



## Strategi for risikohåndtering af cadmium og cadmiumforbindelser

### 1. Resume

Cadmium og cadmiumforbindelser er stærkt problematiske for både mennesker og miljø, da cadmium er persistent i miljøet, bioakkumuleres, er giftigt og kræftfremkaldende. Emission af cadmium til miljøet sker både som følge af naturlige og menneskeskabte aktiviteter og processer. Danmark har ingen produktion af cadmium. Der er en gennemgribende regulering af cadmium på tværs af produkter og sektorer og cadmium er forbudt i en lang række anvendelser. Den primære anvendelse af cadmium i dag er i genopladelige nikkel-cadmium (NiCd) batterier i bærbart værktøj og nødstrømsbatterier, som tegner sig for mere end 80% af forbruget i EU jf. seneste opgørelse fra 2005.

Det største problem med anvendelsen af cadmium er dels håndteringen af cadmiumholdigt affald og deraf afledte emissioner til miljøet, og dels eksponering af mennesker som følge af cadmiumindholdet i fødevarer. Cadmium tilføres landbrugsjord som følge af atmosfærisk deposition samt anvendelse af fosfatholdig gødning, hvor cadmium indgår som naturlig forurening, og spildevandsslam. I Danmark (og EU) har anvendelsen af NiCd batterier været faldende over en årrække, og alternativer er taget i anvendelse. På EU plan er der fremsat forslag om udfasning af cadmium i bærbart værktøj i 2016, og forhandlingerne forventes afsluttet i 2013. Når det gælder tilførsel af cadmium til landbrugsjord har Danmark længe haft grænseværdier for cadmium i både gødning og slam. I EU er der ingen grænser for cadmiumindholdet i fosfatgødning, men der har siden 2003 været arbejdet for et forslag om begrænsning, og forhandlinger er stadig i gang.

Forslag til konkrete tiltag under LOUS projektet er at tilvejebringe nye data vedr. optag af cadmium i afgrøder fra jord, biotilgængelighed af cadmium i forskellige fødevarer samt viden om variation i fødevarernes indhold afhængig af f.eks. sort og geografisk oprindelse. Når det gælder anvendelsen af cadmium i batterier, så er der særskilte tiltag på vej, der har til formål at udfase brugen af cadmium i bærbare batterier i EU (jf. EU's batteridirektiv). En opdateret opgørelse over anvendelsen af cadmium og cadmiumforbindelser i Danmark vurderes også at være relevant for at få et klart billede af, om de konkrete anvendelser er tilstrækkeligt regulerede.

### 2. Baggrund

Cadmium og cadmiumforbindelser er giftige for både mennesker og miljø. Da det er cadmium som metal, der besidder de problematiske egenskaber, betragtes alle cadmiumforbindelser i det følgende under et under betegnelsen "cadmium". Cad-

mium gør anvendelse af restprodukter fra affaldsstrømmene (røggasrensningsprodukter, slagge, slam og kompost) problematisk, da det som grundstof er persistent og til stadighed vil kunne recirkuleres i miljøet.

Cadmium er underlagt omfattende anvendelsesbegrænsning og regulering på tværs af sektorer både nationalt og i EU. Det er dog ikke alle anvendelser af cadmium, som er omfattet af anvendelsesbegrænsningerne. Anden anvendelse, som ikke er reguleret, anses også som værende betænkelig ud fra et miljø- og sundhedsmæssigt synspunkt.

### **3. Kortlægningsdata**

#### **3.1. Anvendelser**

Cadmium udvindes hovedsagligt som biprodukt ved udvinding af zink, og i mindre grad som biprodukt ved udvinding af bly og kobber. Cadmium og cadmiumforbindelser udvindes og produceres ikke i Danmark, men importeres enten som stof eller i blandinger (f.eks. pigmenter) samt i form af artikler indeholdende cadmium. Cadmium udvindes primært i Asien og i nogen udstrækning i EU.

Cadmium anvendes i en række produkter og industrielle processer. Den primære anvendelse er i genopladelige nikkell-cadmium (NiCd) batterier, som i 2005 udgjorde 82% af det totale cadmium forbrug i EU. De primære anvendelser af NiCd batterier er bærbart værktøj og store ikke-bærbare batterier til nødstrømsanlæg. En dansk undersøgelse fra 2002 vurderer, at bærbart værktøj udgør ca. 91% af cadmiumforbruget i bærbare batterier og akkumulatorer i Danmark. Da anvendelsen af NiCd batterier har været kraftigt faldende over en årrække (se afsnit 3.4), må denne andel dog forventes at ligge på et noget lavere niveau i dag. Øvrige anvendelser af cadmium er som pigmenter i plast, keramik og emalje, cadmiering af jern og stål (korrosionsbeskyttelse) og som stabilisatorer i plast, primært PVC. Det skal dog bemærkes, at de senest opdaterede data vedrørende den totale anvendelse af cadmium i EU og Danmark er fra hhv. 2005 og 1996. Det totale cadmium forbrug i Danmark blev i 1996 estimeret til at ligge mellem 43-71 t. Heraf udgjorde ca. 87% tilsigtet anvendelse mens de resterende ca. 13% forekom som utilsigtet følgestof i produkter.

