

# Kortlægning og Sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i smykker

Maria Strandesen og Pia Brunn Poulsen  
FORCE Technology

Kortlægning af kemiske stoffer  
i forbrugerprodukter, **Nr. 94** 2008

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

<b>FORORD</b>	<b>7</b>
<b>SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER</b>	<b>9</b>
BAGGRUND OG FORMÅL	9
UNDERSØGELSEN	9
RESULTATER OG HOVEDKONKLUSIONER	10
<b>1 INDLEDNING OG FORMÅL</b>	<b>15</b>
<b>2 LOVGIVNING PÅ OMRÅDET</b>	<b>16</b>
2.1 ANVENDELSESBEGRÆNSNING AF VISSE TUNGMETALLER	16
2.2 ANVENDELSESBEGRÆNSNING AF BENZIDIN	17
<b>3 KORTLÆGNING OG INDKØB</b>	<b>18</b>
3.1 MARKEDET FOR SMYKKER I DANMARK	18
3.1.1 <i>Opdeling af smykker i smykkedele</i>	19
3.1.2 <i>Kategorisering af delsmykker</i>	19
3.2 INDKØB AF METALSMYKKER	21
3.2.1 <i>Pris per vægtenhed</i>	21
3.2.2 <i>Produkttyper</i>	22
3.2.3 <i>Produktkategorier</i>	22
3.2.4 <i>Indkøb i relation til oprindelsesland</i>	23
3.2.5 <i>Hvor er indkøbene foretaget?</i>	23
3.3 INDKØB AF TEKSTILKÆDESMYKKER	24
3.4 RESULTATER FRA SCREENINGEN	24
3.4.1 <i>Usikkerheden på XRF-screeningen</i>	24
3.4.2 <i>Test for indhold af Arsen og Barium</i>	25
3.4.3 <i>Indhold af tungmetal i metalsmykkerne</i>	25
3.4.4 <i>Indhold af tungmetal i forhold til pris/gram</i>	26
3.4.5 <i>Indhold af tungmetal i forhold til oprindelsesland</i>	28
3.4.6 <i>Indhold af tungmetal i de forskellige produkttyper</i>	28
3.4.7 <i>Indhold af tungmetal i de forskellige typer af delsmykker</i>	29
3.4.8 <i>Indhold af tungmetal i de overordnede produktkategorier guld, sølv og uægte metal</i>	29
3.4.9 <i>Indhold af tungmetal i de specificerede produktkategorier</i>	30
3.4.10 <i>Indhold af tungmetal i relation til butikstype</i>	30
<b>4 MIGRATIONSANALYSE</b>	<b>32</b>
4.1 UDVÆLGELSE AF METALSMYKKER TIL MIGRATIONSANALYSE	32
4.1.1 <i>Fokus på delsmykker med lavt indhold af Pb og Cd</i>	32
4.1.2 <i>Jævn fordeling i de overordnede kategorier guld, sølv og uægte metal</i>	32
4.1.3 <i>Jævn fordeling i de specificerede produktkategorier</i>	32
4.1.4 <i>Forfordeling blandt typer af delsmykker og smykketyper</i>	33
4.1.5 <i>Udvalgte delsmykker til migrationstest</i>	33
4.2 ANALYSEMETODE	33
4.3 ANALYSERESULTATER	34
<b>5 BENZIDINANALYSE AF TEKSTILKÆDER</b>	<b>38</b>
5.1 RESULTATER AF SCREENINGEN	38
5.2 UDVÆLGELSE AF TEKSTILKÆDER TIL BENZIDINANALYSE	39

5.3	ANALYSEMETODE	39
5.4	ANALYSERESULTATER	40
<b>6</b>	<b>SUNDHEDSVURDERING AF BLY, CADMIUM, KOBBER OG NIKKEL</b>	<b>41</b>
6.1	BLY	42
6.1.1	<i>Forekomst og anvendelse</i>	42
6.1.2	<i>Identifikation</i>	43
6.1.3	<i>Fysisk kemiske egenskaber</i>	43
6.1.4	<i>Oral optagelse</i>	43
6.1.5	<i>Dermal optagelse</i>	44
6.1.6	<i>Distribution</i>	44
6.1.7	<i>Akut toksicitet</i>	44
6.1.8	<i>Lokal irritation og allergi</i>	45
6.1.9	<i>Længerevarende, gentagen påvirkning og effekter på arveanlæg</i>	45
6.1.10	<i>Tolerabelt daglig indtag - TDI</i>	46
6.2	CADMIUM	48
6.2.1	<i>Forekomst og anvendelse</i>	48
6.2.2	<i>Identifikation</i>	49
6.2.3	<i>Fysisk kemiske egenskaber</i>	49
6.2.4	<i>Oral optagelse</i>	49
6.2.5	<i>Dermal optagelse</i>	50
6.2.6	<i>Distribution</i>	51
6.2.7	<i>Akut toksicitet</i>	51
6.2.8	<i>Lokal irritation og allergi</i>	51
6.2.9	<i>Længerevarende, gentagen påvirkning og genskadende effekter</i>	52
6.2.10	<i>Tolerabelt daglig indtag</i>	52
6.3	KOBBER	54
6.3.1	<i>Forekomst og anvendelse</i>	54
6.3.2	<i>Identifikation</i>	56
6.3.3	<i>Fysisk kemiske egenskaber</i>	56
6.3.4	<i>Oral optagelse</i>	56
6.3.5	<i>Dermal optagelse</i>	57
6.3.6	<i>Distribution</i>	57
6.3.7	<i>Allergi og lokal irritation</i>	57
6.3.8	<i>Akut toksicitet</i>	58
6.3.9	<i>Længerevarende, gentagen påvirkning og genskadende effekter</i>	58
6.3.10	<i>Tolerabelt daglig indtag</i>	58
6.4	NIKKEL	60
6.4.1	<i>Forekomst og anvendelse</i>	60
6.4.2	<i>Identifikation</i>	61
6.4.3	<i>Fysisk-kemiske egenskaber</i>	61
6.4.4	<i>Oral optagelse</i>	61
6.4.5	<i>Dermal optagelse</i>	62
6.4.6	<i>Distribution</i>	62
6.4.7	<i>Allergi og lokal irritation</i>	62
6.4.8	<i>Akut toksicitet</i>	63
6.4.9	<i>Længerevarende, gentagen påvirkning og genskadende effekter</i>	64
6.4.10	<i>Tolerabelt daglig indtag</i>	65
<b>7</b>	<b>EKSPONERINGSSCENARIER OG RISIKOVURDERING</b>	<b>67</b>
7.1	ANTAGELSER OG USIKKERHEDER FORBUNDET MED EKSPONERINGSBEREGNINGERNE	68
7.1.1	<i>To eksponeringstider – 16 og 24 timer</i>	68
7.1.2	<i>Migrationsanalyse for sved antages også at gælde for spyt</i>	68
7.1.3	<i>Uorganiske metalforbindelser</i>	69

7.1.4	<i>Højeste værdi valgt ved dobbelttest</i>	69
7.1.5	<i>Migration antages konstant over tid</i>	69
7.2	EKSPONERING VIA HUDEN	69
7.2.1	<i>Resultater – dermal eksponering</i>	72
7.3	EKSPONERING VIA ORAL INDTAGELSE	77
7.3.1	<i>Resultater – oral eksponering</i>	79
7.4	SAMLET VURDERING AF SUNDHEDSRISIKO VED BRUG AF SMYKKER	82
8	REFERENCER	85
9	BILAGSLISTE	91



# Forord

Dette projekt "Kortlægning og sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i smykker" er udført for Miljøstyrelsen af FORCE Technology. De udførte analyser er foretaget af FORCE Technology, Afdelingen for Kemisk Analyse.

Formålet med projektet var, at kortlægge det danske marked for smykker og på denne baggrund udvælge et antal smykker til screening for indhold af tungmetal, samt analyse for afgivelse af tungmetaller. Tillige var formålet at analysere en række tekstilkædesmykker for indhold af det i EU forbudte stof benzidin.

Projektet er gennemført i en periode på otte måneder (april til november) i 2007.

Der er i projektet fundet en del lovovertrædelser. Alle lovovertrædelser er indberetiget til Miljøstyrelsen

Rapporten er blevet lavet med henblik på at resultaterne for sundhedsvurderingen for bly skal fremlægges i international sammenhæng.





# Sammenfatning og konklusioner

## Baggrund og formål

Smykker findes i et utal af varianter, heriblandt en lang række metalsmykker med og uden indhold af ædelmetal. Disse smykker kan potentielt indeholde og afgive problematiske stoffer som f.eks. tungmetaller. En række undersøgelser fra udlandet har påvist et problem med indhold af store mængder bly i såkaldte billige smykker. Alvorligheden af problemet bekræftes af et nyligt dødsfald af en 4-årig dreng, som ved et uheld havde slugt et hjerteformet smykke, der indeholdt over 99% bly. Episoden ledte til en frivillig tilbagekaldelse af 300.000 eksemplarer af det nævnte smykke (Berg et al., 2006). Yderligere har det vist sig, at tekstildelen i en halskæde importeret fra Tyrkiet indeholdt det i EU forbudte stof benzidin

Dette projekt har således haft til formål at give et overblik over, hvorvidt der findes metalsmykker på det danske marked med et problematisk indhold af tungmetaller, samt hvorvidt dette indhold kan afgives i en koncentration, der giver anledning til sundhedsmæssige problemer for mennesker. Formålet var tillige at afklare, hvorvidt der var en sammenhæng mellem bl.a. pris (kvalitet), oprindelsesland og indhold/afgivelse af tungmetal. Et andet element i projektet var at undersøge, hvorvidt der eksisterer tekstilkæder på det danske marked indeholdende benzidin.

## Undersøgelsen

Projektet er udført af FORCE Technology, Afdelingen for Anvendt Miljøvurdering, der har stået for kortlægningen, udvælgelsen af produkter til analyse, samt den sundhedsmæssige vurdering. Analyserne af produkternes indholdsstoffer er blevet foretaget af FORCE Technology, Afdelingen for Kemisk Analyse.

### ***Metalsmykker***

Kortlægningen og indkøb af smykker blev gennemført i perioden april til juli 2007. Der blev i alt indkøbt 170 metalsmykker fordelt på produkttyperne ringe, halskæder, armbånd, øreringe, piercingsmykker og ankelkæder. Disse produkttyper blev valgt, idet de alle er produkter, der kommer i kontakt med huden. Alle indkøb blev foretaget i Københavnsområdet. Hovedparten af smykkerne blev købt i følgende butikstyper: 10 kr's butikstyper, butikker med ejere af anden etnisk baggrund, smykkebutikker, stormagasiner, supermarkeder og tøjbutikker, mens en mindre del blev købt i internetbutikker.

Samtlige metalsmykker blev screenet for indhold af Pb, Hg, Cd, Se, Cr, Sb, As, Ba ved brug af et XRF-apparat. Idet metalsmykker ofte består af forskellige metaldele (med forskelligt metalindhold og dermed afgivelse), blev hvert enkelt smykke screenet på maksimalt 3 forskellige dele. Der blev således i alt screenet 318 delsmykker.

På basis af screeningsresultaterne blev der udvalgt 25 delsmykker til migrationstest for afgivelse af As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb og Se. Analysemetoden, der blev anvendt, var "Migration til kunstig sved" efter DS/EN 1811:2000. Delsmykkerne blev udvalgt således, at de dækkede de forskellige produkttyper (ringe, halskæder, armbånd, mv.) og de forskellige produktkategorier (sølvbelagt, guldligende, uægte metal, mv.) så bredt som muligt, dog med det primære kriterium, at de repræsenterede en del af smykket, som havde kontakt til huden. Det blev så vidt muligt forsøgt at udvælge smykkedele som repræsenterede hele koncentrationsspændet relateret til indhold af bly og cadmium, dog blev fokus lagt på den lave ende af spektret, dvs. for bly mellem 100 og 2000 ppm og for cadmium mellem 75 og 2000 ppm.

### ***Tekstilkædesmykker***

Der blev i alt indkøbt 62 tekstilkædesmykker. Hovedparten af tekstilkædesmykkerne blev indkøbt samtidig med metalsmykkerne. Der var gennem hele indkøbsfasen fokus på at indkøbe tekstilkædesmykker af forskellig art og farve, samt både til børn og voksne.

De 62 tekstilkædesmykker blev screenet for indhold af azofarvestof, der ved reduktion kan danne aromatiske aminer som bl.a. benzidin. Screeningen bestod i, at tekstilkæderne blev nedsænket i vand (40 grader) i 4 timer. Farvede ekstrakter i vandet er en indikation af muligt indhold af azofarvestoffer. Herefter blev 10 tekstilkæder, repræsenterende forskellige farveudslag, udvalgt til kvantitativ analyse for indhold af benzidin. Analysemetoden, der blev anvendt var EN 14364-1:2003.

Resultater og hovedkonklusioner

### ***Konklusioner fra screeningen***

De vigtigste konklusioner fra screeningen af metalsmykkerne var:

- 58 % af alle undersøgte smykker indeholdt bly i en koncentration på over 100 ppm. Det maksimale indhold af bly i et delsmykke var på 69,6 %.
- 24 % af alle undersøgte smykker indeholdt cadmium i en koncentration over 75 ppm. Det maksimale indhold af cadmium i et delsmykke var på 29,15 %.
- 2 % af de undersøgte smykker overskred et indhold på 100 ppm kviksølv.
- 25 % af alle undersøgte smykker viste sig at indeholde nikkel i en volumenprocent over 1. Det maksimale indhold af nikkel i et delsmykke var på 95 %.
- Herudover blev der påvist en tendens til at specielt vedhæng, og især låse, indeholder bly og cadmium. Generelt var der ingen sammenhæng mellem smykketyperne (armbånd, øreringe, osv.) og indhold af bly og cadmium.
- Det kan på grundlag af nærværende datamateriale ikke konkluderes om smykker indkøbt fra et bestemt land har større sandsynlighed for at indeholde tungmetaller. Dog kan nævnes, at for de 37 smykker, der vides at stamme fra Kina, har 30% vist sig at indeholde over 100 ppm bly, mens 24% har vist sig at indeholde over 75 ppm cadmium.
- Der blev ikke fundet nogen sammenhæng mellem butikstype og indkøb af smykker med et højt indhold af tungmetaller.

- Der lader til at være en større chance for et stort indhold af Pb i de billigere metalsmykker (0 - ca. 10 kr. pr. gram), mens der for Cd ikke ser ud til at være en umiddelbar sammenhæng.
- Der fandtes ingen sammenhæng mellem indhold af tungmetal og produktkategorien (dvs. guldbelagte, søvlignende, uægte metalsmykker, mv.). Det kan således ikke antages, at smykker af f.eks. guld har større sandsynlighed for at indeholde bly eller cadmium end smykker af sølv eller uægte metal.
- Der var ligeledes heller ingen sammenhæng mellem de tre overordnede produktkategorier (guld, sølv og uægte metal) og indhold af bly og cadmium.

### ***Konklusioner fra migrationsanalysen***

Smykkerne til migrationstesten blev valgt ud fra en ligelig fordeling blandt udvælgelseskriterierne, dvs. indhold af tungmetal, belægning, produkttype samt delsmykketype.

Resultaterne fra migrationsanalysen til kunstig sved viste, at bly, cadmium, nikkel og kobber migrerede i en koncentration over detektionsgrænsen.

Det er ikke muligt ud fra den anvendte forsøgopstilling at afgøre om nikkel migrerer over  $0,2 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{uge}$  eller  $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{uge}$  i en periode på mindst to år ved normal anvendelse. Med andre ord om produkterne overholder nikkelbekendgørelsen.

Resultaterne fra migrationsanalysen viste ingen umiddelbar sammenhæng mellem migration og indhold af metallet, dvs. man kan ikke antage, at en høj koncentration af metallet i smykket medfører en høj migration. Det skal dog bemærkes, at for smykker, hvor blyindholdet ligger under ca. 1 %, er der stort set ingen migration af bly fundet sted. Lignende tendens ses ikke for de andre metaller.

Da der kun er udført relativt få migrationsanalyser er det ikke muligt at sige noget om, hvorvidt belægningen (f.eks. guldbelagt eller "søvlignende") har indflydelse på migrationen.

Det skal bemærkes, at resultaterne fra svedtesten er anvendt til de orale eksponeringsberegninger. pH værdien i svedtesten er imidlertid 1,5 højere end den ville være i en spytttest, hvilket kan betyde, at der dannes lidt færre metalforbindelser i svedtesten end der ville være dannet i en spytttest. Dette betyder med andre ord, at den orale eksponering er undervurderet til en vis grad. Det antages dog, på baggrund af et studie vedrørende dannelse af metalchlorider i havvand (Strandesen et al., 2007), at denne forskel (i dannelse af metalchlorider) ligger i størrelsesordenen 3-4 % og derfor ikke forventes at have afgørende indflydelse på resultaterne.

Det skal ligeledes bemærkes, at eksponeringsberegningerne er behæftet med en vis usikkerhed, idet beregningerne er baseret på antagelsen om, at det primært er uorganiske metalforbindelser (især metalchlorider), der dannes i sved (og spyt), der har kontakt med smykkerne. Dvs. orale og dermale optagelsesrater er primært baseret på studier vedrørende uorganiske metalforbindelser. Denne antagelse er baseret på et studie af Menné (1994) citeret fra ATSDR (2005a), der hævder at nikkellegeringer, der er i kontakt med huden, danner nikkelchlorider, samt på Miljøstyrelsens risikovurdering af

nikkel fra 2005, der hævder at korrosion af metal i sved primært er afhængig af chlorid- og oxygenindholdet.

Endelig viste det sig, at 2 af de 10 analyserede tekstilkæder havde et indhold af benzidin på henholdsvis 100 og 1200 mg/kg, og dermed havde et indhold af benzidin, der overskrider det tilladte.

### ***Konklusioner fra sundheds- og risikovurderingen***

Der blev udarbejdet en sundhedsvurdering for bly, cadmium, nikkel og kobber, hvorefter der blev lavet eksponeringsberegninger for samtlige prøver, der viste migration over detektionsgrænsen.

#### *Dermal eksponering*

Når man bærer smykkerne undersøgt i dette projekt, er der ingen af dem, der giver problemer relateret til blyeksponering via huden (dog ligger en del smykker tæt på at overskride TDI værdien). Imidlertid giver mange af de undersøgte smykker problemer relateret til cadmiumeksponering via huden, mens der i enkelte tilfælde også er problemer relateret til nikkeleksponering via huden. Kobberindholdet i smykkerne gav ikke anledning til problemer.

#### *Gennemsnitlig baggrundseksponering*

Resultaterne viser, at for stort set alle de smykker, hvorfra cadmium migrerede i en mængde over det målbare, er der en potentiel sundhedsrisiko for børn (som i forvejen er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering) ved at bære smykkerne i hhv. 16 og 24 timer om dagen. For to af smykkerne overskrides den samlede tolerable daglige dosis endda med en faktor 10. Dvs. børn, der bærer disse smykker får 10 gange den tolerable dosis cadmium om dagen. Her skal det dog nævnes, at den daglige tolerable dosis (TDI) er et udtryk for hvad man dagligt må få gennem et helt livsforløb, uden at der opstår sundhedsskadelige effekter. Man kan således godt i en kortere periode overskride TDI værdien, uden at dette får nogle effekter, såfremt man i en tilsvarende periode senere i livet indtager mindre end TDI værdien. For voksne overskrides TDI værdien relateret til cadmium for to af smykkerne, når de bæres i 24 timer – og et enkelt overskrider TDI værdien for nikkel.

#### *Maksimal baggrundseksponering*

Når man ser på befolkningsgruppen, der er udsat for den maksimale baggrundseksponering ser billedet mere alvorligt ud. Her viser resultaterne, at de 5% danske børn, som udsættes for den maksimale baggrundseksponering af cadmium, allerede har overskredet grænsen for tolerabelt dagligt indtag af cadmium – uden at der er medtaget bidraget fra smykker. For de 5% voksne, der udsættes for den maksimale baggrundseksponering af cadmium, er TDI værdien ikke overskredet på forhånd, men når der lægges bidraget fra smykkerne til, viser det sig at TDI værdien overskrides for fire af smykkerne, når de bæres i 24 timer.

#### *Oral eksponering*

Resultaterne viser desuden, at når der suttes på smykkerne i to timer, opstår der potentielle sundhedsmæssige risici relateret til både cadmium, nikkel og bly. Dog mest udtalt for bly og cadmium, idet næsten samtlige smykker (der viste migration af det pågældende metal) overskrider TDI værdien relateret til bly og cadmium (både børn og voksne). Dette er gældende for mennesker, der er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering. Ingen af smykkerne gav anledning til problemer relateret til kobber.

Resultaterne viser, at det laveste indhold af bly, som giver anledning til sundhedsmæssige problemer ved at sutte på smykkerne i to timer, er et blyindhold på 1,77%, dvs. en del over blybekendtgørelsens krav om maksimalt indhold af 0,01% bly. Samtidig ses, at ingen af de smykker, som indeholdt maksimalt 100 ppm bly, gav anledning til sundhedsmæssige problemer.

Beregningerne har desuden vist, at for et enkelt smykke viser det sig, at børn (der er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering af bly) maksimalt kan sutte på vedhængen i 1 min. før det daglige tolerable indtag er overskredet.

### ***Overordnet konklusion***

Alt i alt viser det sig, at det ikke kan udelukkes at der for nogle af de undersøgte smykker i Danmark er potentielle sundhedsrisici relateret til især cadmium og nikkel ved at bære og/eller sutte på disse metalsmykker. For bly er der primært problemer, når der sattes på smykkerne. Ingen af de undersøgte smykker gav problemer relateret til kobber.

De sundhedsmæssige risici, der er forbundet med de tre metaller er for cadmiums vedkommende effekter på nyrerne, mens det for nikkel er øget risiko for fosterdød. For bly er den sundhedsmæssige risiko nedsat IQ hos børn.

Hvis smykkerne overholder det lovlige indhold af bly indikerer resultaterne i dette projekt, at der ikke vil opstå sundhedsmæssige problemer ved at bære eller sutte på smykkerne.

Smykkerne der indeholdt kviksølv blev ikke undersøgt i migrationsanalysen. Det kan derfor ikke udelukkes at der ligesom for bly og cadmium er en sundhedsrisiko ved at bære eller sutte på smykkerne.

Der er imidlertid en række forbehold, der er afgørende for, om der opstår et sundhedsmæssigt problem. Bl.a. skal smykkerne bæres/sattes på hver dag over en lang periode, idet en kortvarig overskridelse af den tolerable daglige dosis ikke nødvendigvis resulterer i sundhedsskadelige effekter, medmindre man resten af livet hver dag indtager den tolerable daglige dosis. Dertil kommer at der i beregningerne er antaget, at migrationen af metaller fra smykkerne er konstant over tid. Denne vil med tiden aftage.

Endelig kan det i projektet konkluderes, at der findes tekstilhalskæder på det danske marked, der indeholder benzidin i en mængde, der overskrider det tilladte.



# 1 Indledning og formål

Smykker findes i et utal af varianter, heriblandt en lang række metalsmykker med og uden indhold af ædelmetal. Disse smykker kan potentielt indeholde og afgive problematiske stoffer som f.eks. tungmetaller.

En række undersøgelser fra udlandet har påvist et problem med indhold af store mængder bly i billige importerede smykker. Alvorligheden af dette problem bekræftes af et nyligt dødsfald af en 4-årig dreng, som ved et uheld havde slugt et hjerteformet smykke, der indeholdt mere end 99 % bly. Episoden ledte til en frivillig tilbagekaldelse af 300.000 eksemplarer af det nævnte smykke (Berg et al., 2006).

Herudover har det vist sig, at tekstildelen i en halskæde importeret fra Tyrkiet indeholdt det i EU forbudte stof benzidin.

Dette projekt har således til formål at:

- Give et overblik over, hvorvidt der findes metalsmykker på det danske marked med et problematisk indhold af tungmetaller.
- Afklare hvilke typer tungmetaller, der i så fald findes i problematiske mængder i metalsmykker i Danmark.
- Afklare hvorvidt der er en sammenhæng mellem pris (kvalitet), oprindelsesland, smykkedel, smykketype og kategori og indhold/afgivelse af tungmetal.
- Vurdere eventuelle sundhedsmæssige konsekvenser ved anvendelse af smykker, der indeholder tungmetaller i problematiske mængder.
- Give en indikation af, hvorvidt der eksisterer tekstilhalskæder på det danske marked indeholdende benzidin.

## 2 Lovgivning på området

I det følgende beskrives kort den lovgivning, der er relevant i forbindelse med brug af tungmetaller og benzidin.

### 2.1 Anvendelsesbegrænsning af visse tungmetaller

For tungmetallerne bly, kviksølv, nikkel og cadmium findes der lovgivning omkring begrænsning af anvendelsen af disse stoffer. Følgende lovgivning er relevant:

- Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter, der indeholder bly. BEK nr. 1082 af 13.09.2007. (Trådt i kraft 1. november 2007 og erstatter BEK nr. 1012 af 13.11.2000).
- Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og eksport af kviksølv og kviksølvholdige produkter. BEK 627 af 01.07.2003.
- Bekendtgørelse om forbud mod salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter. BEK 1199 af 23.12.1992.
- Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af visse nikkelholdige produkter. BEK nr. 24 af 14.01.2000.
- Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om forbud mod import og salg af visse nikkelholdige produkter. BEK nr. 789 af 12.08.2005.
- Lov om kontrol med arbejder af ædle metaller m.v. LOV nr. 308 af 17.05.1995.

Ifølge disse bekendtgørelser er det forbudt at importere og sælge produkter, herunder smykker, der indeholder mere end 100 ppm (mg/kg) kviksølv eller bly i produktets homogene enkeltdele. Ligeledes gælder, at import, salg og fremstilling af produkter, hvori cadmium indgår som overfladebehandling (cadmiering), farvepigment eller plaststabilisator med mere end 75 ppm i produktets homogene enkeltdele er forbudt.

Ifølge Nikkel-bekendtgørelsen (BEK nr. 24 af 14.01.2000 inkl. tillægget BEK nr. 789 af 12.08.2005) gælder, at "Nikkel ikke må indgå i stikkere, som indsættes i hullede ører og andre hullede legemsdele, medmindre nikkelafløvelsen fra sådanne stikkere er mindre end  $0,2 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{uge}$  (migrationsgrænse)" – samt at "Nikkel ikke må indgå i produkter, der er beregnet til at komme i direkte og langvarig berøring med huden, såfremt nikkelafløvelsen fra de dele deraf, der kommer i direkte og langvarig berøring med huden, er større end  $0,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{uge}$  i en periode på mindst to år ved normal anvendelse".

Loven om kontrol med arbejder af ædle metaller m.v. omhandler bl.a. de krav, der er til indhold af ædelmetaller i varer, herunder smykker, der forhandles som varer af ædle metaller. En rundspørge (se bilag B) blandt virksomheder, der agerer i den danske ædelmetalindustri, indikerede imidlertid, at der ikke umiddelbart lader til at eksistere et problem med indhold af uønskede tungmetaller i produkter relateret til ædelmetalindustrien, hvorfor der ikke fokuseres på disse typer smykker i dette projekt.



Endelig kan nævnes legetøjsbekendtgørelsen, som indeholder krav om, at legetøj til børn kun må afgive en bestemt mængde af bl.a. bly, kviksølv, cadmium, selen, krom, barium, arsen og antimon (se bilag G). Smykker, der henvender sig til børn og besidder en "lege-funktion" skal være mærket med CE mærket. CE mærket indikerer, at smykket opfylder alle gældende regler på legetøjsområdet. Selvom enkelte indkøbte smykker lignede smykker, der henvendte sig til børn, lykkedes det ikke at finde smykker mærket med CE mærket under indkøbsfasen.

## 2.2 Anvendelsesbegrænsning af benzidin

Følgende lovgivning er relevant i forbindelse med tekstilhalskæder indeholdende benzidin:

- Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og anvendelse af visse azofarvestoffer. BEK 755 af 15.08.2003.

Ifølge denne bekendtgørelse gælder, at anvendelse af azofarvestoffer er forbudt i tekstil- og lædervarer, som kan komme i direkte berøring med hud eller mundhule i længere tid hos mennesker, hvis disse azofarvestoffer ved reaktiv spaltning af en eller flere azogrupeer kan frigive en eller flere af de aromatiske aminer, som er opført i denne rapport's bilag F, i koncentrationer på over 30 ppm i færdigvaren eller i de farvede dele heraf. Benzidin indgår som en af de i bilag F nævnte aromatiske aminer.

Ifølge bekendtgørelsen er det altså ikke forbudt at sælge et produkt, der indeholder benzidin, så længe der ikke frigives mere end 30 ppm benzidin. Yderligere gælder, at import og salg af de ovennævnte tekstil- og lædervarer er forbudt, hvis de er farvet med de i denne rapport's bilag E nævnte azofarvestoffer.

## 3 Kortlægning og indkøb

### 3.1 Markedet for smykker i Danmark

Smykker på markedet i Danmark opdeles i statistisk henseende i en række grupper, som beskrevet i bilag C. Primært skelnes mellem smykker af ædelmetaller (i dette projekt også benævnt juveler-smykker) og bijouteri. Smykker af ædelmetaller skal ifølge lovgivningen indeholde mindst henholdsvis 333 promille guld, 800 promille sølv, 850 promille platin og 500 promille palladium. Bijouteri dækker over stort set alle andre typer smykker, bestående af såvel metaller, ædelmetaller, plast, træ, m.v. Det er i praksis et åbent spørgsmål, hvordan der helt konkret skelnes mellem produktgrupperne inden for bijouteri.

Et udtræk fra Danmarks Statistik (se bilag D) viser, at vi i 2005 omsatte godt 706 tons bijouteri på det danske marked, hvoraf metal-bijouteri med og uden ædelmetal stod for henholdsvis ca. 358 og 312 tons. Ikke-metal bijouteri, som inkluderer plast- og tekstilsmykker, stod for godt 36 tons. Det er umiddelbart ikke muligt at fremskaffe data fra Danmarks Statistik, der specifikt vedrører salg og produktion af de forskellige typer ikke-metal bijouteri.

Langt hovedparten af bijouteriet importeres fra Asien, primært Kina, men andre lande som Hong Kong, Sydkorea og Taiwan står også for en forholdsvis stor del af den totale import, som angivet i nedenstående tabel (se bilag D for flere detaljer).

Tabel 3-1: Import af smykker fra udlandet i procent.

Import fra	Juvelersmykker	Bijouteri – ædelmetal	Bijouteri – ikke metal	Bijouteri – uden ædelmetal
USA	4,2%	5,5%	0,6%	0,4%
Indonesien	0,4%	0,3%	0,9%	0,3%
Kina	53,7%	87,9%	37,8%	54,0%
Sydkorea	2,5%	2,9%	0,6%	2,1%
Japan	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Taiwan	0,0%	1,3%	1,1%	1,1%
Hong Kong	10,4%	1,8%	5,4%	6,6%
<b>Total</b>	<b>21.912 kg</b>	<b>385.322 kg</b>	<b>380.337 kg</b>	<b>282.229 kg</b>

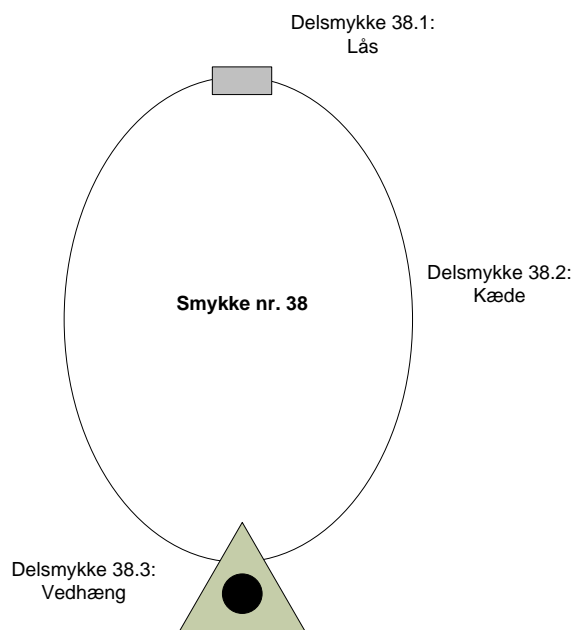
Markedet for juvelersmykker er ikke så gennemskueligt, idet virksomheder med under 10 ansatte (hvilket typisk gælder for Guld- og Sølvsmedeværksteder) ikke har pligt til at indberette mængden af producerede produkter til Danmarks Statistik.

Der er i projektet ikke udført en komplet kortlægning af markedet for smykker i Danmark. Det er primært forsøgt at dække markedet ved at indkøbe smykker fra markante aktører i detailhandlen såvel som via Internettet. Størstedelen af smykkerne er indkøbt i detailhandlen, dog primært i butikstyper som tøjbutikker, supermarkeder, 10 kr's butikker, smykkebutikker mv.. I de følgende afsnit er beskrevet nøjere, hvorledes indkøbene af såvel metalsmykker som tekstilkædesmykker er foretaget, samt hvorledes de indkøbte smykker er kategoriseret.

### 3.1.1 Opdeling af smykker i smykkedele

Det primære formål med dette projekt er at afdække, hvorvidt der findes et problematisk indhold af tungmetaller i metalsmykker (herefter benævnt smykker) i Danmark. Imidlertid består smykker typisk af flere forskellige metaldele (lås, kæde, vedhæng, mv.) som hver især kan have et forskelligt indhold af tungmetal. Det er derfor i dette projekt besluttet at analysere maksimalt 3 dele på hvert indkøbt smykke.

Disse forskellige dele på smykkerne er i projektet benævnt "delsmykker", som illustreret på nedenstående figur. I projektet er i alt indkøbt 170 smykker. Disse smykker er hver især scannet på maksimalt tre forskellige dele, hvilket har resulteret i 318 delsmykker.



Figur 3-1: Illustration af definitionen på et delsmykke.

