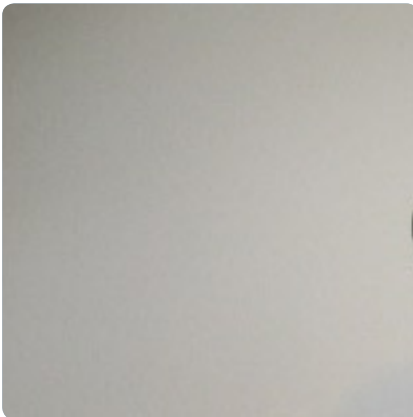


# Kadmium i batterier för handverktyg

Vilka möjligheter och konsekvenser  
medför ett förbud?

RAPPORT 5900 • DECEMBER 2008



# Kadmium i batterier för handverktyg

Vilka möjligheter och konsekvenser medför ett förbud?

**Beställningar**

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: [natur@cm.se](mailto:natur@cm.se)

Postadress: CM Gruppen AB, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: [www.naturvardsverket.se/bokhandeln](http://www.naturvardsverket.se/bokhandeln)

**Naturvårdsverket**

Tel 08-698 10 00, fax 08-20 29 25

E-post: [registrator@naturvardsverket.se](mailto:registrator@naturvardsverket.se)

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se)

ISBN 978-91-620- 5900-2.pdf

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2008

Elektronisk publikation

Omslagfoto: Pär Ängerheim

# 1 Förord

EU tog fram ett batteridirektiv 2006 som förbjöd kadmium i batterier där det finns alternativ. För handverktyg kunde man då inte enas om det fanns godtagbara alternativ vilket var en förutsättning för att ersätta NiCd i dessa batterier. En stor del av denna rapport går därför ut på att jämföra de olika typer av batterier som kan användas i handverktyg. Rapporten behandlar även övriga konsekvenser som ett förbud mot kadmium kan förväntas få.

Rapporten är en redovisning av ett regeringsuppdrag. Den kommer att användas som underlag för EG-kommissionens arbete med att komma fram till om kadmium i framtiden ska vara tillåtet i handverktyg. Detta arbete startar 2009 och EG-kommissionen ska komma fram till ett beslut i frågan under 2010.

Östersund november 2008

Enheten för styrmedelsadministration



# Innehåll

<b>1 FÖRORD</b>	<b>3</b>
<b>2 SAMMANFATTNING</b>	<b>7</b>
2.1 Kan NiCd i handverktyg ersättas	7
2.2 Möjligheterna att ersätta NiCd i handverktyg är numera goda	7
2.3 Argument för att ersätta NiCd	8
<b>3 BAKGRUND</b>	<b>9</b>
3.1 Uppdrag	9
Kadmium i batterier	9
3.2 Syfte	9
3.3 Metod	9
3.4 Batteridirektivet och ställningstaganden om kadmium	9
3.5 Omfattning och avgränsningar	10
3.6 Ordlista	11
<b>4 KONSEKVENSER AV FÖRBUD MOT KADMIUM I BATTERIER I HANDVERKTYG</b>	<b>12</b>
4.1 För- och nackdelar med olika batterier	12
4.1.1 NiCd	12
4.1.2 Li-Ion	12
4.1.3 NiMH	13
4.1.4 Faktaruta om batterier	13
4.2 Tekniska konsekvenser	13
4.2.1 Utveckling	13
4.2.2 Ekonomi	14
4.2.3 Energiförluster vid laddning	15
4.2.4 Vikt	15
4.2.5 Kapacitet, minneseffekt och skötsel	15
4.2.6 Temperatur	16
4.2.7 Sammanfattning av konsekvenser för batterierna	16
4.3 Övriga konsekvenser	17
4.3.1 Berörda intressenter	17
4.3.2 Konsekvenser för användningen av kadmium	18
<b>5 ERFARENHETER I SVERIGE OCH NORDEN</b>	<b>21</b>
5.1 Miljöavgift på NiCd i Sverige	21
5.2 Förekomst, användning och insamling av NiCd i Sverige	22
5.3 NiCd i Norge	23
<b>6 SAMMANSTÄLLNING AV INTERVJUER</b>	<b>25</b>
<b>7 SLUTSATSER OCH DISKUSSION</b>	<b>26</b>

<b>8 REFERENSER</b>	<b>28</b>
<b>Bilaga Enkätssammanställning</b>	<b>30</b>

## 2 Sammanfattning

### 2.1 Kan NiCd i handverktyg ersättas

Batteridirektivet (2006/66/EG) innehåller bestämmelser om förbud mot kadmium i batterier. Beslutet om kadmium ska tillåtas i batterier för handverktyg är uppskjutet till år 2010. Denna rapport är ett underlag inför det beslutet.

Naturvårdsverket har fått regeringens uppdrag att utreda om det är möjligt och vad det får för konsekvenser att helt eller delvis ta bort de undantag för kadmium i batterier som gäller enligt artikel 4.3 i Europaparlamentets och ministerrådets direktiv 2006/66/EG, särskilt för sladdlösa elektriska handverktyg. Utredningen ska göras med ett EU-perspektiv och ta hänsyn till de svenska erfarenheterna av att ersätta NiCd (nickelkadmiumbatterier) med mer miljöanpassade alternativ. Redovisningen ska kunna användas inom den översyn av direktivet som EG-kommissionen förväntas inleda under 2009.

### 2.2 Möjligheterna att ersätta NiCd i handverktyg är numera goda

EU, FN och WHO är överens om att kadmium kan orsaka betydande miljö- och hälsoeffekter. EU konstaterade i samband med revideringen av batteridirektivet att om det finns alternativ till kadmium i batterier så ska ämnet förbjudas för dessa batterier. Svenska erfarenheter visar att det numera finns konkurrenskraftiga alternativ till NiCd i handverktyg, något som inte var säkert när direktivet förhandlades.

Utvecklingen har under senare år gått mycket snabbt, framför allt för Li-Ion (litiumjonbatterier) som både har låg vikt, hög kapacitet och konkurrenskraftigt pris. Idag utgör därför dessa batterier, tillsammans med NiMH (nickelmetallhydridbatterier), fullgoda alternativ till NiCd (nickelkadmiumbatterier) i handverktyg. Hantverkare vill ha lätta verktyg som är starka och ligger bra i handen. Hantverkare som använder sladdlösa handverktyg regelbundet vet ofta inte vilken typ av batterier de har i sina verktyg. För privata hobbynickare som använder sina verktyg oregelbundet är NiMH ett bra alternativ till NiCd. Tabell 1 visar en jämförelse mellan de olika typer av batterier som kan användas i handverktyg.

	<b>NiCd</b>	<b>NiMH</b>	<b>Li-Ion</b>
Pris inköp	billigast	mellan	dyrast
Pris per kWh	mellan	dyrast	billigast
Vikt	tyngst	mellan	lättast
Minneseffekt	ja <sup>1</sup>	marginell	nej
Kapacitet	minst	mellan	störst
För professionella	OK	OK	bäst
För hobbysnickare	bra	bra	osäkert
Temperatur	bäst	bra	bra

Tabell 1. En översikt av de olika typer av batterier som kan användas i handverktyg

## 2.3 Argument för att ersätta NiCd

Det finns idag ett fåtal tillverkare av NiCd för handverktyg i Europa. Dessa påverkas av ett förbud, liksom gruvföretagen som tillhandahåller primär kadmiumråvara. Övriga intressenter ser sig endast som sekundärt berörda.

Batterier står idag för drygt 75 procent av användningen av kadmium i världen. En betydande del av detta kadmium används i batterier för sladdlösa handverktyg. Även om insamlingen av uttjänta batterier lever upp till batteridirektivets krav på 45 procent insamling till 2016 innebär det att över hälften av allt kadmium i bärbara batterier inte kommer att samlas in och tas omhand på ett säkert sätt. Konsekvensen av ett förbud blir att kadmiumläckaget till miljön från uttjänta batterier minskar för att på sikt upphöra.

<sup>1</sup> Minneseffekten är framför allt kopplad till NiCd men det är inte säkert att alla NiCd drabbas av fenomenet. Moderna batterier har ofta en struktur som motverkar kristalleffekt och därmed även minneseffekten.

## 3 Bakgrund

### 3.1 Uppdrag

I samband med regleringsbrevet för 2008 fick Naturvårdsverket följande uppdrag från Miljödepartementet:

#### **Kadmium i batterier**

Naturvårdsverket ska utreda om det är möjligt och vad det får för konsekvenser att i ett EU-perspektiv helt eller delvis ta bort undantagen för kadmium i batterier. Undantagen gäller enligt artikel 4.3 i Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/66/EG från den 6 september 2006 om batterier och ackumulatorer och förbrukade batterier och ackumulatorer och om upphävande av direktiv 91/157/EEG, särskilt vad gäller sladdlösa elektriska handverktyg.

Utredningen ska göras med ett EU-perspektiv, med hänsyn till de erfarenheter som gjorts i Sverige av att ersätta nickelkadmiumbatterier med mer miljöanpassade alternativ. Redovisningen ska kunna användas inom den översyn av direktivet som EG-kommissionen förväntas inleda under 2009. Uppdraget ska redovisas senast den 31 december 2008 (Miljödepartementet 2007).

### 3.2 Syfte

Under 2009 förväntas EG-kommissionen inleda översynen av undantaget för kadmiumbatterier i handverktyg. Den här rapportens syfte är att vara ett underlag för översynen av direktivet. Viktiga målgrupper för informationen är konsulter och beslutsfattare inom EU som på olika sätt deltar i arbetet med översynen. Vi föreslår därför att rapporten får ligga till grund för resultatspridning utanför Sveriges gränser genom att en särskild kommunikationsplan upprättas.

### 3.3 Metod

Vi har främst skaffat information från rapporter och webbplatser (se referenslistan för vidare information). Dessutom har vi skickat ut en enkät till en stor mängd intressenter (se bilagan). Slutsatserna från enkäterna har vi sedan fördjupat genom intervjuer per telefon (se kapitel 6). Förutom intervjuerna har vi fört diskussioner med flera olika intressenter inom området, ofta om specifika frågor som diskuteras i rapporten.

### 3.4 Batteridirektivet och ställningstaganden om kadmium

Direktiv 2006/66/EG om batterier (batteridirektivet) reglerar bland annat användningen av kadmium i batterier. Artikel 4 i direktivet förbjuder användning av kad-

mium i batterier till hushållsapparater. För sladdlösa handverktyg har man dock skjutit upp beslutet och direktivet anger istället att EG-kommissionen ska fatta beslut om kadmium ska vara tillåtet i batterier till handverktyg under 2010. För industribatterier, medicinsk utrustning samt nöd- och alarmsystem ska kadmium vara tillåtet även i framtiden (batteridirektivet).

I samband med att EG-kommissionen tog fram direktivet gjordes vissa prioriteringar. För hushållsapparater fanns det alternativ till kadmiumbatterier som fyllde samma funktion. Eftersom EU sedan tidigare har konstaterat att kadmium är en metall som ska begränsas så långt det är möjligt kunde man besluta att förbjuda kadmium i dessa batterier (European Commission, 2003).

För industribatterier med kadmium och vissa andra apparater (medicinsk utrustning samt nöd- och alarmsystem) gjorde man bedömningen att det inte fanns några alternativa batterityper som kan användas för att ersätta dessa (European Commission, 2003).

