



# Bæredygtig erhvervsudvikling

- Et debatoplæg om  
grøn erhvervspolitik og  
virkemidler med baggrund i  
historien om PVC

September 2003

# Bæredygtig udvikling

Et debatoplæg om grøn erhvervs politik og virkemidler med baggrund  
i historien om PVC

1. Forord og sammenfatning .....	2
2. Indledning .....	4
3. Fakta om PVC .....	6
Fremstilling af PVC .....	7
PVC er et meget fleksibelt materiale .....	7
PVC i samfundsøkonomiske tal .....	8
4. Skyggesider ved PVC .....	9
5. Indsatsen for at udfase PVC .....	12
Viden om de negative effekter af PVC .....	12
Politiske konklusioner og initiativer for at nedbruge PVC i 80'erne og 90'erne .....	13
Virkningen af den frivillige aftale .....	18
Danske overvejelser om nyere initiativer på europæisk plan .....	22
6. Status år 2003 .....	26
Markedet som drivkraft .....	27
Frivillig mærkning med indbyggede ufravigelige krav .....	28
Indkøbsvejledninger som de offentlige indkøberes værktøj .....	28
Afgifter og forbud .....	28
Frivillige aftaler som instrument .....	29
7. Fravalg af PVC – hvordan? .....	31

# 1. Forord og sammenfatning

En integreret del af IDAs politikker er at bidrage til en bæredygtig udvikling. IDAs hovedbestyrelse nedsatte i foråret 2002 Ad hoc Arbejdsgruppen om Bæredygtig Udvikling. Den fik som opdrag at udarbejde et debatoplæg til afklaring af, hvad bæredygtighed betyder i praksis for Ingeniørforeningen i Danmark og samtidig give anbefalinger til indretningen af en grøn innovationspolitik.

Bæredygtighedsbegrebet i dag har fået et meget omfangsrigt indhold. Bæredygtighedsbegrebet har således både en miljømæssig, en social og en økonomisk dimension samt en institutionel. I dette debatoplæg har vi valgt at fokusere på bæredygtighed i et miljøperspektiv. For at fastholde miljøet som fokus. Det betyder ikke, at økonomi eller sociale hensyn ikke spiller vigtige roller. Bæredygtighed handler langt hen ad vejen om en afvejning mellem de tre hensyn og den institutionelle og samfundsmæssige forankring. Men som denne case viser, er der et særligt behov for at holde et vågent øje med de miljømæssige hensyn, som ellers nemt kan tilsidesættes til fordel for økonomiske og sociale hensyn, særligt når hensynene er i indbyrdes konflikt.

Arbejdsgruppen har fundet, at historien om PVC er en god case til at illustrere de dilemmaer, som indførelse af bæredygtige løsninger indebærer. Bæredygtighed rejser bl.a. spørgsmål som:

- Hvilke afsavn er samfundet villigt til at lide for at leve op til en målsætning om bæredygtig udvikling?
- Hvilke virkemidler kan/bør samfundet anvende for at fremme en bæredygtig udvikling?
- Er samfundet villigt til at tage en beslutning om, at anvendelsen af f.eks. PVC ikke er foreneligt med en bæredygtig udvikling?
- Hvilken rolle skal IDA spille omkring ovennævnte problemstillinger?

PVC-casen er mange måder en fortælling om dilemmaerne, som også passer på andre områder. Den beretter ganske konkret, om hvad der virker og ikke virker, når vi ønsker forandringer. Den beskriver konkrete dilemmaer. Samtidig rejser den en række bredere spørgsmål, om hvorledes bæredygtighed kan indarbejdes i danske politiske strategier. Som sådan er PVC-casen et godt afsæt for en udadrettet medlemsdebat om, hvorledes ingeniører kan håndtere bæredygtighed i deres professionelle virke. PVC-casen giver desuden et pejlemærke til, hvorledes bæredygtighed kan indgå i IDAs politikker og aktiviteter bredt, herunder initiativer på miljøområdet.

Når der ses på den hidtidige indsats omkring PVC, er det ikke imponerende, at det, trods godt 20 års kendskab til de negative miljø- og sundhedseffekter ved PVC, ikke er lykkedes at reducere anvendelse af PVC i højere grad, end tilfældet er. Anvendelsen indenfor emballageområdet er i kraft af fremsynde virksomheders indsats reduceret markant. På byggeområdet sker fremskridtene kun langsomt, om end udfasning af PVC-kabler til fordel for PVC-frie kabler nu er på vej. På andre områder er en markedsdrevet udvikling gået i stå. Også på trods af frivillige aftaler.

Debatoplægget konkluderer på baggrund af PVC-casen, at en grøn markedsdrevet udvikling ikke er mulig alene på basis af virksomhedernes gode vilje eller grønne forbrugeres engagement. Der er behov for at realisere en aktiv PVC-strategi i lighed med den Miljøstyrelsen tidligere har udviklet, der opererer med en bred indsats med forskellige virkemidler tilpasset de forskellige forbrugsområders særlige vilkår og de mange forskellige interesser. Virkemidlerne kan omfatte afgifter, information, grønne indkøb, forbud, harmonisering af EU-regler og støtte til forskning i og udvikling af alternativer til PVC.

På baggrund af analysen har arbejdsgruppen uddraget en række generelle anbefalinger til, hvorledes erhvervspolitik også kan fremme miljø og bæredygtighed:

- Det er nødvendigt med en kombination af virkemidler for at fremme miljø og bæredygtighed i danske virksomheder. Virkemidlerne skal sammensættes, doseres og tilpasses det konkrete miljøproblem, der ønskes løst.
- Virkemidlerne kan omfatte
  - økonomiske incitamenters som skatter/afgifter og støtte til forskning og udvikling
  - styrkelse af rammebetingelserne gennem f.eks. markedsføring af nye miljømæssigt bæredygtige produkter og procesteknologier, bedre miljøinformation, adgang til relevante kompetencer, og
  - regulering i form af påbud/forbud eller frivillige aftaler med henblik på gradvis udfasning af miljøskadelige stoffer, materialer, produkter og processer.

IDAs Ad hoc gruppe vedr. bæredygtighed, september 2003

## 2. Indledning

Brugen af plastmaterialer begyndte for alvor efter den 1. verdenskrig. Plast erstattede hen ad vejen helt eller delvist andre materialer og er ikke mindst blevet anvendt til at producere helt nye produkter. De fleksible egenskaber ved plast har ført til, at plast er i dag en integreret del af hverdagen. I bilen, i legetøj, i køkkenet, på arbejdspladsen osv. Plast har således tilført verden mange nye produkter med nyttige funktioner.

Det er umuligt at underkende plastens betydning for den udvikling verden har gennemgået i de sidste 100 år. Nu om dage er vi dybt afhængige af alle de produkter som består af plast, eller hvor plast indgår som en vigtig bestanddel. Tøj, sko, biler, telefoner, møbler, computere og emballage er bare nogle få eksempler på produkter med plast, som er en vigtig del af vores hverdag. Plast har bl.a. haft stor betydning for at skabe bedre hygiejniske forhold, gjort vigtige produkter billigere, så de er blevet tilgængelige for flere og dermed bidraget til en samfundsgavnlig udvikling verden over.

Bekymringer er nu begyndt at indfinde sig, for det viser sig, at ikke al plast er så miljømæssigt neutralt, som oprindeligt antaget. Plast har således ikke kun mange gode egenskaber og anvendelsesmuligheder. En af de mest anvendte plastmaterialer - PVC - har således fået meget opmærksomhed på grund af de problemer, som anvendelsen og bortskaffelse af produkterne giver af uheldige miljøpåvirkninger. Siden 80'erne har der derfor været forskellige tiltag til at begrænse anvendelsen af PVC.

Anvendelse af PVC har vist sig at være problematisk på grund af indholdet af klor, men især de stoffer, der tilsættes plasten for at opnå de egenskaber i produktet, som producenter og brugere ønsker. Det gælder på en lang række områder, både med hensyn til blødgørere og stabilisatorer. Også klorafgivelsen med dannelse af klorbrinte samt medvirken til dannelse af dioxin ved forbrænding er miljø- og ressourcemæssigt problematiske.

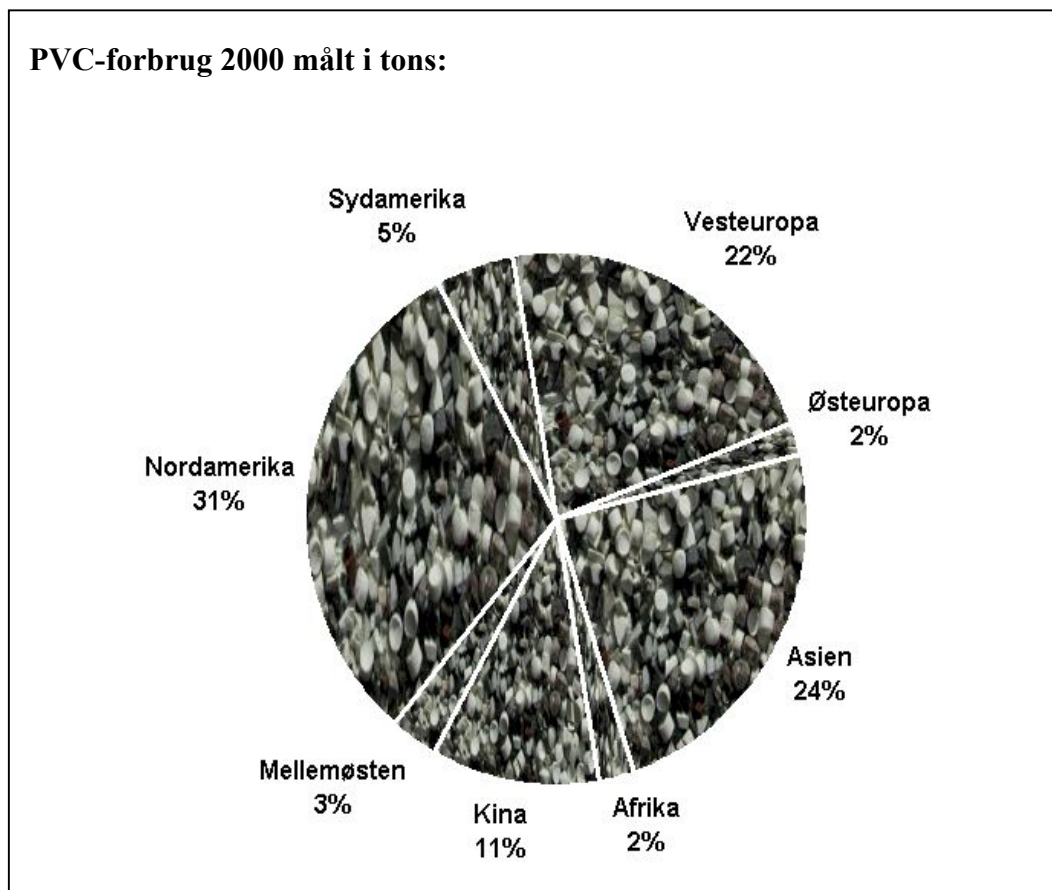
I oplægget sættes det derfor til debat, hvordan produkter, fremstillet i PVC, passer ind i en bæredygtig udvikling. Teksten er disponeret så fakta om PVC's oprindelse, produktion, mængder, miljø- og sundhedsmæssige forhold indledningsvis beskrives. Herefter følger en historisk gennemgang af, hvordan problemerne omkring brug og bortskaffelse af PVC er blevet erkendt, og hvilke handlinger, det har medført. Der gives derefter en status for området, som billedet tegner sig i 2003 og forventningerne til fremtiden for PVC. Debatoplægget afsluttes med konkrete bud fra IDA på initiativer til at udfase PVC, samt mere generelle observationer omkring bæredygtighed.