Cadmium ophobes som forurening i miljøet, bl.a. som følge af anvendelse af fossile brændstoffer og fosfatholdig gødning. Cadmium indgår også som restforurening i recirkulerede materialer som f.eks. genanvendt plast, hvori der indgår cadmiumholdige pigmenter.

#### **3.2 Eksisterende regulering**

Cadmium er underlagt omfattende regulering på tværs af sektorer både nationalt og i EU og er endvidere omfattet af/ listet som prioritetsstof i forskellige globale konventioner. I det følgende opridses kort de væsentligste reguleringer.

#### **Regulering i EU**

Cadmium og flere cadmiumforbindelser har en harmoniseret klassificering som kræftfremkaldende, reproduktionstoksiske, mutagene, akut giftige, giftige ved gentagen eksponering og giftige i vandmiljøet med langvarige virkninger.

Cadmium er underlagt anvendelsesbegrænsninger under REACH bilag XVII, herunder forbud mod anvendelse i forskellige plastmaterialer, maling/lak, smykker, som loddestof samt forbud mod overfladebehandling (cadmiering) af udstyr og maskinel til en række anvendelser. Cadmium er desuden reguleret under forskellige særlovgivninger, herunder batterier, elektronik, kosmetik, legetøj, emballage levnedsmidler, foder.

Cadmium reguleres også når det gælder affald, herunder f.eks. grænseoverskridende transport af farligt affald samt grænseværdier for cadmium i restprodukter til f.eks. jordbrugsformål, bygge- og anlægsarbejder. Der er regulering vedr. industrielle emissioner af cadmium, kvalitetskriterier for cadmium drikkevand, overfladevand, jord, samt grænseværdier i foderstoffer, gødning, fødevarer. Dertil er der regulering af cadmium i arbejdsmiljøet.

*Anvendelser, som er undtaget EU regulering:*

En række anvendelser af cadmium er specifikt er undtaget fra regulering, herunder

Undtagelser i REACH forordningen:

- Sikkerhedsudstyr, som er farvet med cadmiumholdige blandinger
- Cadmiering af udstyr til særlige sektorer med høje sikkerhedsstandarder, f.eks. luftfart- og rumsektoren, off-shoreindustrien, den nukleare sektor samt sikkerhedsudstyr i transportsektoren, elektriske kontakter mv.
- Blandinger produceret af PVC affald
- Visse blandinger og artikler indeholdende genanvendt PVC såfremt cadmiumindholdet <0,1%

Undtagelser i Batteridirektivet:

- Industrielle batterier/akkumulatorer
- Bærbare batterier anvendt i nød- og alarmsystemer, batteridrevet håndværktøj samt medicinsk udstyr

### **National regulering**

Danmark har siden 1983 haft forbud mod import og salg af cadmium anvendt i pigmenter, som plaststabilisatorer og til overfladebehandling (cadmiering) af jern og stål (jf. BEK nr. 858 af 05/09/2009). Restriktionerne for cadmium i REACH bilag XVII erstatter det danske forbud på de væsentligste områder, men den danske bekendtgørelse omfatter dog også anvendelser, som ikke er regulerede under REACH.

Der er siden 1995 blevet opkrævet afgifter af producenter og importører af NiCd batterier (jf. BEK nr. 1251 af 06/12-2006). Afgiften blev introduceret dels for at finansiere en frivillig indsamlingsordning, og dels for at fremme anvendelse og udvikling af mindre miljøbelastende batterier. I dag anvendes afgiften udelukkende som et middel til at fremme alternativer til NiCd batterier. Afgiften svarer til ca. 30 pct. af batteriernes pris uden afgift.

Batteribekendtgørelsen stiller krav om særskilt indsamling og behandling af batterier i Danmark. Danmark har implementeret EU-mål om at 75% af gennemsnitsvægten af NiCd batterier skal genanvendes, herunder genanvendelse af cadmiumindholdet i så høj en grad, det er teknisk muligt uden at omkostningerne bliver uforholdsmæssigt store (BEK nr. 1186 af 07/12/2009).

### **Regulering regionalt/globalt**

På regionalt og globalt plan er cadmium omfattet af en række aftaler og konventioner. Cadmium indgår på OSPAR konventionens prioritetsliste med intention om at reducere udledning i Nordøstatlanten og under HELCOM (Helsinki konventionen) anbefales det, at udledning af cadmium fra kilder på land reduceres. Cadmiumholdigt affald er omfattet af Basel konventionen vedr. kontrol med og håndtering af farligt affald på tværs af grænser. I USA, Canada og en række andre lande er der begrænsninger for cadmium i legetøj (toy safety: migration of certain elements).

### **Frivillige ordninger - Miljømærker**

Anvendelsen af cadmium er generelt forbudt eller stærkt begrænset i miljømærkede produkter, herunder produkter med det Nordiske, Europæiske eller tyske miljømærke. Cadmium forbydes således enten gennem forbud mod CMR stoffer eller ved fastsættelse af grænseværdier for indholdet af cadmium i specifikke materialer.