För kadmium i batterier till sladdlösa handverktyg så bedömde EG-kommissionen det som osäkert om det fanns fullgoda alternativ. Därför sköts beslutet i denna fråga till 2010 (European Commission, 2003).

I november 2004 konstaterade EG-rådet att det inte fanns någon tvekan om följande grundläggande faktorer:

- Kadmium är farligt.
- Batterier är en viktig källa till kadmium i miljön.
- Batterier innebär en risk för utsläpp av kadmium till miljön (EG-Rådet, 2004).

FN har också tagit ställning i frågan och konstaterar att kadmium orsakar betydande miljö- och hälsoproblem (UNEP, 2008). Även Världshälsoorganisationen (WHO) ser kadmium som ett miljöproblem (Inchem, 1992).

### 3.5 Omfattning och avgränsningar

En utgångspunkt i denna rapport är de ställningstaganden som EU tidigare har gjort och som säger att kadmium är en mycket giftig metall och att användningen ska begränsas så långt som möjligt. Rapporten kommer därför inte att beskriva hur kadmium eller ämnen i alternativa batterier påverkar människorna och miljön.

I uppdraget ingår endast att titta på konsekvenserna av att utöka kadmiumförbudet till att även omfatta handverktyg. Naturvårdsverket har med andra ord inte tittat på vad det skulle innebära att utöka förbudet för kadmium inom andra områden än för handverktyg.

Rapporten fokuserar på konsekvenser inom Europa. Att diskutera konsekvenser i delar av världen som inte omfattas av EU:s regelverk skulle i allt för hög grad bli spekulationer.

Andra användningsområden än batterier, där kadmium eventuellt kommer att användas i framtiden, ingår inte i uppdraget. Det beror på att dessa områden bör regleras i annan lagstiftning.

När vi i rapporten jämför olika batterityper utgår vi från nickelkadmium (NiCd), nickelmetallhydrid (NiMH) och litiumjon (Li-Ion), eftersom det är dessa batterier som normalt kan användas i handverktyg.

## 3.6 Ordlista

Här förklaras olika begrepp och förkortningar som används i rapporten:

- NiCd: Nickelkadmiumbatterier, se vidare i kapitel 4.1.1.
- Li-Ion: Litiumjonbatterier, se vidare i kapitel 4.1.2.
- NiMH: Nickelmetallhydridbatterier, se vidare i kapitel 4.1.3.
- Li-P: Litiumpolymerbatterier är en typ av batterier som är under utveckling. Dessa batterier är ännu inget alternativ för handverktyg.
- Kapacitet: Mängden ström (Ah) som kan lagras i ett batteri.
- Ah: Amperetimme är en måttenhet för elektrisk laddning. Något förenklat kan man säga att ett batteri kan leverera ett visst antal ampere en viss tid. Ett batteri som har 75 Ah kan leverera en ström på 75 A en timme.
- kWh: Kilowattimme är en enhet för energi. 1 kWh motsvarar 1 000 Wh eller 3,6 MJ (megajoule) och kan till exempel användas för att få en glödlampa på 60 W att lysa i 16 timmar
- Minneseffekt: Batterier som laddas upp flera gånger utan att vara urladdade kan drabbas av minneseffekt. De tappar då möjligheten att laddas upp till full nivå senare. Se vidare i kapitel 4.2.5.
- Energitäthet: Hur mycket energi som kan lagras i ett batteri per viktenhet.
- Handverktyg: Sladdlösa elektriska handverktyg är bärbara apparater som drivs av ett batteri och som är avsedda för underhålls- bygg- och anläggningsverksamhet eller trädgårdsarbete.
- Bärbart batteri: Batterier som är förslutna, bärbara och inte definieras som industribatteri eller bilbatteri

## 4 Konsekvenser av förbud mot kadmium i batterier i handverktyg

För att tydliggöra för- och nackdelar med de olika typerna av batterier beskriver vi varje batterityp för sig i kapitel 4.1. En jämförelse mellan batterityperna uppdelat efter funktion finns i kapitel 4.2.

### 4.1 För- och nackdelar med olika batterier

#### 4.1.1 NiCd

##### 4.1.1.1 FÖRDELAR

NiCd är en beprövad teknik som är etablerad och väl utvecklad. Batterierna tål hård hantering. Till exempel kan de laddas ur helt utan att påverkas negativt, till skillnad från till exempel Li-Ion. NiCd har lång livslängd eftersom de klarar att laddas upp fler gånger än andra batterityper. NiCd fungerar vid temperaturer ner till  $-40^{\circ}\text{C}$  medan alternativen fungerar ner till  $-20^{\circ}\text{C}$ . Ytterligare fördelar med NiCd är att de är de billigaste batterierna i inköp och de laddas snabbare än övriga batterier (Battery University 2008).

##### 4.1.1.2 NACKDELAR

En avgörande negativ faktor för NiCd är att kadmiumutsläpp leder till stora miljö- och hälsoskador när batterier inte omhändertas på ett tillfredsställande sätt. Andra faktorer som talar emot NiCd är minneseffekt, hög vikt och låg energitäthet (Batteriföreningen 2008, Battery University 2008).

#### 4.1.2 Li-Ion

##### 4.1.2.1 FÖRDELAR

Li-Ion är den senaste varianten av batterier för handverktyg, vilket pekar på att det fortfarande finns utvecklingspotential för dessa batterier. Li-Ion väger lite och har hög energitäthet. Det finns ingen minneseffekt och självurladdningen är mindre än för övriga batterityper. Li-Ion betraktas inte som miljöfarliga (Batteriföreningen, 2008, Battery University 2008).

##### 4.1.2.2 NACKDELAR

Li-Ion är dyrare i inköp än alternativen, bland annat eftersom det krävs att de förses med en skyddskrets för att skyddas mot överhettning och total urladdning. Andra nackdelar är att batterierna måste användas regelbundet och att de åldras även om de inte används (Battery University 2008).

### 4.1.3 NiMH

#### 4.1.3.1 FÖRDELAR

En av de största fördelarna med NiMH är att de har en större energitäthet än alternativerna. Till exempel har NiMH cirka 50 procent längre driftstid än NiCd. NiMH har fått bättre prestanda sedan introduktionen på marknaden under slutet av 1980-talet. Den lägre vikten i kombination med den högre kapaciteten och längre driftstiden är orsaker till att NiMH till stor del har ersatt NiCd. NiMH betraktas inte som miljöfarliga (Batteriföreningen, 2008).

#### 4.1.3.2 NACKDELAR

En nackdel med NiMH är att det tar längre tid att ladda dem än alternativerna. Det beror bland annat på att de är känsliga för överhettning, vilket innebär att man inte kan ladda batterierna med samma effekt som NiCd. Den längre laddningstiden beror även på att NiMH har större energitäthet än NiCd. NiMH har också en självurladdning som är större än alternativerna och klarar färre laddningar (Batteriföreningen, 2008).

### 4.1.4 Faktaruta om batterier

Tabell 2 visar skillnaderna mellan de olika typerna av batterier.

	NiCd	NiMH	Li-Ion
Energi/vikt (Wh/kg)	45–80	60–120	150–190
Självurladdning (procent/månad)	10	30	5–10
Antal laddningscykler	2 000	500–1 000	1 200
Cellspänning (V)	1,2	1,2	3,6
Temperaturintervall (°C)	-40–+60	-20–+60	-20–+60
Laddningseffektivitet <sup>2</sup> (procent)	70–90	66	99,9

Tabell 2. Tabellen visar skillnader mellan de olika batterierna (Battery University 2008).

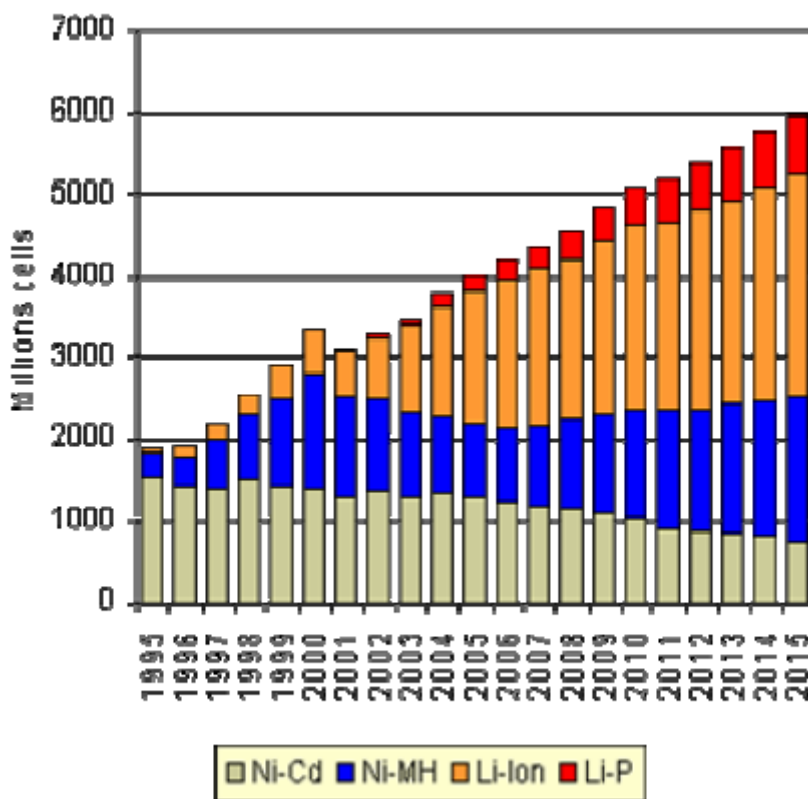
## 4.2 Tekniska konsekvenser

### 4.2.1 Utveckling

NiMH och framför allt Li-Ion har utvecklats under de senaste åren och har idag en helt annan konkurrenskraft jämfört med för fem år sedan. Detta visar sig även i försäljningen, där både Li-Ion och NiMH erövrar allt större marknadsandelar på bekostnad av NiCd, vilket illustreras i figur 1 (Pillot, 2006).

Utvecklingen av kadmiumbatterier har däremot avstannat betänkligt, vilket beror på att även industrin ser NiCd som en batterityp som är på väg ut. Detta har lett till att alternativa batterityper inom flera områden redan har passerat NiCd i prestanda. En anledning till att vissa fortfarande väljer NiCd kan vara att de används av vana (intervju med handverktygstillverkare).

<sup>2</sup>Med laddningseffektivitet menas hur andelen av tillförd energi som tillgodogörs i batteriet



Figur 1. Figuren visar antalet miljoner tillverkade celler i världen av olika batterityper från 1995 och beräknade nivåer till 2015. Li-P, litiumpolymer är en ny typ av litiumbatterier som idag inte används till handverktyg (Pillot, 2006).

Ett annat tecken på att utvecklingen för Li-Ion har gått snabbt under de senare åren är att priset har minskat med cirka 70 procent från 1999 till 2006 (figur 2).