Debatoplægget konkluderer, at hvis PVC-problemerne skal fjernes er det nødvendigt, at der arbejdes meget målrettet mod substitution af PVC gennem udvikling af alternativer til PVC på en række områder og gennem styrkelse af eksisterende alternativer på andre områder. En ren markedsdrevet udvikling vil ikke føre til en løsning af problemerne. Det er nødvendigt med et samspil mellem produktudvikling og offentlig regulering, der gennem afgifter og information kan styrke de PVC-fri alternativer prismæssigt. Miljømærker, grønne indkøb, information og forbud/påbud er nødvendige virkemidler, så flere fravælger PVC.

For IDA er det klart, at en af forudsætningerne for, at det danske samfund kan bevæge sig i en bæredygtig retning, er, at PVC udfases.

### 3. Fakta om PVC

PVC blev udviklet i slutningen af 1800-tallet. I 1912 blev der fundet frem til en metode til teknisk produktion af PVC. Den kommercielle udnyttelse begyndte i USA i 1920'erne og fik betydning i Danmark fra slutningen af 40'erne. Masseproduktion og almindelig brug af PVC startede for alvor i 1950'erne og 1960'erne.



Nu er cirka 20% af det samlede forbrug af plastprodukter i verden fremstillet af PVC. På verdensplan blev der i år 2000 forbrugt 25,5 millioner tons PVC.

I Danmark er forbruget af PVC procentvis mindre end de 20% på verdensplan, nemlig cirka 15%. Danmark har meget tidligt har forsøgt at regulere forbruget af PVC på grund af de problemer, der har vist sig at være med PVC-produkter. Forbruget af bygge- og anlægsprodukter svinger med konjunkturerne, så forbruget af PVC i Danmark i absolutte tal svinger afhængig af, hvor stor en byggeaktivitet, der er. For andre produkter stiger forbruget af PVC med 4-5% på verdensplan. I Danmark stiger forbruget også, selvom der gøres en aktiv indsats for at begrænse forbruget af PVC. Stigningen i Danmark er på ca. 1% årligt.

### ***Fremstilling af PVC***

PVC fremstilles ud fra grundbestanddelene salt og olie. Fremstilling foregår ved at omdanne salt til klor i en elektrolytisk proces. Den anden bestanddel - ethylen fås ved at spalte olie eller gas. Ethylen og klor omdannes ved katalyse til ethylendiklorid, der under opvarmning omdannes til MVC - monovinyklorid. MVC omdannes gennem en kemisk proces, kaldet polymerisering, til PVC - polyvinyklorid. Klor udgør vægtmæssigt 57% af PVC.

---

**Klor udgør 57% af PVC's vægt.**

### ***PVC er et meget fleksibelt materiale***

PVC anvendes i dag overalt i samfundet, fordi det er billigt, let at forarbejde, har en lang holdbarhed og er vedligeholdelsesfrit. PVC har erstattet mange traditionelle produkter som rør fremstillet på basis af jern, keramik eller beton. Mange vælger tagrender i PVC i stedet for i zink, kobber eller aluminium. PVC-vinduer har erstattet mange vinduer i træ. Som overdækning anvendes PVC-tagplader i stor stil.

De tekniske egenskaber ved PVC betyder, at PVC kræver tilsætning af stabilisatorer henholdsvis blødgørere for at opfylde de aktuelle brugskrav. PVC er en termoplast, hvilket betyder at PVC bliver blødgjort og smelter ved opvarmning og størkner igen ved afkøling.

Rent PVC er et stift materiale, hvis mekaniske egenskaber er at være stærkt, forholdsvis vejrbestandigt, vand- og kemikaliebestandigt og elektrisk isolerende, men relativt ustabil over for varme og lys. Varme og lys fører til frigivelse af klor i form af saltsyre. Dette kan undgås ved tilsætning af stabilisatorer. Stabilisatorerne er ofte forbindelser af metalsalte som bly, barium, calcium og cadmium eller organiske tinforbindelser. Brugen af de farligste af metallerne, cadmium og bly, er udfaset i Danmark som følge af forbud.

Hård PVC tilsættes kun stabilisatorer og ofte også farve. To tredjedele af den samlede anvendelse af PVC i verden er som hård PVC til så forskellige produkter som fx kloakrør, vinduesprofiler, beholdere, persiennør og skilte.

Ved at tilsætte blødgørere til PVC ændres de mekaniske egenskaber, så PVC kan anvendes som en blød plast til mange andre formål. De mest benyttede blødgørere er estere af organiske syrer, hovedsageligt phthalater og adipater. Blød PVC anvendes fx til folier, badebassiner, kolostomi- og blodposer, bløde ketchupflasker, slanger og vinylgulve. PVC i emballage er hovedsageligt erstattet af andre plastmaterialer i Danmark nu om dage.

---

**Brug af stabilisatorer og blødgørere i forholdsvis store mængder er et særkende ved PVC-produktion i forhold til andre plasttyper. Legetøj som "slime" består fx af mere end 50% blødgørere.**

Phthalater, der i forbindelse med PVC-debatten, har fået meget opmærk-

somhed, har også andre anvendelser, fx som denatureringsmiddel i parfumesprit.

***PVC i samfundsøkonomiske tal***

Produktion af PVC i EU varetages af 10 virksomheder med tilsammen 52 fabrikker. Der fremstilles 5.5 mio. tons PVC af 10.000 beskæftigede. Vesteuropa er nettoimportør af PVC. Produktion af stabilisatorer foregår på 22 fabrikker, som fremstiller 160.000 tons og har 5000 beskæftigede. Produktion af blødgørere foretages af 20 virksomheder, som fremstiller 1 mio. tons blødgørere og har 6500 beskæftigede. Vesteuropa er nettoeksportør af blødgørere. (Data for 2000).

Forarbejdning af PVC til produkter varetages af 21.000 større og mindre virksomheder, som beskæftiger 530.000 personer, og fremstiller i alt 7,9 mio. tons produkter. Hård PVC-produkter udgør 4,2 mio. tons og blød PVC-produkter udgør 3,7 mio.

---

**Der er ca. 10.000 beskæftiget i Danmark med forarbejdning af PVC til produkter.**

Der er ca. 10.000 beskæftiget i Danmark med forarbejdning af PVC til produkter. Der anvendes i alt omkring 100.000 tons ren PVC og derudover stabilisatorer og blødgørere til produktion af færdige PVC-produkter og halvfabrikata. Det er bl.a. i virksomheder indenfor fremstilling af emballage, plastmaterialer til sundhedssektoren (utensilier) og fabrikation af byggematerialer.

## 4. Skyggesider ved PVC

Selvom PVC har mange nyttige egenskaber, indebærer fremstilling, brug og bortskaffelse af PVC-produkter også en række negative påvirkninger af sundhed og miljø. Tilsætningsstofferne i form af blødgørere og stabilisatorer er sundheds- og miljøskadelige. Blødgørerne kan afgives ved anvendelsen, mens stabilisatorerne kan frigives til naturen, når PVC bortskaffes som affald. Ved affaldsforbrænding frigives store mængder klor, ligesom affaldsmængden til deponering efter afbrænding mere end fordobles p.g.a. røggasrensningen. PVC har desuden indvirkning på dannelsen af dioxin ved affaldsforbrænding.

Allerede i løbet af 80'erne stod det klart, at mange af de tilsætningsstoffer, der tilsættes PVC-produkterne, er sundhedsskadelige for mennesker og farlige for miljøet. PVC giver problemer både ved anvendelsen og ved den efterfølgende bortskaffelse af udtjente PVC-produkter.

Flere af tilsætningsstofferne er kræftfremkaldende, hæmmer forplantningsevnen, er giftige, allergifremkaldende, ophober sig i naturen via fødekæder eller er på anden vis sundheds- og miljøfarlige. Ved forarbejdningen af PVC til produkter eller halvfabrikata er der stor risiko for at ansatte kan blive udsat for sundhedsskadelige påvirkninger. Udledninger til vand og luft kan give anledning af forurening i nærmiljøet med tilsætningsstofferne, ligesom de kan spredes via spildevandsløb til landets afgrøder og til de vandløb, der afvander områderne.