### 3.1.2 Kategorisering af delsmykker

Kategoriseringen af smykkerne er foretaget på hvert delsmykke, idet smykker som nævnt ofte består af flere forskellige metaldele, hver med et unikt udseende (guld, sølv, osv.), hvilket umuliggør en samlet kategorisering af smykket som helhed.

Delsmykkerne i dette projekt er kategoriseret i henhold til følgende produktkategorier:

Tabel 3-2: Beskrivelse af produktkategorier brugt til at kategorisere delsmykkerne.

Produktkategori	Ædelmetal-indhold (%)	Kommentar i relation til kategoriseringen
Juvelersmykker – guld	Au > 33	
Juvelersmykker – sølv	Ag > 80	Hvis delsmykket indeholder > 80% sølv, men er belagt med guld, er delsmykket kategoriseret som 'Ædelmetalbelagt guld'.
Ædelmetalbelagt – guld	Au: 0-33	Hvis guldindholdet er meget lavt, og delsmykket visuelt ikke ser ud til at indeholde guld, er det ikke kategoriseret som 'Ædelmetalbelagt guld'.
Ædelmetalbelagt – sølv	Ag: 0-20	Hvis delsmykket indeholder både guld og sølv, er det kategoriseret efter, hvad det visuelt ser ud til at indeholde.
Ædelmetallegeret – sølv	Ag: 20-80	
Ædelmetallignende – guld	Au: 0	
Ædelmetallignende – sølv	Ag: 0	
Tydeligt uægte metal	Au: 0 Ag: 0	Her er foretaget en vurdering af, hvorvidt delsmykket bærer tydeligt præg af ikke at indeholde ædelmetaller. Et delsmykke kan i enkelte tilfælde godt være kategoriseret som 'Tydeligt uægte metal' selvom det indeholder en mindre mængde guld eller sølv.

Legerede smykker består af "sammensmeltet" metal, mens kategorien "belagte smykker" inkluderer smykker, hvor ædelmetaller ligger som et separat metallag på overfladen. Der findes ikke smykker af typen "ædelmetallegeret – guld" idet ægte guldsmykker stort set altid er legerede smykker, dvs. de smykker der her er defineret som "juvelersmykker – guld" er i praksis legerede smykker.

Smykkedelene er desuden overordnet opdelt i hhv. 'guld', 'sølv' og 'tydeligt uægte metal', idet det for forbrugeren er muligt visuelt at skelne mellem disse typer varer. Med andre ord, så vil forbrugeren med denne opdeling have mulighed for at fravælge et produkt, såfremt der påvises en eventuel sammenhæng mellem et problematisk indhold af tungmetal og smykketype (guld, sølv eller uægte metal).

Kategoriseringen i henhold til indhold af ædelmetal er sket på baggrund af analyseresultater fra en XRF-screening af de forskellige smykkedele. XRF-screeningen indikerer et procentvis indhold af forskellige metaller ved hjælp af røntgenstråler, dog skal det nævnes, at resultaterne indebærer en relativ stor usikkerhedsfaktor, som beskrevet i sektion 3.4.1.

De procentvise indhold af ædelmetal, som ligger til grund for kategoriseringen af delsmykkerne i grupperne 'belagt' og 'legeret' er udelukkende baseret på erfaringer fra Ædelmetalkontrollen. Denne opdeling kan således ikke betragtes som en "officiel" kategorisering i henhold til 'legerede' og 'belagte' smykker.

Grunden til, at guld og sølvsmykkedele er opdelt i henholdsvis 'belagt', 'legeret' og 'lignende' bunder i, at et eventuelt problematisk indhold af tungmetaller kan tænkes at afgives forskelligt, alt efter om produktet er belagt med ædelmetaller, legeret med ædelmetaller eller slet ikke indeholder ædelmetaller. Ædelmetalkontrollen oplyser, at belægninger af især ædelmetaller til en vis grad kan hindre tungmetaller i at trænge ud og derved mindske en potentiel sundhedsrisiko.

I enkelte tilfælde er der set bort fra et mindre indhold af guld eller sølv (< 1%) under kategoriseringen, idet usikkerheden på XRF-målingerne er forholdsvis store, når indholdet viser sig at være under en procent. Med andre ord kan et

delsmykke, hvor XRF-resultatet indikerer et guldindhold på f.eks. 0,08% godt vise sig slet ikke at indeholde guld.

Endelig er kategorien "juvelersmykker" medtaget, selvom disse smykker ikke er fokus for denne undersøgelse. Årsagen hertil er, at enkelte indkøbte smykker viste sig at indeholde smykkedele, som rent faktisk havde et indhold af ædelmetal, der opfylder lovkravene for juvelersmykker.

### 3.2 Indkøb af metal smykker

Der er i alt indkøbt 170 metalsmykker fordelt på produkttyperne ringe, halskæder, armbånd, øreringe, piercingsmykker og ankelkæder. Disse produkttyper er valgt, idet de alle er produkter, der kommer i kontakt med huden.

Indkøbene blev foretaget i tre omgange á 1-2 dages varighed over en sammenlagt periode på ca. 1½ måned. I perioderne mellem indkøbene blev de indkøbte smykker screenet for indhold af tungmetaller og dernæst kategoriseret. På baggrund af denne viden blev strategien for de følgende indkøb lagt.

De primære elementer, der blev vurderet efter hvert indkøb/screening med henblik på næste indkøb, var følgende:

- Forholdsvis ligelig fordeling af pris per gram.
- Forholdsvis ligelig fordeling mellem produkttyperne (ringe, halskæder, mv.).
- Forholdsvis ligelig fordeling mellem produktkategorierne (guld, sølv, mv.).
- Repræsentativ fordeling i forhold til oprindelsesland.
- Rimelig fordeling af indkøb i de forskellige butikstyper.

#### 3.2.1 Pris per vægtenhed

Under indkøbene blev der lagt vægt på at få et repræsentativt udvalg af produkter, der er forskellige med hensyn til pris og kvalitet. De basale mål, der er anvendt til at beskrive sammenhængen mellem pris og kvalitet, er pris per vægtenhed (gram), idet råvarernes art og pris må formodes at være et væsentligt element i dette mål. Det skal dog bemærkes, at det er vanskeligt at definere kvalitet i relation til smykker, idet der også indgår et vist mål af subjektiv æstetik i begrebet. For eksempel kan en høj forarbejdningsgrad (f.eks. i filigran-smykker) være en kvalitet, der indvirker på prisen, uden at de anvendte råvarer nødvendigvis er dyre.

Tabellen nedenfor viser indkøbet af smykker fordelt i de forskellige pris/gram-forhold.

Tabel 3-3: fordelingen af smykker i de forskellige pris/gram-forhold

Kr./gram	Antal smykker
< 2	32
2,00 – 3,00	31
3,00 – 5,50	33
5,5 – 10,00	37
> 10	37
<b>Total</b>	<b>170</b>

### 3.2.2 Produkttyper

Det blev så vidt muligt forsøgt at indkøbe en ligelig fordeling af smykker i de forskellige produkttyper. Imidlertid blev det vurderet, at anvendelsen af produkter som piercingsmykker og ankelkæder ikke er så udbredt som f.eks. halskæder, ringe, armbånd og øreringe. Der er således ikke indkøbt piercingsmykker og ankelkæder i samme forhold som de resterende produkttyper.

Tabel 3-4: fordelingen af indkøbte smykker i de forskellige produkttyper

Produkttype	Antal smykker
Andet	5
Ankelkæde	6
Armbånd	43
Halskæde	51
Piercing	3
Ring	28
Ørering	34
<b>Total</b>	<b>170</b>

Produkttypen "Andet" dækker over f.eks. tåringe m.v.

### 3.2.3 Produktkategorier

Det blev ligeledes forsøgt at indkøbe smykker fordelt ligeligt over de forskellige produktkategorier (ædelmetalbelagt guld; ædelmetallignende sølv; mv.). Imidlertid var det ikke muligt i indkøbssituationen at afklare, hvorvidt smykket rent faktisk indeholdt ædelmetal, ej heller om det i så fald var legeret eller belagt. Så selvom der blev foretaget indkøb af flere omgange og smykkerne blev kategoriseret løbende, var det nødvendigt med en mere pragmatisk tilgang i købsituationen i form af nogle overordnede produktkategorier. Dette betød, at der blev fokuseret på at indkøbe et repræsentativt udvalg af smykker i de overordnede produktkategorier: 'guldsmykker', 'sølvsmykker' og 'tydeligt uægte smykker'. Dvs. den overordnede produktkategori "guldsmykker" inkluderede smykker belagt med guld samt guldlignende smykker. Da smykker som nævnt godt kan bestå af såvel en sølvdel som en gulddel, er kategoriseringen af smykkerne, som tidligere beskrevet, sket på hver del af smykket (dog maksimalt tre dele). I nedenstående tabel ses fordelingen af indkøbene i relation til overordnet produktkategori:

Tabel 3-5: Fordeling af indkøb i relation til overordnet produktkategori.

Overordnet produktkategori	Antal delsmykker
Guldsmykker	131
Sølvsmykker	160
Uægte metalsmykker	27
<b>Total</b>	<b>318</b>

### 3.2.4 Indkøb i relation til oprindelsesland

Da et af formålene med projektet var at afklare, hvorvidt der er en sammenhæng mellem indhold/afgivelse af tungmetal og oprindelsesland, blev det i indkøbssituationer så vidt muligt forsøgt at fremskaffe information vedrørende smykkets oprindelsesland. Det viste sig imidlertid at være vanskeligt at fremskaffe information vedrørende oprindelsesland, idet de fleste ekspedienter ikke havde mulighed for at svare på dette. Det var dog muligt hos en række butikker at få oplyst et telefonnummer til deres leverandør, hovedkontor mv. Disse kontaktinformationer er registreret i databasen. Efterfølgende blev det forsøgt at kontakte leverandørerne per telefon for at fremskaffe information om såvel importør/producent som oprindelsesland, dog var det ikke muligt i alle tilfælde at fremskaffe denne information, ligesom det ikke var muligt indenfor projektets tidsramme at kontakte alle butikker. Nedenstående tabel repræsenterer den information, det er lykkedes at fremskaffe.

Tabel 3-6: fordelingen af indkøbte smykker i relation til oprindelsesland

Oprindelsesland	Antal smykker
Butikken ved det ikke	95
England	3
Holland	1
Indien	4
Kina	37
Sydkorea	1
Thailand	2
Undersøgt, men kan ikke oplyses	9
Østen	18
<b>Total</b>	<b>170</b>

Benævnelsen 'Butikken ved det ikke' repræsenterer de butikker, som ikke er blevet kontaktet telefonisk, og som i indkøbssituationen ikke kunne oplyse oprindelsesland. Benævnelsen 'Undersøgt, men kan ikke oplyses' repræsenterer situationer, hvor opkald til leverandøren ikke har resulteret i en identifikation af oprindelseslandet.

Alt i alt lykkedes det at fremskaffe information vedrørende oprindelsesland på 66 ud af de 170 indkøbte smykker, hvilket svarer til 39%.

Da det ikke har været muligt i hovedparten af indkøbssituationerne at få information om oprindelsesland, har det været svært at indkøbe en ligelig fordeling af smykker repræsenterende forskellige lande. Som resultaterne umiddelbart indikerer, så stammer hovedparten af de indkøbte smykker fra Asien, især Kina. Dette er dog ikke overraskende, idet oplysninger fra Danmarks Statistik viser, at hovedparten af bijouteri importeres fra Asien, primært Kina (se Tabel 3-1 og bilag D).

Det kan dog nævnes, at smykkerne er udvalgt og indkøbt tilfældigt, hvorved der med den store mængde af indkøbte smykker burde være en repræsentativ fordeling af smykkerne på deres oprindelsesland.

### 3.2.5 Hvor er indkøbene foretaget?

Indkøb af smykkerne er primært foretaget i detailhandlen (156 stk.), dog suppleret med et mindre indkøb via Internettet (14 stk.). Indkøbene blev

foretaget i Københavnsområdet, idet det blev vurderet, at smykker solgt i dette område dækker et repræsentativt udvalg af de smykker, der sælges på landsplan. Der blev indkøbt smykker i følgende områder:

- Indre by: Strøget, Købmagergade inkl. diverse sidegader.
- Frederiksberg: Frederiksberg Center, Falkoner Allé, Godthåbsvej og Gl. Kongevej.
- Nørrebro: Nørrebrogade, Elmegade og Ravnsborggade.
- Vesterbro: Istedgade, Vesterbrogade og Fisketorvet.
- Lyngby: Lyngby Storcenter og Magasin.
- Kgs. Nytorv: Magasin.
- Strøget: Illum.
- Brønshøj/Husum: Frederikssundsvej.

Hovedparten af smykkerne blev købt i butikker, idet det vurderes at kun en mindre del af befolkningen køber smykker via Internettet. Der er indkøbt smykker i følgende butikstyper:

- 10 kr's butikstyper
- Anden type butikker
- Butikker med ejere af anden etnisk baggrund
- Internetbutikker
- Smykkebutikker
- Stormagasiner
- Supermarkeder
- Tøjbutikker

Kategorien 'Anden type butikker' dækker over bl.a. boghandlere, legetøjsbutikker, børnetøjsbutikker og diverse ikke-definerbare butikker.

### 3.3 Indkøb af tekstilkædesmykker

Der blev i alt indkøbt 62 tekstilkædesmykker. Hovedparten af tekstilkædesmykkerne blev indkøbt samtidig med metalsmykkerne, hvilket betyder, at de ovennævnte butikstyper også repræsenterer de butikker, hvorfra der er indkøbt tekstilkædesmykker. Det blev dog forsøgt at indkøbe en lidt større andel tekstilkædesmykker i børnetøjs- og legetøjsbutikker, idet det anmeldte tekstilkædesmykke med indhold af benzidin var målrettet børn. Der var desuden under indkøbsfasen fokus på at indkøbe tekstilkædesmykker af forskellig art og farve.

### 3.4 Resultater fra screeningen

Samtlige 170 metalsmykker blev screenet for indhold af metaller ved hjælp af et XRF-apparat. Det blev i hvert enkelt tilfælde vurderet hvor mange forskellige dele af smykket, det var relevant at screene, dog blev maksimalt 3 forskellige dele af smykket screenet. I alt blev der foretaget 318 screeninger af delsmykker.

#### 3.4.1 Usikkerheden på XRF-screeningen

Resultater opnået ved en XRF-screening indikerer først og fremmest hvilke grundstoffer, der er til stede, samt deres omtrentlige forholdsmæssige



fordeling mængdemæssigt. Resultatet repræsenterer således ikke en sikker værdi for det præcise procentvise indhold af metallet.

Såfremt f.eks. et blyindhold findes på ydersiden af smykket, vil screeningens påvisning af indhold af bly ske med langt større sikkerhed, end hvis blyindholdet er placeret midt i smykket. Grunden hertil er, at XRF-apparatet anvender røntgenstråler til at indikere et indhold af metal. Disse røntgenstråler har sværere ved at trænge helt ind midt i og ud fra smykket (især hvis det er belagt med ædelmetaller), hvilket er årsagen til den større usikkerhed på resultatet, såfremt det søgte metal forefindes midt i smykket (her har volumen af smykket selvfølgelig også indflydelse). Ved denne type målinger alene er der ingen mulighed for umiddelbart at vurdere, hvor i smykket et evt. indhold af tungmetaller befinder sig.

En anden årsag til, at det ikke er muligt at beskrive den præcise usikkerhed på de udførte XRF-målinger er, at smykkerne varierer meget i form og konstruktion i forhold til kendte referenceprøver. XRF-apparatet viser et procentvis indhold af metal i den flade, apparatet umiddelbart kan "se". For at screeningen skulle være 'perfekt' skulle prøven således bestå af en perfekt homogen flade, hvilket ikke er tilfældet med de forskellige smykkedele.

Ved den semikvantitative screening, som er den der udføres i dette projekt, indebærer et positivt resultat, at der *er* indhold af det pågældende grundstof; det vil sige en positiv kvalitativ bestemmelse. Et kraftigt signal indebærer, at smykket indeholder relativt store mængder af det pågældende grundstof.

Det vurderes, at resultaterne fra XRF-screeningen er anvendelige til at danne sig et begrundet indtryk af hvilke smykker, der burde udtages til videre afprøvning for afgivelse af problematiske tungmetaller.

### **3.4.2 Test for indhold af Arsen og Barium**

Det anvendte XRF-apparat var ikke kalibreret til at teste for indhold af As og Ba, hvorfor test for indhold af disse blev foretaget ved visuelt at undersøge det spektrum, der kom ud for hver XRF-scanning.

Metoden bestod i at definere den bølglængde, som hhv. As og Ba stod for og derefter aflæse visuelt, om der var en 'top' ud for den respektive 'bølglængde'. Trods metodens visuelle karakter kan den stadig med acceptabel sikkerhed indikere et evt. indhold af disse to metaller.

Imidlertid viste alle screeninger intet tegn på indhold af hverken As eller Ba, hvilket dog heller ikke var at forvente, idet disse to metaller normalt ikke anvendes under fremstilling af smykker.

### **3.4.3 Indhold af tungmetal i metalsmykkerne**

De 170 metalsmykker blev testet for indhold af følgende metaller: Au, Ag, Cu, Sb, Pb, Se, Cr, Cd, Hg, Sn, Al, Mo, Nb, Zr, Bi, W, Zn, Ni, Co, Fe, Mn, V, Ti, In, Pt, Pd, As, Ba.

Følgende otte metaller blev vurderet til at være de mest interessante i forbindelse med potentielle sundhedsmæssige risici relateret til migration til huden, samt indtagelse via munden: Pb, Hg, Cd, Se, Cr, Sb, As, Ba.

Bilag A viser indholdet af de ovennævnte 8 metaller samt guld, sølv og kobber i samtlige 318 screeninger (svarende til samtlige 170 smykker).

Screeningen afslørede, at godt 58% af alle undersøgte smykker indeholdt bly i en koncentration på over 100 ppm.

Hvad angår indhold af cadmium, viste screeningen, at godt 24% af alle undersøgte smykker indeholdt cadmium i en koncentration over 75 ppm. Det er dog ikke muligt på baggrund af XRF-screeningen at sige noget om, hvorvidt cadmiumindholdet findes i form af en cadmiering af overfladen eller om det findes centralt i smykket.

Med hensyn til kviksølv overskred 4 smykker, svarende til 2% af de undersøgte smykker, det maksimalt tilladte indhold på 75 ppm Hg.

Tabel 3-7: Indhold af hhv. Pb, Cd, Hg og Ni i de undersøgte smykker/delsmykker.

Tungmetallindhold	Antal smykker	I procent af totalt antal smykker	Antal delsmykker	I procent af totalt antal delsmykker
Pb indhold over 100 ppm	98	58%	143	45%
Cd indhold over 75 ppm	41	24%	49	15%
Hg indhold over 100 ppm	4	2%	4	1%
Ni indhold på over 1%	42	25%	72	23%
<b>Total</b>	<b>170</b>		<b>318</b>	

De fulde tabeller over indholdet af hhv. Ni, Cd, Pb, Hg, Sb og Cr i alle delsmykker (sorteret i faldende koncentration) er vedlagt i bilag A. Der blev ikke fundet indhold af Se i smykkerne.

Det maksimale blyindhold på 69,6% blev fundet i en guldbelagt lås (delsmykke nr. 95,3). Derudover blev 47 delsmykker fundet at indeholde over 10% bly. Af disse 47 delsmykker var 16 (svarende til 34%) låse.

For cadmium var det maksimale indhold i et delsmykke 29,2%, og i alt 9 delsmykker havde et indhold på over 1% cadmium.

Fyrre delsmykker indeholdt over 10% nikkel, mens to delsmykker indeholdt hhv. 93 og 95% nikkel. Op mod 25% af alle undersøgte smykker viste sig at indeholde nikkel i en volumenprocent over 1. Lovgivningen vedrørende nikkel forbyder imidlertid ikke brug af nikkel i smykker, men der er krav om hvor meget nikkel, der maksimalt må migrere fra smykket.

#### 3.4.4 Indhold af tungmetal i forhold til pris/gram

Nedenstående tabeller og figurer er medtaget med det formål at vise hvorvidt der er en sammenhæng mellem smykkernes kvalitet (pris pr. gram) og indholdet af tungmetaller. Tabellerne viser indholdet af henholdsvis Pb og Cd i relation til smykkets kvalitet (pris pr. gram smykke – dvs. smykkets pris divideret med smykkets vægt).

Tabel 3-8: Indhold af Pb i relation til kr/gram

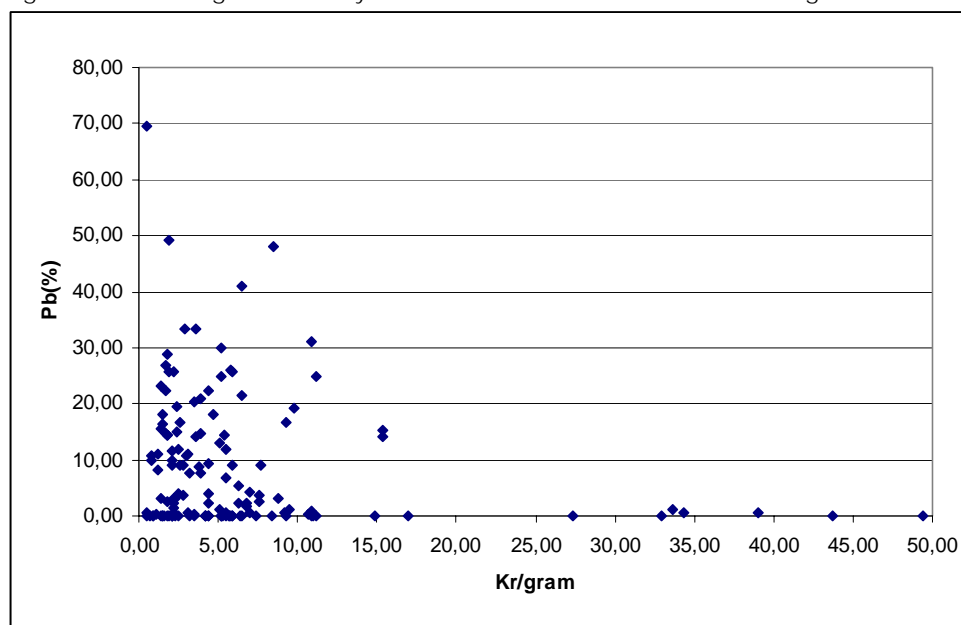
Kr/gram	< 0,01 Pb (%)	0,01 – 1 Pb (%)	1 – 5 Pb (%)	5 - 10 Pb (%)	> 10 Pb (%)	Antal smykker
< 2	48%	20%	3%	3%	25%	32
2,00 – 3,00	60%	13%	10%	6%	11%	31
3,00 – 5,50	38%	27%	5%	8%	22%	33
5,5 – 10,00	56%	18%	12%	4%	10%	37
> 10	70%	22%	2%	0%	6%	37
<b>Total</b>						<b>170</b>

Tabel 3-9: Indhold af Cd i relation til kr/gram

Kr/gram	< 0,0075 Cd (%)	0,0075 – 1 Cd (%)	1 – 5 Cd (%)	5 - 10 Cd (%)	> 10 Cd (%)	Antal smykker
< 2	88%	10%	2%	0%	0%	32
2,00 – 3,00	86%	13%	0%	0%	2%	31
3,00 – 5,50	76%	22%	2%	0%	0%	33
5,5 – 10,00	93%	6%	1%	0%	0%	37
> 10	80%	13%	3%	5%	0%	37
<b>Total</b>						<b>170</b>

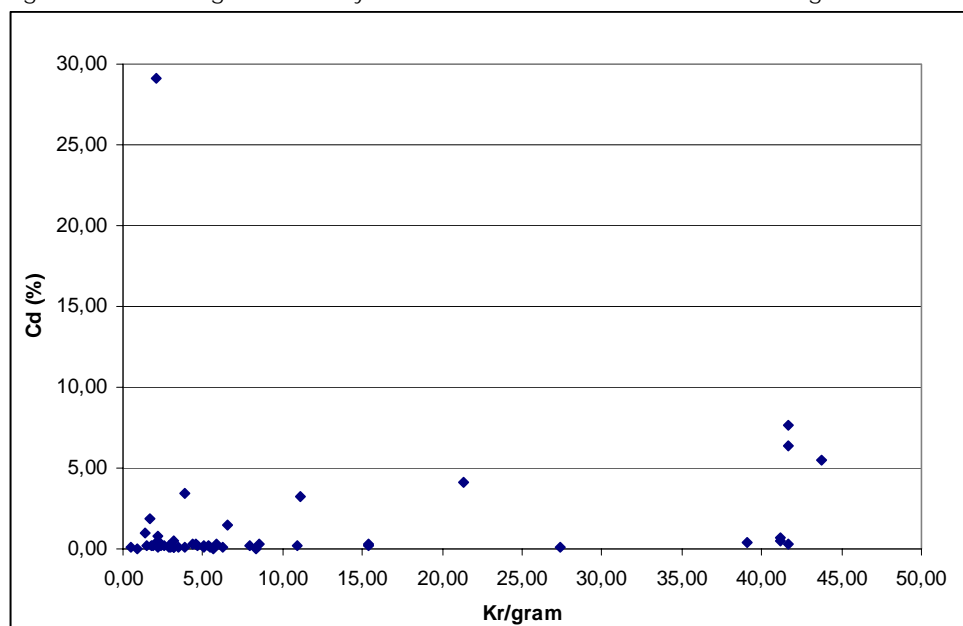
Nedenstående figurer viser fordelingen, i relation til kr/gram, af de delsmykker, der blev fundet at indeholde henholdsvis Cd og Pb. Umiddelbart lader der til at være en større chance for et stort indhold af Pb i de billigere metalsmykker (0 - ca. 10 kr. pr. gram), mens der for Cd ikke ser ud til at være en umiddelbar sammenhæng.

Figur 3-2: Fordelingen af delsmykker indeholdende Pb i forhold til kr/gram



NB. Et screeningsresultat for et enkelt delsmykke med et kr/gram forhold på 66,64 (Pb indhold på 0,11%) er ikke medtaget her. Begrundelsen herfor er at skabe en tydeligere visuel fremstilling af de resterende data.

Figur 3-3: Fordelingen af delsmykker indeholdende Cd i forhold til kr/gram



### 3.4.5 Indhold af tungmetal i forhold til oprindelsesland

I nedenstående tabel ses indholdet af henholdsvis Pb og Cd i smykker fra de forskellige lande. Der er kun medtaget data fra de smykker, hvor det har været muligt at indhente information om oprindelsesland (dvs. 66 smykker ud af i alt 170 indkøbte).

Tabel 3.11 Indhold af Pb og Cd i relation til oprindelsesland

Oprindelsesland	Antal smykker	% smykker der indeholder > 75 ppm Cd	% smykker der indeholder > 100 ppm Pb
Østen	18	22%	56%
Thailand	2	0%	0%
Sydkorea	1	0%	0%
Kina	37	24%	30%
Holland	1	100%	100%
Indien	4	0%	0%
England	3	67%	67%

På grund af de relativ få informationer om oprindelsesland, kan der ikke med sikkerhed siges noget om sandsynligheden for indhold af Pb og Cd i smykker fra de respektive lande. Årsagen hertil er, at der ikke er nok smykker fra de fleste af landene til at give et repræsentativt overblik over sandsynligheden for et evt. tungmetalindhold. Dog kan det med rimelig statistisk sikkerhed siges, at for de 37 smykker, der vides at stamme fra Kina, har 30% vist sig at indeholde over 100 ppm bly, mens 24% har vist sig at indeholde over 75 ppm cadmium.

### 3.4.6 Indhold af tungmetal i de forskellige produkttyper

XRF-screeningen viste en jævn fordeling af indhold af såvel bly som cadmium blandt de forskellige produkttyper. Det kan således ikke konkluderes, at nogle produkttyper har større sandsynlighed for at indeholde bly eller cadmium end andre. Dog ses, at ingen af de indkøbte ankelkæder havde et indhold af cadmium, men antallet af indkøbte ankelkæder (6 stk.) er ikke nok til at man med sikkerhed kan antage, at ankelkæder generelt ikke indeholder cadmium.

Tabel 3-10 Indhold af Pb og Cd i relation til produkttype

Produkttype	Antal smykker	% med > 100 ppm Pb	% med > 75 ppm Cd
Andet	5	20%	20%
Ankelkæde	6	33%	0%
Armbånd	43	51%	23%
Halskæde	51	80%	35%
Piercing	3	67%	33%
Ring	28	50%	18%
Ørering	34	47%	24%
<b>Total</b>	<b>170</b>		

### 3.4.7 Indhold af tungmetal i de forskellige typer af delsmykker

Som vist i tabellerne nedenfor har 70% af de undersøgte vedhæng (hørende til produkttyperne øreringe, halskæder og armbånd) vist sig at indeholde over 100 ppm bly. Ligeledes gælder, at 78% af undersøgte vedhæng (hørende til produkttyperne øreringe, halskæder og armbånd) har et cadmiumindhold over 75 ppm.

Yderligere har det vist sig, at for "delsmykke-typen" låse hørende til produkttyperne armbånd og halskæder indeholdt 14% cadmium i en koncentration på over 75 ppm, mens 20 % viste sig at indeholde minimum 100 ppm bly.

Heraf kan konkluderes, at der er en tendens til, at specielt vedhæng, men også til dels låse indeholder bly og cadmium. Den smykke-del som viste sig at indeholde den største mængde bly (ca. 70%) var en lås. Derudover viste 15 andre låse sig at indeholde over 15 % bly (se bilag A).

Tabel 3-11: Fordeling af tungmetalindholdet i forhold til type delsmykke hørende til øreringe

Type delsmykke hørende til øreringe	% delsmykker med > 0,0075% Cd	% delsmykker med > 0,01% Pb
Stikker	16,7%	30%
Vedhæng	83,3%	70%

Tabel 3-12: Fordeling af tungmetalindholdet i forhold til type delsmykke hørende til Armbånd

Type delsmykke hørende til armbånd	% delsmykker med > 0,0075% Cd	% delsmykker med > 0,01% Pb
Lås	16,7%	13,3%
Vedhæng	83,3%	86,7%

Tabel 3-13: Fordeling af tungmetalindholdet i forhold til type delsmykke hørende til halskæder

Type delsmykke hørende til halskæder	% delsmykker med > 0,0075% Cd	% delsmykker med > 0,01% Pb
Vedhæng	80%	53,6%
Kæde	10%	20,3%
Lås	10%	26,1%

### 3.4.8 Indhold af tungmetal i de overordnede produktkategorier guld, sølv og uægte metal

Resultaterne fra XRF-screeningen viste, at der ikke lader til at være en umiddelbar sammenhæng mellem indhold af tungmetal og overordnet produktkategori (guld, sølv eller uægte metal) (se Tabel 3-14). Det kan således ikke antages, at smykker af f.eks. guld har større sandsynlighed for at indeholde bly eller cadmium end smykker af sølv eller uægte metal. Det skal her nævnes, at den overordnede produktkategori "guld" dækker over

smykker, som indeholder guld, såvel som smykker der ligner guld. Tilsvarende for den overordnede produktkategori "sølv".

Tabel 3-14: Indhold af Pb og Cd i relation til overordnet produktkategori

Overordnet produktkategori	Procent delsmykker med > 0,01% Pb	Procent delsmykker med > 0,0075 % Cd	Totalt antal delsmykker
Guld	39,7%	15,2%	131
Sølv	47,5%	15,6%	160
Uægte	55,6%	14,8%	27

### 3.4.9 Indhold af tungmetal i de specificerede produktkategorier

Som det ses af nedenstående tabeller, lader der ikke til at være markant forskel på indholdet af bly i de specificerede produktkategorier; dvs. man kan ikke umiddelbart konkludere, at f.eks. ædelmetalbelagte smykker indeholder mindre bly end ædelmetallignende smykker. Det samme er gældende for cadmium.

Tabel 3-15: Antal delsmykker med indhold af Pb i de forskellige produktkategorier

Produktkategori	< 0,01 Pb (%)	0,01 – 1 Pb (%)	1 – 5 Pb (%)	5 - 10 Pb (%)	> 10 Pb (%)	Antal delsmykker	% delsmykker med Pb > 0,01%
Juvelersmykke guld	-	-	-	-	-	3	0
Juvelersmykke sølv	-	3	-	-	-	11	27
Tydeligt uægte metal	12	8	-	2	5	27	56
Ædelmetalbelagt guld	53	18	7	4	18	100	47
Ædelmetalbelagt sølv	25	8	2	-	8	43	42
Ædelmetallegeret sølv	5	-	1	-	1	7	29
Ædelmetallignende guld	23	4	1	-	-	28	18
Ædelmetallignende sølv	45	22	9	8	15	99	55

Tabel 3-16: Antal delsmykker med indhold af Cd i de forskellige produktkategorier

Produktkategori	< 0,0075 Cd (%)	0,0075 - 1 Cd (%)	1 – 5 Cd (%)	5 - 10 Cd (%)	> 10 Cd (%)	Antal delsmykker	% delsmykker med Cd > 0,0075%
Juvelersmykke guld	-	-	-	-	-	3	0%
Juvelersmykke sølv	-	-	-	1	-	11	9%
Tydeligt uægte metal	-	2	1	-	1	27	15%
Ædelmetalbelagt guld	80	17	1	2	-	100	20%
Ædelmetalbelagt sølv	37	5	1	-	-	43	14%
Ædelmetallegeret sølv	6	-	1	-	-	7	14%
Ædelmetallignende guld	28	-	-	-	-	28	0%
Ædelmetallignende sølv	82	16	1	-	-	99	17%

### 3.4.10 Indhold af tungmetal i relation til butikstype

Resultaterne fra screeningen viste ikke en tydelig sammenhæng mellem butikstype og indhold af tungmetal. Med andre ord kan man ikke umiddelbart konkludere, at der er større sandsynlighed for at købe smykker med et indhold af bly og cadmium over hhv. 100 ppm og 75 ppm i bestemte butikstyper.