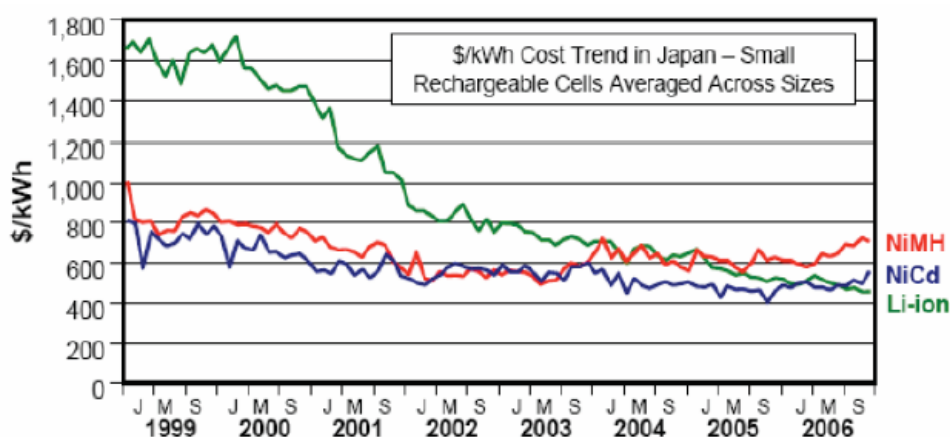
#### 4.2.2 Ekonomi

Det är svårt att göra en bedömning av vilken batterityp som är billigast respektive dyrast för användaren. Av de tre olika batterityperna (NiCd, Li-Ion och NiMH) kostar Li-Ion mer i inköp jämfört med alternativen. Detta beror bland annat på att Li-Ion måste förses med en elkrets som ser till att batterierna inte överhettas och exploderar. NiCd är i dagsläget något billigare i inköp än NiMH.

Det finns flera faktorer som måste övervägas för att kunna ge en bild av vilka batterier som är billigast sett över hela livscykeln. Det handlar om hur många gånger man kan ladda batteriet, kapacitet per laddning, tålighet mot felaktig användning och så vidare. Det spelar även stor roll för batteriets livslängd hur batterierna används, vilket i sin tur påverkar priset sett över livscykeln. Man måste till exempel ta hänsyn till om batterierna används dagligen eller mer oregelbundet och om batterierna laddas ur helt eller delvis innan en ny laddning påbörjas (Battery University 2008).

Figur 2 visar prisutvecklingen för batterier i Japan angett som \$/kWh åren 1999–2006. Figuren visar att Li-Ion har gått från att vara ungefär dubbelt så dyra 1999 till att vara något billigare än alternativen 2006. Man kan även utläsa att NiMH och NiCd följer varandra tämligen väl men att NiMH i allmänhet är något dyrare än NiCd.

Den kostnad som redovisas i figuren påverkas av olika faktorer. Till exempel har vi inte tagit med kostnaden för skyddskretsen som behövs för Li-Ion (se kapitel 4.1.2.2 eller 4.2.5). Kostnaden för slutkonsumenten kan därför skilja sig från vad som anges i figuren nedan. Slutsatsen blir ändå att Li-Ion idag är konkurrenskraftiga även ekonomiskt.



Figur 2. Figuren visar utvecklingen av priser för små uppladdningsbara battericeller för perioden från 1999 till 2006 (Scrosati, 2008).

### 4.2.3 Energiförluster vid laddning

När man laddar ett batteri blir det vissa förluster, till exempel i värmeavgång. Förlusterna varierar mellan olika typer av batterier. NiMH är de batterier som har störst förluster, medan förlusterna för Li-Ion är i det närmaste försumbara. Se vidare i faktarutan i kapitel 4.1.4 (Battery University, 2008).

### 4.2.4 Vikt

Li-Ion är lättare än de båda andra alternativen. NiMH är något lättare än NiCd, men skillnaden är i detta fall inte lika stor. Vid val av batterier till verktyg ser användare ergonomi eller ”hur de ligger i handen” som en viktig faktor (Nordiska ministerrådet 2005). Vikten på handverktygen, och därmed även batterierna, bör därför vara en viktig del i den bedömningen.

### 4.2.5 Kapacitet, minneseffekt och skötsel

NiMH har en högre kapacitet än NiCd. I två lika stora batterier ryms det ungefär 50 procent mer energi i NiMH än i NiCd. Li-Ion är de batterier som har högst kapacitet (Battery University, 2008).

Med minneseffekt menas att batterierna har ett minne av hur mycket de laddas och laddas ur. Om ett batteri bara laddas till hälften ett par laddningar så kommer batteriet ihåg detta och det kan bli svårt att ladda mer än denna nivå senare. Denna effekt går dock tillbaka om man upprepade gånger laddar upp och laddar ur batteriet fullständigt. Även andra effekter som orsakas av gamla batterier eller felaktig hantering (överladdning, felaktig laddning, exponering för höga temperaturer etc.) kallas ibland, något missvisande, för minneseffekt (Linden 2002).

NiCd är de batterier som har störst problem med minneseffekt, medan Li-Ion inte har några sådana problem alls. NiMH har vissa minneseffektsproblem. Problemen beror på att det bildas kristaller inne i NiCd. Moderna NiCd har en struktur som minskar mottagligheten för minneseffekt och många användare av handverktyg märker aldrig av denna effekt (Linden 2002).

Li-Ion ger full effekt tills de är urladdade. Övriga batterityper tappar normalt i effekt när de närmar sig urladdning och måste alltså laddas innan de är helt urladdade (Battery University 2008).

Li-Ion har en egenskap som innebär att batterierna åldras även om de inte används. Vidare måste Li-Ion användas regelbundet och förses med en skyddskrets som skyddar mot överhettning och full urladdning (Battery University, 2008).

En sammanfattning är att Li-Ion har stor kapacitet men också är känsligare för felaktig hantering. NiCd har liten kapacitet och kan få problem med minneseffekt men kräver för övrigt mycket lite skötsel. NiMH har ganska stor kapacitet och små krav på skötsel.

#### **4.2.6 Temperatur**

För arbete i extrema temperaturer finns det en skillnad mellan olika typer av batterier. NiMH och Li-Ion kan användas i temperaturer ner till -20 °C och NiCd kan användas i temperaturer ner till -40 °C (Battery University 2008). Dessa skillnader kan man dock bortse från om batterierna tas in för laddning under natten (Intervju med branschförening för handverktyg, juli 2008).

I varma miljöer kan alla varianter av batterier användas i temperaturer upp till 60°C (Battery University, 2008).

I en undersökning (Nordiska Ministerrådet, 2005) tillfrågades ett mindre antal hantverkare i de nordiska länderna, bland annat boende i Kiruna i norra Sverige, och det konstaterades att de flesta hantverkare inte vet vilken typ av batterier de har i sina handverktyg. De väljer snarare verktyg av ett visst varumärke som de har goda erfarenheter av. Det var även viktigt med starka maskiner som ”ligger bra i handen”. Hantverkarna i undersökningen använde huvudsakligen verktyg med NiMH, även om vissa hade kvar äldre verktyg med NiCd. Det påpekas även i undersökningen att alla hade goda erfarenheter av NiMH och inte kunde observera någon prestandaförsämring mellan NiMH och NiCd.

#### **4.2.7 Sammanfattning av konsekvenser för batterierna**

De tre olika batterityperna har sina fördelar och nackdelar. Tabell 3 visar skillnaderna.

	NiCd	NiMH	Li-Ion
Pris inköp	billigast	mellan	dyrast
Pris per kWh	mellan	dyrast	billigast
Vikt	tyngst	mellan	lättast
Minneseffekt	ja <sup>3</sup>	marginell	nej
Kapacitet	minst	mellan	störst
För professionella	OK	OK	bäst
För hobbysnickare	bra	bra	osäkert
Temperatur	bäst	bra	bra

Tabell 3. Tabellen jämför funktionen hos de olika batterityperna.

## 4.3 Övriga konsekvenser

### 4.3.1 Berörda intressenter

Olika grupper kommer att påverkas olika av ett förbud mot kadmium i batterier i handverktyg. De grupper som vi har undersökt är gruvnäringen, återvinningsföretag, batteritillverkare, återförsäljare, verktygstillverkare, hantverkare och privat användare. Samtliga grupper utom användare och tillverkare ser sig som sekundärt berörda.

#### 4.3.1.1 HANTVERKARE

Vi har frågat hantverkare om deras erfarenhet och användning av NiCd. Eftersom kyla har ansetts som en konkurrensfördel för NiCd – de påverkas inte på samma sätt som andra batterier – har vi främst intervjuat hantverkare i norra Sverige där temperaturen är bland de lägre i Europa.

Intervjuerna visar att användningen av batterier i handverktyg varierar, men de hantverkare vi har frågat använder idag NiMH och Li-Ion. Ingen av hantverkarna väljer handverktyg utifrån vilket batteri som sitter i maskinen, batteriet är bara något som följer med. De faktorer som styr vid inköp eller val av handverktyg är märket på maskinen, vilken prestanda eller kapacitet maskinen har och vikten på handverktyget. Man har tidigare arbetat med ett visst verktyg och upplevelsen av den användningen påverkar vid val av verktyg.

Om priset är högre eller lägre beroende på batterityp i verktyget spelar, enligt de intervjuade, inte så stor roll. Kvaliteten avgör och det är viktigt att det är ett verktyg som håller länge. Däremot kan priset ha betydelse om det är privatpersoner som köper verktygen. Intervjuerna av hantverkare visade att de inte tänker på vilket batteri maskinen innehåller när de köper den.

Hantverkarna är eniga om att NiCd är tunga att arbeta med, vilket är en nackdel. Dessutom ger NiCd problem med minneseffekt: om de inte är helt urladdade ger de inte optimal effekt vid nästa uppladdning. En hantverkare påpekar att Li-Ion kan

<sup>3</sup> Minneseffekten är framför allt kopplad till NiCd men det är inte säkert att alla NiCd drabbas av fenomenet. Moderna batterier har ofta en struktur som motverkar kristalleffekt och därmed även minneseffekten.

vara svåra att ladda när det blir kallt, men att NiMH går lika bra att ladda i kyla som NiCd.

#### 4.3.1.2 BATTERITILLVERKARE

I Europa finns det totalt sex producenter av NiCd (intervju med branschförening för handverktyg). Av dessa tillverkar inte alla batterier för handverktyg. Producenter i Japan eller som ägs av japanska företag står för drygt 60 procent av produktionen av NiCd (Noréus, 2000).

En klart dominerande del av världens Li-Ion-batterier produceras i Japan. Ett förbud mot NiCd i Europa innebär sannolikt att NiCd som idag till viss del produceras i Europa ersätts av Li-Ion som produceras i Japan.

#### 4.3.1.3 GRUVNÄRINGEN

Vid ett telefonsamtal med en branschorganisation för gruvnäringen fick vi synpunkten att gruvbranschen är sekundärt berörd och därför inte kommer att påverkas nämnvärt av ett förbud mot kadmium i batterier i handverktyg (telefonintervju med branschförening för gruvnäringen 8/9 2008).