Anvendelse af bløde PVC-produkter betyder, at alle forbrugere udsættes for påvirkning med blødgørere baseret på phthalater. Phthalater har en dokumenteret hormonforstyrrende effekt og mistænkes for at være kræftfremkaldende og fertilitetsnedsættende. Blødgørerne bliver løbende udvasket af bl.a. PVC-print på T-shirts, når børn sutter på legetøj af blød PVC eller fra undervognsbehandlede biler. Afdampning af phthalater kan også forekomme i de produkter, der påføres huden som fx i deodoranter, shampoo og make-up. Andre blødgørere end gruppen af phthalater er ligeledes sundhedsmæssigt betænkelige. Klorparaffiner blev således tidligt udfaset i Danmark. Adipater i folier er ligeledes erstattet, da overførslen til fede fødevarer, viste sig at være bekymrende høj. På grund af den store import af bløde PVC-produkter, findes disse blødgørere stadig i handlen Danmark.

Hverken de bløde eller de hårde stabilisatorer er generelt et problem ved anvendelsen af PVC-produkterne. Produkter i hård PVC

---

**Blødgøreren phthalater har en dokumenteret hormonforstyrrende effekt og mistænkes for at være kræftfremkaldende og fertilitetsnedsættende.**

---

**Produkter i hård PVC bliver først et problem, når de bliver til affald.**

bliver først et problem, når de bliver til affald. Hårde PVC-produkters levetid er afhængig af anvendelse af stabilisatorer. Hidtil har cadmium- og blystabilisatorer været de mest anvendte i fx bygge- og anlægsprodukter. De er nu blevet forbudte. Produkter, der indeholder cadmium eller blyforbindelser vil imidlertid være en daglig bestanddel af den danske affaldsstrøm langt frem i tiden.

PVC-produkter giver for alvor miljø- og sundhedsproblemer ved affaldsforbrænding. Det høje klorindhold ved forbrænding bliver til klorbrinte og med vand, saltsyre, som før i tiden var årsag til syrerregn. I dag neutraliseres det med fx kalk. På grund af problematiske stoffer i røgrensningen bliver det hovedsageligt deponeret på kontrollerede lossepladser. For hvert kg PVC, der afbrændes, bliver der ca. 2 kg restaffald, der skal deponeres. Ved afbrænding af PVC øges mængden af restprodukter med op til 20%, selvom PVC kun udgør under 1% af affaldsmængden. PVC og tilsætningsstofferne kan også bidrage til dioxindannelsen i affaldsforbrændingsanlæg, men denne afhænger primært af forbrændingsbetingelserne (temperatur, turbulens og opholdstid) samt affaldets indhold af klor fra andre kilder.

---

**For hvert kg PVC, der afbrændes bliver der ca. 2 kg restaffald, der skal deponeres.**

---

**På EU-plan anslås den samlede årlige mængde PVC-affald i 1999 at være på omkring 4,1 mio. tons.**

Det er meget vanskeligt at holde PVC ude af det forbrændingsegnete affald fra forbrugerleddet fx i husholdningsaffald, fra kontorer, forretninger og virksomheder, fra nedbrydningsopgaver, fra udrangerede køretøjer og kasseret elektrisk og elektronisk udstyr. På nuværende tidspunkt findes der ikke nogen kommerciel anvendelig teknologi til afbrænding, røgrensning, eller anden form for dekomponering af PVC, der umiddelbart kan håndtere de store affaldsmængder. To danske pilotanlæg har dog vist lovende, tekniske resultater<sup>1</sup>. På EU-plan anslås den samlede årlige mængde PVC-affald i 1999 at være på omkring 4,1 mio. tons. Heraf kom de 3,6 mio. tons affald fra forbrugerleddet og de 0,5 mio. tons kom fra produktionsleddet.

Genvinding af PVC burde være en oplagt muligt for meget PVC. Det er

---

<sup>1</sup> NKT-metoden (WATECH), hvor PVC affald omdannes til tøsalt og et tungmetaltholdigt koncentrat samt koks og oliecondensat. Et anlæg i Stenlille kan håndtere 2 tons PVC-affald årligt. Afprøvning af et anlæg til 15 tons årligt blev ikke sat i gang p.g.a. manglende EU-tilskud. Stignæs Industrimiljø har udviklet en metode, som omdanner PVC til kemiske råvarer. Fuldskalaforsøg, som blev støttet af EU, er under afrapportering. Kapaciteten forventes at blive 100 tons om dagen. Stignæs har i 2003 købt WATECH. Miljøstyrelsen betragter ikke Stignæs-metoden som genanvendelse, men som termisk behandling. En miljø- og samfundsøkonomisk vurdering af behandling af PVC-affald forventes klar fra Miljøstyrelsen ved udgangen af 2003.

desværre ikke så lige til. Snarere kan det forstærke problemerne. I EU's Grønbog om PVC fra år 2000 beskrives det på følgende måde: "Forekomsten af additiver, der er klassificeret som farlige stoffer (fx bly, cadmium og PCB) i store PVC-affaldsstrømme rejser specielle problemer i forbindelse med en genvindingsproces". Produktionsaffaldet kan i stort omfang recirkuleres i den aktuelle produktion. Genvinding af PVC vil imidlertid kunne medføre enten en opkoncentrering af de uønskede stoffer i restprodukter, som kræver særlig behandling, eller en diffus spredning af de uønskede stoffer i nye produkter. Derved forøges den samlede mængde af produkter med indhold af fx tungmetaller, og gør problemet med bortskaffelse større og større.

---

**Genvinding af PVC kan let resultere i yderligere spredning af uønskede stoffer i nye produkter, så den samlede mængde af produkter med indhold af tungmetaller forøges. Det gør bare problemer med bortskaffelse større og større.**

Der er derfor stort set kun en (bæredygtig) løsning tilbage for PVC-affaldet netop nu: Deponering på kontrollerede lossepladser i separate celler, så det kan genvindes eller bortskaffes forsvarligt, når der er udviklet en teknologi til at håndtere affaldet. Sortering af PVC-affaldet til forskellige celler på lossepladserne er nødvendig på grund af, at blødgørerne fra PVC-affald udvaskes. Det kan fx allerede konstateres i perkolatet fra lossepladser. Det ved man, fordi hovedparten af PVC-affaldet deponeres rundt om på lossepladserne i EU i blandede læs, der indeholder husholdnings-, kontor- og andet affald.

---

**Der er derfor stort set kun en (bæredygtig) løsning tilbage for PVC-affaldet netop nu, nemlig at deponere det på kontrollerede lossepladser i separate celler.**

Der blev i 1999 deponeret ca. 2,9 mio. tons PVC-affald på lossepladser i EU. Disse mængder og alle tidligere og senere deponeringer af blandede læs er utilgængelige. Det er derfor umuligt at kontrollere udvaskningen fra den allerede deponerede PVC. Den bør adskilles separat fra andet affald, mens vi venter på teknologiudviklingen.

---

**Der blev deponeret ca. 2,9 mio. tons PVC-affald i 1999 på lossepladser i EU.**

## 5. Indsatsen for at udfase PVC

Der er i dag ingen tvivl om, at PVC udgør et miljø- og sundhedsproblem. Det har været kendt i 20-25 år af den danske offentlighed og af beslutningstagere i virksomheder, blandt myndigheder og i folketinget. Hvilken indsats er da gjort for at udfase og evt. forbyde brugen af PVC? Hvad har virket og ikke virket? Hvorfor er problemerne ikke allerede løst?

### *Viden om de negative effekter af PVC*

I slutningen af 70'erne kom miljøbelastningerne fra PVC første gang på dagsordenen. I fokus var især saltsyre-udslip fra affaldsforbrænding af PVC, der bidrog væsentligt til den sure regn og skabte skovdød i områder med kalkfattig jord. Efter Seveso-ulykken i Italien i juli 1976 blev fokus også rettet mod dioxindannelse fra affaldsforbrænding. Siden er miljø- og sundhedseffekten ved stabilisatorer og blødgørere i PVC kommet i centrum i takt med ny viden om effekter ved anvendelse af de bløde PVC-produkter og ved bortskaffelsen – bl.a. tungmetalforureningen.

Den første viden om de uheldige effekter ved PVC dukker allerede op i den udenlandske litteratur i 1974. Her er fx en artikel med titlen ”Second thoughts on using PVC” publiceret i ”Chemical Week”. Desuden er der flere artikler fra 1982, der beskæftiger sig med alternativer til blødgørerne phthalater og adipater.

I 1984 udkom publikationen ”Brugen af phthalater i Danmark” fra Forbrugerrådet. Den redegør for de sundhedsmæssige problemer ved blødgøreres tilstedeværelse i forskellige typer af produkter. Sammenfattende konkluderer rapporten, at phthalaters akutte giftighed er lav, men at den kroniske giftighed er høj, og at de væsentligste risikomomenter synes at være fosterskader, kræft i leveren, organskader (især i lever, lunger, nyrer og testikler) og skader på nervesystemet. Det nævnes, at det er fx veldokumenteret, at patienter via blodtransfusioner modtager relativt store mængder phthalater. Frigivelsen af blødgørere fra PVC-folie til fede kødvarer er også veldokumenteret på dette tidspunkt. En enkelt undersøgelse viser, at phthalater formentlig optages hurtigt via huden. Der stilles derfor spørgsmål ved om phthalater fortsat bør anvendes som denatureringsmiddel i parfumesprit, i myggebalsam og i forsvarrets sløringsstifter. Desuden advarer Forbrugerrådet mod brugen af blød PVC til legetøj, fordi PVC bliver stift og skarpt, når blødgøreren frigøres af mavesyren. En tysker var således død, fordi han fik perforeret tarmen af et stykke PVC.

---

**Desuden advarer Forbrugerrådet mod brugen af blød PVC til legetøj, fordi PVC bliver stift og skarpt, når blødgøreren frigøres af mavesyren. En tysker var således død, fordi han fik perforeret tarmen af et stykke PVC.**

**Politiske konklusioner og initiativer for at nedbruge PVC i 80'erne og 90'erne**

I 1985, 1986 og 1987 var der debatter i Folketinget om PVC-problematikken. De resulterede i at Miljøministeren i 1988 fremlagde en handlingsplan om reduktion af PVC-anvendelse.