### **Igangværende tiltag**

- Kommissionen har i 2012 foreslået en ændring af Batteridirektivet (DIR 2006/66/EC) med henblik på udfasning af cadmium i batteridrevet håndværktøj. Det er således foreslået at ophæve undtagelse for cadmium i bærbare batterier i håndværktøj. Forslaget forhandles fortsat, og der arbejdes nu med, at det skal træde i kraft pr. 1. januar 2017. Der er generel opbakning til at udfase cadmium, men overgangsordninger for NiCad batterier og vare som indeholder samme, der ligger på hylderne i butikker og distributionslagre drøftes fortsat.
- Kommissionen er ved at forberede et endeligt forslag til en harmoniseret grænseværdi for cadmium i fosfatholdig gødning.
- Sverige har lavet Registry of Intention vedrørende optagelse af cadmium, cadmium sulphide og cadmium oxid på Kandidatlisten som følge af stoffernes CMR egenskaber. Anbefaler efterfølgende inklusion på Godkendelsesordningen. Flere cadmiumforbindelser kan forventes at blive indstillet til optagelse på kandidatlisten på baggrund af igangværende aktiviteter i medlemslandene. (P.t. indgår der endnu ikke nogle cadmiumforbindelser på Kandidatlisten).
- ECHA har i 2012 på opfordring af Kommissionen lavet en undersøgelse af cadmium i visse artikler i relation til undtagelserne for anvendelsesbegrænsningen i REACH bilag XVII. Det blev konkluderet, at:
  - Undtagelsen for cadmiumbaserede pigmenter til sikkerhedsudstyr og undtagelsen for cadmiumbaserede lodde fyldstoffer fortsat er relevant, og at disse anvendelser reelt er begrænsede
  - En revision af anvendelsesbegrænsningen vedr. cadmium i maling er nødvendig og at der skal fastsættes en generel grænseværdi uafhængig af om cadmium er tilsat bevidst eller indgår som urenhed
  - At der ikke er fundet nogen risiko ved en evt. anvendelse af cadmium i brillestel og at der ikke er behov for en restriktion for denne anvendelse

- ECHA har i januar 2013 igangsat en undersøgelse af indholdet af cadmium i andre typer plastic end dem, der er omfattet af begrænsningen i REACH bilag XVII. Undersøgelsen har til henblik at vurdere, om den eksisterende begrænsning kan udvides til at omfatte forbud mod cadmium i alle typer plastmaterialer.

### **3.3 Miljø-/sundhedsrisici**

#### 3.3.1 Datagrundlag

Der foreligger et omfattende datamateriale vedrørende cadmiums miljø- og sundhedsrisici, herunder bl.a. UNEPs globale cadmium review (2010), EU risikovurderinger, WHO vurderinger, nationale redegørelser om anvendelse, forekomst og skadevirkninger, massestrømsanalyser mv. Alle disse kilder er inddraget i LOUS kortlægningsrapporten vedr. cadmium og cadmiumforbindelser. Det vurderes at datagrundlaget og datakvalitet i høj grad er tilstrækkeligt. Et brist er dog, at der ikke foreligger opdaterede data vedr. anvendelse og forbrug i Danmark og EU.

#### 3.3.2. Farevurdering

Cadmium er et grundstof, der er persistent og giftigt for både mennesker og miljø. Hos mennesker medfører cadmium giftige effekter særligt i nyrer, skelettet og åndedrætssystemet. Den mest kritiske effekt er i nyrerne, hvor cadmium akkumuleres og fører til irreversible skader og dysfunktion. Cadmium kan føre til knogleskørhed og blødgøring af knogler som følge af kronisk eksponering, hvilket ses ved et højere eksponeringsniveau sammenlignet med nyreeffekter. Der er endvidere set en sammenhæng mellem længere eksponering for høje koncentrationer af cadmium i arbejdsmiljøet og udvikling af lungekræft (ved indånding). Nye data peger på, at børn med lave niveauer af cadmium i urinen har øget risiko for indlæringsvanskeligheder, og at dette kommer til udtryk ved eksponeringsniveauer, som tidligere blev anset for ikke at give anledning til alvorlige effekter. Der er også data, der indikerer, at cadmium har hormonforstyrrende effekter.

I miljøet giver cadmium også anledning til giftige effekter hos mikroorganismer, planter og dyr. Cadmium akkumuleres i alger og invertebrater. Hos vertebrater akkumuleres cadmium hovedsagligt i nyrer og lever.

Cadmium og flere cadmiumforbindelser har en harmoniseret klassificering som kræftfremkaldende, reproduktionstoksisk, mutagen, akut giftig, giftig ved gentagen eksponering og giftig i vandmiljøet med langvarige virkninger. Andre cadmiumforbindelser er selvklassificerede (af de virksomheder, der markedsfører stofferne i EU) og disse stoffer er i vid udstrækning klassificerede for de samme typer effekter.

#### 3.3.3. Eksponering

##### *Sundhed*

Optag af cadmium i mennesker sker overvejende via indtag af fødevarer og i mindre grad via drikkevand indeholdende cadmium og indånding af cadmiumholdig luft. Cadmium kan i mindre grad optages gennem huden via cadmiumholdigt metalstøv/pulver eller væsker.