#### 4.3.1.4 ÅTERVINNARE

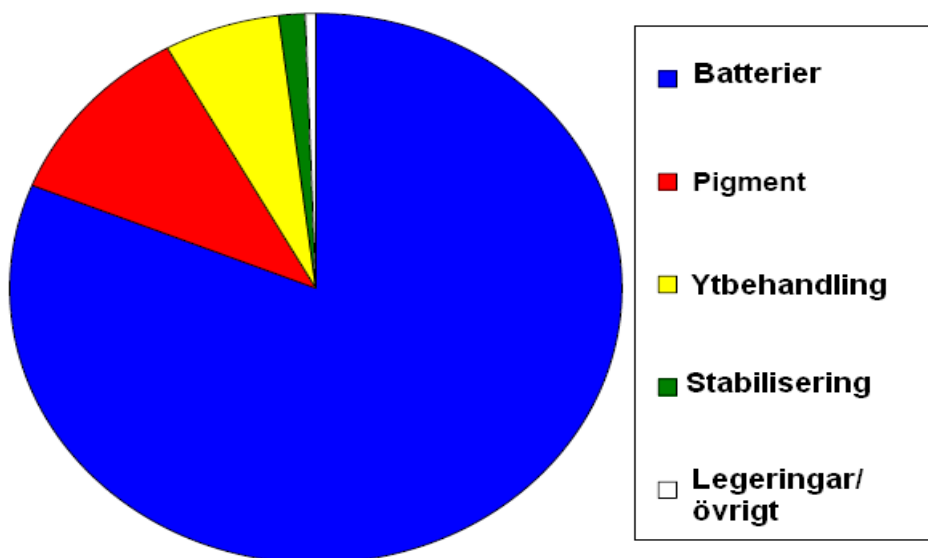
Återvinning av NiCd sker ofta på samma anläggningar som återvinning av NiMH. Syftet med återvinningen är primärt att komma åt det nickel som finns i båda batterityperna. I Europa finns tre företag som återvinner NiCd och samtliga dessa anläggningar tar även emot NiMH. I ett telefonsamtal med återvinnare av NiCd kom det fram att de inte ser ett eventuellt förbud som ett problem och att vi i detta skede inte bör lägga stor vikt vid en bransch som är så sekundärt berörd som återvinningsbranschen (telefonintervju med återvinnare av NiCd och NiMH, 13/10).

#### 4.3.1.5 TILLVERKARE OCH ÅTERFÖRSÄLJARE

Både i enkäter och intervjuer har vi kontaktat tillverkare och återförsäljare av handverktyg. Flera har sagt att det är positivt för dem om kadmium förbjuds. Det är positivt dels för att ett förbud kommer att påskynda utvecklingen av övriga batterityper, framför allt Li-Ion, dels för att det bidrar till mer goodwill att inte handla med produkter som innehåller kadmium. Argument som framförts för att även i framtiden sälja NiCd är framför allt att man behöver byta ut batterier i gamla apparater som drivs av NiCd och att NiCd klarar extrema temperaturer bättre. Problemet med ersättningsbatterier till gamla apparater går att lösa med övergångsregler.

### 4.3.2 Konsekvenser för användningen av kadmium

En betydande del av det kadmium som används i världen används till batteritillverkning, se figur 3.



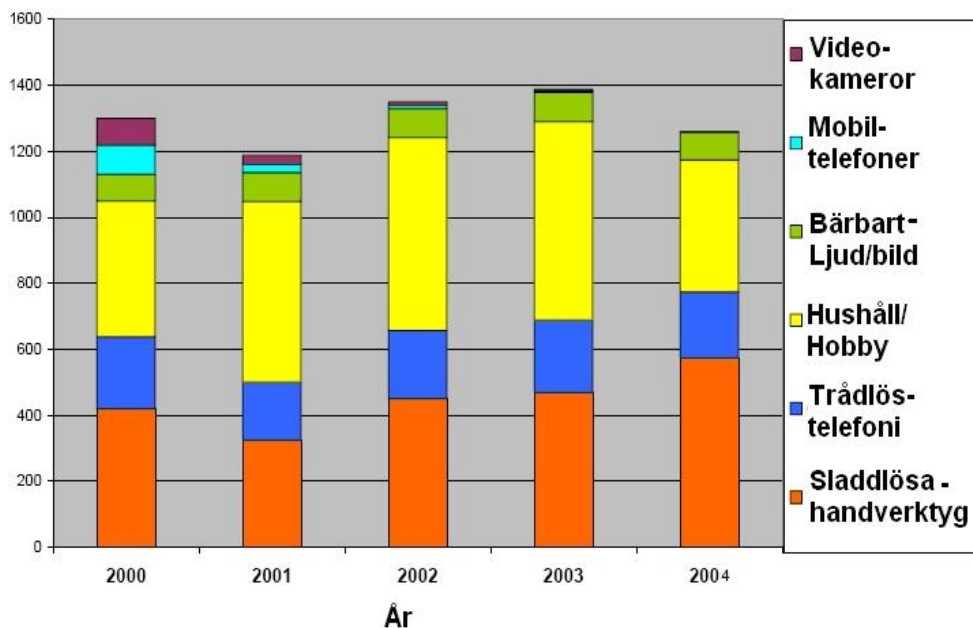
Figur 3. Figuren visar användningen av kadmium i världen fördelat över användningsområden (ICdA 2005).

Av det kadmium som används i batterier användes en betydande andel till batterier i sladdlösa handverktyg mellan 2000 och 2004 (Figur 4). Även om figurerna inte är helt uppdaterade framgår det att en betydande andel av kadmiummarknaden användes till batterier i handverktyg. Som parentes kan det även tilläggas att samtliga övriga apparater som anges i figur 4 ingår i gruppen hushållsprodukter och därmed redan har förbjudits i batteridirektivet 2006.

Kadmium bryts idag inte som enskild metall utan kommer med som biprodukt vid framför allt zinkbrytning. Det innebär att produktionen av kadmium sannolikt inte kommer minska på samma sätt som efterfrågan kan tänkas göra.

Det leder till frågan om vad som händer med det kadmium som idag används till batterier i handverktyg vid ett framtida förbud. Det finns anledning att misstänka att priset på kadmium kommer gå ner om efterfrågan minskar. Dock är det viktigt att poängtera att det redan idag finns ett överskott av kadmium på marknaden och att man när man bryter zink normalt söker efter malmer med så låga halter av kadmium som möjligt (information från gruvföretag, 12/6 2008).

De flesta apparater med kadmium är sedan länge förbjudna, men vilka nya användningsområden som kan komma i framtiden är omöjliga att förutse. Det är dock en rimlig utgångspunkt att nya användningsområden för kadmium kommer att omfattas av annan lagstiftning och därmed inte berörs av detta projekt.



Figur 4. Figuren beskriver hur användningen av NiCd-batterier i världen fördelar sig på olika apparater angivet i miljoner celler. (ICdA 2005).

Om kadmium ska fortsätta användas i batterier är det avgörande med en god insamling av batterierna. Det kadmium som inte samlas in och återvinns på godtagbart sätt kan orsaka stor skada på hälsa och miljö. Batteridirektivets insamlingsmål för batterier, som ligger på 25 procent 2012 och 45 procent 2016, innebär att över hälften av alla batterier långsiktigt inte kommer att samlas in.

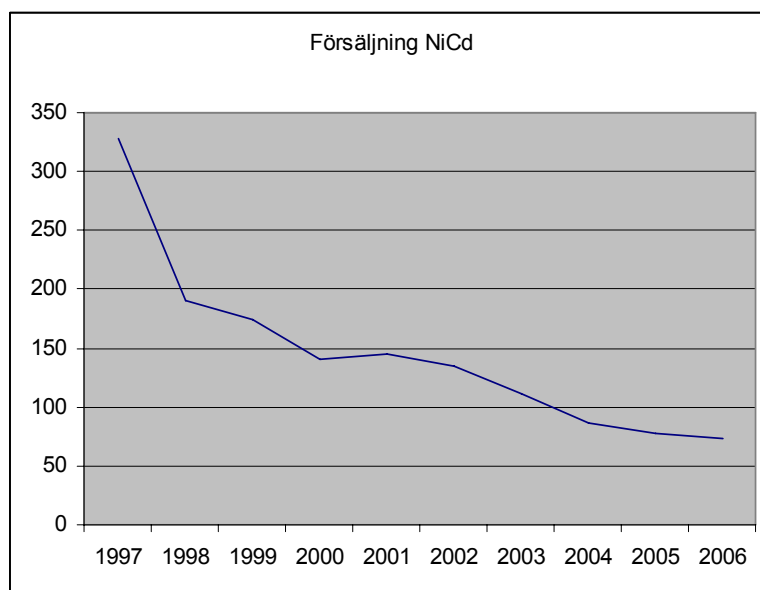
## 5 Erfarenheter i Sverige och Norden

Huvudargumentet mot att utöka förbudet av NiCd till att också omfatta handverktyg har varit att det saknas fullgoda alternativ. Utifrån de erfarenheter som gjorts i Sverige går det dock att dra en annan slutsats, nämligen att det *finns* fullgoda alternativ till NiCd i handverktyg. Denna slutsats bygger på resultatet av den miljöavgift som infördes för NiCd i Sverige 1997 i kombination med informationen som vi presenterar i tidigare avsnitt i den här rapporten. Det här kapitlet beskriver hur den svenska miljöavgiften har påverkat försäljningen av NiCd i Sverige. Kapitlet redogör också för hur NiCd-marknaden ser ut i Norge.

### 5.1 Miljöavgift på NiCd i Sverige

1997 infördes en miljöavgift motsvarande 300 kr/kg på NiCd i Sverige, en avgift som finns kvar än idag. Producenter och företag som tillverkar eller importerar batterier som innehåller NiCd betalar in avgiften till en fond som Naturvårdsverket administrerar. Avgiften ska täcka samhällets kostnader för att samla in, sortera, transportera och forsla bort NiCd.

Avgiften har påverkat försäljningen av NiCd i Sverige radikalt. Försäljningsstatistiken över NiCd pekar tydligt på att försäljningen minskade kraftigt samma år som avgiften infördes. Åren därefter fortsatte försäljningen att minska och den minskar än idag. På nationell nivå minskade försäljningen av NiCd till en tredjedel mellan åren 1997 (328 ton) och 2004 (87 ton) (figur 5). År 2007 såldes 56 ton NiCd i Sverige. Insamlingen av NiCd ligger på en någorlunda stabil nivå sedan 1997, även om den fortsätter att öka (1997: 141 ton, 2007: 168 ton). NiCd har en mycket lång livslängd och insamlingen av NiCd kommer att fortsätta långt in i framtiden. 2007 samlades det in tre gånger så mycket NiCd jämfört med vad som såldes i Sverige (Källa: Naturvårdsverkets statistik).



Figur 5. Figuren visar försäljningen av kadmiumbatterier i ton från 1997 till 2006. Man kan tydligt se en stor minskning av försäljningen mellan 1997 och 1998 då avgiften kraftigt höjdes (Källa: Naturvårdsverkets statistik).

Exemplet med miljöavgiften på NiCd i Sverige och dess nationella effekter tyder på att NiCd kan ersättas. När en produkts försäljning minskar med två tredjedelar inom loppet av några år är det troligt att det finns alternativ som ersätter produkten, eller att produkten redan från början varit överflödigt. När det gäller fallet med NiCd gör Naturvårdsverket bedömningen att försäljningen av NiCd minskade drastiskt tack vare att det fanns fullgoda alternativ. I annat fall borde miljöavgiften på NiCd inte ha slagit igenom så starkt.

Var brytningspunkten ligger för att påverka ett beteende, det vill säga hur stor prisökningen måste vara för att resultera i att en produkt tappar marknadsandelar varierar från produkt till och produkt. Den svenska miljöavgiften på NiCd fick som redan nämnts stor effekt. I Danmark försågs NiCd-batterier i slutet av 90-talet med en betydligt lägre avgift än den i Sverige. Den danska avgiften fick aldrig samma effekt som miljöavgiften i Sverige.