For hver butikstype er udregnet hvor stor en del af de indkøbte smykker, der indeholdt hhv. over 100 ppm bly og 75 ppm cadmium (se nedenstående tabel). Det skal dog her nævnes, at gennemsnittet ikke tager højde for usikkerheden ved tallene for de butikker, hvor der kun er indkøbt meget få smykker.

Tabel 3-17: Procent smykker med over hhv. 100 ppm bly og 75 ppm cadmium set i forhold til butikstype.

Butikstype	Antal Indkøbte smykker	% med > 100 ppm Pb	% med > 75 ppm Cd
10 kr's butikstype	5	60%	20%
Anden type butik	39	67%	23%
Butik med ejere af anden etnisk baggrund	5	40%	0%
Internetbutik	14	50%	14%
Smykkebutik	27	59%	30%
Stormagasin	7	43%	29%
Supermarked	3	100%	0%
Tøjbutik	70	53%	26%

# 4 Migrationsanalyse

## 4.1 Udvalgelse af metal smykker til migrationsanalyse

Der blev i alt udvalgt 25 delsmykker til migrationsanalyse for afgivelse af metaller. Årsagen til, at det var delsmykker og ikke smykker, der blev udvalgt til migrationsanalyse, var, at smykker som tidligere nævnt består af flere separate dele med hver deres indhold (og dermed afgivelse) af metaller.

Delsmykkerne blev udvalgt således, at de dækkede produkttyperne så bredt som muligt, dog med det primære kriterium, at de repræsenterede en del af smykket, som havde kontakt til huden. Dvs. et delsmykke i form af et vedhæng til en ørering blev ikke udvalgt.

Nedenfor er kort gennemgået baggrunden for udvælgelseskriterierne.

### 4.1.1 Fokus på delsmykker med lavt indhold af Pb og Cd

Udvælgelsen af smykker til migrationsanalyse blev foretaget blandt de delsmykker, der havde et indhold af hhv. bly og cadmium varierende fra ca. 100 ppm til de maksimalt målte værdier. Årsagen til, at der blev fokuseret på smykker, der indeholdt primært disse to metaller var, at det derved var muligt at udvælge nok smykker til at illustrere en eventuel sammenhæng mellem migration og indhold.

I alt blev der udvalgt 15 delsmykker blandt de delsmykker, der indeholdt mere end 100 ppm bly, og 10 delsmykker blandt dem, der indeholdt mere end 75 ppm cadmium.

De udvalgte delsmykker repræsenterer hele koncentrationsspændet, dog blev fokus lagt på den lave ende af spektret, dvs. for bly mellem 100 og 2000 ppm og for cadmium mellem 75 og 2000 ppm. Årsagen hertil var ønsket om at belyse, hvor stor en lovovertrædelse der skal til, før der kan forekomme en sundhedsrisiko.

### 4.1.2 Jævn fordeling i de overordnede kategorier guld, sølv og uægte metal

Idet resultaterne fra XRF-screeningen viste, at der ikke lader til at være en sammenhæng mellem indhold af tungmetal og de overordnede produktkategorier: guld, sølv og uægte metal (jf. Tabel 3-14), blev der udvalgt delsmykker, der så vidt muligt fordelte sig jævnt i de tre overordnede kategorier.

### 4.1.3 Jævn fordeling i de specificerede produktkategorier

Idet screeningsresultaterne (Tabel 3-15 og Tabel 3-16) indikerede, at der ikke umiddelbart var markant forskel på indhold af bly og cadmium i relation til de specifikke produktkategorier (ædelmetalbelagt guld, ædelmetallignende sølv, osv.), blev der udvalgt delsmykker, der så vidt muligt fordelte sig jævnt blandt produktkategorierne. Dog blev der ikke medtaget delsmykker fra kategorien 'Juwelersmykker sølv', idet disse ikke var fokus for projektet.



#### 4.1.4 Forfordeling blandt typer af delsmykker og smykketyper

Screeningsresultaterne indikerede, at en forholdsvis stor procentdel af de undersøgte vedhæng havde et indhold af hhv. bly og cadmium (se Tabel 3-11, Tabel 3-12 og Tabel 3-13). 70% af de undersøgte vedhæng (hørende til produkttyperne øreringe, halskæder og armbånd) viste sig at indeholde over 100 ppm bly, mens det for cadmium gjaldt, at 78% af de undersøgte vedhæng havde et cadmium indhold over 75 ppm. Der blev således under udvælgelsen fokuseret på at vælge flere vedhæng end f.eks. ringe og armbånd.

Derudover blev det forsøgt så vidt muligt at få et repræsentativt udsnit af de forskellige produkttyper (armbånd, halskæder mv.); dog var der begrænsede valgmuligheder blandt enkelte produkttyper (bl.a. piercingsmykker og ankelkæder), hvilket betød, at der blev udvalgt en overvægt af delsmykker hørende til de andre produkttyper (især halskæder).

#### 4.1.5 Udvalgte delsmykker til migrationstest

Under udvælgelsen af delsmykker til migrationstest, blev det som hovedregel forsøgt at udvælge delsmykker, som fordelte sig ligeligt blandt udvælgelseskriterierne (indhold af tungmetal, belægning, produkttype samt delsmykketype).

Dog blev der i relation til udvælgelseskriteriet 'indhold af tungmetal' udvalgt flere delsmykker blandt dem, der havde et forholdsvis lavt indhold af tungmetal. Årsagen hertil var at afklare, hvorvidt der kunne være en sundhedsmæssig problemstilling relateret til smykker, der havde et indhold af hhv. bly og cadmium omkring den tilladte grænse.

Ligeledes blev der i relation til delsmykketyper, udvalgt forholdsvis flere delsmykker af typen vedhæng, idet knap 80% af disse ifølge XRF-screeningen viste sig at indeholde tungmetal.

Det skal påpeges, at det grundet det begrænsede antal indkøbte smykker ikke var muligt at lave en 100% ligelig fordeling. I bilag K er vist, hvorledes de udvalgte delsmykker opfylder udvælgelseskriterierne.

## 4.2 Analysemetode

De 25 delsmykker blev analyseret for afgivelse af følgende metaller: As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb og Se.

Metoden, der blev anvendt, var "Migration til kunstig sved" efter DS/EN 1811:2000.

*Opløsningen til kunstig sved bestod af:*

1,0 g urinstof, 5,0 g NaCl og 0,940 µl mælkesyre opløst i 1 liter demineraliseret vand. pH indstillet til 6.5. Ekstraktion ved 40 grader.

Prøvestykker á 2 g med varierende areal blev anbragt i 25 ml kunstig sved og henstillet ved 40 °C i 4 timer. Derpå blev vandfasen dekanteret fra prøvestykkerne. Vandfasen blev efterfølgende undersøgt for indhold af afgivne metaller ved optisk emissionsspektrometri (ICP-OES). De bestemte indhold

blev angivet i forhold til såvel prøvevægt ( $\mu\text{g}$  ekstraheret metal per gram prøve) som i forhold til prøvens overflade ( $\mu\text{g}$  ekstraheret metal per  $\text{cm}^2$ ).

Den afklippede side fra delsmykker belagt eller legeret med guld eller sølv blev bagsiden dækket med voks for at sikre sig, at migrationen kun skete fra de dele af metallet, der var belagt/legeret med ædelmetaller.

Som detektionsgrænse blev anvendt det, der svarer til ca. 5 gange detektionsgrænsen for ICP-OES analysen.

Der er udført dobbeltbestemmelse på samtlige prøver. Dog fandtes to delsmykker (begge nålestikker) kun i så små mængder, at prøvestykker á 2 x 2 g ikke kunne opnås. I disse to tilfælde er en mindre prøvevægt anvendt, og detektionsgrænsen er estimeret til den aktuelle prøvevægt.

I en del tilfælde var dobbeltbestemmelser ikke i forventet indbyrdes overensstemmelse. I disse tilfælde er metalbestemmelsen ved ICP-OES gentaget, uden at dette dog generelt har medført anderledes resultater.

Bestemmelse af arealet på 2 grams prøvestykkerne er sket ved individuel udmåling og efterfølgende beregning. Da smykkerne varierer meget i udformning, kan det være vanskeligt at bestemme arealet nøjagtigt, hvorfor arealbestemmelsen er sket med nogen tilnærmelse.

#### 4.3 Analyseresultater

Resultaterne for migration til kunstig sved beregnet i forhold til prøvevægt ( $\mu\text{g}$  ekstraheret metal per gram prøve) er præsenteret i Tabel 4-1. Værdierne repræsenterer gennemsnitsværdien for de to dobbelttest. I tilfælde, hvor de to dobbelttest afviger signifikant fra hinanden, er begge værdier præsenteret.

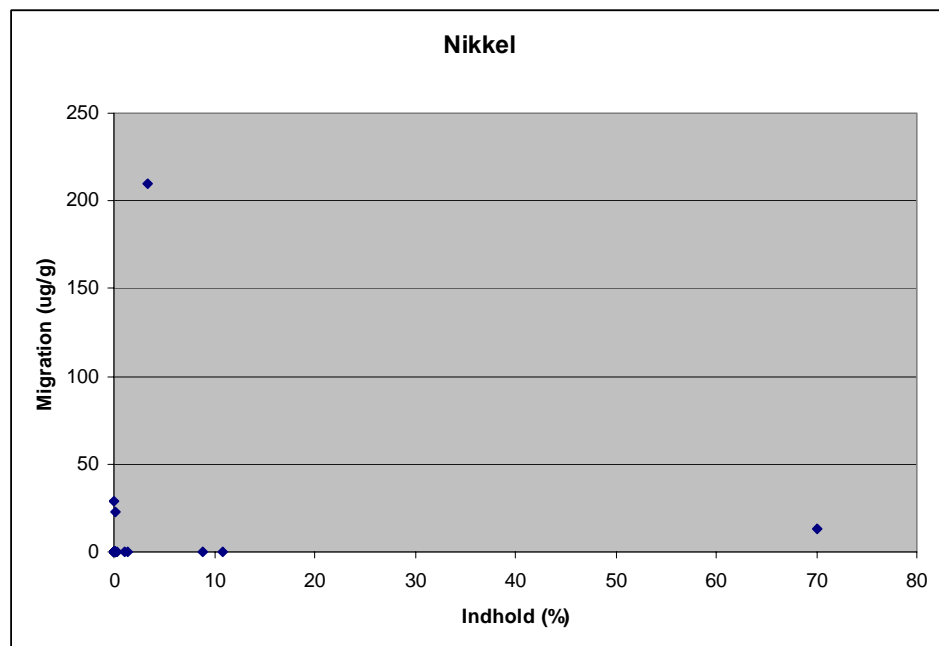
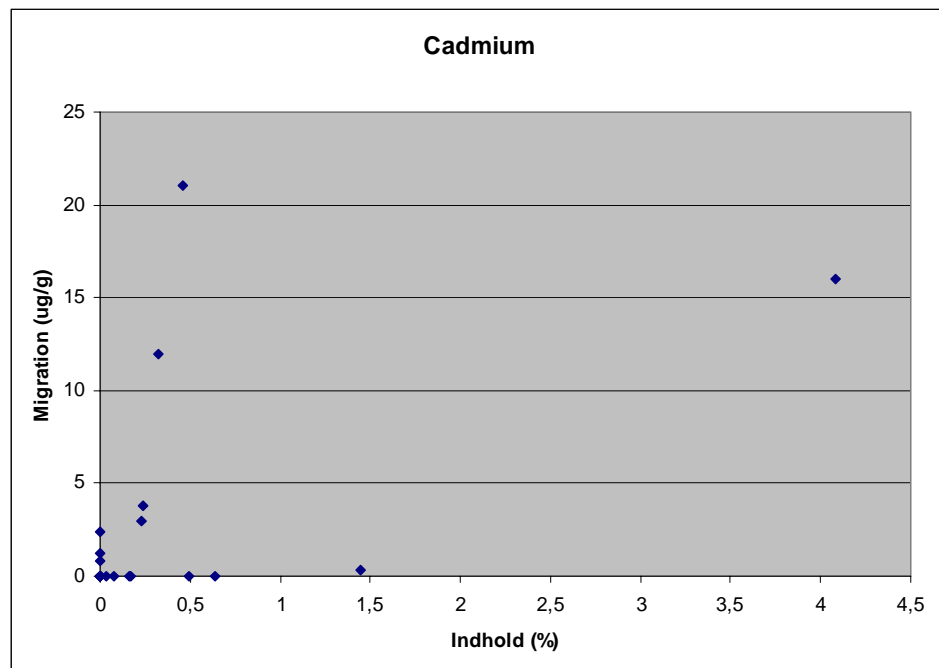
Tabel 4-1: Resultater for migrationsanalyse (kunstig sved) af metaller fra 25 delsmykker. Værdierne er beregnet som metalafgivelse pr. gram delsmykke. Blanke felter indikerer prøver, hvor migrationen ikke overskred detektionsgrænsen (detektionsgrænsen varierede fra 0,25 – 2,5 afhængig af metalet og er angivet i bilag H).

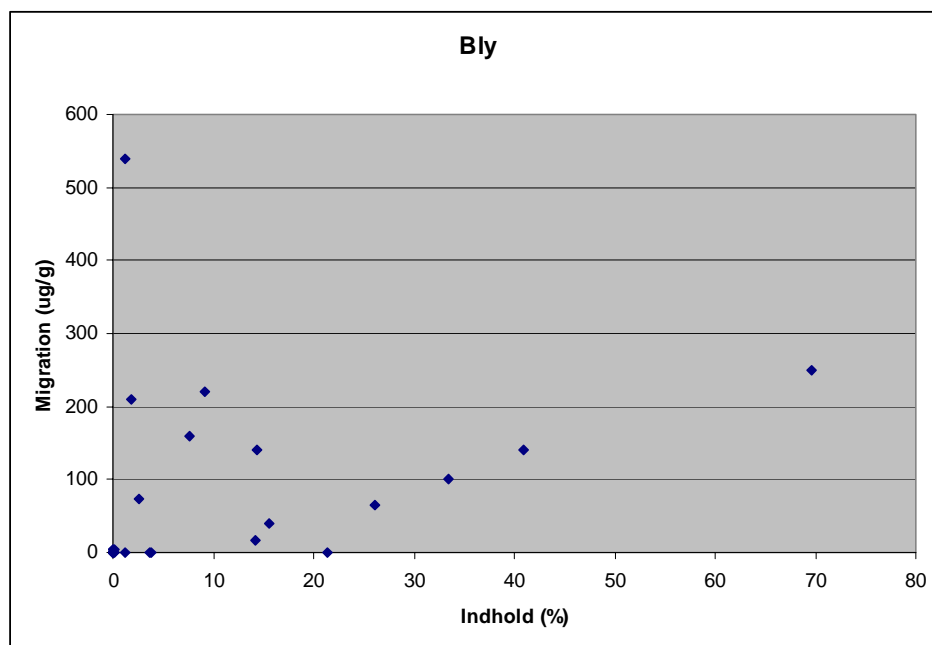
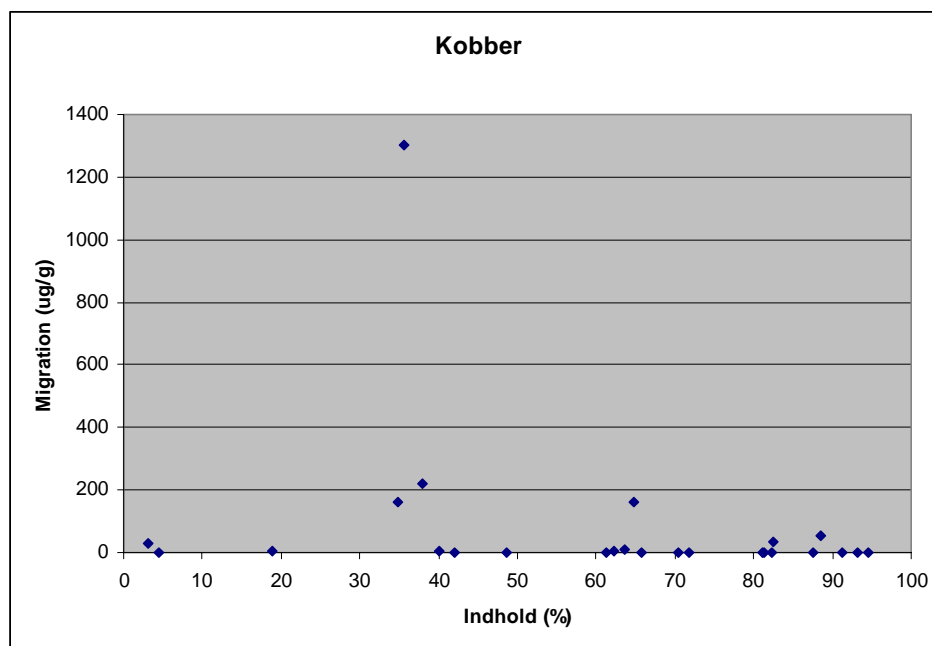
Del-smykke nr.	Beskrivelse af delsmykke	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Se
		Enhed: µg/g									
136.1	Lås					0,2/11		0,5/23	17		
164.1	Hjerte bagside					2,6			2/4		
152.2	Mat ring					0,46					
138.1	Vedhæng bagfra			2,4		0,57			150/210		
136.2	Skilt			1,2		0,81			100		
130.1*	Nåle					25/1300					
125.1	Fingerring			0,86		0,73		0,5/29	93/540		
107.1	Kæde med kugler					53					
101.3	Kræmmerhus					16/34					
101.1	Bagside af hjerte					1,5			73		
99.2*	Ikke snoet del					150/220					
99.1	Snoede ringe					160					
95.3	Lås					3,3			250		
91.1	Stor kugle					26/160		90/210			
91.3	Kæde					16/28		13			
88.1	Ring uden sten			0,6/16		2,3			2 / 5		
70.3	Lås					1,5			140		
70.1	Vedhæng			0,31		0,50					
68.1	Ring			3,8		0,89			140		
62.1	Vedhæng			3,0		0,67			39		
60.1	Armbånd					3,4					
56.1	Vedhæng bagside					2,1			23/64		
38.1	Smykke uden sten			12		0,59			220		
26.2	Lås					0,44					
6.1	Engel			21		0,30			6/160		

NB. Prøver markeret med \* er udført med justeret kvantifikationsgrænse pga. reduceret prøvestørrelse.

Resultater for migration til kunstig sved beregnet i forhold til prøveareal (µg ekstraheret metal per cm<sup>2</sup>) er præsenteret i bilag J.

Figur 4-1: Migration af hhv. Cd, Cu, Ni og Pb i relation til indholdet af de respektive metaller (ifølge XRF-screening) i smykkerne.





NB: Prøver hvor dobbeltværdien har afvejet væsentligt er den højeste værdi medregnet.

Som det ses i Figur 4-1 er der ingen umiddelbar sammenhæng mellem migration og indhold af de forskellige metaller, dvs. man kan ikke antage, at en høj koncentration af metallet i smykket medfører en høj migration. Det skal dog bemærkes, at for smykker, hvor blyindholdet ligger under ca. 1% er der stort set ingen migration fundet sted. Lignende tendens ses ikke for de andre metaller (se bilag L).

Der er for få smykker i migrationsanalysen til at det er muligt at udlede sammenhænge mellem smykkedelene, smykketyper og smykkekattegrierne.

## 5 Benzidinanalyse af tekstilkæder

Der blev indkøbt 62 tekstilkædesmykker, som efterfølgende blev screenet for indhold af letopløselige farvestoffer. Azofarvestoffer er kendetegnet ved at være letopløselige. Screeningen bestod i, at tekstilkæderne blev nedsænket i vand (40 grader) i 4 timer. Farvede ekstrakter i vandet er en indikation af et muligt indhold af azofarvestoffer, der kan danne aromatiske aminer (bl.a. benzidin) ved nedbrydning. Under testen blev smykkerne ikke ødelagt, idet kun en del af tekstilkæden blev nedsænket i vandet. I nogle tilfælde kunne det dog ikke undgås, at enkelte vedhæng ligeledes havde kontakt med vandet.

### 5.1 Resultater af screeningen

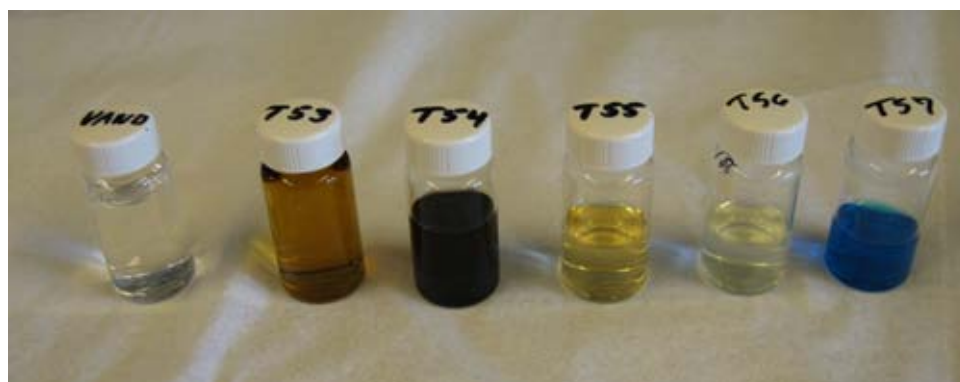
Resultaterne af screeningstesten kan ses i bilag I, som indeholder følgende informationer for hver tekstilkæde:

- Farveudslag (1 = ja; 0 = nej)
- Farven på udslaget
- Styrken af farveudslag (1 = svag; 2 = medium; 3 = kraftig)

I alt viste 55 ud af de 62 undersøgte tekstilsmykker farveudslag. Af disse viste de 27, hvilket svarer til ca. 44% af de undersøgte tekstilsmykker, et kraftigt farveudslag.

Styrke af udslag	Antal tekstilkædesmykker
Intet udslag	7
Svagt udslag	15
Medium udslag	13
Kraftigt udslag	27
<b>I alt</b>	<b>62</b>

I enkelte tilfælde formåede det forholdsvis lille stykke tekstilsnor at farve vandet kulsort i løbet af de 4 timer (se nedenstående figur).



Fordelingen af farveudslagene så således ud:

Farveudslag	Antal tekstilkædesmykker
Turkis	2
Sort	6
Rød/brun	1
Rød	8
Orange	1
Mørk grøn	1
Lilla	1
Gul	16
Grøn	5
Brun, uklar	1
Brun	5
Blå	8
Total	55

## 5.2 Udvælgelse af tekstilkæder til benzidinalyse

Umiddelbart forelå ingen klare udvælgelseskriterier, idet man ikke kan sidestille et kraftigt farveudslag med en større "chance" for at finde azofarvestoffer.

Derudover findes azofarvestoffer i en lang række farver, så en udvælgelse på basis af en bestemt farvenuance kan heller ikke betragtes som en sikker udvælgelsesparameter.

Eneste udvælgelsesparameter var således at udvælge tekstilkædesmykker, der repræsenterede forskellige farver.

De 10 udvalgte tekstilkædesmykker kan ses i nedenstående tabel.

Tabel 5-1: tekstilkædesmykker udvalgt til analyse for indhold af benzidin.

Tekstilkædesmykke nr.	Farveudslag ved screeningen
T6	sort
T7	turkis
T24	blå
T25	orange
T40	rød
T44	sort
T53	brun
T55	gul
T59	rød
T62	grøn

## 5.3 Analysemetode

Analysen for indhold af benzidin produceret ved reduktion af en eller flere azofarvestoffer blev foretaget efter EN 14362-1:2003: ekstraktion af farve i citronsyrepuffer, reduktion med natriumdithionit, oprensning på søjle (Merck Extralut), ekstraktion fra søjle med methyl tert-butylether, inddampning til tørhed og genopløsning i solvent (MTBE). Derpå blev ekstraktet analyseret for indhold af benzidin ved GCMS. Der blev foretaget dobbeltbestemmelse på alle prøver undtagen prøve T24, der var så lille (180mg), at dette ikke var muligt. Detektionsgrænsen er derfor større for T24 (2 mg/kg). For fem af prøverne var der ikke tekstilkæde nok og der kunne kun gennemføres

dobbeltbestemmelse ved, at ekstrahere fra ca. 0,5 g, hvor standarden foreskriver 1 g.

#### 5.4 Analyseresultater

To af de ti tekstilkæder havde et indhold af benzidin på henholdsvis 100 og 1200 mg/kg, dvs. langt over det tilladte indhold på 30 ppm.. Resultatet kan ses i nedenstående tabel. Der er ikke observeret noget signal for benzidin i prøver, hvor mængden er angivet  $\leq 1$  mg/kg.

Tabel 5-2: Resultater af benzidinanalysen i de 10 tekstilkædesmykker.

Tekstilkæde nr.	Benzidin (mg/kg)
T6	1
T7	1
T24	2
T25	1
T40	1
T44	1
T53	100
T55	1
T59	1200
T62	1

Koncentrationen af benzidin er bestemt ved ekstern kalibrering baseret på en opløsning med 1000 mg/l, da der var væsentlige højere end 10 mg/l benzidin i de to prøver med indhold af benzidin.



## 6 Sundhedsvurdering af bly, cadmium, kobber og nikkel

Udvælgelsen af metaller til sundhedsvurdering blev baseret på resultaterne fra migrationsanalysen. Således blev kun de 4 metaller, som migrerede i koncentrationer over detektionsgrænsen, udvalgt til eksponerings- og sundhedsvurdering.

De udvalgte metaller er præsenteret i følgende tabel:

Tabel 6-1: Udvalgte metaller til eksponerings- og sundhedsvurdering.

Udvalgt metal	CAS Nr.	Kemisk navn (dansk)	Antal prøver ud af 25 hvor migration fandt sted
Pb	7439-92-1	Bly	14
Cd	7440-43-9	Cadmium	10
Ni	7440-02-0	Nikkel	5
Cu	7440-50-8	Kobber	25

I de følgende sundhedsvurderinger antages, at det primært er metalchlorider, der dannes i sved, der har kontakt med metal. Dvs. TDI værdier, dermale og orale optagelsesrater baseres så vidt muligt på information relateret til metalchlorider (eller metallet selv) – eller alternativt studier vedrørende uorganiske metalforbindelser.

Baggrunden for denne antagelse findes til dels i en artikel af Menné (1994) citeret fra ATSDR (2005a), der hævder, at nikkellegeringer, der er i kontakt med huden, danner nikkelchlorider og til dels i Miljøstyrelsens risikovurdering af nikkel fra 2005 (Andersen et al., 2005a). Ifølge risikovurderingen vil metaloverflader, der har tæt kontakt med hud/sved "ruste" pga. indholdsstofferne i sved. De primære indholdsstoffer i sved er chlorider (gennemsnitværdi: 0,44-1,44 g/L), natrium (0,33-1,28 g/L), kalium (0,29-0,39 g/L), urinstof (0,26-1,22 g/L), ammoniak (0,06-0,11 g/L), aminosyrer (0,48-1,4 g/L) og mælkesyre (0,4-3,6 g/L). Ifølge risikovurderingen er korrosion af metal i sved primært afhængig af chlorid- og oxygenindholdet, hvilket til dels understøtter antagelsen om, at der primært dannes metalchlorider i sveden.

Den opløsning, der anvendes til at simulere spyt, indeholder udover det der også findes i sved, tillige natriumsulfat. Imidlertid vil natriumsulfat ikke kunne danne organiske forbindelser, hvorfor det antages at den primære metalforbindelse af interesse, som vil dannes i spyt, der er i kontakt med metalsykker, også er metalchlorid.

Det kan imidlertid ikke med sikkerhed udelukkes, at der kan dannes andre metalforbindelser i sved (eller spyt) som kan have betydning for den samlede optagelse af metalforbindelser i kroppen. Det er dog ikke muligt indenfor rammerne af dette projekt, at afklare præcis hvilke metalforbindelser, der kan dannes (udover metalchlorider), idet litteraturen på dette område er begrænset. Optimalt set burde der gennemføres studier (inkl. laboratorietest), der afdækker præcis hvilke forbindelser, der dannes.

For alle fire metaller gælder, at der foreligger en massiv mængde information vedrørende deres sundhedsskadelige effekter, og det skal påpeges, at de nedenfor udarbejdede sundhedsvurderinger er baseret på udtræk af den (for dette projekt) mest relevante information tilgængelig.

Det primære mål med sundhedsvurderingerne her, er at finde frem til enten en NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) eller en TDI (Tolerable Daily Intake) værdi for den kritiske sundhedsskadelige effekt af metallet. Med den kritiske effekt menes her den sundhedsskadelige effekt, der opstår ved den laveste eksponering af stoffet. NOAEL eller TDI værdierne relateret til denne kritiske værdi anvendes efterfølgende sammen med en eksponeringsberegning, for at afklare hvorvidt den mængde metal, som man udsættes for ved at bære/sutte på smykker udgør en sundhedsrisiko. Under eksponeringsberegningen anvendes de fundne værdier for dermal og oral optagelse af de fire metaller. Det skal her nævnes, at det antages, at metal optaget via huden udviser de samme toksiske egenskaber i kroppen, som metal indtaget oralt.

## 6.1 Bly

### 6.1.1 Forekomst og anvendelse

Bly er et tungt og blødt metal, der findes naturligt i jordens overflade, dog primært i form af blyforbindelser. Bly er korrosionsbestandigt, nemt at bearbejde, syre-resistent, kemisk stabilt i vand, luft og jord, og kan kombineres med andre metaller i form af legeringer. På grund af disse egenskaber bruges bly og blylegeringer på verdensplan bl.a. til rør, batterier, ammunition, kabler og plader til beskyttelse mod røntgenstråling. Det primære brug af bly i dag findes i batterier til biler og andre køretøjer (ATSDR, 2005).

Herudover anvendes bly også i produktionen af smykker. Årsagen hertil er formentlig, at bly er et forholdsvis billigt metal, der er korrosionsbestandigt, samt let at smelte og forme. Derudover kan et indhold af bly gøre smykket tungere og dermed øge ligheden med ægte metaller på grund af blyets vægt. Bly vejer stort set det samme som guld. Der kan også være tale om, at blyet påvirker overfladen, så den får karakter af ædelmetal.

Inden den danske blybekendtgørelse trådte i kraft blev blyforbruget opgjort. I Danmark var det samlede forbrug af bly (i færdigvarer) i 2000 anslået til at ligge mellem 14.900 og 19.000 tons. Forbruget var fordelt på metallisk bly (91%), kemiske forbindelser (9%), og følgestof i andre varer (0,06%) (Lassen et al., 2004). På verdensplan produceres ca. 7 mio. tons bly om året, hvoraf ca. halvdelen stammer fra genanvendt metalaffald<sup>1</sup>. Ifølge WHO (2003) stammer mere end 80% af det daglige indtag af bly fra indtag af føde, jord og støv.

---

<sup>1</sup> Kilde: (<http://www.ldaint.org/-information.htm#Info>)

## 6.1.2 Identifikation

Kemisk navn	Bly
Synonymer	Pigment metal Metallisk bly Plumbum
CAS-Nr.	7439-92-1
EINECS Nr.	231-100-4
Bruttoformel	Pb
Molekylstruktur	Pb
Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	Nej, dog findes 23 blyforbindelser på listen. Blandt dem er: <b>Blyacetat:</b> REP1: R61 R33; Kan skade barnet under graviditeten; Kan ophobes i kroppen efter gentagen brug. CARC3: R40: Mulighed for kræftfremkaldende effekt. XN: R48/22: Farlig: alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indtagelse. REP3: R62: Mulighed for skade på forplantningsevnen. N: R50/53: Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet. <b>Blyforbindelser</b> (ikke ellers nævnt på listen): REP1: R61: Kan skade barnet under graviditeten. XN: R20/22: Farlig ved indånding og ved indtagelse. REP3: R62: Mulighed for skade på forplantningsevnen. N: R59/53: Farlig for ozonlaget; Kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet.
Listen over uønskede stoffer (Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004)	Ja (bly og blyforbindelser)
MST Selvklassificering (Miljøprojekt nr. 635, 2001)	Nej

## 6.1.3 Fysisk kemiske egenskaber

Fysisk tilstandsform	Sølv-blåt metal	Chemfinder
Molvægt (g/mol)	207,2	Chemfinder
Smeltepunkt	327,43 °C	Chemfinder
Kogepunkt	1740 °C	Laurson et al. (2003)
Damptryk	236 Pa ved 1000 °C	Laurson et al. (2003)
Octanol/vand fordelingskoefficient (log P <sub>ow</sub> )	Ej relevant	
Vandopløselighed	Ej vandopløseligt	Chemfinder

## 6.1.4 Oral optagelse

Bly optaget via mad eller drikkevarer optages forskelligt alt efter, hvornår man sidst har indtaget føde. Eksperimenter har vist, at voksne, der lige havde spist, kun optog 6% af den indtagne mængde bly, mens voksne, der ikke havde spist et døgn forinden, optog mellem 60 og 80% af den indtagne blymængde. Børn optager dog generelt mere bly end voksne. Typisk optager børn 50% af den indtagne blymængde (ATSDR, 2005).

Til brug i dette projekt antages oral optagelse af blyforbindelser at være 50% (baseret på værdien målt for børn). Denne værdi antages ligeledes at være en repræsentativ værdi for oral optagelse i voksne, idet denne værdi ligger mellem

værdien for blyoptagelse med fødeindtagelse (6%) og blyoptagelse uden fødeindtagelse (60-80%) hos voksne.

### 6.1.5 Dermal optagelse

Dermal optagelse af uorganiske blyforbindelser antages generelt at være meget lavere end optagelse via indånding eller via føden. Forsøg med påsmøring af kosmetiske produkter indeholdende <sup>203</sup>Pb-mærket blyacetat (0,12 mg Pb i 0,1 ml eller 0,18 mg Pb i 0,1 g creme) hos 8 voksne i 12 timer ledte til en absorption på  $\leq 0,3\%$ , baseret på <sup>203</sup>Pb målinger i urin og blod i hele kroppen. Det blev antaget, at ved normal brug (af cremerne) ville 0,06% optages (Moore et al., 1980 i ATSDR, 2005).