Fødevarer er den primære kilde til eksponering af mennesker for cadmium og vurderes at udgøre ca. 90 % af den samlede eksponering hos ikke-rygere. Det er pri-

mært grøntsager og kornafgrøder, der bidrager til cadmium indtaget. Cadmium tilføres dyrket jord primært via fosfatholdig gødning og atmosfærisk nedfald som følge af emission fra industrielle kilder. I Danmark er der indført grænseværdier for indholdet af cadmium i gødning med henblik på at reducere optaget i landbrugsafgrøder, og cadmium tilførslen til landbrugsjord er reduceret kraftigt siden 1980'erne. I EU diskuteres (fortsat) om og hvilke grænseværdier, der skal fastsættes for indhold af cadmium i fosfatholdig gødning. Der er desuden fastsat grænseværdier for cadmium i spildevandsslam der anvendes til jordbrugsformål i både Danmark og EU.

Rygere og passive rygere eksponeres desuden via tobaksrøg, og det daglige indtag ved intensiv rygning kan i nogle tilfælde overstige indtaget med fødevarer. Eksponering af arbejdere i metalindustrien kan være betydeligt. I Danmark er der dog fastsat en grænse for cadmium i arbejdsmiljøet på baggrund af stoffets kræftfremkaldende effekt.

Den største anvendelse af cadmium er i NiCd batterier, som udgør mere end 80 % af det totale cadmiumforbrug i Danmark/EU i henhold til de seneste opgørelser fra 1996/2005. Eksponering af mennesker til cadmium anvendt i batterier formodes at være ikke eksisterende eller neglignel, da cadmium er isoleret indvendigt i batteriet og da selve håndteringen af batterier typisk er sjælden og af kort varighed. Eksponering af forbrugere til cadmium fra artikler og produkter betragtes således som værende af mindre betydning, da anvendelsen af cadmium dels er stærkt reguleret og eksponeringen fra de konkrete anvendelser vurderes at være lav. Derimod skaber cadmium fra batterier og andre kilder problemer i forbindelse med affaldsstrømmen og udslip til miljøet.

### *Miljø*

I miljøet bidrager både naturlige og antropogene aktiviteter og processer til frigørelse, transport og ophobning af cadmium. Naturlige kilder til cadmium i miljøet er f.eks. vulkansk aktivitet, forvitring og erosion mens antropogene kilder er minedrift og raffinering, afbrænding af fossile brændstoffer, rygning, affaldshåndtering, produktion af fosfat gødning, genanvendelse af cadmiumholdigt affald og andre industrielle aktiviteter, der involverer cadmium. Cadmium i jord og vand optages i levende organismer og akkumuleres i fødekæden. Cadmium udslip kan transporteres med luft. Der er bl.a. målt niveauer af cadmium i arktiske egne, som stammer fra industrielle emissioner i andre regioner. Transport af cadmium med luft sker dog primært på lokalt, nationalt og regionalt plan. Der ses ikke samme niveau af luftbåren langdistance transport som f.eks. for kviksølv. I akvatiske systemer transporteres cadmium også primært på nationalt og regionalt plan via flodsystemer og havstrømme.

#### 3.3.4. Identifikation af miljø- og sundhedsrisici

Brugen af cadmium har udgjort og kan fortsat udgøre en risiko for både mennesker og miljø, hvilket de senere årtier har ført til en omfattende regulering af stoffet på tværs af sektorer. I EU's risikovurdering af cadmium og cadmiumoxid fra 2008 angives f.eks., at der er behov for at reducere den sundhedsmæssige risiko for enkelte anvendelser samt miljørisikoen, og siden da er der bl.a. blevet indført en række restriktioner for cadmium under REACH forordningen, herunder i plastmaterialer, maling og lak, smykker mv. Selvom anvendelsen af cadmium i EU er stærkt reguleret, er det globale forbrug forholdsvis konstant. Som følge cadmiums fore-

komst som naturlig kontaminant, langdistancetransport af cadmium fra andre regioner samt recirkulering af cadmium i affaldsprodukter, vil cadmium til stadighed vil findes i miljøet.

### *Sundhed*

Der er et solidt datagrundlag vedr. effekter af cadmium og kilder til eksponering. Middelindtaget af cadmium i Danmark er beregnet til 0,18 µg/kg/dag i perioden 2004-2010. (Dette niveau tilsvare det tidligere rapporterede middelindtag i perioden 1998-2003). Middelindtaget svarer til 50 % af værdien for det dagligt tolerable indtag (TDI) på 0,36 µg/kg/dag som fastlagt af European Food Safety Authority (EFSA) i 2009. TDI værdien blev i 201 revurderet af EFSA, som konkluderede, at den fortsat var passende. Der er således en relativt lav sikkerhedsmargin mellem det aktuelle og det tolerable indtag af cadmium. Det vurderes endvidere at 5-10 % af den danske befolkning har et indtag, der overskrider TDI værdien. Beregningerne er overvejende baseret på fødevarer på det danske marked samt data for danske afgrøder (selv om mange afgrøder på markedet ikke er produceret i Danmark). Der tages ikke hensyn til biotilgængeligheden i fødevarerne.

Der er ikke nyere monitoringsdata fra arbejdsmiljøet, men der er relativt få erhvervsmæssige anvendelser af cadmium i Danmark. Dog kan der være en eksponering i forbindelse med affaldshåndtering af elektronik og batterier. Som følge af arbejdsmiljølovgivningen er anvendelsen af cadmium dog stærkt begrænset og kontrolleret.