Ett annat intressant exempel på svenska miljöavgifter är avgiften på bly i batterier som infördes samma år som den på NiCd. Miljöavgiften på bly försvann i samband med batteridirektivet 2006/66/EG den 1 januari 2009. Miljöavgiften på bly fick inte på långa vägar samma effekt som avgiften på NiCd. Avgiften på bly var betydligt lägre, vilket troligtvis är en av anledningarna till att den aldrig fick samma effekt som avgiften för NiCd. En annan anledning kan vara det faktum att det inte fanns några konkurrenskraftiga alternativ till bly i (start)batterier när avgifterna infördes.

## 5.2 Förekomst, användning och insamling av NiCd i Sverige

Vår slutsats är att användningen av NiCd kraftigt har gått ner i Sverige av två skäl: dels finns det alternativ till NiCd i handverktyg, dels har miljöavgiften i Sverige visat sig vara ett ekonomiskt styrmedel som effektivt drivit på den tekniska utveck-

lingen. I fallet med NiCd är det uppenbart att det var ekonomiska incitament som var avgörande för att försäljningen minskade så radikalt under loppet av några år. Men om det inte hade funnits gångbara alternativ till NiCd när miljöavgiften infördes 1997 borde situationen ha sett annorlunda ut.

Användningen av NiCd i Sverige har fram till nyligen förekommit i bland annat sladdlösa apparater som bormaskiner, skruvdragare, handdammsugare, grästrimmers, eltandborstar och olika typer av rakapparater (Göteborgs kommun 2005). När direktiv 2006/66/EG om batterier infördes den 1 januari 2009 förbjöds NiCd i en del av dessa produkter, dock inte i handverktyg.

I en undersökning som gjordes i Göteborg 2005 framkom det att det inom många användningsområden redan tidigare hade skett en övergång från NiCd till de mindre miljöfarliga alternativen NiMH eller Li-Ion. I till exempel hemelektronikbranschen var en sådan övergång tydlig för bland annat mobiltelefoner, digitalkameror och datorer (Göteborgs kommun 2005).

Enligt samma undersökning fanns det inom en och samma varugrupp – till exempel skruvdragare – inbyggda batterier av alla tre typerna NiCd, NiMH och Li-ion. Det borde innebära att man kan uppnå samma funktion med andra batterier än NiCd, förutsatt att verktygen håller samma kvalitet. Utifrån diskussionen i tidigare avsnitt om olika batteritypers funktion vet vi dock att frågan är lite mer komplex än så.

2006 var det enligt Naturvårdsverkets statistik cirka 870 ton batterier som aldrig samlades in. Av alla batterier som säljs i Sverige är det cirka 8 procent som utgörs av uppladdningsbara batterier som innehåller kadmium. 8 procent av 870 ton är 70 ton. Det går inte att med bestämdhet säga att 8 procent av de batterier som inte samlas in utgörs av NiCd, men den uppskattningen kan ge en fingervisning om att många batterier som innehåller NiCd aldrig samlas in. Det går inte heller att med säkerhet säga att alla batterier som inte samlas in hamnar i hushållssoporna, då vi är medvetna om att en del slutanvändare lagrar sina batterier en tid innan de gör sig av med dem. Å andra sidan har dessa batterier funnits i omlopp under en så pass lång period att lagringseffekten egentligen inte är någon bra förklaring till varför en del batterier inte samlas in. De batterier som har lagrats längst borde ha börjat lämnas till insamlingen. Även om återvinningen av NiCd som samlas in är hög, är det en förutsättning att alla NiCd samlas in för att undvika att NiCd i förbrukade bärbara batterier sprids till luft via till exempel sopförbränning.

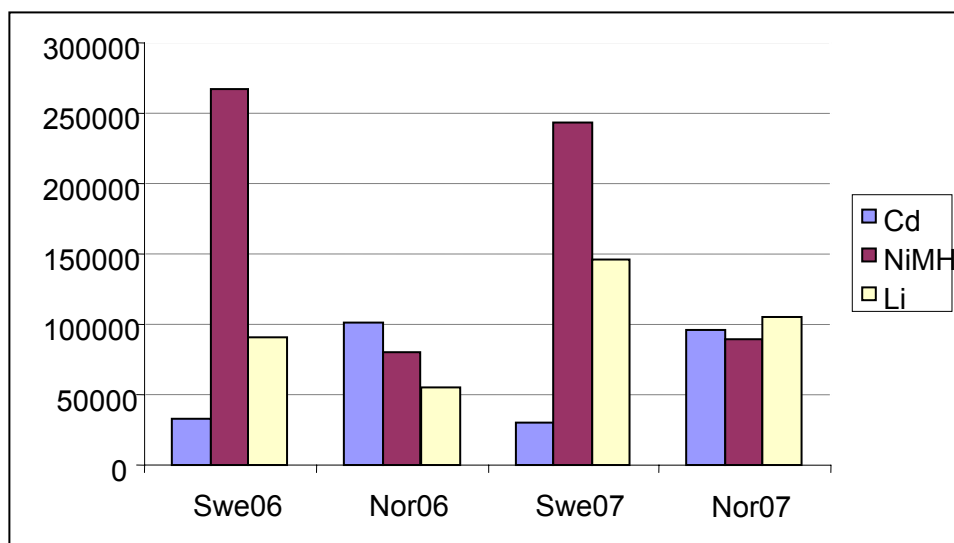
Den ofullständiga insamlingen av NiCd bidrar till utsläpp av kadmium till luft, i första hand via sopförbränning. Sverige är bland de bästa i Europa på att samla in uttjänta batterier. Trots det är det många batterier som aldrig lämnas in till kommunernas insamlingsplatser.

## 5.3 NiCd i Norge

Norge har ingen miljöavgift på NiCd motsvarande den som finns i Sverige. Även om det säkert finns andra skillnader mellan Sverige och Norge, till exempel att Norge inte är med i EU, kan eventuella skillnader mellan ländernas försäljning av NiCd i förhållande till alternativa batterier till stor del bero på miljöavgiften.

I Norge pekar de senaste årens utveckling på att försäljningen av alternativa batterier till NiCd, till exempel NiMH och Li-Ion, ökar. Andelen NiMH är idag mycket större i Sverige än i Norge. Även andelen Li-Ion är större i Sverige än i Norge, även om trenden är att Li-ion ökar i båda länderna.

Nedan redovisar vi uppgifter från Leverantörsföreningen för elektriska handverktyg, som enligt deras egen uppgift har cirka 70 procent av marknaden i Sverige och en något högre andel av marknaden i Norge.



Figur 6. Fördelningen av batterier i sålda handverktyg för medlemmar i Leverantörsföreningen för elektriska handverktyg i Sverige och Norge under 2006 och 2007. Siffrorna i figuren anger antal batterier.

Ur figuren ovan kan utläsas att försäljningen av NiCd i Norge är cirka tre gånger så stor som i Sverige. Mellan 2006 och 2007 minskade andelen NiCd i Norge med cirka 5 procent och i Sverige med cirka 8 procent. Trots att försäljningen av NiCd i Norge var tre gånger så hög så var minskningen i Sverige större.

Vilken betydelse den svenska miljöavgiften har för försäljning av NiCd idag är svårt att säga, men eftersom batteritekniken har utvecklats och förfinats är det sannolikt att miljöavgiften är av mindre betydelse när NiCd tappas marknadsandelar. Mycket tyder på att allt fler anser att alternativen till NiCd helt enkelt håller en högre prestanda.

## 6 Sammanställning av intervjuer

Under projektets gång har vi genomfört intervjuer för att fördjupa informationshämtningen, som vi annars har gjort genom en enkätundersökning. Totalt intervjuade vi sex personer som representerar tillverkare av handverktyg och branschorganisationer inom batteri- och handverktygsbranschen.

Frågorna gällde vilken påverkan som ett förbud mot kadmium i batterier i handverktyg kan få för

- 1) prestanda på handverktyg
- 2) branschen, det vill säga företag som använder eller handlar med handverktyg eller batterier
- 3) övriga.

Intervjuerna var av diskussionskaraktär. Därför kan vi inte redovisa någon exakt sammanställning av dem. Här följer därför en översiktlig sammanställning

Vi fick varierande svar om prestanda på handverktyg. De flesta av de intervjuade var tämligen överens om att för professionella användare finns idag lämpliga alternativ till NiCd. I allmänhet var branschorganisationernas representanter mer negativa till förbud än producenterna. De som var emot ett förbud sa att de vill ha valfrihet för konsumenten och att fokus istället bör ligga på hög insamling. En producent menade att hobbysnickare drabbas hårdare än professionella användare.

Respondenterna var tämligen överens om att för branschen innebär ett förbud bara ett övergående problem, som sannolikt inte leder till någon avgörande skada.

Vi fick varierande synpunkter om övrig påverkan. Exempel på synpunkter är att Li-Ion fortfarande är för dyr för att ersätta NiCd fullt ut. En respondent menade att NiCd är en tåligare teknik än alternativen, som kan laddas snabbare än konkurrenterna samtidigt som NiMH har större energitäthet, vilket innebär längre användningstid per laddning. En respondent menar att ett förbud mot NiCd enbart innebär positiva effekter eftersom det påskyndar utvecklingen av alternativa batterier.

## 7 Slutsatser och diskussion

Här följer en uppräknig av de viktigaste slutsatserna från rapporten:

- EG-rådet, FN och WHO anger kadmium som ett problem för hälsa och miljö.
- I samband med arbetet att ta fram batteridirektivet konstaterades att om det finns fullgoda alternativ ska kadmium förbjudas för dessa produkter.
- Batterier står för en stor del av kadmiumanvändningen i världen.
- Det finns idag konkurrenskraftiga alternativ till NiCd i batterier för handverktyg, både när det gäller pris och prestanda.
- De svenska erfarenheterna av en miljöstyrande avgift bevisar att det går att ersätta NiCd i handverktyg.
- Utvecklingen av Li-Ion har gått mycket snabbt under senare år. Dessa batterier har låg vikt och hög kapacitet.
- Hantverkare vill ha lätta verktyg som är starka och ligger bra i handen. Många användare vet inte vilken typ av batterier de har i sina verktyg.
- Det finns ett fåtal tillverkare av NiCd avsedda för handverktyg i Europa. Övriga intressenter ser sig som sekundärt berörda

Uppdraget som ligger till grund för denna rapport går ut på att utreda om det är möjligt och vad det får för konsekvenser att på EU-nivå ta bort undantaget som tillåter kadmium i batterier i handverktyg. Konsekvenserna av att förbjuda kadmium i dessa batterier kan delas upp i konsekvenser för hantverkarna och konsekvenser för övriga aktörer. För hantverkarna behöver vi framförallt utreda om handverktyg upplevs som sämre till följd av ett förbud. Övriga aktörer handlar främst om aktörer på batteri- och handverktygsmarknaden.

Projektets slutsats blir att konsekvenserna både för hantverkare och övriga aktörer är begränsade och övergående.