Andre forsøg (3 ikke-specificerede personer over 24 timer) med dermal eksponering af 5 mg Pb som blynitrat eller blyacetat resulterede i mindre end 1% optagelse. Samme studie viste ingen optagelse af blycarbonat (ATSDR, 2005).

Resultater fra dyreforsøg har vist tilsvarende lave optagelsesrater (bly naphthenat: 0,17%; blynitrat: 0,03%; blystearat: 0,006%; blyulfat: 0,0006%, blyoxid: 0,005% og bly-pulver: 0,002%) (Bress and Bidanset, 1991 i ATSDR, 2005).

Baseret på ovenstående informationer anvendes i dette projekt en dermal optagelse af bly i sved på 0,06%.

### 6.1.6 Distribution

Efter oral optagelse transporteres bly fra tarmene til de forskellige organer via de røde blodlegemer, hvor blyet bindes til hæmaglobin (WHO, 2003). I første omgang ender blyet i organer som lever, nyrer, lunger, hjerne, milt, muskler og hjerte. Efter adskillige uger ender det meste af blyet dog i knogler og tænder (ATSDR, 2005). Halveringstiden af bly i blod og "blødt væv" er i voksne 20-30 dage (IARC, 2006), mens den i knogler er ca. 30 år (Baars, et al., 2001).

Hos voksne ender omkring 94% af den totale mængde bly, der akkumuleres i kroppen, i knogler og tænder, mens 73% af blyet hos børn ender i deres knogler (ATSDR, 2005). Bly kan dog frigives igen fra knoglerne i tilfælde af f.eks. calcium mangel eller knogleskørhed (WHO, 2000). Bly overføres let til fostre under graviditet (Baars et al., 2001). Uorganisk bly omdannes ikke i kroppen. Uabsorberet bly, der er optaget via føde, udskilles via afføringen, mens absorberet bly, som ikke tilbageholdes, udskilles via nyrerne (WHO, 2003).

Hos børn vil et indtag af bly på over 5 µg/kg lgv/dag medføre en netto tilbageholdelse på 32% af indtaget, mens der udskilles mere, end der indtages, hvis indtaget er mindre end 4 µg/kg lgv/dag (WHO, 2003).

### 6.1.7 Akut toksicitet

Bly påvirker stort set alle organer i kroppen, og alvorlig blyforgiftning kan medføre døden. Dette blev bekræftet af et dødsfald af en 4-årig dreng, som ved et uheld havde slugt et hjerteformet metalsmykke (som fulgte gratis med ved køb af et par sko). Smykket viste sig at indeholde 99% bly. På

dødstidspunktet havde drengen en koncentration af bly i blodet (forkortet PbB) på 180 µg/dL (Berg et al., 2006).

Tydelige tegn på akut blyforgiftning er sløvhed, rastløshed, irritation, dårlig koncentrationsevne, hovedpine, rystelser i muskler, mavekramper, nyreskade, hallucinationer og hukommelsestab. Disse effekter kan opstå ved en PbB på 100-120 µg/dL i voksne og 80-100 µg/dL i børn (WHO, 2003).

Sundhedsskadelige virkninger er dog generelt ikke observeret efter enkelt doser, og der findes ingen LD<sub>50</sub> værdi for bly og blyforbindelser relateret til mennesker i litteraturen (WHO, 2000).

De lavest observerede værdier i relation til akut dødelig oral dosis findes i dyreforsøg med blyacetat, blychlorat, blynitrat, blyoleate, blyoxid og blyulfat. Resultatet varierede fra 300 til 4000 mg/kg legemsvægt. Det store spænd i resultatet skyldtes varierende absorption af de forskellige blysalte, samt forskelle i eksponeringen (WHO, 2000).

### **6.1.8 Lokal irritation og allergi**

Der er ifølge IUCLID (2000) ingen data tilgængelig vedrørende blyes egenskaber i form af potentiel lokal irritation. Imidlertid vides bly(II)oxid (PbO) at være moderat hudirriterende ved en eksponering på 100 mg over 24 timer (IUCLID, 2000a).

Der er ifølge IUCLID (2000) ingen umiddelbart tilgængelig data vedrørende allergiske egenskaber i relation til bly.

### **6.1.9 Længerevarende, gentagen påvirkning og effekter på arveanlæg**

Bly er en kronisk akkumulativ gift. Tegn på kronisk blyforgiftning inkluderer bl.a. træthed, søvnløshed, irritation, hovedpine, ledsmerter og problemer i mavetarmsystemet. Disse effekter kan opstå i voksne med en PbB på 50-80 µg/dL (WHO, 2003). Blyforgiftning hos børn kan desuden medføre nedsat vækst samt forsinket seksuel modning (ATSDR, 2005).

Der findes en lang række studier relateret til sundhedsskadelige effekter af bly og blyforbindelser. En række af disse er beskrevet i ATSDR (2005) og WHO (2003). Nedenfor er et udsnit af disse præsenteret med fokus på de studier, som har påvist sundhedsskadelige effekter ved den lavest målte koncentration af bly i kroppen.

Hos arbejdere med en PbB på 40-80 µg/dL har der været rapporteret neurologiske effekter, som bl.a. inkluderer utilpashed, glemsomhed, irritation, sløvhed, hovedpine, træthed, impotens, mindsket libido, svimmelhed og svaghed (ATSDR, 2005).

Nyrefunktionen ser ud til at være den biologiske funktion, der i følge ATSDR (2005) påvirkes ved den lavest målte PbB. To studier har påvist effekter relateret til denne funktion ved PbB < 10 µg/dL. Et andet typisk symptom på kronisk blyforgiftning er blodmangel. Ved et blyindhold i blodet på < 10 µg/dL er set en hæmning af et enzym involveret i syntesen af røde blodlegemer. For børn og ældre mennesker med en PbB på < 10 µg/dL er desuden rapporteret nedsat neurologisk aktivitet (ATSDR, 2005), og ifølge WHO (2003) har et studie (fra 1987) med 500 skolebørn i alderen 6-9 år vist en lille, men signifikant sammenhæng mellem PbB og nedsat intelligensscore, læse- og

taleevner. Dose-response forholdet lå fra 5,6 – 22,1 µg/dL. Et andet lignende forsøg har imidlertid ikke kunne genskabe resultatet (WHO, 2003).

I relation til reproduktive effekter har der været påvist en sammenhæng mellem PbB > 20 µg/dL og øget risiko for aborter og dødfødte børn (WHO, 2000). EPA (1986a) refereret i ATSDR (2005) har desuden identificeret en LOAEL værdi på 60-100 µg/dL for tilfælde af kolik i børn som følge af blyforgiftning.

Generelt er uorganiske blyforbindelser iflg. IARC (2006) ” *muligt kræftfremkaldende hos mennesker* ” (Gruppe 2A), mens organiske blyforbindelser ikke er klassificeret i relation til deres kræftfremkaldende egenskaber hos mennesker.

#### **6.1.10 Tolerabelt daglig indtag - TDI**

Baars et al. (2001) har ved et review af ny litteratur siden 1991 ikke fundet argumenter for at ændre den TDI værdi på 25 µg/kg lgv/uge (baseret på en effekt ved en PbB på 10 µg/dL), som i 1995 blev bekræftet af WHO(1995) som stadig gældende – både for børn og voksne. Baars et al. (2001) har på baggrund af denne værdi beregnet en tolerabel daglig dosis (TDI) ved indtagelse af bly på 3,6 µg/kg lgv/dag.

ENHIS (European Environment and Health Information system) præsenterer på deres hjemmeside<sup>2</sup> (opdateret 14. januar 2008), også en TDI værdi for bly på 25 µg/kg lgv/uge.

Imidlertid er der i WHO (2003) beskrevet en række forsøg, der indikerer en mulig sammenhæng mellem nedsat IQ og en PbB på under 10 µg/dL (5,6 µg/dL). Det er dog ikke muligt på baggrund af disse studier at beregne en ny NOAEL værdi, idet der ikke er tilstrækkelig information tilgængelig, men for at tage højde for disse nye resultater, der indikerer at TDI værdien på 3,6 µg/kg/dag (som er baseret på effekter ved en PbB på 10 µg/dL), måske er for høj, vælges at dividere den valgte TDI værdi med to. Således fås en TDI værdi på 1,8 µg/kg/dag. Til brug i dette projekt vurderes denne værdi at være gældende som TDI.

#### ***Korrigeret af TDI pga. hensyntagen til baggrundseksponering***

TDI værdier skal opfattes som den totale mængde stof et menneske kan tåle at indtage dagligt gennem et helt liv, uden at der opstår sundhedsskadelige effekter, jf.<sup>2</sup>. Når man taler om tolerabelt dagligt indtag af bly, er det væsentlig at tage højde for den mængde bly, som befolkningen i forvejen er udsat for (f.eks. bly fra vand, mad og luft).

#### ***Baggrundseksponering af bly via føde og drikkevarer i Danmark***

Ifølge en rapport udgivet af Fødevarestyrelsen (Fromberg, et al. 2005) er baggrundseksponeringen fra fødevarer o.l. i Danmark i gennemsnit 19 µg/dag. Tallene i rapporten er baseret på studier af indhold af metaller i 96 fødevarer i Danmark i perioden 1998-2003 (Fromberg, et al. 2005), samt tal for gennemsnitlig fødeindtag i Danmark i perioden 2000-2002 (Andersen, et al. 2002). Tallene opgivet af Fromberg et al. (2005) inkluderer eksponering via læskedrikke og postevand.

---

<sup>2</sup> [http://www.enhis.org/object\\_document/o4736n27387.html](http://www.enhis.org/object_document/o4736n27387.html)

Omregnes gennemsnitsværdien på 19 µg/dag til indtag per kilo legemsvægt (ved brug af TGD's referencevægt på 60 kg for en kvinde, idet kvinder antages at være dem, der oftest bærer smykker) fås et gennemsnitligt dagligt indtag af bly for voksne på  $(19/60) 0,317 \mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$ . Fromberg et al. (2005) opgiver også tal for det gennemsnitlige indtag af bly hos børn i alderen 4-6 år. Ifølge disse tal indtager et barn på 4-6 år i gennemsnit 9,7 µg bly/dag. Ifølge netdoktor.dk<sup>3</sup> vejer et barn på 5 år 19 kg (ens for drenge og piger). Imidlertid oplyser netdoktor.dk, at børn, siden undersøgelsen, der ligger til grund for tallene blev lavet, er blevet tungere. Det antages derfor, at børn i alderen 5 år i Danmark vejer 20 kg, idet dette også svarer til den referencevægt, der iflg. TGD'en skal anvendes for børn. Med baggrund i disse data er den gennemsnitlige baggrundseksponering for bly via føden hos børn i Danmark  $(9,7/20) 0,485 \mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$ .

Fromberg et al. (2005) opgiver også baggrundseksponeringen i 95-percentiler (dvs. en værdi for hvad 95% af befolkningen maksimalt udsættes for). Anvendes disse værdier fås en baggrundseksponering for voksne på  $(31/60) 0,517 \mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$  og for børn på  $(15,4/20) 0,77 \mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$ .

#### *Baggrundseksponering af bly via luft i Danmark*

Iflg. rapporten "The Danish Air Quality Monitoring Programme" fra 2006 (udarbejdet af National Environmental Research Institute) (Kemp et al., 2007) var den højest målte gennemsnitlige værdi for indhold af bly i luften i Danmark  $9,1 \text{ ng}/\text{m}^3$  (værdien blev målt i København, på gaden H.C. Andersens Boulevard). For at vælge en konservativ tilgang anvendes denne værdi til at estimere hvilken mængde bly mennesker i Danmark antages at indtage via luften.

I flg. TDG inhalerer et voksent menneske  $18 \text{ m}^3$  luft i døgnet, mens et barn på 20 kg (5 år) inhalerer  $11 \text{ m}^3$  i døgnet. Dvs. et voksent menneske (60 kg) indtager  $(18\text{m}^3 \times 9,1\text{ng}/\text{m}^3/1000) 0,1638 \mu\text{g}$  bly per dag. Omregnet til per kilo legemsvægt (60 kg) giver det  $0,003 \mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$ . For børn (20 kg) gælder, at de indtager  $(11\text{m}^3 \times 9,1\text{ng}/\text{m}^3/1000) 0,1001 \mu\text{g}$  bly per dag, hvilket omregnet til per kilo legemsvægt giver et indtag af bly via luften på  $0,005 \mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$  for børn.

#### *Total baggrundseksponering*

Da TDI værdien, som tidligere nævnt, repræsenterer den mængde stof, som man maksimalt må få per dag (hele livet) uden, at der opstår sundhedsskadelige effekter, fratrækkes TDI værdien de ovennævnte tal for baggrundseksponering. Derved fås et tal ("Margen til TDI værdien") for den "ekstra tilførsel" af bly, som et menneske må få dagligt (udover det de er eksponeret for via mad, drikke og luft) uden, at der opstår sundhedsskadelige effekter. Denne værdi sammenlignes i risikovurderingen med, hvad mennesker udsættes for ved at bære eller sutte på de smykker, der er undersøgt i dette projekt. Såfremt eksponeringen overskrider denne "margin til TDI værdi", vil der være en sundhedsmæssig risiko ved at bære og/eller sutte på smykkerne.

---

<sup>3</sup> <http://www.netdoktor.dk/sunderaad/fakta/pigevaekstTabel.htm>

Tabel 1-6-2: Baggrundseksponering af bly i Danmark, samt margen til TDI værdi ( $\mu\text{g}/\text{kg}$  lgv/dag).

Baggrundseksponering	Børn (4-6 år)		Voksne	
	Gen.snit	95-percentil	Gen.snit	95-percentil
Føde og drikke	0,485	0,77	0,317	0,517
Luft*	0,005	0,005	0,003	0,003
<b>Total baggrundseksponering (føde, vand, luft)</b>	<b>0,49</b>	<b>0,78</b>	<b>0,32</b>	<b>0,52</b>
<b>Margen til TDI værdien (1,8 – total baggrundseksponering)</b>	<b>1,31</b>	<b>1,02</b>	<b>1,48</b>	<b>1,28</b>

NB: 95-percentilen relaterer sig til tallene for baggrundseksponering via føde og drikke. \* Værdien hørende til luft er en gennemsnitlig værdi fra den målestation i Danmark, der har vist det højeste gennemsnit i 2006.

Hvis personer lever i omgivelser, hvor de udsættes for en højere baggrundseksponering end den ovenfor beskrevne, vil sundhedsrisikoen ved at bruge de undersøgte smykker i dette projekt være undervurderet.

## 6.2 Cadmium

### 6.2.1 Forekomst og anvendelse

Cadmium er et blødt sølv-hvidt metal, der findes naturligt i jordens overflade. Det findes ofte i form af cadmiumoxid, cadmiumsulfid og cadmiumcarbonat i zink-, bly- og kobbermineralærer. Derudover findes cadmium som cadmiumchlorid og cadmiumsulfat forbindelser. De to sidstnævnte er letopløselige i vand (ATSDR, 1999).

Cadmium, cadmiumlegeringer samt cadmiumforbindelser bruges på verdensplan i en lang række produkter. De fem hovedkategorier er nikkel-cadmium batterier, pigmenter primært til brug i plastik, keramik og glas, stabilisatorer i PVC, overfladebelægning på stål, enkelte ikke-jern metaller, samt komponenter i diverse legeringer (ATSDR, 1999). Herudover anvendes cadmium ofte til loddemetaller, idet indhold af cadmium fremmer loddeegenskaberne – loddemetallet flyder godt og let ind i mindre sprækker, når der er cadmium i. Derudover kan cadmium være et naturligt medfølgende metal ved udvinding af sølv, hvorfor det traditionelt/historisk forekommer i sølvlegeringer fra visse egne i verden. Således har smykker af såkaldt ”indisk sølv” ofte et højt indhold af cadmium. Cadmium er desuden billigere end ædle metaller.

Forbruget af cadmium i Danmark i 1996 blev anslået til 43–71 tons (Miljøprojekt nr. 557, 2000).



## 6.2.2 Identifikation

Kemisk navn	Cadmium
Synonymer	Kolloid cadmium
CAS-Nr.	7440-43-9
EINECS Nr.	231-152-8
Bruttoformel	Cd
Molekylstruktur	Cd
Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	Ja (cadmium, ustabiliseret) CARC2;R45: Kan fremkalde kræft. F;R17: Selvantændelig i luft. TX;R26: Meget giftig ved indånding. T;R48/23/25: Giftig; alvorlig sundhedsfare ved længere tids påvirkning ved indånding og indtagelse. REP3;R62-63: Mulighed for skade på forplantningsevnen; mulighed for skade på barnet under graviditeten. MUT3;R68: Mulighed for varig skade på helbred. N;R50/53: Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet. (en del cadmiumforbindelser er ligeledes at finde på listen).
Listen over uønskede stoffer (Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004)	Ja, cadmium og cadmiumforbindelser
MST Selvklassificering (Miljøprojekt nr. 635, 2001)	Nej

## 6.2.3 Fysisk kemiske egenskaber

Fysisk tilstandsform	Sølv-hvidt blank metal med en blå tone	Chemfinder
Molvægt (g/mol)	112,41	Chemfinder
Smeltepunkt	320,9 °C	Chemfinder
Kogepunkt	765 °C	Chemfinder
Damptryk	1 mm Hg ved 394 °C	ATSDR (1999)
Octanol-vand fordelingskoefficient (log P <sub>ow</sub> )	Ikke relevant	
Vandopløselighed	Ej vandopløseligt	Chemfinder

## 6.2.4 Oral optagelse

Et forsøg med optagelse af cadmium via mad (formentlig enkel dosis) viste et optag på 6% efter 20 dage. Forsøget blev udført på 5 voksne (Rahola et al., 1973 i ATSDR, 1999). Lignende resultater blev opnået ved et forsøg med 14 voksne, som optog i gennemsnit 4,6% cadmium fra en cadmiumchloridopløsning givet sammen med mad efter 1-2 uger, hvor en fækal markør var udskilt (McLellan et al., 1978 i ATSDR, 1999). Ifølge WHO (2004) er der rapporteret et forsøg (fra 1987), hvor 3-7% cadmium er blevet optaget i sunde voksne, mens 15-20% blev optaget i mennesker, der led af jernmangel.

Som forsøget ovenfor indikerede, påvirker kroppens indhold af jern optagelsen af cadmium. Forsøg med mennesker med lave jerndepoter har vist en optagelse på 8,9%, mens mennesker med tilstrækkelige jerndepoter havde en optagelse på 2,3% (Flanagen et al., 1978 i ATSDR, 1999).

EU's risikovurdering af cadmium fra 2007 konkluderer, at den orale absorption af CdO/Cd metal generelt er lavere end 5%, men kun gældende, når jerndepoter er tilstrækkelige. Når jerndepoter er lave (gælder typisk for kvinder, herunder gravide kvinder), kan den orale optagelse stige til 5-10%.

På baggrund af ovenstående oplysninger vælges en oral optagelse af cadmium at ligge på 8,9%. Denne værdi er valgt, idet det ikke kan udelukkes, at en del af den danske befolkning lider af jernmangel, her især kvinder (som jo ofte er dem, der bærer smykker). Værdien på 8,9% er valgt i modsætning til de 10% der nævnes som maksimal optagelse i EU risikovurderingen, idet forsøgene, der ligger til grund for de 10% ikke er beskrevet nærmere. Hertil kommer, at værdien på de 8,9% repræsenterer et forsøg udført med cadmiumchlorid, som vurderes relevant for dette projekt.

### 6.2.5 Dermal optagelse

Et studie (Wester et al., 1992) undersøgte dermal absorption af cadmium ved brug af *in vitro* hudceller fra mennesker. Radioaktivt cadmium ( $^{109}\text{CdCl}_2$ ) blev overhældt huden i 16 timer, hvilket resulterede i at 0,1-0,6% blev optaget i plasmaet.

Forsøg med dermal cadmiumoptag på dyr viste et optag af cadmium (målt i lever og nyrer) på 0,4 – 0,61% to uger efter endt behandling. Forsøget involverede en kanin, der blev doseret med  $\text{CdCl}_2$  på huden med en 1% vandig opløsning (6,1 mg Cd) eller 2% salve (12,2 mg Cd) over et  $10\text{ cm}^2$  barberet område. Kaninen blev behandlet 5 gange over en periode på 3 uger. Kun indholdet i nyrer og lever blev målt, hvilket betyder, at den samlede hudoptagelse kan have været større (ATSDR, 1999).

Et tilsvarende forsøg med en hårløs mus, som blev behandlet med  $\text{CdCl}_2$  på huden med en 2% salve (indeholdende 0,61 mg Cd), viste et optag af cadmium i nyrer og lever på mellem 0,2 og 0,87% (ATSDR, 1999).

Et studie beskrevet i EU's risikovurdering af cadmium fra 2007, viser et dermalt optag af cadmium gennem hud fra mennesker på 0,6% (optag i plasma). Dette studie beskriver den umiddelbart højest målte værdi for dermalt optag gennem menneskehud og vælges derfor som gældende for dermalt optag af cadmium i dette projekt.

## 6.2.6 Distribution

Det meste af det cadmium, som optages, ender i lever og nyrer og forbliver der i flere år. En lille mængde af det cadmium, som optages, vil dog forlade kroppen langsomt via urinen og afføringen (ATSDR, 1999). Måden cadmium optages på har ikke nævneværdig betydning i forhold til, hvordan det distribueres i kroppen.

Absorberet cadmium bliver via blodet transporteret til andre dele af kroppen. Cadmium bliver i kroppen bundet til metallothionein, hvorefter det via nyrerne bliver udskilt til urinen, hvorfra det bliver re-absorberet. Efter re-absorptionen brydes bindingen til metallothionein, og den frigivne cadmium stimulerer derefter produktionen af metallothionein, som igen binder cadmium i nyrecellerne – og derved forhindrer den toksiske effekt af den frie cadmium-ion. Hvis produktionen af metallothionein ikke kan følge med, sker der skade på nyrecellerne, hvilket kan ses ved en øget udskillelse i urinen af proteiner med lav molekylvægt (Friberg et al., 1986 i WHO, 2004).

I mennesker er den gennemsnitlige cadmiumkoncentration i lever og nyrer lig nul ved fødslen, men stiger jævnt til omkring 40-50 mg/kg (w/w) i nyrerne ved alderen 50-60 år, og 1-2 mg/kg (w/w) i leveren ved 20-25 års alderen (Baars et al., 2001). Efter "normal" eksponering af cadmium fra baggrunds niveauer vil ca. 50% af kroppens totale mængde cadmium befinde sig i nyrerne, ca. 15% i leveren og omkring 20% i musklerne. Halveringstider for cadmium i nyrer og lever er estimeret til hhv. 6-38 år og 4-19 år (Baars et al., 2001).

## 6.2.7 Akut toksicitet

Cadmiumforbindelser har en moderat akut giftvirkning, men oralt indtag af store mængder cadmium fører til massivt væsketab, væskeansamlinger, omfattende organdestruktion og endelig død (Buckler et al., 1986; Wisniewska-Knypl et al., 1971 i ATSDR, 1999). Ifølge et studie af Buckler et al. (1986) døde en 17 årig pige (ukendt vægt) 30 timer efter at have indtaget 150 gram cadmium chlorid.

Orale LD<sub>50</sub> værdier for mus og rotter ligger mellem 60 og 5000 mg/kg lgv. De mest betydningsfulde effekter er afskalning af dækvævet i mavetarmkanalen, ødelæggelse af slimhinden i mavetarmkanalen samt næringsstofforstyrrelser i lever, hjerte og nyrer (Krajnc et al., 1987 i WHO, 2004). Den laveste akutte orale LD<sub>50</sub> værdi, der medførte død (hos 2 rotter) i et studie med 20 rotter, var 15,3 mg/kg (Borzelleca et al., 1989 i ATSDR, 1999).

## 6.2.8 Lokal irritation og allergi

Cadmiumchlorid kan give svie og førstegradsforbrændinger på huden ved korttidseksponering (HSDB).

Ifølge ATSDR (1999) ser dermal eksponering af cadmium ikke ud til at have nogen effekt på immunsystemet. Rutine "plaster-tests" blandt dermatitis og eksempatienter viste hudirritation ved eksponering med 3% cadmiumchlorid opløsninger, men ingen tegn på allergiske reaktioner blev fundet ved eksponering af 1% opløsninger hos mennesker, der ikke tidligere havde været udsat for cadmiumeksponering (Rudzki et al., 1988; Wahlberg, 1977 i ATSDR, 1999).

Et studie med marsvin viste ingen tegn på allergiske reaktioner efter intradermal eller topisk eksponering af cadmiumchlorid i koncentrationer på op til 0,5% (ATSDR, 1999).

### 6.2.9 Længerevarende, gentagen påvirkning og genskadelige effekter

Eksponering af cadmium/cadmiumforbindelser inkluderer en lang række sundhedsskadelige effekter som beskrevet i ATSDR (1999). Flere studier har indikeret, at oral indtagelse af cadmium i høje koncentrationer medfører alvorlig irritation af fordøjelsessystemet. De typiske symptomer inkluderer kvalme, opkastning, spytafsondring, mavesmerter, kramper og diarre. Der foreligger ikke præcise værdier for doseringen, men et indhold på 16 mg/L cadmium i saftvand har vist sig at give maveproblemer hos børn. Hvis man antager et indtag på 0,15 liter og en kropsvægt på 35 kg, vil en dosis, der fremkalder opkastning, ligge på 0,07 mg/kg (ATSDR, 1999).

Adskillige studier har indikeret, at nyrerne er det organ, der er mest følsomt over for længerevarende oral eksponering af cadmium. Den kritiske (irreversible) effekt er nyreskader, karakteriseret ved øget udskillelse af proteiner med lav molekylvægt i urinen. Et studie har påvist effekter ved en cadmiumkoncentration på 50 µg/g våd vægt i nyrebark. Studiet indikerede ligeledes, at den kritiske koncentration kan være lavere i den generelle befolkning end hos arbejdere (der arbejder med cadmium) (Buchet et al., 1990 i ATSDR, 1999).

I følge Baars et al. (2001) indikerer nyre forsøg, at den laveste cadmiumkoncentration i nyrerne, som forårsager nyreskader hos ca. 4% af den generelle population, er ca. 50 mg/kg, et niveau, som kan antages at nås efter 40-50 års indtagelse af 50 µg cadmium pr dag (korresponderende til 1 µg/kg lgv/dag.). Denne værdi blev af bl.a. WHO etableret i 1991 som en oral human-toksikologisk MPR værdi (maksimal tilladelig risiko) for cadmium, baseret på nyre-skader som den mest sensitive effekt efter oral indtagelse af cadmium.

Baars et al. (2001) hævdede imidlertid, at da denne orale indtagelse på 1 µg/kg lgv/dag resulterer i effekter hos 4% af befolkningen, så skulle en TDI værdi sættes lavere. De anvendte således en ekstra sikkerhedsfaktor på 2 og nåede frem til en TDI værdi på 0,5 µg/kg lgv/dag (Baars et al., 2001).

Imidlertid har ATSDR (1999) rapporteret en endnu lavere TDI værdi på 0,2 µg/kg/dag relateret til kroniske effekter på nyrerne (abnormal koncentration i urinen af  $\beta_2$ -microglobulin). Studiet, der ligger til grund for denne værdi, er et studie af Nogawa et al. (1989), som omfatter 1850 cadmium-eksponerede mennesker og 294 ikke-eksponerede mennesker. Studiet påviste en NOAEL værdi på 0,0021 mg/kg/dag. ATSDR (1999) anvendte en sikkerhedsfaktor på 10 for variation mellem mennesker og kom frem til en TDI værdi på 0,2 µg/kg lgv/dag.

Ifølge IARC (1997a) er cadmium og cadmiumforbindelser *kræftfremkaldende for mennesker*.

### 6.2.10 Tolerabelt daglig indtag

ATSDR (1999) angiver en TDI værdi på 0,2 µg/kg lgv/dag, hvilket er den laveste værdi rapporteret i ATSDR.

FAO/ WHO's fødevarekomité JECFA har imidlertid senest i 2005 revurderet cadmium og fastsat en PTWI (provisorisk tolerabelt ugentligt indtag) til 0,007 mg/kg lgv hvilket omregnet til dagligt indtag svarer til 1 µg/kg lgv/dag. Denne værdi opgives også på ENHIS's (European Environment and Health Information system) hjemmeside<sup>4</sup> (opdateret 14. januar 2008).

Værdien anvendes også af Fødevareinstituttet i Danmark. Kemikaliestyrelsen "Kemi" i Sverige anvender også denne PTWI-værdi, men anfører at værdien repræsenterer et effektniveau og vurderer, at det bør overvejes at nedsætte værdien v.h.a. af en yderligere sikkerhedsfaktor.

På den baggrund anvendes i denne rapport en yderligere faktor 2 således, at TDI værdien sættes til 0,5 µg/kg lgv/dag.

### ***Korrigeret af TDI pga. hensyntagen til baggrundseksponering***

TDI værdier skal som tidligere nævnt opfattes som den mængde stof et menneske kan tåle at indtage dagligt gennem et helt liv, uden at der opstår sundhedsskadelige effekter. Det er her vigtigt at tage højde for den mængde cadmium, som hvert individ i forvejen indtager via luft, rygning, mad og vand.

### ***Baggrundseksponering af cadmium via føde og drikke i Danmark***

Ifølge Fromberg et al. (2005) er baggrundseksponeringen af cadmium fra føde- og drikkevarer i Danmark i gennemsnit 10 µg/dag for voksne. Omregnes denne værdi til indtag per kilo legemsvægt (baseret på kvinders vægt iflg. TGD (60kg)) fås et gennemsnitligt indtag af cadmium hos voksne på (10/60) 0,167 µg/kg lgv/dag. Børn udsættes ifølge Fromberg et al. (2005) i gennemsnit for 7,7 µg cadmium per dag, hvilket omregnet giver en baggrundseksponering på (7,7/20) 0,385 µg/kg lgv/dag.

Fromberg et al. (2005) opgiver også baggrundseksponeringen i 95-percentiler (dvs. en værdi for hvad 95% af befolkningen maksimalt udsættes for). Anvendes disse værdier fås en baggrundseksponering for voksne på (17/60) 0,283 µg/kg lgv/dag og for børn på (11,9/20) 0,595 µg/kg lgv/dag.

### ***Baggrundseksponering af cadmium via luft i Danmark***

Iflg. rapporten "The Danish Air Quality Monitoring Programme" fra 2006 (udarbejdet af National Environmental Research Institute) (Kemp et al., 2007) var den højest målte gennemsnitlige værdi for indhold af cadmium i luften i Danmark <2,4 ng/m<sup>3</sup> (værdien målt på Banegårdsgade i Århus). For at vælge en konservativ tilgang anvendes denne værdi til at estimere hvilken mængde cadmium et voksent menneske i Danmark antages at indtage via luften.

I flg. TDG inhalerer et voksent menneske 18 m<sup>3</sup> luft i døgnet, mens et barn på 20 kg (5 år) inhalerer 11 m<sup>3</sup> i døgnet. Dvs. et voksent menneske (60 kg) indtager (18m<sup>3</sup>×2,4ng/m<sup>3</sup>/1000) 0,0432 µg cadmium per dag. Omregnet til per kilo legemsvægt (60 kg) giver det 0,001 µg/kg lgv/dag. For børn (20 kg) gælder, at de indtager (11 m<sup>3</sup>×2,4ng/m<sup>3</sup>/1000) 0,0264 µg cadmium per dag, hvilket omregnet til per kilo legemsvægt giver et indtag af cadmium via luften på 0,001 µg/kg lgv/dag for børn.

---

<sup>4</sup> [http://www.enhis.org/object\\_document/o4736n27387.html](http://www.enhis.org/object_document/o4736n27387.html)

### Baggrundseksponering af cadmium via rygning

Ifølge Baars et al. (2001) indtager et menneske, der ryger 20 cigaretter om dagen, 1-2 µg cadmium om dagen. Omregnet til indtag per kilo legemsvægt svarer det til (2/60) 0,033 µg cadmium/kg lgv/dag. Tallene stammer fra 1992, men antages stadig at være gældende, idet indholdet af cadmium i cigaretter ikke antages at være ændret væsentligt siden 1992. Børn på 4-6 år forventes ikke at ryge.

### Total baggrundseksponering

Da TDI værdien som tidligere nævnt repræsenterer den mængde stof, som man maksimalt må få per dag (hele livet) uden, at der opstår sundhedsskadelige effekter, fratrækkes TDI værdien de ovennævnte tal for baggrundseksponering. Derved fås et tal ("Margen til TDI værdien") for den "ekstra tilførsel" af cadmium som et menneske må få dagligt (udover det der er eksponeret for via mad, drikke, luft og rygning) uden, at der opstår sundhedsskadelige effekter. Denne værdi sammenlignes i risikovurderingen med hvad mennesker udsættes for ved at bære eller sutte på de smykker, der er undersøgt i dette projekt.

Tabel 1-6-3: Baggrundseksponering af cadmium i Danmark, samt margen til TDI værdi (µg/kg lgv/dag).

Baggrundseksponering	Børn (4-6 år)		Voksne	
	Gen.snit	95-percentil	Gen.snit	95-percentil
Føde og drikke	0,385	0,595	0,167	0,283
Luft*	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Total baggrundseksponering</b> (føde, vand, luft)	0,39	0,60	0,17	0,28
<b>Margen til TDI værdien</b> (0,5 – total baggrundseksponering)	<b>0,11</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,33</b>	<b>0,22</b>

NB: 95-percentilen relaterer sig til tallene for baggrundseksponering via føde og drikke. \* Værdien hørende til luft er en gennemsnitlig værdi fra den målestation i Danmark, der har vist det højeste gennemsnit. For rygere skal den totale baggrundseksponering tillægges en værdi på 0,033 (baseret på et forbrug af 20 cigaretter om dagen).