### *Miljø*

I visse Europæiske vandområder (primært floder) overskrider koncentrationen af opløst cadmium de niveauer, der kan medføre effekter i det akvatiske miljø. Cadmium er et prioriteret stof under EU's vandrammedirektiv, som fastsætter kvalitetskrav for cadmium i overfladevand. I Danmark ligger den gennemsnitlige koncentration af cadmium i spildevandsudledninger generelt under eller på niveau med vandkvalitetskravene. Den gennemsnitlige udledning af cadmium i spildevand lå i 2008 på 0,08 µg/L, hvilket skal sammenholdes med et vandkvalitetskrav på mellem 0,08-0,25 µg/l i ferskvand afhængig af vandets hårdhedsgrad. Der er tidligere fundet relativt høje cadmiumkoncentrationer bl.a. i separate regnvandsudløb og i enkelte vandløb, men disse data er mere end 10 år gamle. Den gennemsnitlige koncentration af cadmium i regnvandsudløb lå i 2003 på 0,73 µg/l, hvilket skal sammenholdes med et vandkvalitetskrav på mellem 0,45-1,5 µg/l afhængig af vandets hårdhed. I lyset af forekomsten og udbredelsen af cadmium blev det på den baggrund vurderet, at det er nødvendigt at opnå en yderligere begrænsning af cadmium emission til overfladevand i Danmark for at overholde kvalitetskriterierne. Det skal dog bemærkes at vandrammedirektivet ikke stiller krav til cadmium koncentrationen i udløb til overfladevand.

I Danmark er der også fastsat et jordkvalitetskriterium for cadmium. Jordkvalitetskriterier fastsættes normalt ud fra hensyn til børns mulige indtag af jord (for cadmium ville kriteriet være 5 mg/kg). For cadmium er jordkvalitetskriteriet fastsat til 0,5 mg/kg, da man ønsker at reducere et evt. optag i afgrøder. En undersøgelse af tungmetallindholdet i danske landbrugs og naturjorde viser, at middelværdien for cadmium i almindelige danske landjorde er 0,16 mg/kg og 5 % af målte koncentrationer i undersøgelsen ligger over 0,45 mg/kg. Der er regionale forskelle

på fordelingen af cadmium i jorden. Jordkvalitetskriteriet er lavt og ligger tæt på baggrundsniveauet for cadmium i jorden.

Anvendelsen af cadmium i batterier (og andre produkter/processer) er primært et problem i forhold til affaldsstrømmen og udslip til miljøet. For batterier er der særlige lovkrav om indsamling og behandling samt mål for genanvendelsen jf. EU's batteridirektiv. Andet affald indeholdende cadmium og cadmiumforbindelser i koncentrationer over fastlagte grænseværdier skal i EU behandles som farligt affald. Cadmium, der bortskaffes med husholdningsaffald, vil generelt blive forbrændt eller deponeret på lossepladser. I Danmark, hvor størstedelen af husholdningsaffaldet afbrændes, estimeres emissionen af cadmium via forbrænding at være 2 % til miljøet (luft, vand), 90 % opsamles via røggas rensning og 8 % ender i slagge. I Danmark bliver restfraktioner fra røggas rensning eksporteret til Norge og Tyskland, hvor de deponeres. Slaggerne bliver typisk anvendt til bygge- og anlægsprojekter som f.eks. veje. Både fra deponier og anlægsprojekter kan der ske en diffus forurening af miljøet. Der er fastsat begrænsninger for anvendelse af slagge til bygge- og anlægsprodukter afhængig af koncentrationen af cadmium og andre stoffer i slaggen.

### 3.4 Alternativer

Alternativer til cadmium er veludviklede og er implementeret for de fleste typiske anvendelser af cadmium. Det gælder både anvendelse som overfladebehandling, legeringer, pigmenter og stabilisatorer, hvor alternativer er blevet udviklet i takt med de indførte cadmium restriktioner. Med fokus på batterier, som er den primære anvendelse af cadmium, omfatter alternativerne både nikkel-metalhydrid (NiMH) og lithium-ion-polymer batterier. Særligt lithium-ion batterier er udviklet til at dække alle relevante anvendelser. Hvor nikkel - i lighed med cadmium - har problematiske egenskaber for både miljø og sundhed, er lithium ud fra et miljø- og sundhedsmæssigt synspunkt et langt bedre alternativ.