Granskningen av konsekvenser för aktörerna på batterimarknaden visar att samtliga aktörer, med undantag för batteriproducenter, ser sig som sekundärt berörda. Konsekvenser för batteriproducenter bör ses i ett bredare perspektiv. Företag som vill överleva långsiktigt måste följa med i utvecklingen och ta till sig ny teknik när den kommer. Ett förbud mot kadmium i batterier för handverktyg innebär sannolikt att de tre till fyra producenter som finns i Europa tvingas till investeringar för att ställa om sin produktion eller lägga ner verksamheten. Att behålla kadmium i en produkt för att det kortsiktigt påverkar en handfull producenter kan dock inte vara en rimlig utgångspunkt för en modern europeisk miljölagstiftning. Eftersom EG-rådet, FN och WHO samtliga har konstaterat att kadmium kan orsaka stor hälso- och miljöskada bör istället fokus ligga på dessa konsekvenser och konsekvenser för slutanvändarna av handverktygen.

Uppräkningen av för- och nackdelar med olika typer batterier visar att de har sina positiva och negativa sidor. Slutsatsen är ändå att Li-Ion och NiMH idag är fullt konkurrenskraftiga alternativ till NiCd, både när det gäller pris och prestanda.

Erfarenheterna av svenska miljöavgifter är ett bevis på att det idag finns fullgoda alternativ till NiCd med lika bra prestanda. Den nedgång i försäljning som NiCd genomgick i Sverige åren efter att miljöavgiften infördes 1997 visar att man redan då kunde ersätta NiCd om det fanns ekonomiska incitament.

## 8 Referenser

Batteridirektivet, Europaparlamentets och rådets Direktiv 2006/66/EG från den 6 september 2006 om batterier och ackumulatörer och förbrukade batterier och ackumulatörer och om upphävande av direktiv 91/157/EG.

Batteriföreningen, [www.batteriforeningen.se](http://www.batteriforeningen.se), 2008-10-28

Batteriprojekt del 1 – kadmium i varor med laddbara batterier, PM 2006:4, Göteborgs kommun, 2005

Battery University, <http://www.batteryuniversity.com/>, 2008-10-28

Commission staff working paper, Directive of the European parliament and the council on batteries and accumulators and spent batteries and accumulators, extended impact assessment, EG-kommissionen 2004.

Council of the European Union, Interinstitutional file 2003/0282 (COD) s. 7

Cordless Power Tools in the Nordic Countries, Tema Nord 2005:535, Nordic Council of Ministers 2005

European Union Risk Assessment Report, Cadmium metal, [http://ecb.jrc.ec.europa.eu/documents/Existing-Chemicals/RISK\\_ASSESSMENT/REPORT/cdmetalreport303.pdf](http://ecb.jrc.ec.europa.eu/documents/Existing-Chemicals/RISK_ASSESSMENT/REPORT/cdmetalreport303.pdf)

Inchem, International programme on chemical safety, Environmental health criteria 134, Cadmium, 1992  
<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc135.htm>

Linden D, Reddy, T. Handbook of Batteries, Third Edition, McGraw-Hill 2002

Noreus D, Substitution of rechargeable NiCd batteries, Aug 2000

ICdA 2005, Cadmium and trends (s. 5), 2008-06-16, [http://www.chem.unep.ch/pb\\_and\\_cd/SR/Files/Submission%20NGO/ICdA/MARKET%20Review%20Sept2005-1.pdf](http://www.chem.unep.ch/pb_and_cd/SR/Files/Submission%20NGO/ICdA/MARKET%20Review%20Sept2005-1.pdf)

Miljödepartementet, Regleringsbrev för Naturvårdsverket 2008, 2007

Pillot, C. Batteries 2006, Paris, June 2006

Scrosati, B. New chemistries in Lithium Ion batteries, International conference of battery recycling, Düsseldorf, September 2008

United Nations Environment Programme DTIE/Chemicals, Interim review of scientific information on Cadmium, mars 2008

Van Assche, Frank, 1998, The relative contributions of different environmental sources to human exposure and the EU cadmium risk assessment, in Session II—Regulatory, health<sup>th</sup> and environmental issues, International Nickel Cadmium Conference, 8<sup>th</sup>, Prague, September 21-22, 1998, Proceedings, 12 p.

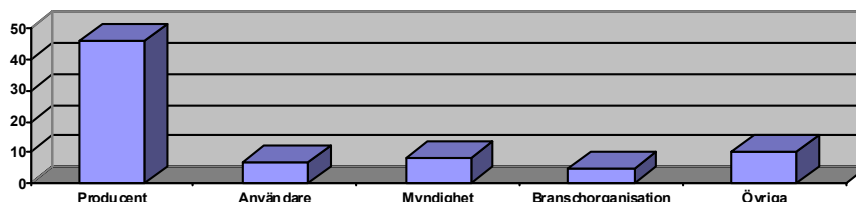
## Bilaga Enkätssammanställning

I samband med regeringsuppdrag angående kadmium i batterier till handverktyg skickades en enkät ut till berörda aktörer. Syftet med enkäten var att få en djupare förståelse för hur branschen och olika intressenter ser på frågeställningar som uppkommit i samband med uppdraget.

Sammanlagt besvarades enkäten av 75 personer fördelat på tre olika formulär. Standardenkäten på svenska (SWE) besvarades av 65 personer, Standardenkäten på engelska (ENG) av 3 och specialenkäten för TAC<sup>1</sup>-representanter (TAC) besvarades av 7 personer.

Enkäten skickades ut i form av e-post med en länk till en unik sida för varje respondent. Respondenterna hade ca två månader på sig att besvara enkäten. Under denna tid skickades även två påminnelser ut till de som inte svarat.

Respondenterna har olika intressentroller då ett mål med enkäten var att få så stor spridning som möjligt. Rollerna fördelade sig enligt figur 1.

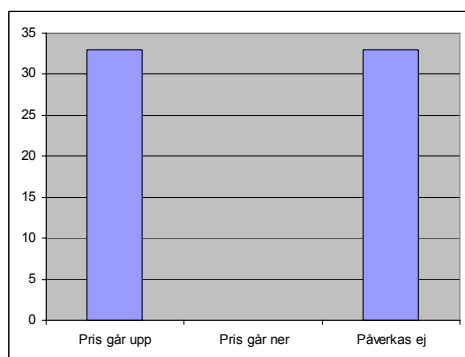


Figur 1. Rollfördelning bland respondenterna.

Nedan kommer svaren på TAC-enkäten diskuteras separat i kapitel medan standardenkäten på svenska och engelska diskuteras ihop.

## Standardenkäten (Svenska och Engelska)

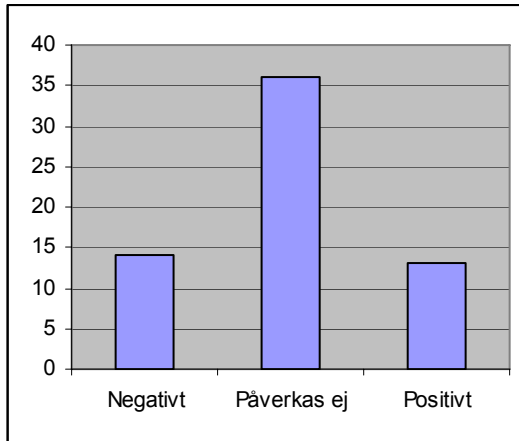
### Om kadmiumförbud införs, hur tror du priset på batterier påverkas?



<sup>1</sup> TAC betyder Technical Advisory Committee och TAC-gruppen, med representanter från alla EU-länder träffas två gånger per år och diskuterar tekniska frågeställningar kopplade till nya batteridirektivet 2006/66/EG.

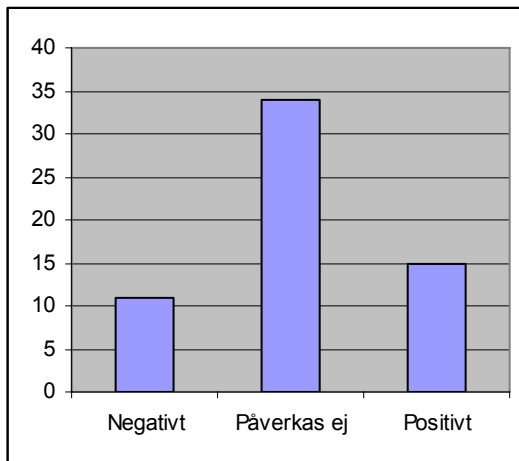
Kommentar: Hälften av de som besvarat frågan bedömer att priset inte kommer påverkas medan hälften bedömer att priserna går upp.

**Hur tror du funktionen för handverktyg påverkas om ett kadmiumförbud införs?**



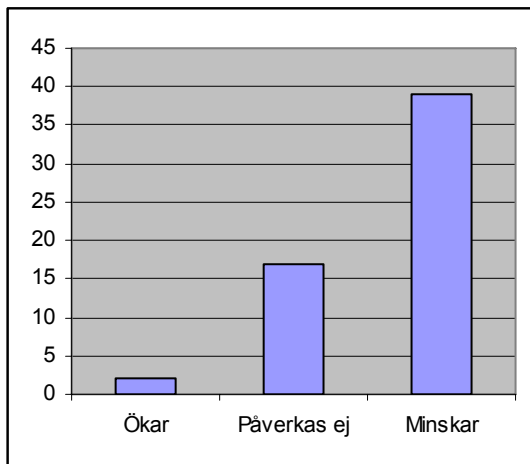
Kommentar: En övervägande majoritet av respondenterna bedömer inte att funktionen för handverktyg påverkas alls dvs. att det idag finns fullgoda alternativ till kadmium.

**Vilka konsekvenser skulle det få för batteribranschen i stort om ett kadmiumförbud införs?**



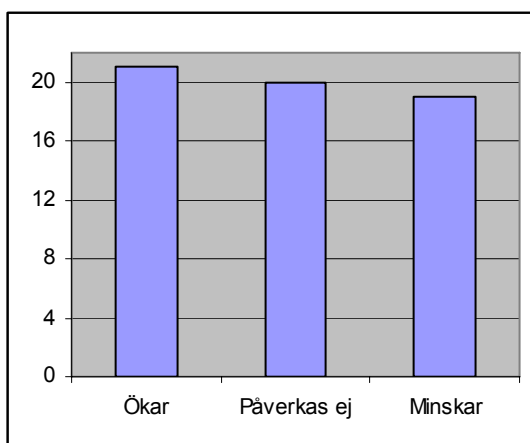
Kommentar: En betydande majoritet av respondenterna bedömer att batteribranschen i stort påverkas positivt eller inte påverkas.