Forslag til konkrete løsninger lanceres i 1987 i en stribe rapporter fra Miljøstyrelsen. Rapporterne er opdelt i områderne emballage, hospitalsartikler, byggeri og anlæg samt andet. Her gennemgås mulighederne for at erstatte PVC med andre materialer. Der opdeles i grupperne *de umiddelbare*, *de mulige* og *de svære* erstatningsmuligheder, som det altså så ud i 1987.

---

**Forslag til konkrete løsninger lanceres allerede i 1987 i to rapporter fra Miljøstyrelsen.**

De *umiddelbare løsninger* er de produkter, der umiddelbart kan anvende andre materialer end PVC. De *mulige løsninger* er de produkter, der måske på visse punkter kan få lidt dårligere egenskaber eller blive beskedent dyrere, hvis de fremstilles af andre materialer end PVC. De *svære løsninger* er de produkter, hvor erstatning - hvor der enten ikke findes alternativer eller alternativer betyder en voldsom forhøjelse af prisen eller en meget stor ændring i egenskaberne.

Den samlede konklusion af rapportens gennemgang er, at kun en mindre del af forbruget af PVC rummer alternativer, der falder under kategorien *umiddelbare løsninger*. Bemærkelsesværdigt omfatter det dog næsten al emballage!

For *mulige løsninger*, som udgør en stor del af PVC-forbruget, gælder det, at en substitution vil få konsekvenser for egenskaber og/eller pris. Egenskaber og pris vil dog i mange tilfælde følges ad - højere pris medfører bedre egenskaber og omvendt.

**Erstatning på fire anvendelsesområder:**

- PVC i emballage, uanset om det er som blød PVC eller hård PVC, kan umiddelbart substitueres.
- PVC til hospitals- og sundhedsartikler kan umiddelbart substitueres, på nær til urin-, blod- og stomiposer og slanger.
- Inden for byggeri kan PVC til trykrør og kloakrør umiddelbart substitueres til PE. Andre bygningsrelaterede produkter er sværere at substituere – primært på grund af pris.
- Der er nogle få områder ud over kunstlæder, der derudover er svære at substituere.

Delt op på de 4 anvendelsesområder konkluderer rapporten at:

**PVC i emballage**, uanset om det er som blød PVC eller hård PVC, kan umiddelbart erstattes med kendte alternative plastmaterialer og i enkelte tilfælde flerlagsmaterialer. PVC-emballage er i rapporten opgjort til ca. 14.000 tons fordelt på produkter som fx wrap-folie, poser, balloner, flasker, dunke, indlæg til låg, låg, kapsler, bakker, klæbestrimler og transportemballage.

**PVC til hospitals- og sundhedsartikler** kan umiddelbart substitueres af de samme materialer som til emballage. Undtaget herfra er alene til urin-, blod- og stomiposer og slanger. Hospitalsartikler er opgjort til et forbrug på ca. 2.000 tons PVC i 1987 til produkter som fx sæbeskåle, laboratorieudstyr, propper, engangshandsker, puder, lagner, bleer, katetre, infusionsbeholdere, operationsbeklædning og redskaber.

**PVC inden for byggeri og anlæg** kan erstattes med andre typer plast uden tungmetaller, blødgørere og klor som polyethylen (PE). Fx når det drejer sig om trykrør og kloakrør. Det er mest traditioner i branchen der gør, at PVC stadig anvendes i så stor udstrækning. Forbruget i 1987 blev opgjort til ca. 50.000 tons PVC fordelt på produkter som fx kabler, ledninger, gulve, tæpper, vægbeklædning, inventar, isolering, ventilationsanlæg, slanger, profiler, mufferrør, fittings, vinduer, døre, facader, tagrender og ovenlysvinduer.

Vinduesprofiler, ovenlysvinduer, tæpper, tætningslister, vinylgulve og vægbeklædning vurderes derimod i 1987 at være sværere at erstatte med andre plastmaterialer primært af økonomiske årsager. For tagrender og nedløbsrør kendes og anvendes alternative materialer i USA, men på grund af pris og vejrbestandighed er PVC enerådende på dette område i Danmark i 1987. Kabler og el-ledninger i PVC vurderedes af økonomiske årsager - udover at de har gode brandhæmmende og isolerende egenskaber - dengang svære at erstatte. Det er imidlertid nu lykkedes for NKT Cables at udvikle en PVC-fri kabel med samme egenskaber, som ikke er mere omkostningskrævende. Eksemplet er beskrevet i en box senere i debatoplægget.

**PVC til andre formål** hører til "de umiddelbare" eller "de mulige" at substituere med andre plasttyper som fx PE. Forbruget var i 1987 opgjort til ca. 11.500 tons PVC fordelt på produkter som ringbind, chartek, omslag til bøger, grammofonplader, æsker, kasser, skafter til børster, reklamedisplays, presenninger, telte, voksduge, vandslanger, selvklæbende folier, regntøj, fendere, kunstlæder, transportbånd, skosåler, plastbelagt papir, pakninger, skilte, dukker, bolde, badedyr og andet legetøj,

Kun inden for nogle få specialområder og til kunstlæder, fremgår det af Miljøstyrelsens rapport fra 1987, fandt man **svære løsninger** for at erstatte PVC.

Også de miljø- og sundhedsmæssige konsekvenser af de mulige substitutioner blev belyst i en omfangsrig rapport, som for første gang anvendte livscyklustankegangen i en sammenlignende miljøvurdering i Danmark. Ho-

vedkonklusionen var, at de fleste alternative materialer ikke ville give større miljø- og sundhedsproblemer end anvendelsen af PVC – oftest tvært imod.

I 1987 er der derfor allerede en kendt viden om, hvilke alternativer, der kan bruges frem for PVC. Og der er forskellige tiltag til at nedbringe forbruget.

I Schweiz indgik man i 1986 en ”gentleman's agreement” med detailhandlen og industrien om at erstatte PVC-emballage med andre materialer. Det var især landets problemer med skovdød som følge af sure udslip fra deres affaldsforbrændingsanlæg, der motiverede aftalen. I løbet af 1986 blev 60-70% af emballageforbruget substitueret med andre plastmaterialer. PVC-flasker blev udskiftet med PET-flasker til olie- og eddikeprodukter, selvom PET var et betydeligt dyrere materiale. Bakker til fersk kød, frugt og grønt blev erstattet af papir/karton og bægre til PS. Schweiz lykkedes således på emballageområdet med frivillige aftaler.

---

**Schweiz lykkedes allerede i 1986 med frivillige aftaler på emballageområdet.**

Det generelle billede af PVC-forbruget i 1987 viste, at Danmark og bl.a. Tyskland, Holland og Frankrig stort set også benyttede PVC-emballage på samme måde til de samme produkter. Tyskland, Frankrig og Holland opfattede ikke anvendelsen af PVC som noget problem. I Tyskland troede man fx ikke på at mængden af PVC havde indflydelse på dioxindannelsen ved afbrænding, eller at PVC bidrog til forurening i den nævnte lande. I 1988 besluttede landene dog via EU at arbejde for at udfase bl.a. cadmium efter en beslutning i EU's ministerråd.

Miljøstyrelsen og en række interessenter startede i 1988 forhandlinger om en frivillig aftale om stop for brug af PVC i emballager. Disse forhandlinger blev afbrudt på grund af uenigheder og resulterede i, at der i 1988 blev der iværksat en særlig handlingsplan for PVC. På baggrund af rapporter fra 1987 og handlingsplanen fra 1988 blev der frem til 1995 bevilliget penge til en særlig gruppe af projekter, der blev finansieret under PVC-handlingsplanen. Fra 1989 blev bevillingerne til PVC-substitutionsprojekter en del af indsatsen for renere teknologi. I projekterne blev der generelt arbejdet målrettet mod at finde alternativer til PVC, fordi industrien frygtede et forbud mod PVC og tilsætningsstofferne.

---

**Miljøstyrelsen og en række interessenter forhandlede om en frivillig aftale om stop af PVC i emballager i 1988. Den strandede.**

Pengene under PVC-handlingsplanen blev hovedsageligt givet til projekter, der i 1987-rapporten var vurderet som *de mulige* eller *de svære løsninger* i forbindelse med at erstatte PVC. Desuden blev handlingsplanen fulgt op og uddybet gennem 4 udredningsprojekter. Både disse og andre erfaringer er evalueret af Miljøstyrelsen i en arbejdsrapport fra 1995 med titlen ”Erfaringer med substitution af PVC ved renere teknologi og brancheaftale”.

For projekter omhandlende hospitalsartikler var resultaterne, at der fx for stomiposer er udviklet en PVC-fri folie, der kan leve op til de samme høje krav med hensyn til lugtbarriere, diskretion og komfort i brug som PVC-folien. Netop et område, der blev vurderet som svært at substituere. Projekterne blev iværksat for at kunne imødekomme et evt. forbud mod PVC. Da PVC-debatten i mellemtiden stilnede af, valgte virksomheden at vente med at substituere, til der foreligger krav om det.

Generelt gælder for projekterne, finansieret under PVC-handlingsplanen, at alle resulterede i brugbare PVC-frie løsninger, som i de fleste tilfælde gav både en miljø- og arbejdsmiljøgevinst. Nogle løsninger havde også et økonomisk potentiale, fordi materialeforbruget eller energiforbruget til produktionen ville falde ved substitution. Alligevel var der reelt kun markedsfølsom succes med de projekter, hvor Irma's strategi om at udfase PVC-emballage var drivkraften. Projektet medførte bl.a. at PET-flasken i dag er den dominerende emballage til 1½ liters sodavand og andre læskedrikke.