I en rapport fra 2005 om indsamlingspotentialer for NiCd batterier i Danmark fremgår det, at anvendelsen af NiCd batterier toppede omkring 1997-2000 og faldt frem til 2002 i takt med at NiCd batterier gradvist blev erstattet med NiMH og Li-ion batterier. På baggrund af statens afgiftsprovenu for NiCd batterier ses det endvidere, at salget af NiCd batterier er faldet markant i Danmark i perioden 2003-2012:

| Finansår                             | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011* | 2012 <sup>1</sup> |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------------------|
| Afgift af Ni/Cd batterier.<br>Mio.kr | 14   | 22   | 23   | 24   | 17   | 12   | 6    | 4    | 5     | 5                 |

<sup>1</sup> Skøn august 2011, kilde SKAT



#### **4. Udfordringer**

På baggrund af kortlægningsrapporten samt anden tilgængelig viden vurderes de primære udfordringer i relation til at nedbringe eksponering af mennesker og miljø for cadmium i Danmark, EU og globalt at være

1. At få vedtaget den foreslåede ændring af batteridirektivet med henblik på fuldstændig udfasning af cadmium i bærbare batterier til håndværktøj
2. At vurdere, om grænseværdier for cadmium i fosfatholdig gødning og slam giver den tilstrækkelige beskyttelse i relation til eksponeringen fra fødevarer. Herunder er det væsentligt, at der arbejdes aktivt for at få indført grænseværdier for cadmium i fosfatholdig gødning på EU plan
3. At få bortskaffet overskud af cadmium på globalt plan på en miljømæssigt forsvarlig måde og hindre nye vækstområder for cadmium anvendelse, som kan udgøre en risiko for miljø og sundhed

##### *Ad 1*

Forhandlingerne om de foreslåede ændringer til batteridirektivet fortsætter under det irske formandskab i 2013 og resultaterne heraf afventes.

##### *Ad 2*

I EU estimerer data fra 2002, at hhv. 86 % af cadmium i industrielle batterier og 47 % af cadmium i bærbare batterier bliver indsamlet til genanvendelse i EU. I batteridirektivet er der fastsat mål for indsamling af bærbare batterier (alle typer) i EU på hhv. 25% i 2012 og 45% i 2016. Dertil er der fastsat et mål for genanvendelsen af nikkel cadmium-batterier på 75%.

I Danmark viser opgørelser fra 2010 og 2011 at hhv. 45% og 47% af alle bærbare batterier på markedet blev indsamlet – og at vi således allerede opfylder 2016 målet for indsamling. Samme opgørelse viser, at hhv. 81 % og 82 % af den gennemsnitlige vægt af NiCd batterier blev genanvendt i 2010 og 2011, hvilket skal sammenholdes med EU's målsætning på 75%.

Den ikke indsamlede andel af bærbare batterier formodes bortskaffet via husholdningsaffald, som elektronikaffald eller som industrielt affald. Der er således et potentiale for at forbedre indsamlingen af bærbare batterier generelt. En øget indsamlingseffektivitet for bærbare batterier vil skulle ske i forbrugsleddet, baseret på frivillig indsamling efter endt brug. I Danmark er markedsføring af NiCd batterier allerede pålagt grønne afgifter for producenter og importører, og kommunale indsamlingsordninger for batterier er etableret.

##### *Ad 3*

Såfremt der opnås enighed om at udfase brugen af cadmium i håndværktøj, vil der automatisk ske et skift til andre batterityper. Denne udvikling er allerede i gang, og i Danmark er salget af NiCd batterier faldet markant de seneste 10 år. Brugen af bærbare NiCd batterier i Danmark udgjorde i 2010 og 2011 hhv. 7,8 % og 5,5 % af det samlede volumen af bærbare batterier.

##### *Ad 4*

Den humane eksponering af cadmium kommer primært fra fødevarer, og det gennemsnitlige indtag af cadmium i Danmark (1998-2003 og 2004-2010) udgør ca. 50

% af den senest fastsatte TDI værdi. Dette betragtes som en relativt lav sikkerhedsmargin, og kan indikere, at der er behov for en fortsat indsats på området. I Danmark er der fastsat en grænseværdi for indhold af cadmium i fosfatholdig gødning. Det er vurderet, at der vil ske en akkumulering af cadmium i jorden hvis tilførslen øges i forhold til det nuværende niveau. Cadmiumtilførslen til landbrugsjorden har generelt været faldende siden 1980'erne, og der er endvidere set en nedgang i det estimerede cadmiumindtag via fødevarer i Danmark i monitoringsperioden 1998-2003 (og 2004-2010, ikke publiceret) sammenlignet med de tidligere monitoringsperioder fra 1983-1997. Det mindskede indtag vurderes at skyldes ændrede spisevaner samt et reduceret indhold af cadmium i fødevarer.

Da mange fødevarer importeres, er det nødvendigt med indsats, der går ud over landets grænser. EU har tilbage i 2003 lavet et første udkast til forslag om grænseværdier for cadmium i gødning, og der forhandles fortsat om dette i EU. I de andre nordiske lande er grænseværdier for cd i gødning generelt er lavere end i Danmark. På Nordisk plan arbejdes der for at gøre Kommissionen opmærksom på vigtigheden af at få lov til at opretholde de eksisterende nationale grænseværdier, for at sikre at der ikke sker en øget akkumulering af cadmium i forhold til i dag.

Afgifter er et andet muligt reguleringsmiddel, der kan anvendes uafhængigt af eksisterende og evt. kommende grænseværdier. Sverige har i perioden 1995-2009 haft indført afgifter på handelsgødning hvor cadmium indholdet oversteg 5 mg/kg P. Denne afgift medførte at landbruget fik fokus på indkøb af gødning med et meget lave indhold af cadmium for at undgå at betale afgift. Det gennemsnitlige indhold af cadmium i handelsgødning faldt med 90% i perioden til et niveau på ca. 5 mg/kg P (2007-2009 data).