### Hur kommer försäljningen av kadmiumbatterier påverkas av ett kadmiumförbud?



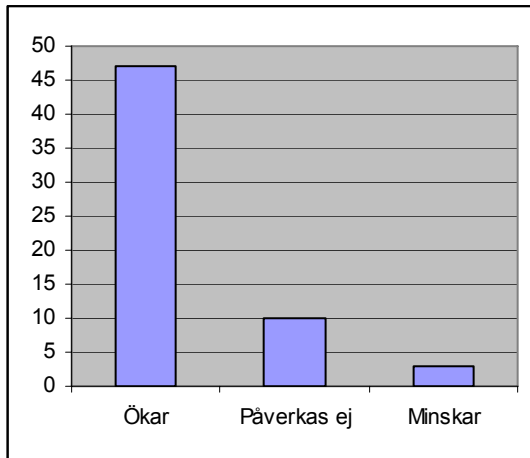
Kommentar: Att flertalet respondenter bedömer att försäljningen av kadmiumbatterier kommer minska vid ett förbud får anses vara väntat. Att en så stor andel ändå menar att försäljningen inte kommer påverkas är ett tecken på att de bedömer att alternativen till kadmium i batterier är så utvecklade att kadmium kommer försvinna oavsett om det blir ett förbud eller ej

### Hur kommer försäljningen av NiMH (Nickelmetallhydrid)-batterier påverkas av ett kadmiumförbud?



Kommentar: Här erhålls en stor spridning av svaren. Vissa tror att försäljningen ökar vilket sannolikt beror på att kadmium ersätts av dessa batterier. Många svarar att försäljningen minskar vilket kan förefalla förvånande. Detta kan dock tolkas som om de antingen menar att ett kadmiumförbud påskyndar utvecklingen av litiumbatterier vilka på sikt kommer ersätta både NiMH och kadmiumbatterier. Man kan även tolka det som att batterier i allmänhet blir dyrare vilket leder till minskad försäljning.

### Hur kommer försäljningen av Li-Ion-batterier påverkas av ett kadmiumförbud?

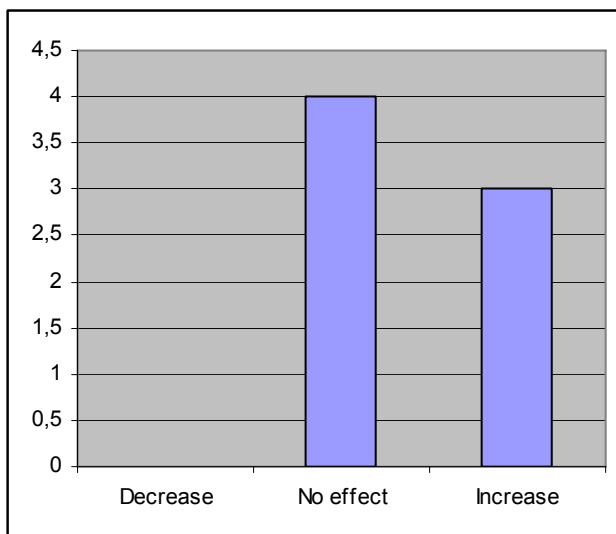


Kommentar: En tämligen enig respondentgrupp menar att Li-Ion batterierna kommer öka i framtiden

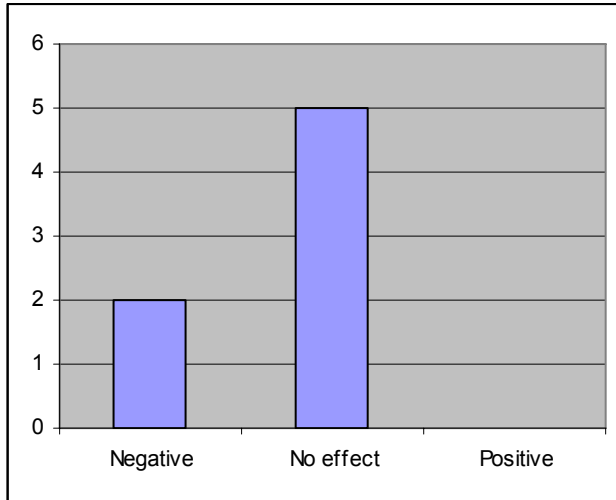
## TAC-Enkäten

TAC-enkäten besvarades av 7 personer som representerar 7 olika länder i EU. De flesta TAC-representanter är anställda på de respektive departementen men även centrala verk förekommer. Svaren fördelades enligt nedanstående:

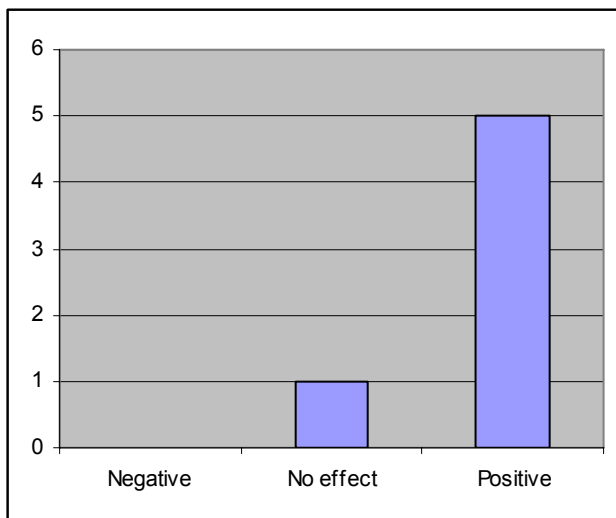
**If cadmium batteries in hand tools are to be prohibited, which effect do you think this will have on the price for batteries in hand tools**



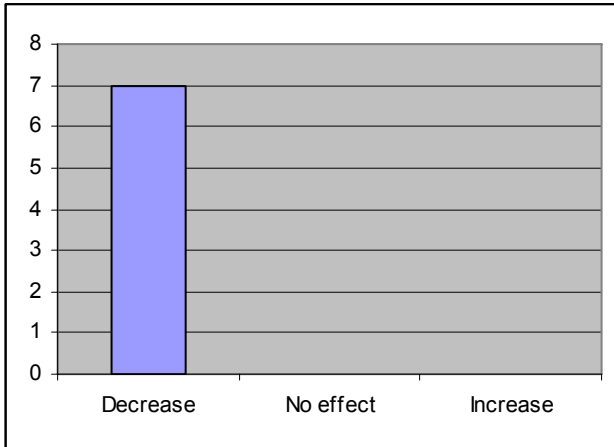
**If cadmium batteries in hand tools are to be prohibited, what would the consequences be for the battery industry in your country?**



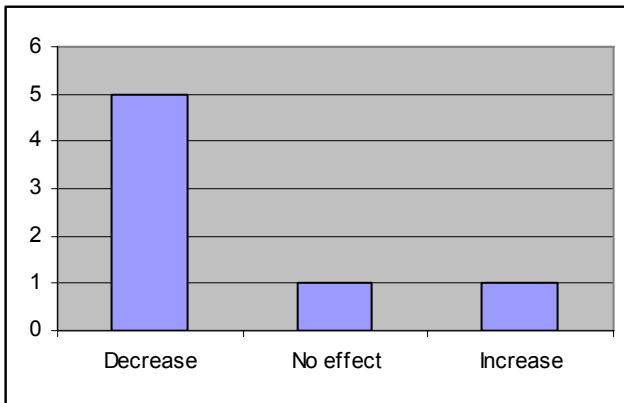
**If cadmium batteries in hand tools are to be prohibited, what would be the consequences be for the environment?**



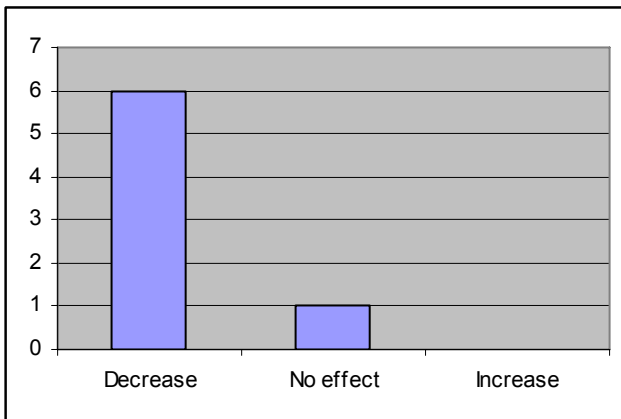
**If cadmium batteries in hand tools are to be prohibited, how would this affect the market for cadmium batteries**



**If cadmium batteries in hand tools are to be prohibited, how would this affect the market for NiMH batteries**



**If cadmium batteries in hand tools are to be prohibited, how would this affect the market for Li-Ion batteries**



Sammanfattande kommentar om TAC-enkäten:

## Kommentarer

**Enkäterna innehöll även öppna frågor utan givna svarsalternativ. Nedan redovisas dessa svar.**

VILKA KONSEKVENSER SKULLE DET BLI UR MILJÖ/HÄLSOSYNPUNKT OM ETT KADMIUMFÖRBUD INFÖRS?

Svarsalternativ
Mindre kadmium
Positiva konsekvenser inom båda områden.
Positiva.
Marginell positiv hälsoaspekt.
Positivt så klart!
Då kadmium är giftigt både för hälsa och miljö, så ett förbud kan i förlängningen enbart medföra positiva konsekvenser.
Bara positiva effekter
vet ej
Troligtvis marginella eftersom vi har en hög insamlingsprocent/återvinning när det gäller batterier
Kan ej avgöra detta
Bättre miljö
Positiva, då det är bra att minimera användandet av dessa.
Inge aning
Tror att fler (oseriösa) återförsäljare än idag kommer att importera batterier som inte nödvändigtvis präglas med rätt identitet
Bra för miljön
Mindre spridning av kadmium i miljön
Vi tar bort en riskfaktor
Förbättrad hälsa/miljö
positiva
Mindre kadmium i naturen. Jag kan nämna ett exempel: Borås kommun har källsortering via brännbara respektive röttningsbara sopor. Rötningen görs på deras stora anläggning utanför Borås som kallas Sobacken. Det har visat sig genom betydande prover att det finns ingen jord som innehåller så mycket tungmetaller som just deras jord som bildas efter färdig rötning. Ta bort användandet av alla tungmetaller så tar vi bort de farliga produkterna som bildas genom tex rötning.
Bättre miljö
?
Endast förbättringar. Har svårt att se något negativt.
bättre
mindre kadmium i miljön
I den mån kadmium är en miljöfara så kommer det naturligtvis att minska mängden kadmium.
Naturligtvis bra att få bort kadmium
Förbättring
Naturligtvis skulle det bli bättre ur miljö/hälsosynpunkt
Vet ej. Ej expert.
Det kadmium som finns i batterier kommer att hamna någon annanstans, var det hamnar avgör vilka konsekvenser det blir.
Bättre för miljön.
Bättre för både miljö samt hälsa för de som hanterar kadmium vid tillverkning och destruering
Har ej kompetens att besvara frågan. Fråga en expert.