---

**I PVC-handlingsplanen fra 1988 blev der arbejdet målrettet mod at finde flere alternativer til PVC, fordi industrien frygtede et forbud mod PVC og tilsætningsstofferne.**

---

**Projekterne blev iværksat for at kunne imødekomme et evt. forbud mod PVC. Da PVC-debatten i mellemtiden stilnede af, valgte virksomheden at vente med at substituere til der foreligger krav om det.**

---

**Alle projekterne resulterede i brugbare PVC-frie løsninger, som i de fleste tilfælde gav både en miljø- og arbejdsmiljøgevinst. Alligevel var der reelt kun markedsfølsom succes med de projekter, hvor Irma's strategi om at udfase PVC-emballage var drivkraften.**

### **Udfasning af PVC-emballage – Irma's indsats**

Supermarkedskæden Irma gik aktivt ind i debatten om PVC-holdige folier, og valgte som de første at stille krav til deres leverandører om at finde alternative emballager. Målet var at udfase PVC totalt fra produkter og emballage i butikkerne. Irma fik i løbet af 1989 erstattet 99% af sit PVC-forbrug til emballage med andre materialer. Det drejede sig om bl.a. kartoner, forskellige slags film og pakninger, fx i ølkapsler. Irma estimerede deres PVC-forbrug til at være 1000 tons/år inden projektet, og projektet blev anset for det projekt med den største direkte miljøeffekt, som Miljøstyrelsen støttede i perioden frem til 1995.

Irma kunne naturligvis ikke udfase PVC, hvis deres leverandører ikke kunne levere produkter i PVC-fri emballage. Det afledte et projekt, hvor leverandøren af saftvand pressede sin flaskeleverandør og sit tapperi til at omstille produktionen. Det lykkedes for dem. Samtidig fik virksomheden mulighed for at profilere sig med et grønt image. Hele læskedriksbranchen har siden omstillet til PVC-fri emballage. PET-flaskerne, som vi nu især kender fra 1½ liters sodavand, fik deres berettigelse.

Irma har stadig en PVC strategi som dengang. Den går ud på at Irma ikke vil handle med produkter, hvor der indgår PVC i produktet og/eller emballagen. Eneste undtagelse er dog stadigvæk, den compound der sidder på indersiden af skruelåg på fx marmelade og syltede grøntsager. Grunden til denne undtagelse er, at det har været umuligt at lukke disse låg 100% med andre materialer.

Dansk Supermarked og FDB valgte også tidligt at udfase PVC-emballage, hvor det var muligt. I 1993 blev bagerafdelingerne i Bilka og Føtex for eksempel PVC-frie. Det tog længere tid at omstille til PVC-fri emballering af kød og andre produkter, fordi de automatiske pakkemaskiner ikke umiddelbart kunne køre med PE-folie. Det problem havde Irma ikke, fordi de hovedsagelig pakkede manuelt. I 1997 blev en ny pakkemaskine udviklet og fra 1998 har hverken FDB eller Dansk Supermarked anvendt PVC til emballering af ferskvarer.

### *Aftale om frivillig udfasning*

I maj 1990 blev forhandlingerne om en frivillig aftale genoptaget. De endte i 1991 med en "Aftale vedrørende anvendelse af PVC", der forpligtede industrien til at rapportere om resultaterne med at nedbringe PVC-forbruget til emballage en gang om året. Aftalen blev underskrevet af Dansk Arbejdsgiverforening, Industrirådet, Plastindustrien i Danmark og Detailhandlen. LO kunne tilslutte sig aftalen, men valgte af formelle grunde ikke at skrive under. Kommunernes Landsforening deltog som observatør.

Aftalens overordnede mål var:

- PVC skal holdes borte fra almindelig affaldsforbrænding, hvor det er teknisk økonomisk forsvarligt.
- PVC-affald bør genanvendes frem for deponeres.
- Anvendelse af blyholdige stabilisatorer og pigmenter samt af klorerede paraffiner i PVC skal nedbringes så meget, som det er teknisk og økonomisk muligt.
- Parterne er enige om, at ved vurderingen af materialernes påvirkning af miljøet kan og bør "vugge-til-grav-princippet" anvendes.

Aftalen indeholdt konkrete mål for henholdsvis emballage og byggeprodukter. Den lagde op til senere beslutninger om PVC i andre produkter.

Aftalens mål for afvikling af PVC emballage var:

- 52% afviklet inden 1. januar 1993
- 62 % afviklet inden 1. januar 1995
- 85% afviklet inden 1. januar 2000

Aftalens mål for at udsortere og indsamle kasserede byggeprodukter til genanvendelse var:

- 41% af PVC-byggeaffaldet i 1995
- 71% af PVC-byggeaffaldet i 2000

Aftalen indeholdte også en beslutning om at brugen af blyholdige stoffer i PVC skulle afvikles.

I 1993 bliver salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter – herunder PVC - forbudt i Danmark.

### *Virknin- gen af den frivillige aftale*

I forbindelse med rapporten fra 1995 blev der lavet en stikprøvevis interviewrunde hos importører, forarbejdere og brugere af PVC. Af undersøgelsen fremgår det, at der generelt er meget lidt viden om problemerne omkring PVC. Svarene til hvilke miljøproblemer, PVC gav, varierede fra

---

**Generelt er der i 1995 meget lidt viden om problemerne ved PVC hos importører, forarbejdere og brugere af PVC.**

problemer, PVC gav, varierede fra ”ingen, blot hysteri” til forslag, der stammede fra den aktuelle mediedækning. Forbavsende få kendte i øvrigt til den frivillige PVC-aftale og dens indhold.

Rapporten konkluderede, at der blev gjort for lidt for at stimulere en efterspørgsel af PVC-frie produkter, der kunne trække en substitution af PVC i gang i hele produktkæden, så det slog igennem til såvel leverandørerne af råmaterialerne og af halvfabrikata. I perioden 1988-1994 faldt mængden af indført PVC-råmaterialer med ca. 21% , og forbruget af plader, folier, film, kontorartikler og gulvbelægninger faldt med ca. 50%. Men det var uvist hvordan det generelle forbrug udviklede sig, da store områder af det samlede forbrug ikke var dækket af PVC-aftalen.

I rapporten vurderedes den frivillige aftale imidlertid at være ufuldstændig i forhold til det samlede behov for at substituere PVC. Aftaleinstrumentet blev derfor foreslået suppleret med andre virkemidler.

Rapporten konstaterede afslutningsvis, at projektaktiviteterne inden for renere teknologi med henblik på at substituere PVC næsten var gået i stå efter at PVC-aftalen blev indgået i 1991, fordi projekter efter det tidspunkt mere har været koncentreret om at vurdere plastmaterialernes miljøpåvirkninger. Dette understreger ifølge rapporten, hvor nødvendigt det er, at kombinere forhandlinger og eventuelle nye aftaler med en fortsat udvikling og afprøvning af renere teknologier og substitutionsprojekter.

---

**Projektaktiviteterne inden for renere teknologi for at erstatte PVC gik næsten i stå efter PVC-aftalens indgåelse i 1991. Dette understreger behovet for at kombinere forhandlinger og eventuelle nye aftaler med en fortsat udvikling og afprøvning af renere teknologier og substitutionsmuligheder.**

### ***Udfasning af PVC-frie kabler – NKT Cables initiativ***

NKT Cables har markedsført PVC-fri (og også halogenfri) kabler siden midten af 1990'erne. Kablerne var ikke nogen salgssucces i starten. Dels var de dyrere end PVC-kablerne, dels var de monteringsmæssige egenskaber dårligere. I de sidste par år er der imidlertid sket et salgsmæssigt gennembrud. Ifølge NKT Cables webside ([www.nktcables.dk](http://www.nktcables.dk)) skyldes det flere forhold. Virksomheden fik gennem samarbejde med producenten af plastforbindelsen til kablernes isolerings- og beskyttelseslag udviklet et koncept, der både prismæssigt og monteringsmæssigt er på højde med PVC-alternativet. Samtidig har indførelsen af en PVC-afgift i år 2000 medvirket til, at salgspriserne på de PVC-fri kabler nu modsvarer prisen på PVC-kablerne.

Derfor har NKT Cables på eget initiativ indledt en udfasning af PVC-kabler. I første omgang udfases kabler med mindst omsætning, hvor det ifølge virksomheden ikke kan betale sig at producere og lagerføre både PVC-fri kabler og PVC-kabler. På virksomhedens hjemmeside giver virksomheden sin støtte til PVC-afgiften og opfordrer endog til en forøgelse af afgiften. Samtidig henviser virksomheden på sin hjemmeside til den indkøbsvejledning for kabler, som Miljøstyrelsen udgav i sommeren 2002,

NKT Cables har dog ikke taget skridtet fuldt ud og fuldstændig udfaset PVC-kablerne. Virksomheden producerer stadig PVC-kabler inden for de mest almindelige kabeltyper med en høj omsætningshastighed. Det er uklart, hvor stor del af NKT Cables omsætning, der i dag udgøres af PVC-fri kabler. Ifølge NKT Cables er der i det seneste års tid sket en mærkbar stigning i efterspørgslen efter PVC-fri kabler fra især offentlige bygherrer.

Casen viser, at virksomheder, der ændrer markedsstrategi og satser på mindre miljøbelastende alternativer, selv får en interesse i at udvikle det markeds-mæssige grundlag for alternativet. På et tidspunkt får de endvidere en økonomisk interesse i at udfase det mere miljøbelastende produkt for at undgå udgifter til lagerføring af både det nye produkt og det oprindelige produkt. Hermed indtræder en ny markeds-mæssig situation. Producenten træffer valget. Det er altså ikke alene kundens ansvar at vælge det mindre miljøbelastende produktalternativ, hvis de vil. Omstillingen sker, fordi produktet prismæssigt og funktionelt er konkurrencedygtigt, fordi der er regulering af området og samtidig fordi det økonomisk bliver mest fornuftigt for producenten med færre alternativer, som minimerer lagerbehov. Udfasningen af PVC i kabler kan således ses som et samspil mellem tekniske gennembrud og offentlig regulering i form af afgifter og information, der kan styrke det miljømæssige alternativ teknisk og økonomisk.