Som det ses i tabellen, lader det til at de 5% af de danske børn, der udsættes for den højeste eksponering, dagligt får en mængde cadmium, der er højere end den tolerable daglige dosis.

Tillige skal nævnes, at voksne rygere indtager 0,033 µg cadmium ekstra per kilo legemsvægt per dag. Da dette er en selvvalgt eksponering, tages der ikke højde for denne i eksponeringsberegningerne.

Hvis personer lever i omgivelser hvor de udsættes for en højere baggrundseksponering end de ovenfor beskrevne, vil sundhedsrisikoen ved at bruge de undersøgte smykker i dette projekt være undervurderet.

## 6.3 Kobber

### 6.3.1 Forekomst og anvendelse

Kobber er et rødt metal, der findes naturligt i sten, jord, vand, sediment og (i lave koncentrationer) i luften. Kobber findes desuden i en række forskellige mineraler som bl.a. chalcocite ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ), malachite ( $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ ) og chalcopyrite ( $\text{CuFeS}_2$ ). Kobber findes naturligt i alle planter og dyr og er et essentielt element (i lave koncentrationer) for alle levende væsner (ATSDR, 2004).

Kobber er et meget anvendt metal, primært pga. dets egenskaber som et holdbart, smidigt, letbearbejdeligt metal, der kan lede elektricitet og varme. Det er primært brugt som metal i legeringer (som bronze og messing). En lille del af kobberproduktionen indgår i produktionen af kobberforbindelser, primært kobbersulfat (ATSDR, 2004).

Brugen af kobber fordeler sig gennem industrisektoren som følgende: konstruktion (39%), elektriske produkter (28%), transportudstyr (11%), industrielt maskineri og udstyr (11%) og forbrugerprodukter (11%). De 10 vigtigste markeder for kobber og kobberlegeringer i 1986 var rørarbejde, byggekabler, telekommunikation, kraftværker, udstyr til brug i fabrikker, air-condition, elektrisk og ikke-elektrisk udstyr til bilindustrien, elektronik til industrien og industrielle ventiler og beslag (ATSDR, 2004).

Kobberforbindelser bruges i landbruget som fungicider, algicider, insecticider og bekæmpelsesmidler. Kobbersulfat bruges desuden i industrien under produktion af azofarvestoffer og tekstilfarver samt under raffinering af petroleum (ATSDR, 2004).

Endelig har kobber gennem mange tusinde af år været brugt til produktion af smykker. En af årsagerne til, at kobber bruges i smykker er, at kobber er det eneste andet metal bortset fra guld, der naturligt giver en rød eller gul farve i legeringer. Andre årsager er, at det er meget korrosionsbestandigt og let at bearbejde til plader, tråde og lignende, samt at det er rimelig let tilgængeligt og relativt ufarligt at arbejde med.

### 6.3.2 Identifikation

Kemisk navn	Kobber
Synonymer	Pigment metal Raney kobber CuTEA
CAS-Nr.	7440-50-8
EINECS Nr.	231-159-6
Bruttoformel	Cu
Molekylstruktur	Cu
Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	Nej. Dog findes 31 kobberforbindelser på listen, heriblandt <b>kobber(I)chlorid</b> med klassificeringen XN; R22 (Farlig ved indtagelse) og N;R50/53 (Meget giftig for organismer, der lever i vand; kan forårsage uønskede langtidsvirkninger i vandmiljøet).
Listen over uønskede stoffer (Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004)	Ja (kobber og kobberforbindelser)
MST Selvklassificering (Miljøprojekt nr. 635, 2001)	Nej

### 6.3.3 Fysisk kemiske egenskaber

Fysisk tilstandsform	Rødbrunt smidigt og letbearbejdeligt metal	(WHO, 1998)
Molvægt (g/mol)	63,546	Chemfinder
Smeltepunkt	1083 °C	Chemfinder
Kogepunkt	2595 °C	Chemfinder
Damptryk	20 hPa ved 1875 °C	IUCLID (2000b)
Octanol-vand fordelingskoefficient (log P <sub>ow</sub> )	Ikke relevant	
Vandopløselighed	Ej vandopløseligt (0,01 g/100 mL)	Chemfinder

### 6.3.4 Oral optagelse

Kobber absorption har været undersøgt i 11 unge mænd, som fik tildelt kobber via maden i forskellige koncentrationer. Den tilsyneladende absorption varierede omvendt med indtaget via føden (rangerende fra 67% ved 0,38 mg/dag til 12% ved 7,53 mg/dag). Et studie af Turnland et al. (1998) viste imidlertid en reel absorption på helt op til 77% (WHO, 2004a). Reel absorption skal opfattes som den del af kobberet, som optages i organerne, dvs. den indtagne mængde fratrukket den mængde, der udskilles via afføring/urin. Turnland et al. udførte igen i 2005 studier vedrørende oral absorption af kobber. Dette studie er beskrevet i KobberIndustriens udkast til risikovurdering af kobber i 2006, men viste ikke højere værdier end 77%.

Adskillige faktorer kan imidlertid påvirke absorptionen af kobber. Disse faktorer inkluderer mængden af kobber i føden, indhold af andre metaller (bl.a. zink, jern og cadmium) og alder (ATSDR, 2004). Mængden af ophobet kobber lader ikke til at have indflydelse på optagelse af yderligere kobber mængder for mennesker. Ligesom der ikke ser ud til at være forskelle på optagelsen hos mænd og kvinder (ATSDR, 2004).

Baseret på ovenstående information antages den orale optagelse af kobber i dette projekt at være 77%.



### 6.3.5 Dermal optagelse

Ifølge Kobberindustriens udkast til risikovurdering af kobber fra 2006 (Cross et al., 2006) viser de tilgængelige data, at metallet kobber og kobberforbindelser kan absorberes gennem huden.

To ikke-offentliggjorte studier af Roper (2003) og Cage (2003) giver ifølge risikovurderingen (Cross, et al. 2006) de bedste data vedrørende dermal absorption af kobber hos mennesker. På baggrund af disse studier vurderer risikovurderingen, at en dermal absorptionsfaktor på 0,3% gælder for uopløselige kobberforbindelser (dvs. heriblandt kobberchlorid). Denne værdi er hentet fra den højeste værdi målt for kobber i receptor fluid lagt sammen med en værdi for kobber tilbageholdt i huden, og rundet op for at følge en konservativ tilgang. I disse tal inkluderer de således kobber absorberet i huden, idet OECD foreskriver, at dette skal inkluderes. Ifølge risikovurderingen er der ingen beviser for, at dermal optag af kobber er større for opløselige end uopløselige forbindelser, så de anbefaler at anvende værdien på 0,3% for begge typer forbindelser.

På baggrund af disse oplysninger antages den dermale optagelse af kobber i dette projekt at være 0,3%.

Ifølge Baars et al. (2001) kan kobber gennemtrænge huden, når det tilføres i forbindelse med salicylsyre eller phenylbutazon. Imidlertid er raten og omfanget af den dermale absorption i disse tilfælde ikke kendt, hvorfor den dermale optagelsesrate på 0,3% fastholdes. Salicylsyre vides dog at findes i mange hudplejeprodukter<sup>5</sup>, mens phenylbutazon primært bruges til behandling af smerter (i bl.a. heste)<sup>6</sup>.

### 6.3.6 Distribution

Kobber er et essentielt element. Ifølge WHO (1996) refereret i Baars et al. (2001) er et dagligt indtag på 20 til 80 µg/kg lgv nødvendig.

Ved oral indtagelse af kobber vil absorptionen af kobber primært ske fra maven og tyndtarmen. Dog vil forskellige kobberforbindelse optages fra forskellige steder (ATSDR, 2004). Umiddelbart efter indtagelse af kobber sker der en stigning i koncentrationen af kobber i blodet. Derefter transporteres kobberet til (og ender i) lever og nyrer. Fra leveren kan kobberet transporteres til andre væv (ATSDR, 2004).

Halveringstiden for kobber i de forskellige organer er hhv. 3,9 og 21 dage (lever), 5,4 og 35 dage (nyrer) og 23 og 662 dage (hjertet). Den første værdi repræsenterer ceruloplasmin bundet til kobber (ATSDR, 2004), mens identiteten af den anden ikke oplyses.

Kobber udskilles primært via galden. Normalt vil mellem 0,5 og 3% af det daglige indtag af kobber udskilles via urinen (ATSDR, 2004).

### 6.3.7 Allergi og lokal irritation

Kobber og kobbersalte kan frembringe allergiske reaktioner ved kontakt med huden hos følsomme individer. Symptomer inkluderer kløen, rødme, hævelse

<sup>5</sup> [http://da.wikipedia.org/wiki/Organisk\\_syre](http://da.wikipedia.org/wiki/Organisk_syre)

<sup>6</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Phenylbutazone>

og blæredannelse. Studier har identificeret en følsomhedsreaktion ved eksponering af 0,5 – 5% kobbersulfat i vand eller petroleum over 24-48 timer (WHO, 1998).

I enkelte individer har eksponering for kobber vist sig at forårsage pruritus dermatitis, som er hudkløe uden synlige hudforandringer (ATSDR, 2004). Et studie har rapporteret et tilfælde, hvor en kvinde havde pruritus på hendes ringfinger og håndled som følge af kobberindholdet i hendes ring og armbåndsur (Saltzer og Wilson, 1968 i ATSDR, 2004). Desuden har allergiske reaktioner været observeret i individer efter en test med en kobbermønt og/eller en kobbersulfat opløsning (Barranco, 1972; Saltzer og Wilson, 1968 i ATSDR, 2004).

### **6.3.8 Akut toksicitet**

Akut toksicitet som følge af kobberindtagelse er sjælden hos mennesker, dog kan det ske ved indtagelse af kobberholdigt drikkevand eller bevidst/ubevidst indtagelse af store mængder kobbersalte.

Den akutte dødelige dosis for voksne ligger mellem 4 og 400 mg kobber(II) ioner pr kg kropsvægt. Disse værdier er baseret på data fra selvmordsforsøg samt utilsigtet indtag af høje mængder kobber (WHO, 2004a). Symptomer som følge af indtagelse af store mængder kobber inkluderer opkastning, apati, akut hæmatologisk blodmangel, nyre og leverskader, neurotoksicitet, forhøjet blodtryk og åndedræt. I nogle tilfælde følger koma og død (ATSDR, 2004).

Studier har vist, at 13 ud af 53 mennesker døde efter at have indtaget mellem 6 og 637 mg/kg kobber (kobbersulfat). Død, formentlig som følge af bl.a. svigt i det centrale nervesystem og nyreskader, har også været rapporteret i mennesker, som havde indtaget vand indeholdende > 100 mg kobbersulfat per liter (Akintonwa et al., 1989 i ATSDR, 2004).

### **6.3.9 Længerevarende, gentagen påvirkning og genskadeende effekter**

Generelt opstår den toksikologiske effekt ved en strukturel ændring/svækkelse af de sites, hvorpå metaller binder sig eller ved, at kobber binder sig til makromolekyler og enzymer. Derudover kan kobber reagere med peroxid og danne radikaler, som kan forårsage celleskader. Toksiske skader kan også opstå ved, at metallothionein bliver mættet med kobber (Baars et. al., 2001). Mangel på kobber leder til effekter, der er ligeså kritiske som de toksiske virkninger ved indtagelse af for meget kobber.

Adskillige studier har undersøgt eventuelle leverskader i nyfødte som følge af kobbereksponering i drikkevand. En NOAEL værdi på 0,315 mg Cu/kg/dag blev identificeret for indtagelse af kobbersulfat i drikkevand over 9 måneder (Olivares et al., 1998 i ATSDR, 2004).

En LOAEL værdi på 4,2 mg Cu/kg lgv/dag er ligeledes blevet rapporteret i forbindelse med nedsat kropsvægt hos mus efter kronisk oral eksponering af kobber gluconat (ATSDR, 1990 i Baars et al. (2001)).

### **6.3.10 Tolerabelt daglig indtag**

En TDI værdi på 10 µg/kg/dag, foreslået af ATSDR (2004), ligger betydeligt under hvad, der er anbefalet daglig dosis for indtag af kobber (20-80 µg/kg/dag), hvorfor denne værdi ikke anvendes.

Vermeire et al. (1991) derimod foreslår en TDI værdi for kobber på 140 µg/kg lgv/dag. Data fra en RIVM rapport<sup>7</sup> bekræfter et tolerabelt daglig indtag på 140 µg/kg lgv/dag. Baars et. al. (2001) har for at evaluere, om værdien opgivet af Vermeire et al. (1991) stadig er gældende, gennemgået litteratur publiceret siden 1991 (bl.a. ATSDR, 1990; IPCS, 1998; WHO, 1996; WHO, 1998). De fandt bl.a. frem til den ovennævnte LOAEL værdi på 4,2 mg Cu/kg lgv/dag. Baars et al. (2001) omregnede denne værdi til en TDI værdi på 4 µg/kg lgv/dag. De brugte her en usikkerhedsfaktor på 1000 (10 for at gå fra LOAEL til NOAEL; 10 for at ekstrapolere eksperimentelle dyreforsøg til mennesker og 10 for variation mellem mennesker). Imidlertid viste denne TDI værdi sig at ligge langt under minimumskravet for daglig indtag af kobber (20 – 80 µg/kg lgv/dag). Baars et. al, 2001 anbefaler derfor at anvende TDI værdien foreslået af Vermeire et al. (1991) på 140 µg/kg lgv/dag.

Baseret på ovenstående oplysninger antages, til brug i dette projekt, en TDI værdi for kobber på 140 µg/kg lgv/dag.

### ***Korrigerig af TDI pga. hensyntagen til baggrundseksponering***

TDI værdier skal som tidligere nævnt opfattes som den mængde stof et menneske kan tåle at indtage dagligt gennem et helt liv, uden at der opstår sundhedsskadelige effekter. Det er derfor her vigtigt at tage højde for den mængde kobber, som hvert individ i forvejen indtager via luft, mad og vand.

### ***Baggrundseksponering af kobber via føde og drikke i Danmark***

Den danske normale indtagelse af kobber blandt voksne er ifølge en rapport fra Miljøstyrelsen (2000)<sup>8</sup> 2,9 mg/dag, svarende til 48,3 µg/kg/dag v. 60 kg. Ifølge Fromberg et al. (2005) indtager 2-årige børn (15 kg) 59% af voksnes fødekonsumering, hvilket omregnet svarer til at de udsættes for en baggrundseksponering på  $(0,59 \times 2,9/15)$  114,1 µg/kg/dag. Her er antaget, at værdien opgivet i rapporten fra Miljøstyrelsen<sup>8</sup> omhandler eksponering fra såvel føde som vand.

### ***Baggrundseksponering af kobber via luft i Danmark***

Iflg. rapporten "The Danish Air Quality Monitoring Programme" fra 2006 (udarbejdet af National Environmental Research Institute) (Kemp et al., 2007) var den højest målte gennemsnitlige værdi for indhold af kobber i luften i Danmark 50,5 ng/m<sup>3</sup> (værdien målt på Jagtvej i København). For at vælge en konservativ tilgang anvendes denne værdi til at estimere hvilken mængde kobber et voksent menneske i Danmark antages at indtage via luften.

I flg. TDG inhalerer et voksent menneske 18 m<sup>3</sup> luft i døgnet, mens et barn på 20 kg (5 år) inhalerer 11 m<sup>3</sup> i døgnet. Dvs. et voksent menneske (60 kg) indtager  $(18\text{m}^3 \times 50,5\text{ng/m}^3/1000)$  0,909 µg kobber per dag. Omregnet til per kilo legemsvægt (60 kg) giver det 0,015 µg/kg lgv/dag. For børn (20 kg) gælder at de indtager  $(11\text{m}^3 \times 50,5\text{ng/m}^3/1000)$  0,556 µg kobber per dag, hvilket omregnet til per kilo legemsvægt giver et indtag af kobber via luften på 0,028 µg/kg lgv/dag for børn.

### ***Total baggrundseksponering***

Da TDI værdien som tidligere nævnt repræsenterer den mængde stof, som man maksimalt må få per dag (hele livet) uden at der opstår

<sup>7</sup> Informationer fra IOM (2001) bekræfter ligeledes at det tolerable daglige indtag af kobber er 10 mg per dag.

<sup>8</sup> <http://glwww.mst.dk/udgiv/publikationer/2000/87-7944-304-4/html/kap13.htm>

sundhedsskadelige effekter, fratrækkes TDI værdien de ovennævnte tal for baggrundseksponering. Derved fås et tal ("Margen til TDI værdien") for den "ekstra tilførsel" af kobber som et menneske må få dagligt (udover det de er eksponeret for via mad, drikke og luft) uden, at der opstår sundhedsskadelige effekter. Denne værdi sammenlignes i risikovurderingen med hvad mennesker udsættes for ved at bære eller sutte på de smykker, der er undersøgt i dette projekt.

Tabel 1-6-4: Baggrundseksponering af kobber i Danmark, samt margen til TDI værdi ( $\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$ ).

Baggrundseksponering	Børn (4-6 år)	Voksne
	Gen.snit	Gen.snit
Føde og drikke**	114,1	48,3
Luft*	0,028	0,015
<b>Total baggrundseksponering</b> (føde, vand, luft)	<b>114,13</b>	<b>48,32</b>
<b>Margen til TDI værdien</b> (140 – total baggrundseksponering)	<b>25,9</b>	<b>91,7</b>

NB: \* Værdien hørende til luft er en gennemsnitlig værdi fra den målestation i Danmark, der har vist det højeste gennemsnit. \*\* Værdien for kobberindtagelse fra føde og drikke hos børn, er baseret på hvad 2-årige (15 kg) indtager.

Hvis personer lever i omgivelser, hvor de udsættes for en højere baggrundseksponering end de ovenfor beskrevne, vil sundhedsrisikoen ved at bruge de undersøgte smykker i dette projekt være undervurderet.

## 6.4 Nikkel

### 6.4.1 Forekomst og anvendelse

I naturen findes nikkel primært som oxid eller sulfidforbindelser. Jordens kerne består af 6% nikkel, men nikkel findes også i meteoritter og på havbunden i form af mineraler (ATSDR, 2005a).

Rent nikkel er et hårdt, sølv-hvidt metal, der er nemt at bearbejde. Derudover er det ferromagnetisk og en god leder af varme og elektricitet. Nikkel anvendes ofte i legeringer med jern, kobber, chrom eller zink. Her anvendes nikkel tit for at øge bl.a. hårdheden og styrken af metallet (ATSDR, 2005a).

De forskellige legeringer bruges i forskellige sammenhænge. Bl.a. bruges kobber/nikkellegeringer til mønter, rørlægning, marint udstyr, petrokemisk udstyr, varmevekslere, pumper og elektroder for svejsning, mens nikkel/chromlegeringer typisk anvendes til varmeelementer. Derudover bruges store mængder nikkel/jernlegeringer til at producere stållegeringer, rustfrit stål og støbejern (ATSDR, 2005a).

Andre nikkelforbindelser inkluderer klor, svovl og oxygen. Mange af disse nikkelforbindelser er vandopløselige og bruges bl.a. til nikkelbelægning, farvning af keramik og til batterier (ATSDR, 2005a).

Endelig anvendes nikkel også i smykker. Nikkel anvendes i denne forbindelse hyppigt som underbelægning til guldoverflader, idet dette medfører mere skinnende guldbelægnings. Nikkel danner også såkaldte diffusionsbarrierer, som forhindrer at metaller fra grundmaterialet diffunderer op til overfladebelægningen og derved forringer udseendet af smykket.

#### 6.4.2 Identifikation

Kemisk navn	Nikkel
Synonymer	Raney nikkel Metallisk nikkel
CAS-Nr.	7440-02-0
EINECS Nr.	231-111-4
Bruttoformel	Ni
Molekylstruktur	Ni
Listen over farlige stoffer (BEK 923, 2005)	Ja. XN; R40-43: Mulighed for kræftfremkaldende effekt; Risiko for alvorlig øjenskade; Kan give overfølsomhed ved indånding; Kan give overfølsomhed ved kontakt med huden.
Listen over uønskede stoffer (Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004)	Ja (nikkel, nikkelforbindelser og nikkeloxid)
MST Selvklassificering (Miljøprojekt nr. 635, 2001)	Nej

#### 6.4.3 Fysisk-kemiske egenskaber

Fysisk tilstandsform	Hårdt blankt sølv- hvidt metal	ATSDR (2005a)
Molvægt (g/mol)	58,6934	Chemfinder
Smeltepunkt	1455 °C	Chemfinder
Kogepunkt	2730 °C	Chemfinder
Damptryk	1 mm Hg v. 1810°C	ATSDR (2005a)
Octanol-vand fordelingskoefficient (log $P_{ow}$ )	Ikke relevant	
Vandopløselighed	Ej vandopløseligt	Chemfinder

#### 6.4.4 Oral optagelse

Miljøstyrelsen har i 2006 lavet en EU-risikovurdering af nikkel og nikkelforbindelser (Andersen, et al., 2006)<sup>c</sup>, hvori de konkluderer på baggrund af en lang række studier, at til brug i risikovurdering burde en værdi for oral optagelse på 30% anvendes. Denne værdi refererer til oral optagelse af følgende nikkelforbindelser: nikkelsulfat, nikkelchlorid, nikkelnitrat og nikkelcarbonat i fastende mennesker. For ikke-fastende mennesker anbefaler de en værdi på 5%.

Et studie har vist, at biotilgængeligheden af nikkel nedsættes, når nikkel gives sammen med sødmælk, kaffe, the eller appelsinjuice (ATSDR, 2005a). Andre studier har vist et maksimalt nikkeloptag på mellem 11,07 og 37,42%. Her var nikkel (12 µg Ni/kg) tildelt 4 timer efter indtagelse af røræg. De laveste absorptionsværdier (2,83-5,27%) blev målt hos personer, der fik tildelt nikkel samtidig med måltidet (Nielsen et al., 1999 i ATSDR, 2005a) (det var ikke specificeret hvilken nikkelforbindelse, der var tale om). Et andet studie indikerer, at nikkeloptagelse falder med alderen (Hindsen et al., 1994 i ATSDR, 2005a).

Dyreforsøg har vist, at de forskellige nikkelforbindelser optages forskelligt. Følgende absorptionsværdier blev målt i et forsøg med rotter: nikkeloxid (0,01%), metallisk nikkel (0,09%), sort nikkeloxid (0,04%), nikkelsulfid (0,47%), nikkelsulfat (11,12%), nikkelchlorid (9,8%) og nikkelnitrat (33,8%).

Generelt var absorptionen højere for opløselige nikkelforbindelser (ATSDR, 2005a).

Det antages i dette projekt, at den orale optagelse for nikkel er 30%. Argumentationen herfor er, at den kilde, der angiver denne værdi, er en omfattende rapport fra 2006, der har lavet en gennemgang af en lang række studier, hvorfor den kan antages at repræsentere den nyeste viden på området. Derudover refererer værdien til nikkelforbindelser, der er relevante i dette projekt (bl.a. nikkelchlorid). Værdien er dog gældende for fastende mennesker, men for at antage worst case anvendes den alligevel.

#### **6.4.5 Dermal optagelse**

Risikovurderingen af nikkel fra 2005 (Andersen et al., 2005a - draft) konkluderer, at absorption af nikkel gennem huden kan finde sted, men at en stor del af den tilførte dosis forbliver på huden. De hævder, at der er begrænset data tilgængelig vedrørende præcis hvilken fraktion, der absorberes, men anvender en værdi på 0,2% for dermal optagelse af nikkel i relation til risikovurdering. Værdien er baseret på et *in vivo* studie i mennesker (Hostýnek et al. 2001 i Andersen et al., 2005a - draft).

Andersen et al. (2006) konkluderer imidlertid, at til brug for risikovurdering anvendes en værdi for dermal optag på 2% for absorption af nikkel som følge af eksponering af nikkelchlorid. For eksponering af nikkelmetal anbefaler de en værdi på 0,2% (baseret på et studie af Hostýnek et al. 2001).

Til brug i dette projekt anvendes en værdi på 2% for dermal optagelse af nikkelchlorid, idet denne metalforbindelse findes i sved, der har kontakt med smykker.

#### **6.4.6 Distribution**

Nikkel bindes i blodet til serumproteiner og transporteres rundt i kroppen. Nikkel koncentrerer derefter i nyrer, lever og lunger samt lymfeknuder (Baars et al., 2001).

En undersøgelse af individer, som ikke til daglig var udsat for nikkel gennem deres arbejde, viste, at den højeste nikkelkoncentration fandtes i lungerne, fulgt af skjoldbruskkirtlen, binyrerne, nyrerne, hjertet, leveren, hjernen, milten og bugspytkirtlen (ATSDR, 2005a). Et studie har desuden vist, at nikkel kan krydse placenta, hvilket bekræftes af stigende nikkelkoncentrationer i musefostre, hvor moderen var udsat for nikkel under svangerskabet (ATSDR, 2005a).

#### **6.4.7 Allergi og lokal irritation**

Nikkel kan forårsage hudallergi, og opfylder kriterierne for at klassificeres med risikosætningen R43: kan give overfølsomhed ved kontakt ved hud. Ifølge Andersen et al. (2006) er Ni<sup>2+</sup> ionen ansvarlig for de immunologiske effekter af nikkel.

Tilgængelige data viser at så længe en migrationsrate på 0,5 µg Ni/cm<sup>2</sup>/uge ikke overskrides, så er der ingen fare for hudallergi hos ikke-følsomme individer i en stor del af populationen (som udsættes for kontakt gennem længere tid med nikkel og nikkellegeringer) (Andersen, et al. 2005a - draft).

Ifølge risikovurderingen af nikkel fra 2005 (Andersen, et al. 2005a - draft) er der ingen simpel sammenhæng mellem indhold af nikkel og frigivelse af nikkel (relateret til studier af mønter). Ligeledes nævner de, at når man skal vurdere risikoen for sensibilisering af nikkel, så er det koncentrationen af nikkationer pr.  $\text{cm}^2$  hud, der er interessant og ikke den totale nikkeldosis på huden.

Kontaktdermatitis som følge af nikkelallergi er velkendt. Kontaktdermatitis blev fundet i 15,5% af 75.000 individer, som undergik en test med nikkelsulfat (Uter et al., 2003 i ATSDR, 2005a), hvilket indikerer, at det er en hyppig reaktion (ATSDR, 2005a). De fleste tilfælde af nikkelallergi skyldes hudkontakt med metalliske produkter som øringer, smykker og knapper (European Environmental Contact Dermatitis Group, 1990 i Andersen et al., 2006).

Et studie af skolebørn i alderen 7-12 år viste, at blandt børn med huller i ørerne havde 30,8% nikkelallergi, mens der blandt de børn, der ikke havde huller i ørerne, kun var 16,3% med nikkelallergi (Dotterud and Falk, 1994 i ATSDR, 2005a).

De fleste nikkeltests laves med nikkelsulfat, fordi dette er mindre irriterende end nikkelchlorid. Nikkellegeringer, der har kontakt med sved, danner imidlertid nikkelchlorid, hvorfor det er mere relevant at udføre nikkeltest med nikkelchlorid (Menné, 1994 i ATSDR, 2005a). Menne and Calvin (1993) refereret fra ATSDR (2005a) undersøgte hudreaktioner over for forskellige nikkelchloridkoncentrationer hos 51 følsomme og 16 ikke-følsomme mennesker. Ved en koncentration på 0,01% sås ingen reaktion. Ved 0,1% sås reaktioner hos 4 ud af de 51 personer.

Alt i alt konkluderes i EU-risikovurderingen af nikkel og nikkelforbindelser fra 2006 (Andersen et al, 2006), at der ikke er nok data tilgængelig vedrørende dermal eksponering af nikkelchlorid til at fastsætte hvilken dosis, der udløser en reaktion.

#### **6.4.8 Akut toksicitet**

Der er ingen indikationer af, at nikkel er et essentielt element (som f.eks. kobber), dvs. kroppen har ikke behov for nikkel.

I relation til akut nikkelforgiftning er nikkelcarbonyl, en flygtig væske af  $\text{Ni}(\text{CO})_4$ , den mest kritiske. Effekterne af akut nikkelforgiftning inkluderer hovedpine, svimmelhed, kvalme, opkastning, søvnløshed og irritation fulgt af symptomer, som minder om lungebetændelse (WHO, 1991).

Et studie (Daldrup et al., 1983 i ATSDR, 2005a) har rapporteret et dødsfald hos et 2-årigt barn efter indtagelse af 570 mg Ni/kg (groft estimat) i form af nikkelsulfatkrystaller. Fire timer efter indtagelse indtræf hjertesvigt, og barnet døde 8 timer efter indtagelsen.

Studier har indikeret, at opløselige nikkelforbindelser er mere toksiske end mindre-opløselige nikkelforbindelser. Orale  $\text{LD}_{50}$  værdier for nikkelsulfat på henholdsvis 46 mg Ni/kg (hunrotter) og 39 mg Ni/kg (hanrotter) er rapporteret (Mastromatteo, 1986 i ATSDR, 2005a). Ligeledes er orale  $\text{LD}_{50}$  værdier for nikkelacetat på henholdsvis 116 (hunrotter) og 136 mg Ni/kg (hanrotter) rapporteret (Haro et al., 1968 i ATSDR, 2005a).

Orale LD<sub>50</sub> værdier for mindre-opløselige nikkeloxider og -subsulfider er rapporteret til at ligge omkring henholdsvis >3,930 og > 3,665 mg Ni/kg (Mastromatteo, 1986 i ATSDR, 2005a).

Ifølge ATSDR (2005a) er den laveste LD<sub>50</sub> værdi (relateret til oral indtagelse) rapporteret til 39 mg/kg/dag. Denne værdi blev fundet for en hanrotte efter indtagelse af nikkelsulfat (Mastromatteo, 1986 i ATSDR, 2005a). Den laveste værdi rapporteret i relation til systemiske effekter som følge af akut eksponering er en NOAEL værdi på 0,014 mg/kg/dag. Denne værdi er rapporteret i forbindelse med dermatitis hos nikkel-sensitive mennesker. Nikkel blev administreret i form af nikkelsulfat (ATSDR, 2005a).

#### 6.4.9 Længerevarende, gentagen påvirkning og genskadelige effekter

Kroniske effekter som følge af nikkeleksponering inkluderer bl.a. bihulebetændelse og astma. Meget høje risici for lungekræft har desuden været rapporteret blandt arbejdere på nikkelraffinaderier. Arbejderne var udsat for nikkelsubsulfider, nikkeloxid og muligvis nikkelsulfat (WHO, 1991).

De laveste NOAEL værdier rapporteret for mellemlang og lang eksponering af nikkel hos mennesker er ifølge ATSDR (2005a) 20 µg/kg/dag. Denne værdi er rapporteret i forbindelse med et forsøg, hvor 8 nikkelfølsomme mennesker gradvist havde indtaget stigende doser af nikkelsulfat i drikkevand over 91-178 dage. Ved den rapporterede værdi viste ingen individer sundhedsskadelige effekter på huden (Santucci et al., 1994 i ATSDR, 2005a).

Den laveste NOAEL værdi, relateret til kronisk eksponering, er i følge IRIS (1996) relateret til et studie af Ambrose et al. (1976), hvor en NOAEL værdi på 5000 µg/kg/dag for reduktion i kropsvægt hos rotter blev rapporteret (studiet blev gennemført over 2 år). Nikkel blev tilført som nikkelsulfat.

Nikkel forbindelser er ifølge IARC (1997) *kræftfremkaldende for mennesker*, mens metallisk nikkel er *muligvis kræftfremkaldende for mennesker*.

Baars et al. (2001) kunne ikke finde nye relevante data vedrørende toksicitet som følge af oral eksponering af nikkel eller nikkelforbindelser hos mennesker eller dyr efter 1990. De konkluderede derfor, at den TDI værdi på 50 µg/kg lgv/dag foreslået af Vermerie et al. (1991) (samt CEPA (1993), WHO (1996) og ATSDR (1997) i Baars et. al, 2001) stadig er gældende.

Studiet, der ligger til grund for TDI'en på 50µg/kg lgv/dag, er et studie foretaget af Ambrose et al. i 1976. Dette studie fandt, som beskrevet ovenfor, en NOAEL værdi på 5000 µg Ni/kg lgv. Forsøget var baseret på et 2-års studie af rotter, og effekterne undersøgt var nedsat kropsvægt og højere hjerte/krops vægt ratio. Et senere studie af American Biogenics Corp. (1988) fandt ligeledes en NOAEL værdi på 5000 µg/kg/dag.

Miljøstyrelsens EU-risikovurdering af nikkel sulfat fra 2005 (Andersen et al., 2005b - draft) når frem til to NOAEL værdier til brug i risikovurderingen. Den ene er en NOAEL værdi på 2200 µg/kg lgv/dag for oral administration af nikkel i et kronisk cancerforsøg. Effekt ved højere eksponeringsniveau var nedsat overlevelse hos hunrotter og nedsat kropsvægt hos begge køn. Den anden NOAEL værdi er baseret på et to-generations studie af rotter (udsat for nikkelsulfat) og er relateret til effekter (øget perinatal dødelighed hos afkommet) under udviklingsprocessen. NOAEL værdien for moderdyrene var på 1100 µg Ni/kg lgv/dag. For afkommet doseret efter den perinatale periode



blev der identificeret et NOAEL på 2200 Ni/kg lgv/dag (Larsen og Tyle, 2008 – Draft), idet der ikke blev fundet effekter på afkommet.

WHO (2007) anvender en TDI værdi på 11 µg/kg/dag, beregnet ud fra en NOAEL værdi på 1100 µg/kg lgv/dag, og med brug af en sikkerhedsfaktor på 100 (10 for variation mellem specier og 10 for variation indenfor specier).

Baseret på ovenstående information antages en NOAEL værdi på 1100 µg/kg lgv/dag, for at være gældende i dette projekt.