Minskad risk för cd utsläpp.
Bättre miljö.
Enbart positiva
Förmodligen positivt för miljön.
Färre farliga ämnen i omlopp!!!
Bättre för miljön/hälsan
Min kadmium i naturen
Förhoppningsvis blir det mindre kadmium i djur och natur.
Positivt
Kadmium försvinner
beror på vad de ersätts med...
bättre
förbättrad miljö
Mindre Kadmium i naturen
Positivt
Positivt
<b>POSITIVA EFFEKTER FÖR MILJÖN &amp; HÄLSOSYNPUNKTER.</b>
Beror på vad det ersätts med. Går det att ersätta med enbart metallhydrid-batterier så bör det bli en positiv förändring.
Minskad spridning av kadmium, vilket på sikt kan minska human exponering
Bara positivt!
If only Li-Ion is allowed, lesser waste since it lasts longer
It is our considered view that NiCd batteries, when accurately recycled, are a responsible solution:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- The environment. NiCd batteries are 100% recyclable, the alternatives are not.</li> <li>- Consumers. NiCd batteries are a cost-efficient alternative, offer excellent quality and a high level of technical performance.</li> <li>- Professional users. For some applications, to retain the same level of quality and technical performance, the only viable alternative would be a corded product, i.e. exposure to 230 V in the working environment.</li> </ul> <p>The health issues associated with the use of Cadmium in batteries are small and should be put into context in order to be fully understood. The majority of the general public's exposure to Cadmium comes from other sources, such as phosphate fertilizers, see attachment, picture 2. Cadmium in NiCd batteries represents less than 1% of the general public's exposure to Cadmium. The Cadmium used in batteries is also fully recyclable. Robust collection and recycling would thus raise the collection rates and divert NiCd batteries away from other waste streams. Securing a successful and effective collection would also ensure that batteries already sold will be taken care of. According to Recharge, 2555 tonnes of portable NiCd batteries were collected in Europe (Europe 15+Norway and Switzerland) in 2006.</p> <p>The EU targeted risk assessment report on the use of Cadmium in batteries has confirmed that batteries represent less than 1% of the sources of human exposure to the metal. This report was endorsed by the EU member States authorities. In addition the Risk Reduction Strategy that is implemented at EU level does not target cordless tools batteries as they are not identified as a risk of exposure for users</p>

ÖVRIGA KONSEKVENSER/KOMMENTARER ANGÅENDE FÖLJDER AV ETT FÖRBUD AV KADMIUM I  
 HANDVERKTYG

<b>Svarsalternativ</b>
För de personer/företag som har köpt en vara där enbart batterier med kadmium kan användas kommer nog att uppleva det negativt. Alla andra ser nog positivt på ett förbud.
Skulle kanske bli lite problem i början för vissa typer av verktyg. Men det skulle få oss importörer att snabba på övergången till miljövänligare alternativ. (Vi behöver en spark i rätt riktning.)
Sämre effektivitet i äldre verktyg.
Inga.

Tillverkare av handverktyg innehållande kadmium hittar andra alternativ, förhoppningsvis bättre.
Vad det gäller förbud så förutsätter jag att det är totalt homogent inom hela EU. Dvs kadmiumförbudet skall starta gälla från samma dag, överallt.
Detta tvingar enligt vår mening tillverkarna att jobba fram mera miljövänliga alternativ.
ingen
Reservdelsbatterier måste kunna få säljas över en längre period.
Vissa produkter kommer inte att kunna vara tillgängliga då andra baterityper inte kan ersätta kadmium fullt ut.
Sett ur Gör-Det-Självt perspektiv finns inga problem
Viktigt med lång övergångstid så att producenter kan gå över till miljövänligare batterier, annars kan vissa produkter som är viktiga för industrin försvinna från marknaden.
mindre inport av Kina producerade lågpris alternativ.
Enbart positiva. Man tvingar fram miljövänligare alternativ för producenterna.
Ingen kommentar
Idag finns det Litiumbatterier som är betydligt bättre än kadmium så jag tror inte det påverkar så mycket.
-
måste kontrollera vad som fungerar istället
inga
Ännu ett förbud som gör det svårt för mindre företag. Små företag påläggs ett orimligt ansvar - jag tänker då främst på importörer. Man bör kunna lita på tillverkarens uppgifter, men så som förbudena normalt utformas så är man tvungen att genomföra kostsamma laboratorianalyser för att kunna garantera att förbudet uppfylls. För oss som arbetar med mycket specialprodukter som säljs i relativt små serier innebär det att det svenska priset blir högt - och flertalet kunder importerar då själv för eget bruk. Eftersom det inte finns någon kontroll av egenimporten så innebär det i praktiken att egenimporten av dessa produkter blir oproportionerligt stor - och mängden kadmium minskar inte.
Är orolig för funktion vid låga temperaturer.
Ingen aning
Vet ej
Det kan vara relevant att klargöra vilken betydelse för miljön ett förbud har i förhållande till övriga utsläppskällor och naturliga förekomster av kadmium.
Känner inte till några
Vi har ej salufört kadmium batterier.Säljer i dag endast Li-ion batterier
Mindre känslighet för användaren att behandla batteriet rätt.
Mindre sortering vi återvinning
Inga.
Tror att fokus flyttas till NiMH och Li-Ion vilket är positivt för utvecklingen.
Slutanvändare och konsument drabbas ekonomiskt av högre priser.
Inga
beror på vad de ersätts med...
nej
sämre batteriefunktion
Vi jobbar inte med handverktyg och vi har inte kadmium i våra produkter längre.
Rättvisare konkurrens då det idag förekommer en del import av elmaskiner med kadmiumbatterier utan att miljövårdsavgift betalas!!!!
Svårt att få tag på reservbatteri till befintliga produkter
PRISER STIGER PÅ BATTERIER FUNKTIONALITETEN PÅ VEKRTYG FÖRSÄMRAS/
Ingen kommentar
Skulle slippa få en uppsjö av importerade "billighetsmaskiner".
Concerning function, NiCd batteries have a superior performance in terms of reliability, life span, high rate discharge, fast charge, operating temperature and toughness, see attachment, picture 1 (EPTA will send a paper copy of this questionnaire along with an attachment of additional information to the Swedish Environmental Protection Agency). NiCd batteries are much more responsive at lower operating temperatures than other chemistries. The battery recovers better following overcharge and high rates of discharge. NiCd batteries also have a longer life in terms of

recharge cycles and have a good ability for fast charging.
Reduction in consumers choice for a wider range of products with different performances and prices. In addition, refer to the performances charts comparison for various batteries technologies in Cordless Tools as supplied by EPTA.

FINNS DET ARGUMENT ATT TILLÅTA KADMIUM I BATTERIER OCH I SÅ FALL VILKA?

Svarsalternativ
Inte i verktyg
Tillåt kadmium i batterier under en övergångs period. Sätt press på verktygs tillverkare att ta fram verktyg med miljövänligare batterier.
Nej
Batteriåterlämningen fungerar mycket bra idag. Batterierna är täta och "läcker" i princip aldrig ut någon kadmium.
Nej
Nej
Nej. det finns fullgoda alternativ till kadmium.
Tåligen batterier.
Nej
NiMh har utvecklats mycket den senaste tiden, så också även lithium-batterier så den tekniska påverkan på t ex prestanda bör vara marginell.
Nej
Risken finns alltid om alternativen blir för dyra att man ökar användandet av bensindrivna alternativ, typ grästrimmar o.dyl.
Som agent för ett verktygsmärke måste man kunna förse sina kunder med reservdelar. Batterier är en artikel som slits väldigt fort och är därför en av dom absolut viktigaste reservdelarna på en maskin. Som producent eller importör måste man kunna förse sina kunder med reservdelar i ca 10 år efter att modellen upphört. Handverktyg med kadmium batterier minskar men Sverige styr inte marknaden. Idag tillverkas det inga batteridrivna handverktyg i Sverige, utan vi förlitar oss på import ifrån asien. Ett förbud inom EU hade gjort större och mer effektiv inverkan på producenterna.
se ovan
Det stora skälet är att ett fåtal maskiner behöver kadmiumbatteriet för att funktionaliteten inte skall förloras.
Inte så länge det fungerar med Li-Ion batterier
Endast där det är mycket viktigt för batterifunktionen och i batteritillämpningar som är mycket viktiga (t.ex. livsräddande utrustning). Handverktyg uppfyller ej detta.
Nej
Nej
nej
Inte som jag ser det. Det finns alternativ redan idag.
Nej
Nej inte vad jag vet
Inga som egentligen är långsiktigt hållbara.
nej
Har någon dött av det ännu?
Utbytes batterier till maskiner som redan finns på marknaden. Arbete utomhus vid låga temperaturer.
Ingen aning
Nej egentligen inte. Konsumenterna måste nog offra pris/prestanda för positiv miljöpåverkan
Nej
Ett argument skulle kunna vara att frågan inte är tillräckligt utredd med avseende på den verkliga nyttan ett förbud har för miljön.
Känner inte till några

Att dom tål kyla bättre
För vårt användningsområde nödbelysning värmeförmåga vid montering av batteri i varma miljöer
Vet ej.
nej
Till batterier till verktyg där det ännu inte finns något alternativ.
Nej
Inte för oss.
Nej
NiCd batterier fungerar bättre än andra liknande batterier i kall miljö.
Ej i handverktyg.
Nej
pris
vet inte
kvaliteten
Vet ej.
Nej
Inom försvar, polis räddningstjänst pga. köld-tålighet.
Vid stark kyla är det fördel att använda kadmiumbatteri. Ganska liten marknad.
<b>JA MED ETT FANTASTISKT BRA ÅTERVINNING SYSTEM</b>
Om det finns viktiga funktioner där endast kadmiumbatterier funktionsdugliga (t.ex skulle detta kunna gälla för medicinteknik eller nödbelysning) bör det finnas undantag.
Medicinska applicationer skulle behöva ha en ordentlig tilltagen tidsfrist för utvärdering av andra kemier
Cheaper price. The batteries are more difficult to damage than other batteries. NiCd batteries have a much higher energy density.
1.Superior technical performance. NiCd batteries operate much better at lower temperatures than other chemistries. They have the ability to provide a large amount of current in a short space of time and this is ideal for power tool applications. They can be fast charged and are very robust when exposed to over charging and discharging, displaying a remarkable ability to recover quickly. They have a long life with recharge cycles close to one thousand as an average lifespan. 2.NiCd batteries are 100% recyclable.

FINNS DET ANDRA ALTERNATIV ÄN NiCd, NiMH OCH LI-ION FÖR BATTERIER I HANDVERKTYG?

Svarsalternativ
Vet ej.
Vet ej.
Brunstensbatterier.
Inte vad vi har
vet ej
Nej, inte i dagsläget.
nej.
Nej inte idag
Gammal hederlig nätström. Skall man arbeta intensivt på samma plats är detta att föredra.
Li-Po
Vet ej.
Nej
vet ej
Vet ej
nej
Vet ej

Vet ej
Vet ej
Inte som vi ser i dagsläget.
vet ej
Jag ser laddbara litium celler som troliga alternativ i framtiden. Men man får inte glömma eftermarknaden.
Ingen aning
Nej
Litium-polymerbatterier. De är kompakta och har lång batteritid, de är främst avsedda för datorer och dylikt men kan säkert utvecklas och bli alternativ till nuvarande batterier för handverktyg.
Vet ej
Inte i dag men det kommer säkert.
Inte vad jag känner till.
Nej, troligen inte.
inte för närvarande
Vet ej, känner bara till dessa tre.
Nej
Inte mig veterligt.
Vet ej
Vet ej
Inte mig veterligen idag.
Ja, t.ex zinkvarianter
inte vad jag vet till rätt pris
vet inte
vet ej
Vet ej
Nej
Vet ej
VET EJ
Kan inte svara på det.
LiFe kanske

# Kadmium i batterier för handverktyg

RAPPORT 5900

NATURVÅRDSVERKET  
ISBN 978-91-620-5900-2  
ISSN 0282-7298

## Vilka möjligheter och konsekvenser medför ett förbud?

EU tog fram ett batteridirektiv 2006 som förbjöd kadmium i batterier där det finns alternativ. För handverktyg kunde man då inte enas om det fanns godtagbara alternativ vilket var en förutsättning för att ersätta NiCd i dessa batterier. En stor del av denna rapport går därför ut på att jämföra de olika typer av batterier som kan användas i handverktyg.

Rapporten behandlar även övriga konsekvenser som ett förbud mot kadmium kan förväntas få.