Når det gælder cadmium i slam anvendt til jordbrugsformål har Danmark den laveste grænseværdi i EU (0,8 mg/kg TS / 100 mg/kg total P), mens grænseværdien i det Europæiske direktiv er 20-40 mg/kg TS. Det har senest i 2011 været diskuteret, om slamdirektivet skulle revideres, men det blev i den forbindelse ikke vurderet at være nødvendigt at ændre grænseværdien for tungmetaller.

#### *Ad 5*

Det globale forbrug og udvinding af cadmium ligger på et konstant niveau, og cadmium vil derfor vedblive med at cirkulere i miljøet. Den primære anvendelse (82%) er i genopladelige nikkel-cadmium batterier. Da cadmium udvindes som biprodukt ved zinkudvinding er cadmiumproduktionen ikke styret af markedets efterspørgsel. På globalt plan er der en udfordring i at få immobiliseret og deponeret cadmium i overskud på markedet for at nedbringe risikoen for mennesker og miljø. Det er også væsentligt at nye anvendelser af cadmium ikke får lov til at udvikle sig, med mindre der er tale om anvendelser i lukkede kredsløb, som ikke bidrager til eksponering af mennesker og miljø. Nye mulige anvendelsesområder er f.eks. solceller, som kan udvikle sig til at blive et signifikant marked for cadmium.

### **5. Tiltag og tidsplan**

**- Med hvilke midler løses udfordringerne, af hvem og hvor løses de og hvad er tidsperspektivet?**

#### *Ad 1 og 3*

Tiltag som kan betyde en total udfasning af NiCd batterier er foreslået jf. den foreslåede ændring af batteridirektivet, som behandles i 2013

Da salget af NiCd batterier er faldet markant de sidste 10 år i Danmark og andre alternativer allerede er i brug, vurderes en særskilt indsats for at fremme alternativer til NiCd batterier ikke at være relevant i Danmark.

#### *Ad 2*

Idet NiCds andel forventes at fortsætte sit fald i markedsførte mængder vurderes det, at der ikke er behov for en særskilt indsamlingsindsats målrettet denne batteritype. Miljøstyrelsen har desuden i 2012 givet tilskud til et teknologiudviklingsprojekt, der skal udvikle teknologi til en forbedret sortering af udtjente batterier efter materialetype, herunder NiCd. En bedre sortering af batterier inden de når genanvendelsesanlægget vurderes at kunne øge kvaliteten af genanvendelsen.

#### *Ad 4*

Et endeligt forslag om EU regulering af cadmium i fosfatholdig gødning ventes klart i første halvdel af 2013. I det udkast, der har været diskuteret, er der foreslået en grænseværdi svarende til 138 mg cd/kg P som skal træde i kraft 5 år efter vedtagelsen af forslaget. Herefter skal cadmiumindholdet reduceres yderligere over en 15 årig periode. Den førstkommende grænseværdi på 138 mg cd/kg P er højere end grænseværdien i den danske bekendtgørelse (110 mg cd/kg P). Såfremt der vedtages en grænseværdi i EU som overstiger den danske, forventes det, at Danmark søger om undtagelse for at opretholde den lavere nationale grænseværdi. Dette skal forhandles mellem NaturErhvervsstyrelsen og Miljøstyrelsen.

Der foreligger opdaterede beregninger af middelindtaget af cadmium i Danmark. Det vurderes dog at være relevant fortsat at monitorere og vurdere optag af cadmium i fødevarer fra jorden samt eksponering af mennesker via fødevarer. Herunder vil det være relevant at undersøge biotilgængelighed i forskellige typer fødevarer, om der er forskel på fødevarernes indhold af cadmium afhængig af fødevarernes sort og geografiske oprindelse. Det vil endvidere være relevant at inddrage nyere viden om lavdosis effekter i relation til kommende revurderinger af TDI værdien i regi af EFSA.

Danmark har en meget lav grænseværdi for cadmium i slam til jordbrugsformål. Der er ingen planer om at revidere EU's slamdirektiv på nuværende tidspunkt.

#### *Ad 5*

Det har i EU og globalt været diskuteret om der er grundlag for at lave en global cadmium aftale. Vurderinger viser dog, at cadmium ikke transporteres over lange afstande og at der dermed ikke er grundlag for at lave en global regulering, men at cadmium forurening er et lokalt/regionalt problem. Danmark støtter denne vurdering.

Under Basel konventionen vil Danmark arbejde for, at der udvikles retningslinjer for og værktøjer til miljømæssig forsvarlig indsamling og bortskaffelse af NiCd batterier.

#### *Øvrige relevante tiltag*

De svenske myndigheder har angivet, at de vil foreslå en række af de mest udbredte cadmiumforbindelser til kandidatlisten med henblik på at inkludere dem under godkendelsesordningen. Forslag forventes fremsat i februar 2013 og Danmark forventes at støtte forslaget. Optagelse på godkendelsesordningen kan på sigt udfase brugen af de pågældende forbindelser, herunder anvendelse i batterier. Som følge af den intensive regulering af cadmium, nationale afgifter på NiCd batterier samt den forventede udfasning af cadmium i bærbare batterier i EU, må anvendelse og industriel emission af cadmium forventes fortsat at være faldende i Danmark. Det vil dog være relevant at få lavet en opdateret vurdering af den totale anvendelse af cadmium fordelt på anvendelsesområder, da de seneste opgørelser fra hhv. Danmark og EU er fra 1996 og 2005.