#### **6.4.10 Tolerabelt daglig indtag**

Mht. fremkaldelse af nikkelallergi er dette allerede reguleret idet nikkelafrivelsen fra produkter, der er beregnet til at komme i længerevarende kontakt med huden (herunder smykker) ikke må overstige 0,5 µg/cm<sup>2</sup>/uge<sup>9</sup> ligesom piercingsmykker ikke må afgive mere end 0,2 µg/cm<sup>2</sup>/uge<sup>10</sup> Denne værdi er sat så lavt at nikkel gennem hudoptag ikke skal kunne forårsage udvikling af hudallergi.

Risikovurderingen af nikkelsulfat fra 2005 (Andersen et al., 2005b) opgiver en NOAEL værdi på 1100 µg/kg/dag relateret til fosterbeskadigende effekter. Denne NOAEL værdi omregnes til en TDI værdi på 4,4 µg/kg lgv/dag ved brug af en sikkerhedsfaktor på 250, idet risikovurderingen angiver en samlet sikkerhedsfaktor på 200-300, idet der anvendes en faktor 10 for ekstrapolering fra dyreforsøg til mennesker og 10 for variation mellem mennesker samt en faktor 2-3 for at tage hensyn for de alvorlige effekter, der er tale om (fosterdød).

Til brug i dette projekt anvendes således en TDI værdi for nikkel på 4,4 µg/kg lgv/dag for kvinder.

For børn har et supplement til EU-risikovurderingen fra 2008 vurderet, at det bedste grundlag til fastsættelse af en tilladelig dosis for børn er et NOAEL på 2200 µg/kg/dag baseret på en to-generationsundersøgelse og dosering af afkommet. Ved anvendelse af en sikkerhedsfaktor på 100 opnås herved en TDI værdi på 22 µg/kg lgv/dag for børn (Larsen og Tyle, 2008 – Draft). Værdien for børn er derfor højere, dvs. de er mindre følsomme, end gravide kvinder, som er mere følsomme end børn.

#### ***Korrigeret af TDI pga. hensyntagen til baggrundseksponering***

Som for de andre metaller udsættes mennesker også for nikkel via andre kilder, såsom mad, vand og luft. Det er derfor nødvendigt at tage hensyn baggrundseksponeringen, for at finde frem til den mængde af nikkel, som mennesker i Danmark kan tåle at få "ekstra" per dag, uden at der opstår sundhedsskadelige effekter.

#### ***Baggrundseksponering af nikkel via føde og drikke i Danmark***

Ifølge rapporten fra Fødevarestyrelsen (Fromberg et al., 2005) er baggrundseksponeringen i relation til nikkel fra fødevarer i Danmark i

<sup>9</sup> [Bekendtgørelse nr. 24 af 14. januar 2000 om forbud mod import og salg af visse nikkelholdige produkter.](#)

<sup>10</sup> [Bekendtgørelse nr 789 af 12. august 2005 om ændring af bekendtgørelse om forbud mod import og salg af visse nikkelholdige produkter.](#)

gennemsnit 109 µg/dag, hvilket omregnet svarer til (109/60) 1,817 µg/kg lgv/dag. Fromberg et al. (2005) opgiver ikke tal for nikkeleksponering fra føden hos 4-6 årige. Imidlertid hævder Fromberg et al. (2005), at 2 årige børn (15 kg) indtager 59% af fødevarekonsumeringen hos voksne. Baseret på disse tal fås en gennemsnitlig baggrundseksponering af nikkel via føde og drikke hos børn på  $((0,59 \times 109) / 15)$  4,288 µg/kg lgv/dag.

Fromberg et al. (2005) opgiver også baggrundseksponeringen i 95-percentiler (dvs. en værdi for hvad 95% af befolkningen maksimalt udsættes for). Anvendes disse værdier fås en baggrundseksponering for voksne på (197/60) 3,283 µg/kg lgv/dag og for børn på  $((0,59 \times 197) / 15)$  7,749 µg/kg lgv/dag.

#### *Baggrundseksponering af nikkel via luft i Danmark*

I flg. rapporten "The Danish Air Quality Monitoring Programme" fra 2006 (udarbejdet af National Environmental Research Institute) (Kemp et al., 2007) var den højest målte gennemsnitlige værdi for indhold af nikkel i luften i Danmark 5 ng/m<sup>3</sup> (værdien målt i Århus, på gaden Banegårdsgade). For at vælge en konservativ tilgang anvendes denne værdi til at estimere hvilken mængde nikkel et voksent menneske i Danmark antages at indtage via luften.

I flg. TGD inhalerer et voksent menneske 18 m<sup>3</sup> luft i døgnet, mens et barn på 20 kg (5 år) inhalerer 11 m<sup>3</sup> i døgnet. Dvs. et voksent menneske (60 kg) indtager  $(18 \text{ m}^3 \times 5 \text{ ng/m}^3 / 1000)$  0,09 µg nikkel per dag. Omregnet til per kilo legemsvægt (60 kg) giver det 0,002 µg/kg lgv/dag. For børn (20 kg) gælder at de indtager  $(11 \text{ m}^3 \times 5 \text{ ng/m}^3 / 1000)$  0,055 µg nikkel per dag, hvilket omregnet til per kilo legemsvægt giver et indtag af cadmium via luften på 0,003 µg/kg lgv/dag for børn.

#### *Total baggrundseksponering*

Da TDI værdien som tidligere nævnt repræsenterer den mængde stof som man maksimalt må få per dag (hele livet) uden at der opstår sundhedsskadelige effekter, fratrækkes TDI værdien de ovennævnte tal for baggrundseksponering. Derved fås et tal for den "ekstra tilførsel" af nikkel som et menneske må få dagligt (udover det de er eksponeret for via mad, drikke og luft) uden at der opstår sundhedsskadelige effekter. Denne værdi sammenlignes i eksponeringsberegningerne med hvad mennesker udsættes for ved at bære eller sutte på de smykker, der er undersøgt i dette projekt.

Tabel 1-6-5: Baggrundseksponering af nikkel, samt margen til TDI værdi (µg/kg lgv/dag).

Baggrundseksponering	Børn (4-6 år)		Voksne	
	Gen.snit	95-percentil	Gen.snit	95-percentil
Føde og drikke**	4,288	7,749	1,817	3,283
Luft*	0,003	0,003	0,002	0,002
<b>Total baggrundseksponering</b> (føde, vand, luft)	4,29	7,75	1,82	3,29
<b>Margen til TDI værdien</b> (4,4 (voksne) 22 (børn) – total baggrundseksponering)	<b>17,71</b>	<b>14,25</b>	<b>2,58</b>	<b>1,11</b>

NB: 95-percentilen relaterer sig til tallene for baggrundseksponering via føde og drikke.

Værdien hørende til luft er en gennemsnitlig værdi fra den målestation i Danmark, der har vist det højeste gennemsnit i 2006. \*\* Værdien for baggrundseksponering via føden er baseret på 2 årige (15 kg).

Hvis personer lever i omgivelser hvor de udsættes for en højere baggrundseksponering end de ovenfor beskrevne, vil sundhedsrisikoen ved at bruge de undersøgte smykker i dette projekt vil være undervurderet.

# 7 Eksponeringsscenarier og risikovurdering

Smykker anvendes af en stor del af befolkningen og er ofte i direkte hudkontakt i op til mange timer ad gangen - i nogle tilfælde endda døgnet rundt. Dette betyder, at eventuelle tungmetaller/problematiske stoffer i smykker potentielt kan trænge ind i huden og medføre toksiske effekter.

En anden eksponeringsvej kan opstå ved at sutte på smykkerne. Nogle, sandsynligvis mest børn, har en tendens til at sutte på deres vedhæng på halskæden, hvorved de tungmetaller/problematiske stoffer, der migrerer fra smykket, direkte indtages.

Hertil kommer, at der, for børn såvel som voksne, kan være en risiko for, at små smykker ved uheld kan sluges. Alvorligheden af dette bekræftes af et nyligt dødsfald af en 4-årig dreng. Drengen havde ved et uheld slugt et hjerteformet smykke, som indeholdt over 99% bly. Episoden ledte til en frivillig tilbagekaldelse af 300.000 eksemplarer af det nævnte smykke (Berg et al., 2006).

Ved migrationsanalyserne til kunstig sved findes den mængde tungmetal, der kan migrere til sved og derved potentielt optages via huden. Der er foretaget migrationstest for otte udvalgte tungmetaller i 25 forskellige delsmykker. Der viste sig dog kun at være 4 metaller (Cu, Pb, Ni og Cd), der migrerede i en koncentration over den målbare grænse. For disse 4 metaller er lavet en sundheds- og risikovurdering, hvori de TDI værdier, samt orale og dermale optagelsesrater for metallerne, der er udledt i kapitel 6 er benyttet.

Til brug i den følgende risikovurdering anvendes således følgende data:

Tabel 7-1: TDI værdier, samt dermal og oral optagelsesrater for de 4 metaller.

Metal	TDI ( $\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$ )	Dermal optagelse (%)	Oral optagelse (%)
Bly	1,8	0,06	50
Cadmium	0,5	0,6	8,9
Kobber	140	0,3	77
Nikkel	4,4 (voksne) 22 (børn)	2	30

Tabel 7-2: Margen til TDI værdier for de 4 metaller ( $\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$ ).

Metal	Børn (4-6 år)		Voksne	
	Gen.snit	95-percentil	Gen.snit	95-percentil
Bly	1,31	1,02	1,48	1,28
Cadmium	0,11	-0,1	0,33	0,22
Kobber	25,9	-	91,7	-
Nikkel	17,71	14,25	2,58	1,11

## 7.1 Antagelser og usikkerheder forbundet med eksponeringsberegningerne

### 7.1.1 To eksponeringstider – 16 og 24 timer

Under beregningerne af eksponering via huden antages det som worst case, at smykkerne har direkte kontakt med huden i al den tid, de bæres, dvs. at der eksempelvis ikke er et stykke tekstil i mellem smykke og hud. Nogle smykker bæres døgnet rundt, f.eks. ringe og piercinger, hvorimod andre smykker f.eks. halssmykker, armbånd m.m. generelt antages at blive fjernet, når man sover. Dvs. der opereres med to forskellige brugstider på henholdsvis 16 eller 24 timer afhængig af, om smykkerne tages af til natten eller ej.

### 7.1.2 Migrationsanalyse for sved antages også at gælde for spyt

Migrationsanalysen foretages til kunstig sved, da det er den type eksponering, der hyppigst forekommer. Resultaterne fra migrationsanalysen til kunstig sved antages dog også at kunne anvendes til oral eksponeringsberegning, idet opløsningerne for kunstig sved og spyt ikke afviger væsentligt fra hinanden.

#### *Migrationsanalysen til sved:*

1,0 g urinstof ( $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ), 5,0 g NaCl og 0,940  $\mu\text{l}$  mælkesyre ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ) opløst i 1 liter demineraliseret vand. Indstil pH til 6.5. Ekstraktion/migration ved 40 grader.

#### *Migrationsanalyse til spyt:*

4,5 g NaCl + 0,3 g KCl + 0,3 g  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  + 0,4 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  + 3,0 g mælkesyre ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ) + 0,2 g urinstof ( $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ ) opløst i 1 liter demineraliseret vand, hvorefter pH indstilles til 5,0 med 2 N NaOH. Ekstraktion/migration ved 37 grader.

Opløsningerne består begge primært af saltvand, hvilket betyder, at man kan forvente, at overfladespændingen er stort set ens. Samtidig er metaller positivt ladede i vandige opløsninger og vil derfor ikke kompleksbinde med natrium/kalium, hvorfor forskellen i koncentrationen af disse ingen betydning har. Temperaturen i begge opløsninger er stort set ens, og koncentrationen af chloridioner, som antages at være den komponent, der primært danner metalforbindelser, er også nogenlunde i samme størrelsesforhold.

Der er ca. 5 gange så meget urinstof i svedopløsningen i forhold til spytopløsningen, men da urinstoffet ikke forventes at danne komplekser med metallet, antages denne forskel ingen betydning at have. Ligeledes er der en del mere mælkesyre i spytopløsningen end i svedopløsningen, men da mælkesyre heller ikke forventes at danne komplekser med metallet, antages dette ingen betydning at have.

Da pH værdien i spytopløsningen er lavere end pH værdien i svedopløsningen (5 mod 6,5), antages det, at der dannes lidt flere metalchloridforbindelser i spytopløsningen. Denne antagelse understøttes af et studie foretaget af Strandesen et al. (2007), hvori en model udviklet til at simulere dannelse af metalforbindelser i forskellige vandsystemer viser, at der for saltvand, med en pH værdi på 5, dannes ca. 3-4% flere blychloridforbindelser, end i saltvand med en pH værdi på 6,5. Dette betyder, at ved at anvende resultaterne fra svedtesten til orale eksponeringsberegninger undervurderes eksponeringen til en vis grad. Imidlertid forventes denne lille forskel på 3-4% ikke at have

afgørende indflydelse på resultaterne, og vil formentlig ligge inden for måleusikkerheden.

### 7.1.3 Uorganiske metalforbindelser

Det antages, at det primært er uorganiske metalforbindelser (såsom metalchlorider), der dannes i sved, som har kontakt med smykkerne, dvs. orale og dermale optagelsesrater er så vidt muligt baseret på information vedrørende relevante uorganiske metalforbindelser. Baggrunden for denne antagelse findes til dels i en artikel af Menné (1994) citeret fra ATSDR (2005a), der hævder, at nikkellegeringer, der er i kontakt med huden, danner nikkelchlorider og til dels i Miljøstyrelsens risikovurdering af nikkel fra 2005 (Andersen et al., 2005a), der hævder at korrosion af metal i sved primært er afhængig af chlorid- og oxygenindholdet.

Værdierne for oral og dermal optagelse er således behæftet med en vis usikkerhed, idet det ikke vides med sikkerhed hvilke metalforbindelser, der reelt vil dannes, når smykkerne er i kontakt med sved (og spyt). Optimalt set burde der udføres studier, der afklarer præcis hvilke metalforbindelser, der dannes, samt hvilken oral og dermal optagelse disse kan forventes at have. Det har imidlertid ikke været muligt indenfor rammerne af dette projekt at udføre denne slags studier, idet de er temmelig omfattende.

### 7.1.4 Højeste værdi valgt ved dobbelttest

I tilfælde, hvor dobbelttests har varieret betydeligt, er den største værdi anvendt. I Tabel 4-1 ses resultaterne fra migrationsanalysen for samtlige prøver. I denne tabel er samtidig illustreret hvilke prøver, der viste markant forskel på dobbelttest, dvs. en forskel på omkring 50% eller mere.

### 7.1.5 Migration antages konstant over tid

Under risikovurderingen antages at migrationen er konstant over tid. Det skal her nævnes, at et smykke ikke kan forventes at afgive den samme mængde metal per time gennem flere år. Migrationen vil aftage med tiden. På baggrund af analyserne i dette projekt er det imidlertid ikke muligt at sige noget om, hvor hurtigt migrationen vil aftage, hvorfor det antages at i en periode på dage/uger vil migrationen være forholdsvis konstant.

## 7.2 Eksponering via huden

Det potentielle dermale optag (eksponeringen) ved at bære et smykke kan udtrykkes ved følgende ligning (European Commission, 2003):

$$U_{der,pot} = \frac{A_{der} \cdot Fc_{migr} \cdot T_{contact} \cdot n}{BW} = \frac{(W_{der} \cdot AREA_{der}) \cdot Fc_{migr} \cdot T_{contact} \cdot n}{BW}$$

Hvor:

U <sub>der,pot</sub>	Potentiel optagelse af det kemiske stof	µg/kg lgv/dag
A <sub>der</sub>	Total mængde stof som huden potentielt eksponeres for	G
W <sub>der</sub>	Vægten af produktet på huden	g/cm <sup>2</sup>
AREA <sub>der</sub>	Areal af kontakten mellem produktet og huden	cm <sup>2</sup>
Fc <sub>migr</sub>	Fraktion af stof, der migrerer	µg/g per time
T <sub>contact</sub>	Varigheden af eksponering per hændelse	timer
N	Antallet af hændelser per dag	per dag
BW	Legemsvægt	Kg

Til brug for disse eksponeringsscenerier kan formlen omskrives til:

$$U_{der,pot} = \frac{M_{der} \cdot W \cdot F_{der} \cdot O_{der} \cdot T_{contact}}{BW}$$

Hvor:

U <sub>der, pot</sub>	Potentiel optagelse af det kemiske stof	µg/kg lgv/dag
M <sub>der</sub>	Fraktion af kemisk stof der migrerer	µg/g/4 timer
W	Vægt af smykke	g
F <sub>der</sub>	Andel af smykket (W), der har kontakt til huden	%
T <sub>contact</sub>	Varighed af eksponeringen	timer
BW	Legemsvægt	Kg
O <sub>dermal</sub>	Hudoptagelse	%

**M<sub>der</sub>** står for den mængde (µg) kemisk stof (her metal), der migrerer per gram smykke over en periode på 4 timer, dvs. resultatet af migrationsanalysen.

**W** står for den reelle vægt af den/de dele af smykket, som kan antages at have et problematisk indhold af tungmetal, dvs. stofsnores mv. er fraregnet. W er bestemt ved at se, hvad de forskellige delsmykker på smykket havde af metalindhold (fra XRF-screeningen), og herudfra foretage en individuel vurdering af hvilke metaldele af smykket, der kan antages at have et problematisk indhold, dvs. vægten af de smykkedele, der ligner den analyserede del. Med andre ord, så finder vi her ud af (ved at sammenligne resultaterne fra XRF-screeningen) hvilke metaldele på smykket, som ligner den del, der blev lavet migrationsanalyse på, og derved kan forventes at have samme metalindhold (og migration).

I tilfælde, hvor der er lavet migrationstest på to forskellige delsmykker (med forskelligt resultat) hørende til samme smykke, er der lavet separate beregninger, hvor W er fastsat til vægten af hver af de to delsmykker. De to resultater (U<sub>der</sub>) er til sidst lagt sammen for at give en total dermal optagelse ved at bære det specifikke smykke.

**F<sub>der</sub>** står for den andel af smykkets vægt (W), der har kontakt til huden. F<sub>der</sub> er fastsat ud fra en visuel bedømmelse af hvert enkelt smykke. I de fleste tilfælde er dog antaget, at 50% af smykket har kontakt til huden.

**T<sub>contact</sub>** står for den tid, hvor smykket har kontakt med huden. Der regnes her med to scenarier (hhv. 16 og 24 timer), idet det antages, at nogle typer smykker (som f.eks. ringe, piercinger, mv.) bæres døgnet rundt, mens andre typer smykker (som f.eks. store halskæder og øreringe mv.) formentlig tages af om natten.

**BW** står for kg legemsvægt. Der antages her, på baggrund af TGD, at børn vejer 20 kg, mens voksne vejer 60 kg. Vægten på 60 kg er valgt, idet det antages primært at være kvinder, der bærer smykker. Iflg. TGD anvendes værdier for voksne på både 60 og 70 kg.

**O<sub>dermal</sub>** står for hudoptagelsen (i procent) af det specifikke metal. Disse værdier er forskellige fra metal til metal (se Tabel 7-1) og er beskrevet under sundhedsvurderingen af de forskellige metaller.

Når **U<sub>der, pot</sub>** er beregnet, holdes denne værdi op mod den "Margen til TDI" værdi, som står beskrevet i Tabel 7-2. "Margen til TDI" værdien skal, som

beskrevet tidligere, opfattes som den tolerable daglige dosis metal vi kan tåle at få, fratrukket den eksponering som danskerne i forvejen udsættes for via mad, drikke og luft. Hvis  $U_{der,pot}$  værdien overskrider denne "Margen til TDI" værdi, betyder det, at den samlede eksponering (fra mad, drikke, luft og smykker) er højere end det tolerable daglige indtag. I disse tilfælde kan der være tale om en potentiel sundhedsmæssig risiko ved at bære smykkerne. Det skal her nævnes, at "Margen til TDI" værdien ganges med den orale optagelsesrate (hørende til det specifikke metal) inden den sammenlignes med den dermale eksponering, idet dermal eksponering skal opfattes som et *optag* af metallet og ikke et *indtag*, som TDI værdier normalt er baseret på (ved et indtag udskilles noget af metallet via f.eks. afføringen, uden af det optages i kroppen, mens det der "kommer ind" via huden alt sammen skal opfattes som *optaget* i kroppen (dvs. befinder sig i plasma, blod, organer, mv.).

#### *Eksempel på en beregning af optag via dermal eksponering*

Nedenfor er beskrevet eksponerings- og risikoberegningen for cadmiumeksponering fra smykke nr. 62. Beregningerne er foretaget ved at ekstrapolere resultatet for migrationstesten af delsmykket (hørende til det specifikke smykke) til at gælde for alle de metaldele af smykket, som kan forventes at have det samme metalindhold som delsmykket (dvs. W). Eksponeringsscenarioet er 16 timer for børn (20 kg). Migrationsanalysen viste, at 3 µg cadmium migrerede per gram smykke over 4 timer. Den del af hele smykket, som antages at have et problematisk metalindhold (W) – dvs. vægten af smykkedele, der ligner den analyserede del, vejede 40 gram, hvoraf 50% antages at have hudkontakt, mens den dermale optagelsesrate er 0,6%.

Følgende formel er derfor gældende:

$$U_{der,pot} = \frac{3(\mu\text{g} / \text{g} / 4\text{timer}) \cdot 40(\text{g}) \cdot 50(\%) \cdot 0,6(\%) \cdot 4(\text{t})}{20(\text{kg})} = 0,072 \mu\text{g}/\text{kg} \text{ lgv}/\text{dag}$$

Det skal her bemærkes, at migrationsanalysen er foretaget over 4 timer, hvorfor der under beregningerne ganges med 4 for at illustrere et eksponeringsscenario på 16 timer (og 6 for eksponeringsscenarioer relateret til 24 timer).

TDI værdien for cadmium er fastsat til 0,5 µg/kg lgv/dag. Hvis man fratrækker den mængde cadmium, som et gennemsnitligt barn (4-6 år) udsættes for dagligt via luft, mad og drikke (0,39 µg/kg lgv/dag), fås en "Margen til TDI" værdi på 0,11 µg/kg lgv/dag (se Tabel 7-2). Denne "Margen til TDI" værdi ganges med den orale optagelsesrate for cadmium (8,9%) for at kunne "imitere" en TDI værdi for *optaget* metal. Dvs. den værdi som den dermale eksponering skal sammenlignes med er (0,089×0,11) 0,00979 µg/kg lgv/dag.

Der gælder derfor:

$$\text{Margen til TDI} / U_{der,pot} = \frac{0,00979 \mu\text{g} / \text{kg lgv} / \text{dag}}{0,072 \mu\text{g} / \text{kg lgv} / \text{dag}} = 0,14$$

I denne situation overskrider den dermale eksponering "Margen til TDI" værdien, og resultatet ligger derfor under 1, dvs. der kan være en potentiel sundhedsmæssig risiko for et barn, der bærer dette smykke i 16 timer.

Det skal her pointeres, at en TDI værdi er et udtryk for hvad man dagligt må få gennem et helt livsforløb, uden at der opstår sundhedsskadelige effekter. Man kan således godt i en kortere periode overskride TDI værdien, uden at dette får nogle effekter, såfremt man i en tilsvarende periode senere i livet indtager mindre end TDI værdien. At bære det ovennævnte smykke i 16 timer over en enkelt dag, vil således ikke resultere i sundhedsskadelige effekter, medmindre man hver dag resten af livet indtager grænseværdien (TDI værdien).

### **7.2.1 Resultater – dermal eksponering**

#### ***Baggrundseksponering - gennemsnitlig***

I nedenstående tabeller præsenteres resultaterne for dermal eksponering af smykkerne i hhv. 16 og 24 timer hos børn og voksne – ved en gennemsnitlig baggrundseksponering af de fire metaller.



Tabel 7-3: Resultater for dermal eksponering hos børn i hhv. 16 og 24 timer – ved en gennemsnitlig baggrundseksponering

Nr.	Produktkategori	Margen til TDI værdi / Uder, børn - ved gennemsnitlig baggrundseksponering							
		Cd		Pb		Ni		Cu	
		16 t	24 t	16 t	24 t	16 t	24 t	16 t	24 t
136.1	Ædelmetalbelagt sølv			54,1	36,1	2,5	1,7	505	337
164.1	Ædelmetalbelagt sølv			2799	1866			26224	17482
152.2	Tydeligt uægte metal							34027	22685
138.1	Ædelmetallegeret sølv	0,3	0,2	2,4	1,6			5454	3636
136.2	Ædelmetalbelagt sølv	0,3	0,2	3,3	2,2			2460	1640
130.1	Ædelmetallignende sølv							431	287
125.1	Ædelmetalbelagt sølv	4,3	2,9	4,6	3,1	20,9	14,0	20815	13876
107.1	Ædelmetalbelagt guld							65	43
101.3	Ædelmetalbelagt guld							1241	827
101.1	Ædelmetalbelagt guld			14,3	9,6			5002	3334
99.2	Ædelmetalbelagt guld							1138	759
99.1	Ædelmetalbelagt guld							4713	3142
95.3	Ædelmetalbelagt guld			43,7	29,1			20144	13430
91.1	Tydeligt uægte metal					4,9	3,3	162	108
91.3	Tydeligt uægte metal					3,9	2,6	46	31
88.1	Ædelmetallignende sølv	0,2	0,12	401	267			5308	3539
70.3	Ædelmetalbelagt guld			5,7	3,8			55397	36931
70.1	Ædelmetalbelagt guld	4,0	2,6					9979	6653
68.1	Ædelmetalbelagt sølv	0,3	0,2	6,2	4,1			5915	3944
62.1	Ædelmetallignende sølv	0,1	0,1	7,0	4,7			2480	1653
60.1	Ædelmetallignende guld							507	338
56.1	Ædelmetallignende sølv			25,8	17,2			4793	3195
38.1	Ædelmetalbelagt guld	0,2	0,2	8,1	5,4			18303	12202
26.2	Tydeligt uægte metal							2116	1411
6.1	Ædelmetalbelagt guld	0,1	0,1	18,3	12,2			36470	24313

NB: Mørkegrå felter indikerer at TDI værdien er overskredet, mens lysegrå felter indikerer at TDI værdien er tæt på at blive overskredet.

Resultaterne viser, at for stort set alle de smykker, hvorfra cadmium migrerede i en mængde over det målbare, er der en potentiel sundhedsrisiko for børn (som i forvejen er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering) ved at bære smykkerne i hhv. 16 og 24 timer om dagen. For to af smykkerne overskrides den samlede tolerable daglige dosis med en faktor 10. Dvs. børn, der bærer disse smykker får 10 gange den tolerable dosis cadmium om dagen. Her skal dog igen nævnes, at den daglige tolerable dosis (TDI) er et udtryk for hvad man dagligt må få gennem et helt livsforløb, uden at der opstår sundhedsskadelige effekter. Man kan således godt i en kortere periode overskride TDI værdien, uden at dette får nogle effekter, såfremt man i en tilsvarende periode senere i livet indtager mindre end TDI værdien.

Kun et enkelt smykke nærmede sig TDI værdien for bly, mens et andet smykke nærmede sig TDI værdien for nikkel. Resultaterne tyder på at der ikke er nogen sundhedsmæssig risiko forbundet med kobberindholdet i smykkerne.

Tabel 7-4: Resultater for dermal eksponering hos voksne i hhv. 16 og 24 timer – ved en gennemsnitlig baggrundseksponering

Nr.	Produktkategori	Margen til TDI værdi / Uder, voksne - ved gennemsnitlig baggrundseksponering							
		Cd		Pb		Ni		Cu	
		16 t	24 t	16 t	24 t	16 t	24 t	16 t	24 t
136.1	Ædelmetalbelagt sølv			183	122	1,1	0,7	5367	3578
164.1	Ædelmetalbelagt sølv			9487	6325			278536	185691
152.2	Tydeligt uægte metal							361426	240951
138.1	Ædelmetallegeret sølv	2,9	1,9	8,2	5,5			57933	38622
136.2	Ædelmetalbelagt sølv	2,7	1,8	11,1	7,4			26129	17419
130.1	Ædelmetallignende sølv							4574	3049
125.1	Ædelmetalbelagt sølv	39,0	26,0	15,7	10,4	9,2	6,1	221085	147390
107.1	Ædelmetalbelagt guld							686	457
101.3	Ædelmetalbelagt guld							13184	8789
101.1	Ædelmetalbelagt guld			48,6	32,4			53126	35418
99.2	Ædelmetalbelagt guld							12091	8061
99.1	Ædelmetalbelagt guld							50055	33370
95.3	Ædelmetalbelagt guld			148,0	98,7			213967	142644
91.1	Tydeligt uægte metal					2,2	1,4	1722	1148
91.3	Tydeligt uægte metal					1,7	1,1	486	324
88.1	Ædelmetallignende sølv	1,7	1,1	1359	906			56381	37587
70.3	Ædelmetalbelagt guld			19,4	12,9			588408	392272
70.1	Ædelmetalbelagt guld	35,6	23,7					105994	70663
68.1	Ædelmetalbelagt sølv	3,1	2,0	20,9	14,0			62830	41887
62.1	Ædelmetallignende sølv	1,2	0,8	23,7	15,8			26343	17562
60.1	Ædelmetallignende guld							5386	3591
56.1	Ædelmetallignende sølv			87,5	58,4			50907	33938
38.1	Ædelmetalbelagt guld	2,0	1,3	27,3	18,2			194406	129604
26.2	Tydeligt uægte metal							22475	14983
6.1	Ædelmetalbelagt guld	1,1	0,8	62,2	41,4			387366	258244

For voksne, der er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering, overskrides TDI værdien relateret til cadmium for to af de undersøgte smykker, når de bæres i en periode på 24 timer. Fem andre smykker ligger tæt på TDI værdien.

Ingen af smykkerne gav problemer relateret til bly og kobber, mens et smykke overskred TDI værdien relateret til nikkel, når det blev båret i 24 timer (igen hos voksne, der er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering). Fire andre smykker lå tæt på TDI værdien for nikkel.

#### **Baggrundseksponering – 95-percentiler**

I nedenstående tabeller præsenteres resultaterne for dermal eksponering af smykkerne i hhv. 16 og 24 timer hos børn og voksne – ved en baggrundseksponering svarende til 95-percentilen. Kobber er ikke medtaget, idet der ikke er fundet baggrundseksponering svarende til 95-percentilen for kobbereksponeering i Danmark.

Tabel 7-5: Resultater for dermal eksponering hos børn i hhv. 16 og 24 timer – ved en baggrundseksponering svarende til 95% percentilen.

Nr.	Produktkategori	Margen til TDI værdi / Uder, børn - ved 95 percentil baggrundseksponering					
		Cd		Pb		Ni	
		16 t	24 t	16 t	24 t	16 t	24 t
136.1	Ædelmetalbelagt sølv			42,11	28,07	2,1	1,4
164.1	Ædelmetalbelagt sølv			2179	1453		
152.2	Tydeligt uægte metal						
138.1	Ædelmetallegeret sølv			1,89	1,26		
136.2	Ædelmetalbelagt sølv			2,55	1,70		
130.1	Ædelmetallignende sølv						
125.1	Ædelmetalbelagt sølv			3,60	2,40	16,8	11,2
107.1	Ædelmetalbelagt guld						
101.3	Ædelmetalbelagt guld						
101.1	Ædelmetalbelagt guld			11,16	7,44		
99.2	Ædelmetalbelagt guld						
99.1	Ædelmetalbelagt guld						
95.3	Ædelmetalbelagt guld			34,00	22,67		
91.1	Tydeligt uægte metal					4,0	2,6
91.3	Tydeligt uægte metal					3,2	2,1
88.1	Ædelmetallignende sølv			312	208		
70.3	Ædelmetalbelagt guld			4,46	2,97		
70.1	Ædelmetalbelagt guld						
68.1	Ædelmetalbelagt sølv			4,81	3,21		
62.1	Ædelmetallignende sølv			5,45	3,63		
60.1	Ædelmetallignende guld						
56.1	Ædelmetallignende sølv			20,11	13,41		
38.1	Ædelmetalbelagt guld			6,28	4,18		
26.2	Tydeligt uægte metal						
6.1	Ædelmetalbelagt guld			14,28	9,52		

NB: et rødt felt indikerer at TDI værdien allerede er overskredet uden at der medtages bidraget fra smykker.

Ingen beregninger er her foretaget for cadmium, da TDI værdien for cadmium allerede er overskredet for de de 5% danske børn som er udsat for den maksimale baggrundseksponering af cadmium.

Tre smykker nærmer sig TDI værdien relateret til bly, mens kun et enkelt smykke nærmer sig TDI værdien for nikkel.

Tabel 7-6: Resultater for dermal eksponering hos voksne i hhv. 16 og 24 timer – ved baggrundseksponering svarende til 95-percentilen.

Nr.	Produktkategori	Margen til TDI værdi / Uder, voksne - ved 95 percentil baggrundseksponering					
		Cd		Pb		Ni	
		16 t	24 t	16 t	24 t	16 t	24 t
136.1	Ædelmetalbelagt sølv			159	106	0,5	0,3
164.1	Ædelmetalbelagt sølv			8205	5470		
152.2	Tydeligt uægte metal						
138.1	Ædelmetallegeret sølv	1,91	1,27	7,13	4,75		
136.2	Ædelmetalbelagt sølv	1,80	1,20	9,59	6,39		
130.1	Ædelmetallignende sølv						
125.1	Ædelmetalbelagt sølv	26,02	17,35	13,54	9,03	3,9	2,6
107.1	Ædelmetalbelagt guld						
101.3	Ædelmetalbelagt guld						
101.1	Ædelmetalbelagt guld			42,01	28,00		
99.2	Ædelmetalbelagt guld						
99.1	Ædelmetalbelagt guld						
95.3	Ædelmetalbelagt guld			128	85,33		
91.1	Tydeligt uægte metal					0,9	0,6
91.3	Tydeligt uægte metal					0,7	0,5
88.1	Ædelmetallignende sølv	1,12	0,75	1175	784		
70.3	Ædelmetalbelagt guld			16,8	11,2		
70.1	Ædelmetalbelagt guld	23,70	15,80				
68.1	Ædelmetalbelagt sølv	2,04	1,36	18,1	12,1		
62.1	Ædelmetallignende sølv	0,82	0,54	20,5	13,7		
60.1	Ædelmetallignende guld						
56.1	Ædelmetallignende sølv			75,7	50,5		
38.1	Ædelmetalbelagt guld	1,33	0,88	23,6	15,8		
26.2	Tydeligt uægte metal						
6.1	Ædelmetalbelagt guld	0,75	0,50	53,8	35,8		

Resultaterne viser, at for de 5% voksne, der udsættes for den maksimale baggrundseksponering af cadmium (dvs. værdien hørende til 95-percentilen eller højere), overskrides TDI værdien for fire af smykkerne, når de bæres i 24 timer, mens kun to af dem overskrider TDI værdien, når de kun bæres i 16 timer.