PVC-aftalen fra 1991 resulterede i, at målene på emballageområdet blev nået for 1993 og 1995. Målene for udsortering og indsamling af PVC fra byggeaffald blev derimod ikke tilnærmelsesvis nået. Det er uklart om målene for emballageområdet blev nået i år 2000. Tiltroen til at frivillige aftaler kunne gøre det alene er i hvert fald fordampet, da Miljøstyrelsen i 1999 sendte PVC-strategien på banen sammen med ”Handlingsplan for at reducere og afvikle anvendelsen af phthalater i blød plast” i Danmark.

---

**PVC-aftalen fra 1991 resulterede i at målene på emballageområdet blev nået for 1993 og 1995. Målene for udsortering og indsamling af PVC fra byggeaffald blev ikke tilnærmelsesvis nået.**

PVC-strategien, som stadig gælder ved udgangen af 2002, har 6 overordnede mål:

- Nye PVC-produkter skal være uden sundheds- og miljøbelastende tilsetningsstoffer.
- Affaldsforbrændingsanlæggene skal så vidt muligt friholdes fra PVC-affald.
- PVC-produkter, som det er vanskeligt at identificere i affaldsstrømmen, skal så vidt muligt erstattes af alternativer, så de ikke ender i affaldsforbrændingsanlæggene.
- Der skal udvikles behandlingsteknikker til nyttiggørelse af PVC-affald.
- Genanvendeligt PVC skal indsamles og regenereres.
- Genanvendelse af tungmetalholdigt PVC skal begrænses.

Det langsigtede mål i handlingsplanen for phthalater er, at afvikle alle problematiske anvendelser af phthalater i blød plast, som udgør 90% af det samlede phthalatforbrug.

Målet med initiativerne i handlingsplanen er at reducere forbruget af phthalater med 50% indenfor 10 år. Indsatsen er prioriteret, så reduktionen skal være størst for produkterne: gulv- og vægbeklædninger, presenninger, undervognsbelægnings og tekstiltryk, fordi der herfra er de største afgivelser af phthalater. Det vurderes, at der alene inden for disse områder kan opnås en reduktion på de ønskede 50%.

Midlerne til at nå målet i handlingsplanen er følgende:

- Nationalt forbud i legetøj og småbørnsprodukter
- Forslag om afgifter på nye produkter
- Styrket indsats for offentlige grønne indkøb
- Fælles EU regler på nye biler og tekstiltryk
- Substitutionsvejledning
- Informationsaktiviteter
- Udvikling af alternativer

Forbuddet mod phthalater i legetøj og småbørnsprodukter til børn i 0-3 års

alderen trådte i kraft i april 1999. Heri forbydes også anvendelse af phthalater i oppusteligt badeudstyr fra 1. januar 2003.

Virkemidlerne er således en kombination af forbud, målrettede afgifter, grønne indkøb, fælles EU-regler, vejledning og information om alternativer, samt en teknologisk udviklingsindsats for at finde nye alternativer. PVC-strategien og handlingsplanen viser således, at der er behov for en flerhed af virkemidler både positive incitamenter og egentlige lovkrav for at få virksomheder til at ibrugtage alternativer. Et vigtigt aspekt i den sammenhæng er de fælles regler på EU-niveau, så virksomheder og brugere i forskellige lande ikke stilles uens i konkurrencen. Dette er et langt og sejt træk, hvis realisering ikke ser ud til at være præmissen for de øvrige virkemidlers anvendelse. Tværtimod har det vist sig hensigtsmæssigt indenfor rammerne af EU-lovgivningen at agere foregangsland både ved at tematisere problemerne ved PVC og arbejde aktivt for en national udfasning af alle PVC-holdige produkter. Det har bl.a. medvirket til at sætte PVC på EU's og andre landes dagsorden.

**Danske overvejelser om nyere initiativer på europæisk plan**

På internationalt plan har PVC også fået stigende opmærksomhed, om end resultaterne lader vente. De europæiske PVC-industrier tog i 1995 initiativ til at underskrive et charter, hvor de frivilligt forpligtede sig til at overholde strengere krav end loven foreskriver, at afrapportere deres resultater, og at lade en uvildig instans gennemgå dokumentationen. OSPAR COM - miljøkonventionen om PVC vedtages også i perioden som en samlet international strategi for de PVC-producerende og PVC-forbrugende industrier.

I 1997, da Ritt Bjerregård havde ansvaret for miljødirektoratet i EU-kommissionen, blev det endvidere besluttet at udarbejde et horisontalt studie over PVC. Det horisontale studie skulle i første omgang klarlægge, hvilke miljøaspekter, der er forbundet med PVC i affaldsfasen. Det blev til 5 studier, der i februar 2000 gjorde rede for affaldsproblematikkerne knyttet til PVC.

På baggrund af de horisontale studier fra februar 2000 udsendte EU-kommissionen i juli 2000 "Grønbog om PVC". Grønbogen stillede en række spørgsmål, som den bad interessenterne bredt om at tage stilling til.

Det fremgår af det danske høringssvar, hvilke fælles regler og forbud, Danmark ønsker jf. PVC-strategien Miljøstyrelsen slår her fast på Danmarks vegne, at det "... er Danmarks holdning at PVC-produkter indeholdende tungmetallerne cadmium og bly ikke bør genanvendes til fremstilling af nye PVC-produkter. Brugen af disse to metaller bør ophøre hurtigst muligt." Desuden gøres der opmærksom på at problematik-

---

**"Det er Danmarks holdning at PVC-produkter indeholdende tungmetallerne cadmium og bly ikke bør genanvendes til fremstilling af nye PVC-produkter. Brugen af disse to metaller bør ophøre hurtigst muligt."**

kerne ved brug af organiske tinforbindelser kun er omtalt i begrænset omfang i Grønbogen, selvom en del af produkterne giver skader på immunsystemet, er meget vanskelige at nedbryde og ophobes i naturen.

Til spørgsmålet om brug af phthalater i PVC er det Danmarks opfordring, at kilder til DEHP i spildevandsslam begrænses hurtigst muligt ved regulering i EU. De væsentligste kilder er undervognsbehandling af nye biler med PVC og PVC-tryk på tekstiler, som hver især udvaskes enten til fælles spildevand eller i spildevandsslammet ved vask.

Til spørgsmålene om hvordan målsætningen om øget PVC-genvinding opnås mest effektivt, beskriver Miljøstyrelsen i høringssvaret de danske erfaringer og overvejelser. Mekanisk genvinding vurderes at kunne anvendes til maksimalt 2% af den samlede mængde PVC-affald i Danmark. De 2% stammer fra installationsaffald fra de nyudviklede blyfrie PVC-rør, -tagplader og -stålprofiler. I det danske høringssvar opfordres der derfor til at udvikle nye behandlingsmetoder til kemisk genanvendelse af PVC-affald. Der lægges vægt på at der ved valg af nye behandlingsteknologier foretages en afvejning af de økonomiske, miljø-, energi- og ressourcemæssige forhold.

Omkring forbrænding foreslår Danmark, at anvendelsen af produkter, der er vanskelige at udsortere fra affaldsstrømmen skal afvikles hurtigst muligt enten via substitution eller ved at forbyde produkterne. Der gøres opmærksom på at afgifter også kan være et effektivt styringsmiddel. Det skønnes at ca. 1% af det forbrændingsegnete affald er PVC. Danmark opfordrer Kommissionen til at handle målrettet mod at sikre, at affaldsforbrændingsanlæggene bliver friholdt for PVC-affald.

Der bliver desuden gjort opmærksom på, at alle danske kommuner senest fra april 2001 skulle etablere særskilte ordninger for håndtering af PVC-affald. Hospitalsaffald vil dog fortsat blive forbrændt på grund af smitterisiko ligesom andet affald, der er uhygiejnisk eller smittefarligt.

---

**De væsentligste kilder til DEHP i spildevandsslam er undervogns-behandling af nye biler med PVC og PVC-tryk på tekstiler.**

---

**Anvendelsen af produkter, der er vanskelige at udsortere fra affaldsstrømmen skal afvikles hurtigst muligt enten via substitution eller ved at forbyde produkterne.**

Holdningen til deponering af PVC er, at det på kort sigt kan være en miljømæssig acceptabel løsning for det PVC-affald, der ikke kan genanvendes. Det bør dog kun ske på deponier, der kan overholde de emissionsstandarder, der er fastsat i direktivet om deponering af affald. I Danmark anbefales en separat deponering af PVC-affaldet, fordi risikovurderingerne af phthalaterne endnu ikke foreligger.

I høringssvaret opfordrer Danmark EU-kommissionen til at afklare, om visse typer af PVC-produkter, der indeholder miljøbelastende stoffer, bør klassificeres som farligt affald. Dette vil i givet fald betyde, at PVC-affald, som klassificeres som farligt affald, skal deponeres i separate celler.

Grønbogen spørger afslutningsvis: ”Hvilke instrumenter er egnede til at fremme en horisontal PVC-strategi? Er der behov for at indføre en PVC-substitutionspolitik på bestemte områder? I bekræftende fald, hvorledes?”

I høringssvaret foreslår Danmark en horisontal PVC-strategi, der kan tage udgangspunkt i et direktiv om anvendelsen og bortskaffelsen af PVC. Dette bør omfatte regler for håndtering af PVC-affaldet, og omfatte afvikling af miljø- og sundhedsbelastende tilsætningsstoffer, så de nuværende problemer med PVC overkommes. Derudover bør direktivet indeholde regler, der sikrer en substitution til andre materialer hurtigst muligt for de PVC-produkter som er vanskelige at identificere og udsortere fra affaldet. Der peges på at substitution bedst fremmes gennem markedsføringsforbud og afgifter på PVC.