## **6. Effektmål**

### *Ad 1 og 3*

Inden for en årrække forventes cadmium udfaset af bærbare batterier som følge af den foreslåede ændring af batteridirektivet. Dette forventes at føre til et fortsat fald i markedsføringen af NiCd batterier og en tilsvarende stigning i anvendelsen af alternativer på EU plan.

### *Ad 2*

Indsamling og genanvendelse af NiCd følges i årlig statistik, så det sikres, at der kan tages initiativer såfremt indsamling eller genanvendelse falder under EU-målsætningerne.

### *Ad 4*

En vedtagelse af harmoniserede regler for indhold af cadmium i fosfat gødning vil bidrage til at sænke cadmium indholdet i landbrugsjorden og dermed EU producerede fødevarer. Effekten forventes dog først at være målbar en årrække efter en begrænsning træder i kraft, da det cadmium niveau, der allerede er akkumuleret som følge af historisk tilførsel, fortsat vil kunne optages i afgrøderne. For at sikre, at der ikke sker en forringelse af beskyttelsesniveauet i Danmark bør de danske regler opretholdes indtil videre.

Eksposeringen for cadmium gennem fødevarer er relativt højt sammenlignet med EFSA's foreslåede TDI værdi hvilket er bekymrende. Opdateret viden om biotilgængelighed af cadmium i jord og afgrøder, cadmium optag i fødevarer fra jord samt cadmium niveauet i fødevarer afhængig af afgrødernes sort og evt. også deres geografiske ophav vil kunne kaste mere lys over, om den danske og foreslåede europæiske grænseværdi giver et tilstrækkeligt højt beskyttelsesniveau.

Såfremt det vurderes, at beskyttelsesniveauet i relation til cadmium indtag fra fødevarer ikke er tilstrækkeligt, kan en afgift på cadmiumholdig gødning være et muligt styringsmiddel, bl.a. set i lyset af de svenske erfaringer med dette.

### *Ad 5*

Danmark vil arbejde for at påvirke udarbejdelsen af værktøjer/guidelines under Basel konventionen, som kan bidrage til at sikre en mere ensartet og miljømæssig forsvarlig bortskaffelse af nikkel-cadmium batterier.

## 7. Omkostninger

*Ad 1 og 3 - Udfasning af cadmium i bærbare batterier til håndværktøj og øget anvendelse af alternativer til NiCd batterier:*

De økonomiske konsekvenser af den foreslåede udfasning af NiCd batterier i bærbart værktøj er allerede beskrevet i datakort, og forslaget vurderes ikke at have væsentlige samfundsøkonomiske konsekvenser. Da udviklingen allerede går i retning af alternativer til NiCd batterier **igangsættes ingen konkrete tiltag** med henblik på at fremme alternativer. Hvis rådets forslag om at tillade salg af varer, som er hjemtaget men ikke solgt inden fristen for udfasning, vil det mindske de økonomiske konsekvenser yderligere, fordi varer som er produceret ikke bliver til affald.

*Ad 2 - Øget indsamlingseffektivitet for NiCd batterier:*

Der foreslås **ingen yderligere tiltag** vedrørende indsamling og genanvendelse af NiCd batterier.

*Ad 4 – Dyberegående vurdering af risikoen ved cadmiumeksponering gennem fødevarer:*

**En undersøgelse** af optaget af cadmium i afgrøder fra jorden, biotilgængeligheden af cadmium i de indtagne fødevarer samt cadmium indholdet i fødevarer fordelt på afgrødernes sort og evt. oprindelse bør ligge i regi af DTU Fødevareinstituttet.

Det vurderes at være relevant fortsat at monitere og vurdere indhold af cadmium i landbrugsjord, optag af cadmium i fødevarer fra jorden samt eksponering af mennesker via fødevarer. Vurderinger af indtaget fra fødevarer foretages normalt ud fra data om kostvaner og indhold i fødevarerne. Men der mangler viden om, i hvilken grad cadmium optages i kroppen fra forskellige typer af fødevarer - fx om der er forskel på, hvor meget der optages, når man indtager knuste hhv hele hørfrø. Viden om cadmiums biotilgængelighed vil kunne danne baggrund for risikohåndtering som bl.a. fastsættelse af grænseværdier og udsendelse af kostråd.

En mulighed er at undersøgelser af biotilgængeligheden af cadmium efter indtagelse af forskellige typer af fødevarer. Nærmere projektbeskrivelse samt vurdering af budgetramme skal udarbejdes af eller i samarbejde med DTU Fødevareinstituttet og evt. Fødevarestyrelsen.

*Ad 5 – Globale initiativer:*

**Ingen yderligere omkostninger** i forhold til den nuværende globale indsats under Basel konventionen.

*Evt. øvrige tiltag*

**En opdateret opgørelse** over den totale anvendelse af cadmium i Danmark fordelt på anvendelsesområder vil kunne belyse, om de nuværende anvendelser af cadmium er tilstrækkeligt regulerede.