Ingen af smykkerne giver problemer relateret til bly, mens tre smykker overskrider TDI værdien relateret til nikkel, når de bæres i hhv. 16 og 24 timer.

#### *Adderede resultater for smykker, der havde delsmykker med forskellige migrationsresultater*

Der har for 5 smykker været foretaget migrationsanalyse på to forskellige delsmykker, hørende til det samme smykke. For at få et korrekt billede af den potentielle hudoptagelse på disse smykker er det nødvendigt at addere resultaterne for de to forskellige delsmykker. Nedenfor er præsenteret de adderede resultater. Disse beregninger er kun relevante at udføre for dermal eksponering, idet det ikke forventes, at mennesker vil have to forskellige vedhæng i munden på samme tid. Som forklaring til tabellen kan nævnes, at blandt de smykker, der viste en migration af bly, var der et smykke, hvorfra der migrerede bly fra to forskellige delsmykker (smykke nr. 136). Der var intet tilfælde af et smykke, som viste migration af cadmium fra to forskellige dele på det samme smykke, hvorfor der ingen resultater er at vise for cadmium.

Tabel 7-7: Adderede resultater for de 5 smykker, der hver havde to delsmykker med forskellig migration af metaller. Dermal eksponeringstid: 24 timer. Baggrundseksponering: 95 percentilen.

Smykke nr.	Margen til TDI værdi/ Uder, 24t – ved 95-percentil baggrundseksponering					
	Pb		Ni		Cu	
	Børn	Voksne	Børn	Voksne	Børn	Voksne
136	1,6	6,0			279,5	2968,3
101					663,0	7041,8
99					611,3	6492,5
91			1,2	0,3*	23,8	252,9
70					5637,2	59876,7

\*Ved 16 timers eksponering er værdien 0.4.

De adderede resultater viser, at smykke nr. 136 er tæt på at overskride samlet TDI for bly hos børn, der bærer dem i 24 timer. Her drejer det sig om de 5% børn i Danmark, som er udsat for maksimal baggrundseksponering af bly.

Tillige ses, at smykke nr. 91 overskrider den samlede TDI, når voksne bærer det i 24 timer (og 16 timer). Her er igen tale om de 5% voksne i Danmark, som er udsat for maksimal baggrundseksponering af nikkel.

Da resultaterne fra dette projekt viser, at der potentielt kan være en sundhedsskadelig risiko ved at bære bare *et* smykke ad gangen, skal det selvfølgelig påpeges, at såfremt man bærer flere forskellige smykker på samme tid, vil eksponeringen stige og den potentielle sundhedsrisiko dermed forøges.

### 7.3 Eksponering via oral indtagelse

Når personer sutter på smykker, eksempelvis et halssmykkevedhæng, vil de metaller, der migrerer, blive indtaget direkte. I dette tilfælde er der tale om, at den totale mængde stof, der måles ved migrationsanalysen, vil blive indtaget (dog ikke nødvendigvis *optaget* i kroppen).

Den TDI værdi, der anvendes under risikoberegningerne, er baseret på studier, der viser effekter ved en bestemt mængde *indtaget* metal. Dvs. under risikovurderingen i dette projekt sammenlignes den indtagne mængde metal direkte med TDI værdien (dvs. der ganges ikke en oral optagelsesrate på, som ved beregningerne hørende til dermal eksponering).

Det antages, at der som worst case bliver suttet på smykket maksimalt to timer per dag. Som udgangspunkt for det orale indtag er anvendt ligningen for migration af stoffer fra et produkt over til fødevarer/drikkevarer, som så indtages (European Commission, 2003). Det er dog ikke nøjagtig denne situation, der forekommer, når der suttes på et smykke, hvorfor ligningen er tilpasset.

Det orale indtag kan således beregnes ud fra nedenstående formel (Europa Kommissionen, 2003):

$$I_{oral} = \frac{A_{oral} \cdot Fc_{migr} \cdot T_{contact} \cdot n}{BW} \cdot F_{oral}$$

Hvor:		
$I_{oral}$	Mængde stof indtaget	$\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$
$A_{oral}$	Totalmængde produkt, som der suttes på	G
$F_{C_{migr}}$	Fraktion af stof, der migrerer per tidsenhed	$\mu\text{g}/\text{g}/\text{time}$
$T_{contact}$	Varigheden af eksponering per hændelse	Timer
$N$	Antallet af hændelser per dag	per dag
BW	Legemsvægt	Kg
$F_{oral}$	Fraktion, der absorberes (biotilgængelig del)	

Ved oral eksponering af smykkerne kan ligningen omformuleres til:

$$I_{oral, pot} = \frac{M_{der} \cdot W \cdot F_{oral} \cdot T_{contact}}{BW}$$

Hvor:		
$I_{oral, pot}$	Potentiel optagelse af det kemiske stof	$\mu\text{g}/\text{kg lgv}/\text{dag}$
$M_{der}$	Fraktion af kemisk stof der migrerer	$\mu\text{g}/\text{g}/4 \text{ timer}$
$W$	Vægt af smykke	G
$F_{oral}$	Andel af smykket (W), der antages at suttes på	%
$T_{contact}$	Varighed af eksponeringen	Timer
BW	Legemsvægt	Kg

$M_{der}$ ,  $W$ , og  $BW$  repræsenterer det samme som under beregningerne for dermal eksponering.

$F_{oral}$  står her for den andel af smykkets vægt  $W$  (som har et problematisk indhold af tungmetal), der kan antages at puttes i munden.  $F_{oral}$  er beregnet ved visuelt at bedømme hvor stor en del af hvert enkelt smykke, der realistisk set kan forventes at puttes i munden. Dvs. for smykker som ringe, armbånd, piercing, er  $F_{oral}$  sat til 0, idet disse ikke antages at puttes i munden.

$T_{contact}$  står for varigheden af eksponeringen, som her antages at være 2 timer.

Når  $I_{oral, pot}$  er beregnet, holdes denne værdi op mod den "Margen til TDI" værdi, som står beskrevet i tabel 7-2. "Margen til TDI" værdien skal, som beskrevet tidligere, opfattes som den tolerable daglige dosis metal vi kan tåle at få, fratrukket den eksponering som danskerne i forvejen udsættes for via mad, drikke og luft – dvs. "Margen til TDI" værdien skal opfattes som den ekstra mængde metal vi kan tåle at få tilført dagligt uden at der opstår sundhedsskadelige effekter. Hvis  $I_{oral, pot}$  værdien overskrider denne "Margen til TDI" værdi, er der således en potentiel sundhedsmæssig risiko ved at sutte på smykkerne.

#### *Eksempel på en beregning af optag via oral eksponering*

Nedenfor er beskrevet eksponeringsberegningen relateret til bly for smykke nr. 62. Beregningen er foretaget ved at ekstrapolere resultatet for migrationstesten af delsmykket (hørende til det specifikke smykke) til at gælde for den metaldel af smykket, som kan forventes at puttes i munden.

Varigheden af eksponeringen ( $T_{contact}$ ) er 2 timer og er gældende for børn (20 kg). Migrationsanalysen viste, at  $39 \mu\text{g}$  bly migrerede per gram smykke over en periode på 4 timer. Den del af smykket, som antages at have et problematisk metalindhold ( $W$ ) – dvs. vægten af den del af smykket, der ligner den analyserede del - vejer 40 gram. Den del af  $W$ , som antages at puttes i munden ( $F_{oral}$ ) er 0,50 (da vedhængen er så stort, at det vurderes at

man kun kan sutte på halvdelen af vedhængen) - dvs. vægten af den del af smykket som puttes i munden er 20 gram.

Følgende formel er derfor gældende:

$$I_{oral,pot} = \frac{39(\mu\text{g} / \text{g} / 4\text{timer}) \cdot 40(\text{g}) \cdot 50(\%) \cdot 0,5(t)}{20(\text{kg})} = 19,5 \mu\text{g}/\text{kg} \text{ lgv}/\text{dag}$$

Det skal her bemærkes, at migrationsanalysen er foretaget over 4 timer, hvorfor der under beregningerne ganges med 0,5 for at illustrere et eksponeringsscenarie på 2 timer.

TDI værdien for bly er fastsat til 1,8  $\mu\text{g}/\text{kg}$  lgv/dag. Hvis man fratrukker den mængde bly, som et gennemsnitligt barn (4-6 år) udsættes for dagligt via luft, mad og drikke (0,49  $\mu\text{g}/\text{kg}$  lgv/dag), fås en "Margen til TDI" værdi på 1,31  $\mu\text{g}/\text{kg}$  lgv/dag (se tabel 7-2).

Dvs. resultatet bliver følgende:

$$\text{Margen til TDI} / I_{oral,pot} = \frac{1,31 \mu\text{g}/\text{kg} \text{ lgv}/\text{dag}}{19,5 \mu\text{g}/\text{kg} \text{ lgv}/\text{dag}} = 0,07$$

I denne situation er resultatet langt under 1, dvs. der er en potentiel sundhedsmæssig risiko relateret til bly for et barn, der sutter på dette smykke i 2 timer dagligt og som er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering af bly.

Det skal her pointeres, at en TDI værdi er et udtryk for hvad man dagligt må få gennem et helt livsforløb, uden at der opstår sundhedsskadelige effekter. Man kan således godt i en kortere periode overskride TDI værdien, uden at dette får nogle effekter, såfremt man i en tilsvarende periode senere i livet indtager tilsvarende mindre end TDI værdien. At sutte på det ovennævnte smykke i to timer en dag, vil således ikke resultere i sundhedsskadelige effekter, medmindre man hver dag resten af livet indtager det der svarer til den tolerable daglige dosis (TDI værdien).

### 7.3.1 Resultater – oral eksponering

#### *Baggrundseksponering - gennemsnitlig*

I nedenstående tabel er præsenteret resultaterne for oral eksponering af smykkerne 2 timer dagligt hos hhv. børn og voksne – som i forvejen er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering af de fire metaller.

Tabel 7-8: Resultater for oral eksponering over to timer hos hhv. børn og voksne ved en gennemsnitlig baggrundseksponering.

Nr.	Produktkategori	Margen til TDI værdi / $I_{oral, net}$ - ved gennemsnitlig baggrundseksponering							
		Cd		Pb		Ni		Cu	
		Børn	Voksne	Børn	Voksne	Børn	Voksne	Børn	Voksne
136.1	Ædelmetalbelagt sølv			0,39	1,33	6,8	3,0	12	127
164.1	Ædelmetalbelagt sølv								
152.2	Tydeligt uægte metal								
138.1	Ædelmetallegeret sølv	0,09	0,77	0,01	0,04			87	921
136.2	Ædelmetalbelagt sølv	0,88	7,94	0,06	0,21			153	1629
130.1	Ædelmetallignende sølv								
125.1	Ædelmetalbelagt sølv								
107.1	Ædelmetalbelagt guld								
101.3	Ædelmetalbelagt guld							19	205
101.1	Ædelmetalbelagt guld			0,12	0,41			97	1035
99.2	Ædelmetalbelagt guld								
99.1	Ædelmetalbelagt guld								
95.3	Ædelmetalbelagt guld			0,21	0,71			314	3335
91.1	Tydeligt uægte metal					1,9	0,8	3,61	38
91.3	Tydeligt uægte metal					5,3	2,3	3,57	38
88.1	Ædelmetallignende sølv								
70.3	Ædelmetalbelagt guld			0,47	1,58			863	9170
70.1	Ædelmetalbelagt guld	1,07	9,59					156	1652
68.1	Ædelmetalbelagt sølv								
62.1	Ædelmetallignende sølv	0,07	0,66	0,07	0,23			77	821
60.1	Ædelmetallignende guld								
56.1	Ædelmetallignende sølv			0,10	0,34			60	635
38.1	Ædelmetalbelagt guld	0,06	0,54	0,04	0,13			285	3030
26.2	Tydeligt uægte metal							412	4378
6.1	Ædelmetalbelagt guld	0,07	0,61	0,09	0,30			1137	12074

Resultaterne viser, at når der suttes på smykkerne i to timer, opstår der potentielle sundhedsmæssige risici relateret til både cadmium, nikkel og bly. Dog mest udtalt for bly og cadmium, idet næsten samtlige smykker (der viste migration af det pågældende metal) overskrider TDI værdien relateret til bly og cadmium (både børn og voksne). Dette er gældende for mennesker, der er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering.

#### **Baggrundseksponering – 95-percentiler**

I nedenstående tabel er præsenteret resultaterne for oral eksponering af smykkerne 2 timer dagligt hos hhv. børn og voksne – ved en baggrundseksponering svarende til en 95-percentil.



Tabel 7-9: Resultater for oral eksponering over to timer hos hhv. børn og voksne ved en baggrundseksponering svarende til 95-percentilen.

Nr.	Produktkategori	Margen til TDI værdi / $I_{oral, not}$ - ved 95-percentil baggrundseksponering					
		Cd		Pb		Ni	
		Børn	Voksne	Børn	Voksne	Børn	Voksne
136.1	Ædelmetalbelagt sølv			0,31	1,15	5,5	1,3
164.1	Ædelmetalbelagt sølv						
152.2	Tydeligt uægte metal						
138.1	Ædelmetallegeret sølv		0,51	0,01	0,03		
136.2	Ædelmetalbelagt sølv		5,30	0,05	0,18		
130.1	Ædelmetallignende sølv						
125.1	Ædelmetalbelagt sølv						
107.1	Ædelmetalbelagt guld						
101.3	Ædelmetalbelagt guld						
101.1	Ædelmetalbelagt guld			0,09	0,35		
99.2	Ædelmetalbelagt guld						
99.1	Ædelmetalbelagt guld						
95.3	Ædelmetalbelagt guld			0,16	0,61		
91.1	Tydeligt uægte metal					1,5	0,4
91.3	Tydeligt uægte metal					4,2	1,0
88.1	Ædelmetallignende sølv						
70.3	Ædelmetalbelagt guld			0,36	1,36		
70.1	Ædelmetalbelagt guld		6,39				
68.1	Ædelmetalbelagt sølv						
62.1	Ædelmetallignende sølv		0,44	0,05	0,20		
60.1	Ædelmetallignende guld						
56.1	Ædelmetallignende sølv			0,08	0,29		
38.1	Ædelmetalbelagt guld		0,36	0,03	0,11		
26.2	Tydeligt uægte metal						
6.1	Ædelmetalbelagt guld		0,41	0,07	0,26		

NB: et rødt felt indikerer at TDI værdien allerede er overskredet uden at der medtages bidraget fra smykker.

Som beskrevet i afsnit 7.2.1 er 5% af de danske børn i forvejen udsat for en eksponering af cadmium, der overskrider den tolerable daglige dosis. Derfor er der her ikke foretaget beregninger for cadmium.

Imidlertid ses, at næsten samtlige smykker (som viste migration af bly), overskrider TDI værdien relateret til bly for både børn og voksne. Endelig overskrider et enkelt smykke TDI værdien relateret til nikkel for voksne, der sutter på smykket i to timer.

Tabel 7-10 viser indholdet af bly i de smykker, hvor migrationsresultater indikerer et sundhedsmæssigt problem ved at sutte på dem i to timer. Tabellen viser samtidig, hvor længe man kan sutte på smykkerne før den samlede TDI værdi overskrides.

Tabel 7-10: Orale eksponeringsberegninger for bly i relation til indholdet af bly i de specifikke smykker. Beregnet for de personer, der er udsat for en gennemsnitlig baggrundseksponering.

Delsmykke nr.	Indhold af Pb (%)	Pb - Børn (TDI / I <sub>oral, pot</sub> )	Antal min. der kan suttes på smykket før TDI overskrides	Pb - Voksne (TDI / I <sub>oral, pot</sub> )	Antal min. der kan suttes på smykket før TDI overskrides
95.3	69,59	0,21	25	0,71	21312
70.3	40,95	0,47	947	1,58	32975
136.2	33,49	0,06	30	0,21	306
56.1	26,14	0,10	12	0,34	313
62.1	15,62	0,07	16	0,23	53
136.1	14,19	0,39	72	1,33	347
38.1	9,21	0,04	5	0,13	562
6.1	7,64	0,09	11	0,30	1540
101.1	2,58	0,12	24	0,41	591
138.1	1,77	0,01	1	0,04	49
152.2	0,16	-		-	
164.1	0,11	-		-	
91.3	0,03	-		-	
60.1	0,03	-		-	
91.1	0,02	-		-	
99.2	0,00	-		-	
99.1	0,00	-		-	
88.1	0,00	-		-	
26.2	0,00	-		-	

NB: Indholdet af Pb er bestemt ved en XRF-screening, og angiver derfor kun et omtrentligt indhold af bly (se afsnit 3.4.1 for beskrivelse af usikkerheden). En streg angiver at der ingen migration fandt sted, og derfor heller ikke kunne beregnes en TDI/I<sub>oral, pot</sub> værdi.

Resultaterne viser, at det laveste indhold af bly, som giver anledning til sundhedsmæssige problemer ved at sutte på smykkerne i to timer, er et blyindhold på 1,77%, dvs. en del over blybekendtgørelsens krav om maksimalt indhold af 0,01% bly. Samtidig ses, at ingen af de smykker, som indeholdt maksimalt 100 ppm bly, gav anledning til sundhedsmæssige risici.

I tabellen er ligeledes indsat det antal minutter hhv. voksne og børn kan sutte på smykkerne, før det daglige tolerable indtag overskrides. For smykke nr. 138,1 viser det sig, at børn maksimalt kan sutte på vedhængen i 1 min. før det daglige tolerable indtag er overskredet. Det er her interessant at bemærke, at det er dette smykke, der har vist sig at have det laveste indhold af bly (ud af de smykker, der viste migration af bly). Heraf kan konkluderes, at det generelt må anbefales ikke at sutte på smykker.

#### 7.4 Samlet vurdering af sundhedsrisiko ved brug af smykker

Alt i alt viser det sig, at det ikke kan udelukkes at der for nogle af de undersøgte smykker er potentielle sundhedsrisici relateret til især cadmium og nikkel ved at bære eller sutte på metalsmykker i Danmark. For bly er der primært problemer, når der suttes på smykkerne. Ingen af de undersøgte smykker gav problemer relateret til kobber.

De sundhedsmæssige risici, der er forbundet med de tre metaller, er for cadmiums vedkommende effekter på nyrerne, mens det for nikkel er øget risiko for fosterdød. For bly er den sundhedsmæssige risiko nedsat IQ hos børn.

Hvis smykkerne overholder det lovlige indhold af bly indikerer resultaterne i dette projekt, at der ikke vil opstå sundhedsmæssige problemer ved at bære eller sutte på smykkerne.

Der er en række forbehold, der er afgørende for om der opstår et sundhedsmæssigt problem. Bl.a. skal smykkerne bæres/suttes på hver dag over en lang periode, idet en kortvarig overskridelse af den tolerable daglige dosis ikke nødvendigvis resulterer i sundhedsskadelige effekter medmindre man resten af livet hver dag indtager den tolerable daglige dosis. Dertil kommer at der i beregningerne er antaget, at migrationen af metaller fra smykkerne er konstant over tid. Denne vil med tiden aftage.

Resultaterne fra dette projekt viser desuden, at der ikke lader til at være en sammenhæng mellem udseendet af smykket – dvs. guldbelagt, søvlignende mv. – og indholdet/afgivelsen af tungmetaller. På baggrund af resultaterne i dette projekt er der således ikke grund til at undgå f.eks. søvlignende eller guldbelagte smykker. Dog kan nævnes, at juvelersmykker, dvs. smykker, der er underlagt kontrol af Ædelmetalkontrollen, generelt ikke forventes at have et problematisk indhold af tungmetaller.

Endelig kan det i projektet konkluderes at der findes tekstilhalskæder på det danske marked, der indeholder benzidin i en mængde, der overskrider det tilladte.



## 8 Referencer

Andersen, L.K., Larsen, H.S., Larsen, P.B. Tyle, H. 2005a. "RISK ASSESSMENT – Nickel Cas-No: 7440-02-0." Draft, november 2005. Danish Environmental Protection Agency.  
[http://ecb.jrc.it/DOCUMENTS/Existing-Chemicals/RISK\\_ASSESSMENT/DRAFT/R311\\_0601\\_hh.pdf](http://ecb.jrc.it/DOCUMENTS/Existing-Chemicals/RISK_ASSESSMENT/DRAFT/R311_0601_hh.pdf)

Andersen, L.K., Larsen, H.S., Larsen, P.B. Tyle, H. 2005b. "RISK ASSESSMENT – Nickel Sulphate Cas-No: 7786-81-4." Draft, november 2005. Danish Environmental Protection Agency.

Andersen, L.K., Larsen, H.S., Larsen, P.B., Tyle, H. 2006. "Nickel and nickel compounds. Background Document in support of individual RISK ASSESSMENT REPORTS of nickel compounds – prepared in relation to Council Regulation (EEC) 793/93. 2006. Danish Environmental Protection Agency.

**Andersen, NL et al. "The Danes' dietary habits 2000-2002". Main results (In press). In Danish. Søborg: Danish Institute for Food and Veterinary Research.**

American Biogenics Corporation. 1988. Ninety day gavage study in albino rats using nickel. Final report submitted to U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste. Submitted by Research Triangle Institute and American Biogenics Corporation.

ATSDR (1999). "Toxicological profile for cadmium". U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 1999.

ATSDR (2004). "Toxicological profile for copper". U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 2004.

ATSDR (2005). "Draft – Toxicological profile for lead". U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 2005.

ATSDR (2005a). "Toxicological profile for nickel". U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 2005.

Baars, et. Al. (2001). Baars, A.J., Theelen, R.M.C, Janssen, P.J.C.M, Hesse, J.M., van Apeldoorn, M.E., Meijerink, M.C.M, Verdam, L. Og Zeilmaker, M.J. 2001. "Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels". Research for man and environment RIVM report 711701 025.

Berg et al., 2006. KK Berg, MD, Hennepin County, Minnesota Office of the Medical Examiner; HF Hull, MD, Minnesota Dept of Health; EW Zabel, PhD, Minnesota Childhood Lead Poisoning Prevention Program. PK Staley,

MPA, MJ Brown, ScD, DM Homa, PhD, Div of Emergency and Environmental Health Svcs, National Center for Environmental Health, CDC. "Death of a Child After Ingestion of a Metallic Charm". Minnesota, 2006.

BEK 1199 af 23.12.1992. Bekendtgørelse om forbud mod salg, import og fremstilling af cadmiumholdige produkter. Miljøministeriet.

BEK 1012 af 13.11.2000. Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter, der indeholder bly. Miljøministeriet (historisk).

BEK nr 24 af 14.01.2000. Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af visse nikkelholdige produkter. Miljøministeriet.

BEK 627 af 01.07.2003. Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og eksport af kviksølv og kviksølvholdige produkter. Miljøministeriet.

BEK 755 af 15.08.2003. Bekendtgørelse om forbud mod import, salg og anvendelse af visse azofarvestoffer. Miljøministeriet.

BEK nr. 923 af 28.09.2005. Bekendtgørelse om listen over farlige stoffer.. Miljøministeriet.

BEK nr. 789 af 12.08.2005. Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om forbud mod import og salg af visse nikkelholdige produkter. Miljøministeriet.

BEK nr. 1082 af 13.09.2007. Bekendtgørelse om forbud mod import og salg af produkter, der indeholder bly. Miljøministeriet (gældende).

Buckler HM, Smith WD, Rees WD. 1986. Self poisoning with oral cadmium chloride. *Br Med J.* 292:1559-1560.

Chemfinder. Chemfinder.com. Fundet på:  
<http://chemfinder.cambridgesoft.com/>.

Cross, H., Wheatley, A. Sadhra, S. 2006 "Copper, copper sulphate pentahydrate, copper(I)oxide, copper(II)oxide, dicopper chloride trihydroxide. Voluntary risk assessment. Chapter 4.1.2. Human Health – effects. 2006. *Draft*.

European Commission, 2003. TGD. "Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances. Commission Regulation (EC) No 1488/94 on Risk Assessment for existing substances. Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market". Part I. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, European Chemicals Bureau, 2003.

EU risk assessment – cadmium oxide. Part II - Human health. 2007. Institute for Health and Consumer Protection. European Chemicals Bureau.

Fromberg, A., Larsen, E.H., Hartkopp, H., Larsen, J.C., Granby, K., Jørgensen, K., Rasmussen, P.H., Cederberg, T., Christensen, T. 2005.

“Chemical contaminants. Food monitoring, 1998-2003. Part 1. Ministry of Family and Consumer Affairs. Danish Veterinary and Food Administration.

HSDB. Cadmium chlorid. Hazardous Substances Data Bank. Cas no. 10108-64-2.

IARC (1997). “Chromium, Nickel and Welding”. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 49. International Agency for Research on Cancer. World Health Organization.

IARC (1997a). “Beryllium, Cadmium, Mercury, and Exposures in the Glass Manufacturing Industry”. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 58. International Agency for Research on Cancer. 1997 World Health Organization.

IARC (2006). “Inorganic and organic lead compounds”. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 87. International Agency for Research on Cancer. 2006 World Health Organization.

IRIS (1996). Nickel, soluble salts (CASRN Various). U.S. Environmental Protection Agency. Integrated Risk Information System.

IUCLID, 2000. Dataset on lead (Cas no. 1317-36-8). European Commission – European Chemicals Bureau. 2000.

IUCLID, 2000a. Dataset on lead monoxid (Cas no. 1317-36-8). European Commission – European Chemicals Bureau. 2000.

IUCLID, 2000b. Dataset on copper (Cas no. 7440-50-8). European Commission – European Chemicals Bureau. 2000.

IOM, 2001. “Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc. Institute of Medicine. National Academy Press, Washington, D.C. 2001. (Abstract).

Kemp, K., Ellermann, T., Brandt, J., Christensen, J., Ketzel, M. “The Danish Air Quality Monitoring Programme”. Annual Summary for 2006. NERI Technical Report No. 623, 2007. National Environmental Research Institute. University of Aarhus, Denmark.

Larsen, P. B., og Tyle, H. 2008 – Draft. “Nickel; Nickel Carbonate; Nickel Chloride; Nickel Dinitrate; Nickel Sulphate”. Cas No: 7440-02-0; 3333-67-3; 7718-54-9; 13138-45-9; 7786-81-4”. European Union Risk Assessment Report. Final draft version, April 2008. Danish Environmental Protection Agency in collaboration with NiPERA and VITO.

Lassen, C., Christensen, C.L., Skårup, S. 2004. “Massestrømsanalyse for bly 2000 – revideret udgave”. Miljøprojekt nr. 917. Miljøstyrelsen. ISBN nr. 87-7614-231-0.

Laurson, S.E., Hansen, J., Drøjdahl, A., Hansen, C.O., Pommer, K., Pedersen, E. og Bernth, N. 2003. “Kortlægning af kemiske stoffer i tekstilmetervarer”. Kortlægning af kemiske stoffer I forbrugerprodukter, nr. 23 2003. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.

Lov om kontrol med arbejder af ædle metaller m.v. LOV nr. 308 af 17.05.1995.

Miljøprojekt nr. 635, 2001. "Rapport om vejledende liste til selvklassificering af farlige stoffer". Miljøprojekt nr. 635, 2001, Miljøstyrelsen.

Miljøprojekt nr. 557, 2000. "Massestrømsanalyse for cadmium". Miljøstyrelsen.

Nogawa K, Honda R, Kido T et al., 1989. A dose-response analysis of cadmium in the general environment with special reference to total cadmium intake limit. *Environmental Research* 48:7-16.

Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 8, 2004. "Listen over uønskede stoffer 2004". Miljøstyrelsen 2004.

Strandesen, M., Birkved, M., Holm, P.E. og Hauschild, M.Z. 2007. "Fate and distribution modelling of metals in life cycle impact assessment." *Ecological Modelling* 203. 327-338. 2007.

Turnland, R.J., Keyes, W.R., Peiffer, G.L., Scott, K.C. 1998. "Copper absorption, excretion and retention by young men consuming low dietary copper determined by using the stable isotope  $^{65}\text{Cu}^{1,2}$ ". *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1998. 67:1219-25.

Vermeire, T.G., van Apeldoorn, M.E., de Fouw, J.C., Janssen, P.J.C.M. 1991. "Voorstel voor de humaan-toxicologische onderbouwing van C-(toetsings)waarden". Rapportnr. 725201005. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiene. Bilthoven.

Wester, et. al. (1992). Abstract af Wester R.C., Maibach H.I, Sedik, L., Melendres J., DiZio S. og Wade, M. "In vitro percutaneous absorption of cadmium from water and soil into human skin". *Fundam Appl. Toxicol.* 1992. Jul. (19(1): 1-5.).

WHO (1991). *Environmental Health and Safety Guide no. 62. "Nickel, nickel carbonyl, and some nickel compounds"*. IPCS INCHEM Home. World Health Organization. 1991.

WHO (1995). *Safety evaluation of certain food additives and contaminants. WHO Food Additives Series: 44.* IPCS INCHEM Home. World Health Organization. 1995.

WHO (1998). *Environmental Health Criteria 200. "Copper"*. IPCS INCHEM Home. World Health Organization. 1998.

WHO (2000). "Safety evaluation of certain food additives and contaminants" WHO Food additives series: 44. Lead. 2000 World Health organisation.

WHO (2003). "Lead in Drinking-water". Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organisation. 2003.

WHO (2004). "Cadmium in Drinking-water". Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organisation. 2004.



WHO (2004a). "Copper in Drinking-water". Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organisation. 2004.

WHO (2007). "Nickel in Drinking-water". Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organisation. 2007.



## 9 Bilagsliste

- Bilag A: Udtræk fra databasen
- Bilag B: Notat om tungmetal i juvelersmykker
- Bilag C: DST kategorisering af smykker
- Bilag D: Mængde af smykker i Danmark
- Bilag E: Forbudte azofarvestoffer
- Bilag F: Aromatiske aminer
- Bilag G: Legetøjsbekendtgørelsens krav om maksimal afgivelse af tungmetaller
- Bilag H: Prøver hvor dobbelttest varierede
- Bilag I: Resultater fra screening af tekstilkæder
- Bilag J: Resultater fra migrationsanalysen beregnet i forhold til areal smykke
- Bilag K: Udvalgte delsmykker til migrationstest
- Bilag L: Sammenhæng mellem indhold og migration



# Bilag A: Udtræk fra databasen over smykker

<b>BILAG A: UDTRÆK FRA DATABASEN OVER SMYKKER</b>	<b>93</b>
<b>1 OVERSIGT OVER INDHOLDET I DATABASEN</b>	<b>94</b>
1.1 DATABASE	94
1.1.1 <i>Stregkode</i>	96
<b>2 RESULTATER FRA SCREENINGEN</b>	<b>97</b>
2.1 INDHOLD AF PB I SAMTLIGE DELSMYKKER	97
2.2 INDHOLD AF CD I SAMTLIGE DELSMYKKER	104
2.3 INDHOLD AF HG I SAMTLIGE DELSMYKKER	111
2.4 INDHOLD AF NI I SAMTLIGE DELSMYKKER	118
2.5 INDHOLD AF SE OG CR I SAMTLIGE DELSMYKKER	125
2.6 INDHOLD AF 11 METALLER I ALLE SMYKKER	132

# 1 Oversigt over indholdet i databasen

Dette bilag indeholder en beskrivelse af indholdet af den udarbejdede database over de indkøbte smykker.

## 1.1 Database

For de i alt 170 indkøbte metalsmykker er der for Miljøstyrelsen udviklet en database i Microsoft Access 2000. Formålet med databasen er at skabe et overblik over de forskellige parametre, der kendetegner de indkøbte smykker, herunder også analyseresultaterne fra såvel XRF-screeningen som migrationsanalyserne. Desuden er det med databasen muligt at sortere i oplysningerne, samt udtrække informationer på kryds og tværs af de indlagte data.

I nedenstående tabel er angivet hvilke oplysninger, der er registreret i databasen for samtlige indkøbte metalsmykker.