I år 2000 underskrev repræsentanter for den europæiske PVC-industri en frivillig aftale om miljøforbedringer. Aftalen, der kaldes Vinyl 2010, er som navnet antyder et tiårs miljøprogram for PVC-industrien, der forpligter sig til fortsatte miljøforbedringer ved råvareproduktionen, som går videre end gældende myndighedskrav. Derudover forpligter industrien sig til at udfase cadmium (i 2002) og bly (i 2015). Desuden forpligter industrien sig til at genanvende 200.000 tons PVC-affald i 2010, og til at anvende 250 millioner Euro til finansiering af udviklingsprojekter, der fx skal afdække mulighederne for kemisk genanvendelse af PVC-affald. Der udsendes løbende ”Progress Report”, som certificeres af Det Norske Veritas.

---

**I Danmark anbefales en separat deponering af PVC-affaldet, fordi risikovurderingerne af phthalaterne endnu ikke foreligger.**

---

**PVC-affald, som klassificeres som farligt affald skal deponeres i separate celler.**

---

**Danmark peger på at substitution bedst fremmes gennem markedsføringsforbud og afgifter på PVC.**

I januar 2001 trådte et forbud i kraft om anvendelse af blystabilisatorer i PVC i Danmark.

I april 2001 vedtog Europa-Parlamentet en resolution om Grønbogen, der støtter dens realisering. Der ventes nu på, at Kommissionen omsætter Grønbogen til praktiske handlinger i form af et evt.. PVC-direktiv og en prioritering af alternativer til PVC fx via forskningsmidler m.v.

---

**I januar 2001 trådte et forbud i kraft om anvendelse af blystabilisatorer i PVC i Danmark.**

## 6. Status år 2003

Samlet kan det noteres, at håndteringen af PVC-problematikken har ændret sig gennem årene.

Fra i starten at være fokuseret på udslip af saltsyre og dioxin ved forbrænding af affald, er fokus siden blevet rettet ind på tilsætningsstofferne indhold af tungmetaller og organiske forbindelser, som udgør en sundhedsmæssig risiko eller en miljøfare.

Der er generel høj opmærksomhed om PVC verden over hos beslutningstagerne, hvor opmærksomheden særligt knytter sig til ”anvendelsen” af bløde PVC-produkter og til ”affaldsbortskaffelsen” af såvel hård som blød PVC.

Eksempler som at Sydney 2000 Olympic Stadion blev opført i PVC-frie materialer, således at der hverken blev anvendt PVC til kabler, gulv- og vægbeklædninger, sæder og rørføringer, viser at der bliver arbejdet aktivt andre steder i verden med at substituere PVC med andre materialer.

Internationalt set er Danmark klart i front med løsning af PVC-problemerne, fordi Danmark som de første har udformet en samlet PVC-politik, der definerer klare mål og midler i forhold til de problemer, der er ved at anvende og bortskaffe PVC. Det giver samtidig håb om, at de danske erfaringer i høj grad kan sætte et præg på den fælles PVC-politik, som EU for øjeblikket er ved at udforme.

I Danmark har myndighederne gennem perioden forsøgt sig med mange forskellige virkemidler for at begrænse det miljømæssige aspekter ved brug og bortskaffelse af PVC.

Truslen om forbud mod anvendelse af PVC satte en stor del af den danske industri i gang med at finde alternative materialer til PVC. Dette arbejde gik imidlertid i mere eller mindre i stå, da PVC-aftalen i 1991 blev underskrevet. Kun indenfor visse hospitalsartikler og senest, som beskrevet, med PVC-fri kabler er der sket en udvikling og markedsintroduktion af alternativer.

---

**Sydney 2000 Olympic Stadion blev opført i PVC-frie materialer.**

---

**Truslen om forbud mod anvendelse af PVC satte en stor del af den danske industri i gang med at finde alternative materialer til PVC. Dette arbejde gik imidlertid i stå, da PVC-aftalen i 1991 blev underskrevet.**

## **Markedet som drivkraft**

Den store fokus på problemerne omkring PVC og phthalaterne brugte detailhandelskæden Irma, som nævnt, til at stille krav til sine leverandører af varer og emballage, som satte en proces i gang, der resulterede i en 99% udfasning af PVC på under 2 år. I de efterfølgende 12 år er det ikke lykkedes Irma at få substitueret den sidste 1%, som sikrer at lågene på rødbedeglas mv. er tilstrækkelig tætte.

Hos Irma og FDB er miljøaspekterne fremtrædende på deres hjemmesider. Der er også arbejdet målrettet med at udfase i Bilka og Føtex, selvom det ikke har været

en salgsparameter, som disse kæder har flaget meget med. Byggemarkeds-kæderne synes til gengæld ikke at udnytte muligheden for at profilere sig gennem PVC-frie produkter, hvilket kan skyldes, at forbrugerne helt synes at have glemt debatten fra for 10-15 år siden, og dermed ikke efterspørger PVC-frie produkter.

Hos andre markante kæder som H&M, IKEA og Bodyshop er PVC og phthalater i emballage og produkter bandlyst. Her er beslutningerne ført ud i livet for alle butikker, uanset hvilket land den ligger i.

Efterspørgslen på PVC-frie produkter er på nuværende tidspunkt ikke stor nok til at påvirke udbuddet i Danmark, og produkterne kommer kun i begrænset omfang fra udlandet. Derfor er det spørgsmålet, om det er muligt at komme længere ned i PVC-forbrug ad denne frivillige vej. Der er simpelthen ikke et tilstrækkeligt markedstræk til at sikre afsætning af de PVC-frie produkter, som kan sikre interesserede virksomheder et rimeligt forretningsgrundlag.

---

**Den store fokus på PVC og krav til leverandører af varer og emballage resulterede i en 99% udfasning af PVC på under 2 år. I de efterfølgende 12 år er det ikke lykkedes Irma at få substitueret den sidste 1%, som sikrer at lågene på rødbedeglas mv. er tilstrækkelig tætte.**

---

**Efterspørgslen på PVC-frie produkter er på nuværende tidspunkt ikke stor nok til at påvirke udbuddet i Danmark.**

***Frivillig mærkning med indbyggede ufravigelige krav***

Ved introduktionen af svanemærket har det været forudsat, at PVC ikke måtte anvendes uanset, hvilket produktområde, der har været tale om. Alle licenshavere har underskrevet erklæringer om, at der ikke anvendes PVC til svanemærkede produkter, - fx til den tape, der bruges til at emballere papkasser med, eller i folie eller pallehætte, der transportemballeres med. Dette er ikke forbud i egentlig forstand, men har fx i den grafiske industri betydet, at næsten alle virksomheder med licens til svanemærket helt har udfaset brug af PVC-holdig tape og transportemballage, - noget de fleste først blev opmærksom på, da et sådant krav var ufravigeligt.

***Indkøbsvejledninger som de offentlige indkøbers værktøj***

Indkøbsvejledninger til offentlige indkøbere er løbende blevet udarbejdet med anbefaling om at anvende PVC-frie produkter. Alligevel er der ikke krav i offentlige udbud om fx pligt til at anvende PVC-frie elkabler. Vejledninger og informationsaktiviteter er et af de virkemidler PVC-strategien anvender. Spørgsmålet er, hvor langt man kan nå ad denne vej, når det ikke er lykkedes bedre hidtil.

En lang række produkter kan nu substitueres med andre plastprodukter. For eksempel findes der kontorartikler som ringbind og brevordnere i andre mindre miljøbelastende materialer, men drivkraften til en systematisk erstatning af PVC til sådanne produkter synes ikke at være til stede hos hverken forbrugeren, den offentlige indkøber eller i virksomhedernes kontorhold. Det kan dog skyldes manglende viden.

Der er derfor et stort behov for at alle plastprodukter mærkes ordentligt, og at der informeres højlydt om hvad mærkningen betyder, og om hvordan man skal bortskaffe PVC-holdigt affald. En helt oplagt mulighed ikke mindst i det offentlige regi er at pålægge indkøb af PVC-frie løsninger. Det er ikke i strid med EU-domstolens nyeste fortolkning i 2002 at stille krav herom ved offentlig udbud, og samtidig vil det kunne trække markedet i gang – fx på byggevareområdet.

***Afgifter og forbud***

I forbindelse med PVC-strategien fra 1999 har afgifter på PVC og phthalater været anvendt. Afgifterne har haft indflydelse på efterspørgslen af dansk producerede PVC-holdige produkter. 375 virksomheder betaler på nuværende tidspunkt PVC-afgift, hvoraf de 90 virksomheder sandsynligvis snart slipper for at indbetale afgifter, når der indføres en bagatelgrænse på afgiftsindbetalinger på mindst 2.500 kr. pr år.

---

**I den grafiske industri har miljømærkning betydet at næsten alle virksomheder med licens til svanemærket helt har udfaset brug af PVC-holdig tape og transportemballage, - noget de fleste først blev opmærksom på, da et sådant krav var ufravigeligt.**

---

**Drivkraften til en systematisk erstatning af PVC i kontorartikler til mere miljøvenlige produkter synes ikke at være til stede hos hverken forbrugeren, den offentlige indkøber eller i virksomhedernes kontorhold.**

Miljøministeren foreslog over sommeren 2003, at de hårde PVC-produkter fremover skal friholdes for afgift, hvis producenterne går med i en indsamlingsordning. Begrundelsen er, at der sker en effektiv indsamling gennem WUPPI-aftalen, som omfatter rør, vinduer og med den forventede nye aftale også tagplader som de mængdemæssigt store grupper. Ikke-genanvendelige affaldsprodukter i PVC skal som nævnt frasorteres og bortskaffes som ikke-brændbart affald. Kun få deponier som fx AV-Miljø deponerer dog i særskilte celler. For afgiften på de øvrige PVC-produkter afventer miljøministeren resultatet af EU's risikovurdering af phthalater, som forventes klar i efteråret 2003. Herefter vil EU-Kommissionen udsende en kommunikation om PVC. NKT Cables har peget på, at en fjernelse af PVC-afgiften på blød PVC igen vil stille PVC-kabler dårligere prismæssigt på markedet.

I de tilfælde, hvor myndighederne har valgt at benytte forbud, er det lykkedes industrien at udfase de uønskede stoffer til de fastsatte tidspunkter. Dette var tilfældet med cadmium og senest med blyforbindelser.

PVC Informationsrådet har givet udtryk for, at industrien er klar til at stille om, når forbud melder sig, men at de arbejder videre med de nuværende materialer indtil da.

### ***Frivillige aftaler som instrument***

Den oprindelige frivillige PVC-aftale fra 1991 har i et vist omfang haft betydning for forbruget af PVC-holdig emballage. Øvrige resultater har været mere beskedne. Konklusionen i det danske høringssvar til EU-kommissionens Grøn bog er da også indirekte, at frivillige aftaler ikke løser problemerne med PVC. Fra dansk side blev der således peget på forbud og afgifter som relevante virkemidler. Det danske høringssvar blev udformet under den tidligere regering, og det vides ikke, om alle de danske anbefalinger støttes af den nuværende regering.

Siden PVC-industrien i Danmark undgik et generelt forbud i 1991, er der brugt mange ressourcer på at sikre flere og nye undersøgelser af farligheden ved de forskellige elementer i råvaren og tilsætningsstofferne. Således blev PVC-informationsrådet etableret i 1995.

PVC og tilsætningsstofferne er blevet grundigt undersøgt, mens mange andre plasttyper og deres tilsætningsstoffer er ikke blevet det. Der er mange ubesvarede spørgsmål ved alternativerne i forbindelse med såvel produktion af råvaren

---

**I de tilfælde hvor myndighederne har valgt forbud, er det lykkedes industrien at udfase de uønskede stoffer til de fastsatte tidspunkter. Dette var tilfældet med cadmium og senest med blyforbindelser. PVC informationsrådet har givet udtryk for, at industrien er klar til at stille om, når forbud melder sig, men at de arbejder videre med de nuværende materialer indtil da.**

---

**Frivillige aftaler begrænser ikke problemerne med PVC nok. Fra dansk side bliver der således udelukkende peget på forbud og afgifter som relevante virkemidler.**

og tilsætningsstofferne og med hensyn til farligheden af de enkelte kemiske stoffer, der anvendes eller er blevet anvendt. Det er naturligvis afgørende, at et funktionsmæssigt velegnet PVC-produkt ikke bliver erstattet med et andet PVC-frit materiale, som viser sig at være miljømæssigt mere belastende i anvendelse eller bortskaffelse.

Selv om den europæiske industri tiltræder egne frivillige aftaler, resulterer de ikke nødvendigvis i en reduktion af produktionen eller forbrug af PVC på europæisk plan, men kan i stedet sætte dagsordener for, hvor langt ud i fremtiden den europæiske industri kan anvende stoffer, som fx allerede har været forbudt i Danmark en del år.

Affaldsproblematikken er stadig stigende. Ingen løsninger til bortskaffelse er rigtig gode på nuværende tidspunkt. Derfor er det vanskeligt at fastholde en fortsat produktion, der tilmed stiger, så længe der ikke er udviklet metoder til at nedbryde PVC og tilsætningsstofferne i deres bestanddele til et niveau, hvor de ikke længere udgør en sundheds- eller miljømæssig fare.

## 7. Fravalg af PVC – hvordan?

Det er ikke tvivl om, at en strategi baseret på brug og bortskaffelse af PVC ikke bidrager til et bæredygtigt miljø. Der er behov for yderligere handling for at få udfaset brugen af PVC overalt. Ikke mindst når vi kigger fremad og betragter, hvorledes udviklingen vil gå, hvis der ikke tages mere håndfaste initiativer.

I EU-kommissionens Grønbog vurderes det i et referencescenario, at forbrændingen af PVC-affald øges til omkring 2,5 mio. tons i 2020 mod 600.000 tons i dag. Deponering af PVC-affald forventes at forblive konstant på omkring 2,8 mio. tons i 2020. Referencescenariet arbejder således med større og større affaldsmængder. Det virker umiddelbart overraskende, at EU kun arbejder ud fra 2,5 mio. tons til forbrænding om 18 år, når det ved forbrænding vil skabe 5 mio. tons affald til kontrolleret losseplads med de nuværende metoder.

Med dette som udgangspunkt er det klart, at bortskaffelsesproblemet kun undgår at ”eksplodere”, hvis der udvikles og fokuseres på alternativer til PVC-produkter samtidig med det sikres, at nuværende og nye affaldsteknologier bliver anvendt – for at undgå problemer med de produkter der er og kommer i omløb i de kommende år.

Hvis PVC-problemet skal tackles effektivt, er det nødvendigt, at der arbejdes meget målrettet med substitution af PVC gennem udvikling af alternativer til PVC på en række områder og gennem styrkelse af eksisterende alternativer på andre områder. Mange projekter har hidtil fokuseret på at substituere PVC med andre plastmaterialer. Der er imidlertid også behov for at skabe udviklingsprojekter, der vurderer og fremhæver andre materialetyper, der ikke er baseret på anvendelse af fossil brændsel i form af råolie som udgangspunkt. Fx træ til vinduer eller linoleum som gulvbelægning og fliser og klinker i våde rum - i stedet for vinylgulve.

Det er ligeledes vigtigt, at producenter, distributører og rådgivere ikke blot skubber valget over på kunderne (professionelle indkøbere og forbrugere). En virksomhed som NKT Cables har i en vis udstrækning truffet valget for kunderne ved at udfase en række PVC-kabler til fordel for PVC- (og phtalat)-fri kabler. Irma, som detailhandelskæde, vælger også til og fra for forbrugeren - og Bodyshop som kosmetikkæde gør det samme. PVC blev fra- valgt allerede i henholdsvis 1990 og 1992.

---

**EU's scenario arbejder med større og større affaldsmængder**

---

**Der er behov for at skabe udviklingsprojekter, der vurderer og fremhæver andre materialetyper.**

Det kan altså have effekt og hjælpe med at PVC-problematikken igen bliver aktualiseret, hvis virksomhederne selv driver en del af udviklingen. Men erfaringerne med den seneste fremgang for NKT's PVC-kabler viser også at det er nødvendigt med et samspil mellem produktudvikling og offentlig regulering, der gennem afgifter og information kan styrke de PVC-fri alternativer prismæssigt.

---

**Det er nødvendigt med et samspil mellem økonomiske incitament, viden, produktudvikling og offentlig regulering for at udfase PVC.**

Miljømærker, grønne indkøb, information og forbud/påbud er indlysende veje at betrede, så flere fravælger PVC. Markedet og virksomhederne kan – uanset nogle virksomheders eventuelle gode vilje - ikke håndtere udfasningen alene på frivillig basis. Det har udviklingen igennem de seneste knap 20 år dokumenteret.

For IDA er det klart, at en af forudsætningerne for, at det danske samfund kan bevæge os i en bæredygtig retning, er at udfase brugen af PVC.

En plan for udfasning må arbejde med både danske tiltag og tiltag i EU-regi. Udfasning kompliceres af, at en del produkter importeres. Hvor det gælder import fra EU-lande er det uklart om der kan etableres importforbud i takt med at alternativer udvikles.

En plan for udfasning skal bl.a. indeholde øget fokus på problemer med PVC-produkter samt muligheder og argumenter for alternative produkter i offentligheden og over for professionelle indkøbere. Eksempelvis er det et godt argument for at udfase PVC-produkter at undgå risikoen for dannelse af ætsende saltsyre i tilfælde af brand – med risiko for ødelæggelse af udstyr. Denne risiko synes at have haft betydning for det faldende salg af PVC-kabler.

Et andet eksempel på problemer med kvaliteten af PVC-produkter er risikoen for ældning af PVC-produkter, der udsættes for sol og vind som f.eks. vinduer. Andre virkemidler kan være etablering af aftaler med danske producenter og importører om tidsplaner for udfasning kombineret med støtte til projekter, der synliggør og/eller udvikler alternativer til PVC-produkter, herunder støtte til dialog mellem producenter, importører og brugere inden for mængdemæssigt store produktområder om bl.a. kvalitetskrav til alternative produkter. Midlerne til disse projekter kan komme fra en gradvis stigende PVC-afgift.

Erfaringerne med de PVC-fri kablers succes peger på, at der ikke er risiko for at danske virksomheder stilles svagere ved at der stilles krav om en plan for udfasning. Snarere tværtimod. NKT kunne eksempelvis nemt være blevet udkonkurreret af udenlandske virksomheder, hvis man havde ventet længere med at udvikle en seriøs strategi for udfasning af PVC-kabler.

En ren markedsdrevet udvikling er ikke tilstrækkelig. Der er behov for en aktiv offentlig PVC-strategi i lighed med den Miljøstyrelsen tidligere har udviklet og en bred indsats med forskellige virkemidler, tilpasset de forskellige forbrugsområders særlige vilkår. IDA deltager gerne i et arbejde med at konkretisere ovennævnte forslag som led i implementeringen af Miljøstyrelsens strategi.



UDGIVET AF IDA  
INGENIØRFORENINGEN I  
DANMARK  
SEPTEMBER 2003

Kalvebod Brygge 31-33  
1780 København V  
Telefon 33 18 48 48  
Fax 33 18 48 99  
E-mail [ida@ida.dk](mailto:ida@ida.dk)

Regionskontorer:

Aalborg  
Boulevarden 4, 2. sal  
9000 Aalborg  
Fax 98 12 26 11

Århus  
Nørreport 28  
8000 Århus C  
Fax 86 19 14 33

Odense  
Gråbrødreplassen 9, 1.th.  
5000 Odense C  
Fax 66 11 82 16

[www.ida.dk](http://www.ida.dk)

Udarbejdet af IDAs Ad hoc udvalg  
om bæredygtighed:  
Vilhjalmur Nielsen (formand)  
Peter Ring  
Michael Søgaard Jørgensen  
Hanne Eriksen  
Lene Kristensen  
Bolette Mohr Sillassen  
Kim Christiansen

Sekretariatsbistand:  
Lars Strunge

Forsidedesign: sylvester-hvid & partners.

Oplag: 200 stk.  
Tryk: IDAs PrintCenter.  
Forsidefoto: Jeppe Gudmundsen-Holmgreen.