Table 1-1: Oplysninger registreret for hvert metalsmykke i databasen

Type oplysning	Bemærkning
Smykke nr.	
Produkttype	Databasen opererer med følgende produkttyper: Halskæde, armbånd, øring, ring, ankelkæde, piercing, andet.
Produktbeskrivelse	Her beskrives produktets umiddelbare udseende, f.eks. guldbelagt halskæde med engelvejhæng.
Stregkode	Registreret såfremt den fandtes
Artikel eller bestillingsnummer	Registreret såfremt det fandtes
Produktmærke	Her noteres et evt. smykkemærke, som f.eks. Pilgrim.
Butiksnavn	
Adresse på butik	
Butikstype	Databasen opererer med følgende butikstyper: Smykkebutik, internetbutik, butik med ejere af anden etnisk baggrund, stormagasin, tøjbutik, 10 kr's butik, supermarked, anden type butik.
Købstidspunkt	Angivet som dd/md/år.
Billedfil navn	Et billede af hvert smykke er linket til databasen.
Pris (kr)	
Vægt (g)	Vægten for hele smykket, dvs. inklusiv kæde, men ekskl. prisskilt m.v.
Pris per gram	Vægten af smykket delt med prisen
CVR nr.	CVR-numre er virksomheders identifikationsnummer. Tallet er 8-cifret og registreret, såfremt det umiddelbart var tilgængeligt.
Butikkens opl. om ædelmetalindhold	Her registreres evt. informationer, som ekspedienter/butikkens ejer m.v. umiddelbart kunne fremskaffe i relation til smykkets ædelmetalindhold.
Kommentar	Her registreres primært oplysninger vedr. hvor man kunne få yderligere information omkring leverandører, producenter og oprindelsesland (dvs. typisk tlf. nr. til leverandør, hovedkontor eller lign.)
Navn og adresse på importør	
Navn og adresse på producent	
Oprindelsesland	Databasen opererer her med følgende valgmuligheder: Butikken ved det ikke, England, Holland, Indien, Kina, Sydkorea, Thailand, Undersøgt men kunne ikke oplyses, Østen.
Screeningsdata	Her registreres (for maks. tre dele på hvert smykke) et evt. indhold i procent af flg. metaller: Au, Ag, Cu, Sb, Pb, Se, Cr, Cd, Hg, Sn, Al, Mo, Nb, Zr, Bi, W, Zn, Ni, Co, Fe, Mn, V, Ti, In, Pt, Pd. Yderligere registreres, hvorvidt delsmykkerne indeholder As og Ba.
Beskrivelse af smykkedel	F.eks. "vedhæng (engel)" eller "kæde".
Udseende af smykkedel	Database opererer her med følgende tidligere nævnte produktkategorier: juvelersmykker – guld, juvelersmykker – sølv, tydeligt uægte metal, ædelmetalbelagt guld, ædelmetalbelagt

	sølv, ædelmetallegeret sølv, ædelmetallignende guld, ædelmetallignende sølv.
Estimeret fraktion af smykkedel, der er i kontakt med huden	Skøn baseret på udseendet af den individuelle smykkedel.

I det følgende er der for enkelte af ovenstående punkter beskrevet nærmere hvilke oplysninger, der er registreret.

### 1.1.1 Stregkode

For alle produkter, der har påtrykt en stregkode, er denne registreret. At angive en stregkode (EAN-nummer) på et produkt er frivilligt. Stregkoden er et redskab til registrering af varer i forbindelse med lagerstyring og salg. Stregkoden er angivet både ved et tal (EAN-nummeret) og selve stregkoden. De to første cifre angiver, i hvilket land varen er registreret, men ikke nødvendigvis, hvor den er produceret. 57 er koden for Danmark. De næste fem cifre er et markedsføringsnummer for producent, importør eller detailhandel. Herefter følger fem cifre, der er markedsførers interne varenummer, og det sidste er et kontrolciffer. Varens pris er ikke angivet i EAN-nummeret og stregkoden (Mærkningsguiden, 1997).



## 2 Resultater fra screeningen

Dette kapitel viser indholdet af de forskellige metaller i de undersøgte smykker i procent.

### 2.1 Indhold af Pb i samtlige delsmykker

DelsmykkeID	Pb	Pb Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
95,3	69,59	0,59	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
151,1	49,18	0,40	Armbånd	Tydeligt uægte metal	kløver vedhæng bagfra
94,2	47,97	0,36	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
70,3	40,95	0,39	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
136,2	33,49	0,21	Andet	Ædelmetalbelagt sølv	skilt
79,2	33,24	0,29	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
159,3	31,22	0,29	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
85,1	30,06	0,16	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
90,2	28,87	0,20	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
19,3	26,90	0,33	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lille kugle
56,1	26,14	0,18	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng bagside
82,2	25,82	0,26	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
151,3	25,79	0,30	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
20,1	25,66	0,19	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	gylden side
85,2	24,89	0,28	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
134,1	24,81	0,21	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	sommerfugl
81,3	23,28	0,22	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
80,1	22,35	0,19	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte inderside
19,2	22,30	0,20	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	lås
70,1	21,42	0,16	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng
41,1	20,82	0,15	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke
147,2	20,23	0,21	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	lås
71,2	19,47	0,20	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
43,1	19,25	0,18	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke
100,1	18,16	0,19	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	bagside af vedhæng
153,2	18,10	0,20	Ørering	Ædelmetallignende sølv	samleled
8,2	16,68	0,21	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
57,1	16,56	0,19	Ørering	Ædelmetallignende sølv	smykke bagside
27,1	16,31	0,16	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	bagside af vedhæng
62,1	15,62	0,16	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
96,1	15,14	0,15	Ørering	Ædelmetallignende sølv	bagside og nål
74,3	15,08	0,22	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
14,1	14,77	0,15	Armbånd	Tydeligt uægte metal	metallisk side
19,1	14,74	0,13	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	Plade
104,3	14,48	0,14	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	pinde
90,1	14,47	0,14	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	stort hjerte bagside
68,1	14,35	0,14	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	ring

DelsmykkeID	Pb	Pb Error	Produkttype	Udseende af smykkeedel	Beskrivelse smykkeedel
136,1	14,19	0,13	Andet	Ædelmetalbelagt sølv	vedhæng
96,2	14,01	0,20	Ørering	Ædelmetallignende sølv	siden
142,1	13,07	0,19	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	låsepind
32,1	12,01	0,14	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	side 2 uden sten
169,3	12,00	0,18	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	lås
10,1	11,47	0,14	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring
29,1	11,07	0,11	Ring	Tydeligt uægte metal	Ringplade
46,1	10,89	0,12	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	blomst
2,1	10,88	0,12	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	blomst
12,2	10,74	0,12	Ring	Tydeligt uægte metal	Dødningehoved
12,1	9,95	0,12	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring/andet
124,1	9,89	0,17	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
38,1	9,21	0,10	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke uden sten
42,1	9,10	0,11	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	blad
54,1	9,06	0,11	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
78,2	8,96	0,20	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
8,1	8,92	0,12	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	blomst
40,1	8,92	0,11	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	smykke
15,1	8,70	0,10	Ring	Ædelmetallignende sølv	Ring
139,2	8,33	0,13	Halskæde	Tydeligt uægte metal	lås
6,1	7,64	0,11	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	engel
156,1	7,50	0,10	Ørering	Ædelmetallignende sølv	bagside og nål vedhæng uden sten
63,1	6,73	0,12	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	blank side
103,1	5,41	0,08	Ørering	Ædelmetallignende sølv	patron
31,3	4,16	0,08	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
76,2	4,07	0,11	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
107,1	3,86	0,09	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kæde med kugler
78,1	3,65	0,08	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bladside
101,3	3,65	0,08	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kræmmerhus
82,1	3,25	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
81,1	3,23	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
113,1	3,02	0,09	Armbånd	Ædelmetallignende guld	kæde
3,2	2,98	0,09	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Lille vedhæng
101,1	2,58	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	bagside af hjerte
4,1	2,56	0,07	Ring	Ædelmetallignende sølv	Ring
76,1	2,31	0,07	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	sommerfugl
105,1	2,30	0,08	Ring	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
77,1	2,24	0,07	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bladside
138,3	2,13	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
138,1	1,77	0,05	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	vedhæng bagfra
82,3	1,39	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	overgangsstykke
150,1	1,25	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
130,1	1,21	0,08	Ørering	Ædelmetallignende sølv	nåle
125,1	1,20	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	fingerring
159,1	0,88	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bagside
63,2	0,59	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
116,2	0,56	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	bagside af blomst og kæde
95,1	0,54	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng
46,2	0,52	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd

DelsmykkeID	Pb	Pb Error	Produkttype	Udseende af smykkeedel	Beskrivelse smykkeedel
77,2	0,52	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
84,2	0,51	0,05	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stjerne
31,2	0,47	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugler 2stk,
129,1	0,45	0,05	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	nåle
39,1	0,41	0,03	Ring	Juvelersmykker sølv	ring
143,1	0,40	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
169,1	0,36	0,02	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	hjerte
3,1	0,33	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Stort vedhæng
147,3	0,32	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	øsken
152,2	0,16	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	mat ring
57,2	0,13	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	lås
102,1	0,13	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
152,1	0,13	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	blank ring
159,2	0,13	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
161,1	0,13	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
164,1	0,11	0,01	Piercing	Ædelmetalbelagt sølv	hjerte bagside
70,2	0,10	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Cu-farvet kæde
30,1	0,09	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	orestikker
53,3	0,09	0,02	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
106,1	0,09	0,01	Ørering	Juvelersmykker sølv	skiver
145,1	0,09	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ringe
153,3	0,09	0,01	Ørering	Ædelmetallignende sølv	kæder
76,3	0,07	0,01	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
85,3	0,07	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
128,3	0,07	0,02	Piercing	Ædelmetallignende sølv	vedhæng bagside
162,1	0,07	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
6,2	0,06	0,01	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæden
33,1	0,06	0,01	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	4 kantet smykke
56,2	0,06	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
123,1	0,06	0,01	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
165,2	0,06	0,01	Halskæde	Juvelersmykker sølv	kæde
35,1	0,05	0,01	Halskæde	Tydeligt uægte metal	holder og mellemed
153,1	0,05	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	nåle
21,1	0,04	0,01	Ørering	Tydeligt uægte metal	metallisk del
34,2	0,04	0,01	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde Cu-farvet
98,2	0,04	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	omvikling
132,1	0,04	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
151,2	0,04	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
53,1	0,03	0,01	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	rund skive
53,2	0,03	0,01	Ankelkæde	Tydeligt uægte metal	kugle
60,1	0,03	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
80,2	0,03	0,01	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
98,1	0,03	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
118,1	0,03	0,01	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
124,2	0,03	0,01	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
134,2	0,03	0,01	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
135,1	0,03	0,01	Ørering	Tydeligt uægte metal	kæde
148,1	0,03	0,00	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	Fingerringen
91,3	0,03	0,00	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
1,1	0,02	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	Armbånd

DelsmykkeID	Pb	Pb Error	Produkttype	Udseende af smykkeedel	Beskrivelse smykkeedel
32,2	0,02	0,01	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
59,1	0,02	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
67,3	0,02	0,01	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
91,1	0,02	0,01	Halskæde	Tydeligt uægte metal	stor kugle
146,1	0,02	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
147,1	0,02	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
170,1	0,02	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	gyldent mønsterplade
119,1	0,01	0,00	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	
3,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Del på snoren
5,1	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring
7,1	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Pladecirkel med hul
7,2	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Lille pladecirkel
7,3	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Kæde
9,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	Hjerte
11,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetalbelagt guld	Ring
13,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng
13,2	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	Kæde
16,1	0,00	0,02	Andet	Ædelmetallignende sølv	Kæde
16,2	0,00	0,02	Andet	Ædelmetallignende sølv	Lås
17,1	0,00	0,03	Ring	Ædelmetalbelagt guld	Side med grøn farve
17,2	0,00	0,03	Ring	Ædelmetalbelagt guld	uden grøn farve
18,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng
18,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	Kæde
22,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetallegeret sølv	fingerringe
23,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	Armbånd
24,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt guld	ringside med navn
25,1	0,00	0,02	Halskæde	Tydeligt uægte metal	Vedhæng
25,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Kæde
26,1	0,00	0,02	Andet	Tydeligt uægte metal	Kæde
26,2	0,00	0,02	Andet	Tydeligt uægte metal	Lås
28,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Vedhæng
28,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Kæde
31,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	cylinder m,hul
33,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	blad
33,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende guld	kæde
34,1	0,00	0,02	Halskæde	Tydeligt uægte metal	smykke kobberside
36,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	fingerdel
37,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	smykke uden sten
37,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
38,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
40,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugler 2 stk,
41,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	kæde
42,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
43,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
44,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stikkerne
45,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende guld	kæde
46,3	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	lås
47,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd

DelsmykkeID	Pb	Pb Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
48,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
48,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
49,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
50,1	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	ring
51,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	smykke blank side
52,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
54,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
55,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
58,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
61,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	vedhæng u, sten
61,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
62,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
63,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
64,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	kugle
64,2	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende guld	nål
65,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	ring
66,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
66,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
66,3	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	endestykke
67,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugle
67,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
69,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
69,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	sommerfugl bagside
71,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
71,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
72,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
73,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	guldfarvet side
74,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
74,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
75,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
77,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
78,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
79,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende guld	blomst
79,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
81,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende guld	halsstang
83,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
83,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
83,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
84,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende guld	stikkerne
86,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	vedhæng
86,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
86,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
87,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	blomst bagside
87,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	lås
87,3	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kæde
88,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	ring uden sten
89,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende guld	smykke
89,2	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetallignende guld	2 nåle
91,2	0,00	0,02	Halskæde	Tydeligt uægte metal	lille kugle
92,1	0,00	0,02	Andet	Ædelmetallignende sølv	side u, sten

DelsmykkeID	Pb	Pb Error	Produkttype	Udseende af smykkeedel	Beskrivelse smykkeedel
93,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	siden af armbånd
94,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
94,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lille kugle
95,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
97,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
99,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	snoede ringe
99,2	0,00	0,08	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ikke snoet del
100,2	0,00	0,08	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	nåle
101,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
103,2	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	kæder
104,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	kæde uden læder
104,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	hjerte
106,2	0,00	0,03	Ørering	Juvelersmykker sølv	tråd
108,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	side med sten
108,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	metallisk side
109,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stjerne gylden side
109,2	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende guld	tråd
110,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ringe
110,2	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	holdere med kugler
111,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	gylden kant
112,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd tyk
112,2	0,00	0,08	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tynd tråd lås
113,2	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	gyldne kugler
114,1	0,00	0,02	Ørering	Juvelersmykker sølv	side og nål
115,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
116,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallegeret sølv	lås
116,3	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallegeret sølv	kæde
117,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
117,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	skiver m,m,
117,3	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde med kugle
120,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stor skive
120,2	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	lille skive
120,3	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd
121,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stor blomst
121,2	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	små blomster
121,3	0,00	0,08	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd
122,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kongekrone
126,1	0,00	0,02	Ørering	Juvelersmykker sølv	hjerter
126,2	0,00	0,03	Ørering	Juvelersmykker sølv	nåle
127,1	0,00	0,03	Andet	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
128,1	0,00	0,02	Piercing	Ædelmetallignende sølv	navlestik
128,2	0,00	0,02	Piercing	Ædelmetallignende sølv	stor kugle uden sten
131,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd uden sten
133,1	0,00	0,02	Ring	Juvelersmykker sølv	fingerring
134,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	lås
135,2	0,00	0,04	Ørering	Tydeligt uægte metal	nåle
137,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	blomst metal
137,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	kæde
138,2	0,00	0,07	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde

DelsmykkeID	Pb	Pb Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
139,1	0,00	0,02	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
140,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	sølvfarvet område
140,2	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	låsepal
140,3	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	gyldent område
141,1	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	ring
142,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	stjerne
142,3	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
144,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende guld	smykke
144,2	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	nåle med kugler
149,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
149,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	kantbeskytter
149,3	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	bagside af armbånd
154,1	0,00	0,02	Armbånd	Tydeligt uægte metal	armbånd
155,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ring
155,2	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetallignende guld	nåle
155,3	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende guld	låse
157,1	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
157,2	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	skilt
158,1	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	fødder
158,2	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
158,3	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	lås
160,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
163,1	0,00	0,03	Piercing	Juvelersmykker sølv	ring med kugle
164,2	0,00	0,02	Piercing	Ædelmetallignende sølv	kugle
165,1	0,00	0,03	Halskæde	Juvelersmykker sølv	vedhæng bagfra
165,3	0,00	0,03	Halskæde	Juvelersmykker sølv	lås
166,1	0,00	0,10	Ørering	Juvelersmykker guld	ringe
166,2	0,00	0,11	Ørering	Juvelersmykker guld	låsepaler
167,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	sommerfugle
167,2	0,00	0,17	Ørering	Juvelersmykker guld	tråde
168,1	0,00	0,03	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
168,2	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
168,3	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
169,2	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
170,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	siden af armbånd

## 2.2 Indhold af Cd i samtlige del smykker

DelsmykkeID	Cd	Cd Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
34,1	29,15	0,22	Halskæde	Tydeligt uægte metal	smykke kobberside
120,1	7,65	0,13	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stor skive
120,2	6,42	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	lille skive
106,1	5,51	0,11	Ørering	Juvelersmykker sølv	skiver
88,1	4,08	0,10	Ring	Ædelmetallignende sølv	ring uden sten
14,1	3,42	0,08	Armbånd	Tydeligt uægte metal	metallisk side
134,1	3,23	0,11	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	sommerfugl
19,1	1,87	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	Plade
70,1	1,45	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng
81,1	0,98	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
82,1	0,78	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
99,2	0,64	0,15	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ikke snoet del
82,3	0,53	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	overgangsstykke
99,1	0,49	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	snoede ringe
6,1	0,46	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	engel
116,2	0,43	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	bagside af blomst og kæde
38,1	0,32	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke uden sten
67,1	0,32	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugle
120,3	0,32	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd
54,1	0,30	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
96,2	0,27	0,05	Ørering	Ædelmetallignende sølv	siden
36,1	0,26	0,03	Ring	Ædelmetallignende sølv	fingerdel
28,1	0,25	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Vedhæng
68,1	0,24	0,03	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	ring
62,1	0,23	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vadhæng
64,1	0,22	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	kugle
83,1	0,22	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerter
151,3	0,22	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
100,1	0,20	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	bagside af vedhæng
104,2	0,19	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	hjerter
107,1	0,17	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kæde med kugler
142,2	0,16	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	stjerne
159,3	0,16	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
74,1	0,15	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerter
96,1	0,15	0,03	Ørering	Ædelmetallignende sølv	bagside og nål stor kugle uden sten
128,2	0,13	0,05	Piercing	Ædelmetallignende sølv	stor kugle uden sten
161,1	0,13	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
142,3	0,12	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
41,1	0,10	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke
26,2	0,08	0,03	Andet	Tydeligt uægte metal	Lås
79,2	0,08	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
103,1	0,08	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	blank side
46,1	0,07	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	blomst
6,2	0,06	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæden
147,1	0,06	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
2,1	0,05	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	blomst



DelsmykkeID	Cd	Cd Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
46,3	0,05	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	lås
77,1	0,05	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bladside
91,3	0,03	0,00	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
148,1	0,00	0,00	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	Fingerringen
119,1	0,00	0,00	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	
1,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	Armbånd
3,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Stort vedhæng
3,2	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Lille vedhæng
3,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Del på snoren
4,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetallignende sølv	Ring
5,1	0,00	0,03	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring
7,1	0,00	0,06	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Pladecirkel med hul
7,2	0,00	0,05	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Lille pladecirkel
7,3	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Kæde
8,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	blomst
8,2	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
9,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende guld	Hjerte
10,1	0,00	0,05	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring
11,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	Ring
12,1	0,00	0,05	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring/andet
12,2	0,00	0,05	Ring	Tydeligt uægte metal	Dødningehoved
13,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng
13,2	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	Kæde
15,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetallignende sølv	Ring
16,1	0,00	0,04	Andet	Ædelmetallignende sølv	Kæde
16,2	0,00	0,02	Andet	Ædelmetallignende sølv	Lås
17,1	0,00	0,05	Ring	Ædelmetalbelagt guld	Side med grøn farve
17,2	0,00	0,05	Ring	Ædelmetalbelagt guld	uden grøn farve
18,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng
18,2	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	Kæde
19,2	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	lås
19,3	0,00	0,14	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lille kugle
20,1	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	gylden side
21,1	0,00	0,03	Ørering	Tydeligt uægte metal	metallisk del
22,1	0,00	0,18	Ring	Ædelmetallegeret sølv	fingerringe
23,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	Armbånd
24,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	ringside med navn
25,1	0,00	0,04	Halskæde	Tydeligt uægte metal	Vedhæng
25,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Kæde
26,1	0,00	0,04	Andet	Tydeligt uægte metal	Kæde
27,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	bagside af vedhæng
28,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Kæde
29,1	0,00	0,06	Ring	Tydeligt uægte metal	Ringplade
30,1	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	orestikker
31,1	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	cylinder m,hul
31,2	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugler 2stk,
31,3	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	patron
32,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	side 2 uden sten
32,2	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
33,1	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	4 kantet smykke

DelsmykkeID	Cd	Cd Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
33,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	blad
33,3	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende guld	kæde
34,2	0,00	0,05	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde Cu-farvet
35,1	0,00	0,06	Halskæde	Tydeligt uægte metal	holder og mellemled
37,1	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	smykke uden sten
37,2	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
38,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
39,1	0,00	0,16	Ring	Juvelersmykker sølv	ring
40,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	smykke
40,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugler 2 stk,
41,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende guld	kæde
42,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	blad
42,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
43,1	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke
43,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
44,1	0,00	0,18	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stikkerne
45,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende guld	kæde
46,2	0,00	0,11	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
47,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
48,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
48,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
49,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
50,1	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	ring
51,1	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	smykke blank side
52,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
53,1	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	rund skive
53,2	0,00	0,07	Ankelkæde	Tydeligt uægte metal	kugle
53,3	0,00	0,07	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
54,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
55,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
56,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng bagside
56,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
57,1	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetallignende sølv	smykke bagside
57,2	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetallignende sølv	lås
58,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
59,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
60,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
61,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende guld	vedhæng u, sten
61,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
62,2	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
63,1	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng uden sten
63,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
63,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
64,2	0,00	0,13	Ørering	Ædelmetallignende guld	nål
65,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetallignende sølv	ring
66,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
66,2	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
66,3	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	endestykke
67,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
67,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde

DelsmykkeID	Cd	Cd Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
69,1	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
69,2	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	sommerfugl bagside
70,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Cu-farvet kæde
70,3	0,00	0,13	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
71,1	0,00	0,14	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
71,2	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
71,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
72,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
73,1	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	guldfarvet side
74,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
74,3	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
75,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
76,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	sommerfugl
76,2	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
76,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
77,2	0,00	0,12	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
77,3	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
78,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bladside
78,2	0,00	0,11	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
78,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
79,1	0,00	0,11	Halskæde	Ædelmetallignende guld	blomst
79,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
80,1	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte inderside
80,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
81,2	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetallignende guld	halsstang
81,3	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
82,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
83,2	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
83,3	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
84,1	0,00	0,10	Ørering	Ædelmetallignende guld	stikkerne
84,2	0,00	0,08	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stjerne
85,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
85,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
85,3	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
86,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	vedhæng
86,2	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
86,3	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
87,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende guld	blomst bagside
87,2	0,00	0,08	Armbånd	Ædelmetallignende guld	lås
87,3	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kæde
89,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende guld	smykke
89,2	0,00	0,14	Ørering	Ædelmetallignende guld	2 nåle
90,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	stort hjerte bagside
90,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
91,1	0,00	0,05	Halskæde	Tydeligt uægte metal	stor kugle
91,2	0,00	0,05	Halskæde	Tydeligt uægte metal	lille kugle
92,1	0,00	0,05	Andet	Ædelmetallignende sølv	side u, sten
93,1	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallignende guld	siden af armbånd
94,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
94,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås

DelsmykkeID	Cd	Cd Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
94,3	0,00	0,14	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lille kugle
95,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng
95,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
95,3	0,00	0,15	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
97,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
98,1	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
98,2	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	omvikling
100,2	0,00	0,31	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	nåle
101,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	bagside af hjerte
101,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
101,3	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kræmmerhus
102,1	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
103,2	0,00	0,09	Ørering	Ædelmetallignende sølv	kæder
104,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	kæde uden læder
104,3	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	pinde
105,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
106,2	0,00	0,25	Ørering	Juvelersmykker sølv	tråd
108,1	0,00	0,14	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	side med sten
108,2	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	metallisk side
109,1	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stjerne gylden side
109,2	0,00	0,14	Ørering	Ædelmetallignende guld	tråd
110,1	0,00	0,18	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ringe
110,2	0,00	0,18	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	holdere med kugler
111,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	gylden kant
112,1	0,00	0,20	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd tyk
112,2	0,00	0,39	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tynd tråd lås
113,1	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetallignende guld	kæde
113,2	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	gyldne kugler
114,1	0,00	0,18	Ørering	Juvelersmykker sølv	side og nål
115,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
116,1	0,00	0,18	Armbånd	Ædelmetallegeret sølv	lås
116,3	0,00	0,24	Armbånd	Ædelmetallegeret sølv	kæde
117,1	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
117,2	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	skiver m,m,
117,3	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde med kugle
118,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
121,1	0,00	0,12	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stor blomst
121,2	0,00	0,14	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	små blomster
121,3	0,00	0,15	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd
122,1	0,00	0,20	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kongekrone
123,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
124,1	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
124,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
125,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	fingerring
126,1	0,00	0,13	Ørering	Juvelersmykker sølv	hjerter
126,2	0,00	0,21	Ørering	Juvelersmykker sølv	nåle
127,1	0,00	0,18	Andet	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
128,1	0,00	0,06	Piercing	Ædelmetallignende sølv	navlestik
128,3	0,00	0,07	Piercing	Ædelmetallignende sølv	vedhæng bagside
129,1	0,00	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	nåle

DelsmykkeID	Cd	Cd Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
130,1	0,00	0,10	Ørering	Ædelmetallignende sølv	nåle
131,1	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd uden sten
132,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
133,1	0,00	0,20	Ring	Juvelersmykker sølv	fingerring
134,2	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
134,3	0,00	0,13	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	lås
135,1	0,00	0,06	Ørering	Tydeligt uægte metal	kæde
135,2	0,00	0,14	Ørering	Tydeligt uægte metal	nåle
136,1	0,00	0,06	Andet	Ædelmetalbelagt sølv	vedhæng
136,2	0,00	0,07	Andet	Ædelmetalbelagt sølv	skilt
137,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	blomst metal
137,2	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	kæde
138,1	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	vedhæng bagfra
138,2	0,00	0,28	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
138,3	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
139,1	0,00	0,05	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
139,2	0,00	0,06	Halskæde	Tydeligt uægte metal	lås
140,1	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	sølvfarvet område
140,2	0,00	0,19	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	låsepal
140,3	0,00	0,13	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	gyldent område
141,1	0,00	0,03	Ring	Tydeligt uægte metal	ring
142,1	0,00	0,08	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	låsepind
143,1	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
144,1	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetallignende guld	smykke
144,2	0,00	0,25	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	nåle med kugler
145,1	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ringe
146,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
147,2	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	lås
147,3	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	øsken
149,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
149,2	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	kantbeskytter
149,3	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	bagside af armbånd
150,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
151,1	0,00	0,14	Armbånd	Tydeligt uægte metal	kløver vedhæng bagfra
151,2	0,00	0,10	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
152,1	0,00	0,05	Ring	Ædelmetallignende sølv	blank ring
152,2	0,00	0,06	Ring	Tydeligt uægte metal	mat ring
153,1	0,00	0,11	Ørering	Ædelmetallignende sølv	nåle
153,2	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetallignende sølv	samleled
153,3	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetallignende sølv	kæder
154,1	0,00	0,03	Armbånd	Tydeligt uægte metal	armbånd
155,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ring
155,2	0,00	0,24	Ørering	Ædelmetallignende guld	nåle
155,3	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetallignende guld	låse
156,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende sølv	bagside og nål
157,1	0,00	0,08	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
157,2	0,00	0,06	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	skilt
158,1	0,00	0,05	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	fødder
158,2	0,00	0,08	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	kæde

DelsmykkeID	Cd	Cd Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
158,3	0,00	0,17	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	lås
159,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bagside
159,2	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
160,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
162,1	0,00	0,07	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
163,1	0,00	0,24	Piercing	Juvelersmykker sølv	ring med kugle
164,1	0,00	0,05	Piercing	Ædelmetalbelagt sølv	hjerte bagside
164,2	0,00	0,09	Piercing	Ædelmetallignende sølv	kugle
165,1	0,00	0,21	Halskæde	Juvelersmykker sølv	vedhæng bagfra
165,2	0,00	0,13	Halskæde	Juvelersmykker sølv	kæde
165,3	0,00	0,24	Halskæde	Juvelersmykker sølv	lås
166,1	0,00	0,25	Ørering	Juvelersmykker guld	ringe
166,2	0,00	0,33	Ørering	Juvelersmykker guld	låsepaler
167,1	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	sommerfugle
167,2	0,00	0,32	Ørering	Juvelersmykker guld	tråde
168,1	0,00	0,17	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
168,2	0,00	0,14	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
168,3	0,00	0,23	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
169,1	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	hjerte
169,2	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
169,3	0,00	0,07	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	lås
170,1	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetallignende guld	gyldent mønsterplade
170,2	0,00	0,15	Armbånd	Ædelmetallignende guld	siden af armbånd

### 2.3 Indhold af Hg i samtlige delsmykker

DelsmykkeID	Hg	Hg Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
28,1	2,33	0,08	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Vedhæng
94,3	0,95	0,08	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lille kugle
117,3	0,86	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde med kugle
33,2	0,62	0,01	Halskæde	Ædelmetallignende guld	blad
1,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	Armbånd
2,1	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	blomst
3,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Stort vedhæng
3,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Lille vedhæng
3,3	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Del på snoren
4,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	Ring
5,1	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring
6,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	engel
6,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæden
7,1	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Pladecirkel med hul
7,2	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Lille pladecirkel
7,3	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Kæde
8,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	blomst
8,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
9,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende guld	Hjerte
10,1	0,00	0,04	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring
11,1	0,00	0,12	Ring	Ædelmetalbelagt guld	Ring
12,1	0,00	0,03	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring/andet
12,2	0,00	0,03	Ring	Tydeligt uægte metal	Dødningehoved
13,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng
13,2	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	Kæde
14,1	0,00	0,04	Armbånd	Tydeligt uægte metal	metallisk side
15,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	Ring
16,1	0,00	0,02	Andet	Ædelmetallignende sølv	Kæde
16,2	0,00	0,02	Andet	Ædelmetallignende sølv	Lås
17,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	Side med grøn farve
17,2	0,00	0,07	Ring	Ædelmetalbelagt guld	uden grøn farve
18,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng
18,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	Kæde
19,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	Plade
19,2	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	lås
19,3	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lille kugle
20,1	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	gylden side
21,1	0,00	0,02	Ørering	Tydeligt uægte metal	metallisk del
22,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetallegeret sølv	fingerringe
23,1	0,00	0,17	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	Armbånd
24,1	0,00	0,12	Ring	Ædelmetalbelagt guld	ringside med navn
25,1	0,00	0,07	Halskæde	Tydeligt uægte metal	Vedhæng
25,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Kæde
26,1	0,00	0,02	Andet	Tydeligt uægte metal	Kæde
26,2	0,00	0,05	Andet	Tydeligt uægte metal	Lås

DelsmykkeID	Hg	Hg Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
27,1	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	bagside af vedhæng
28,2	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Kæde
29,1	0,00	0,03	Ring	Tydeligt uægte metal	Ringplade
30,1	0,00	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	orestikker
31,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	cylinder m,hul
31,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugler 2stk,
31,3	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	patron
32,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	side 2 uden sten
32,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
33,1	0,00	0,28	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	4 kantet smykke
33,3	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende guld	kæde
34,1	0,00	0,03	Halskæde	Tydeligt uægte metal	smykke kobberside
34,2	0,00	0,02	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde Cu-farvet
35,1	0,00	0,06	Halskæde	Tydeligt uægte metal	holder og mellemed
36,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	fingerdel
37,1	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	smykke uden sten
37,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
38,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke uden sten
38,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
39,1	0,00	0,04	Ring	Juvelersmykker sølv	ring
40,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	smykke
40,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugler 2 stk,
41,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke
41,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	kæde
42,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	blad
42,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
43,1	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke
43,2	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
44,1	0,00	0,20	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stikkerne
45,1	0,00	0,11	Armbånd	Ædelmetallignende guld	kæde
46,1	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	blomst
46,2	0,00	0,19	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
46,3	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	lås
47,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
48,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
48,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
49,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
50,1	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	ring
51,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	smykke blank side
52,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
53,1	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	rund skive
53,2	0,00	0,08	Ankelkæde	Tydeligt uægte metal	kugle
53,3	0,00	0,07	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
54,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
54,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
55,1	0,00	0,08	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
56,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng bagside
56,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde



DelsmykkeID	Hg	Hg Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
57,1	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetallignende sølv	smykke bagside
57,2	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	lås
58,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
59,1	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
60,1	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
61,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	vedhæng u, sten
61,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
62,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vadhæng
62,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
63,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng uden sten
63,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
63,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
64,1	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	kugle
64,2	0,00	0,09	Ørering	Ædelmetallignende guld	nål
65,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	ring
66,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
66,2	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
66,3	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	endestykke
67,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugle
67,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
67,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
68,1	0,00	0,04	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	ring
69,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
69,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	sommerfugl bagside
70,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng
70,2	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Cu-farvet kæde
70,3	0,00	0,11	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
71,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
71,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
71,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
72,1	0,00	0,23	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
73,1	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	guldfarvet side
74,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
74,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
74,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
75,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
76,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	sommerfugl
76,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
76,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
77,1	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bladside
77,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
77,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
78,1	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bladside
78,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
78,3	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
79,1	0,00	0,12	Halskæde	Ædelmetallignende guld	blomst
79,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
79,3	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
80,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte inderside

DelsmykkeID	Hg	Hg Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
80,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
81,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
81,2	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetallignende guld	halsstang
81,3	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
82,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
82,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
82,3	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	overgangsstykke
83,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
83,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
83,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
84,1	0,00	0,10	Ørering	Ædelmetallignende guld	stikkerne
84,2	0,00	0,08	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stjerne
85,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
85,2	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
85,3	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
86,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	vedhæng
86,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
86,3	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
87,1	0,00	0,08	Armbånd	Ædelmetallignende guld	blomst bagside
87,2	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetallignende guld	lås
87,3	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kæde
88,1	0,00	0,03	Ring	Ædelmetallignende sølv	ring uden sten
89,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende guld	smykke
89,2	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende guld	2 nåle
90,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	stort hjerte bagside
90,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
91,1	0,00	0,07	Halskæde	Tydeligt uægte metal	stor kugle
91,2	0,00	0,06	Halskæde	Tydeligt uægte metal	lille kugle
91,3	0,00	0,00	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
92,1	0,00	0,02	Andet	Ædelmetallignende sølv	side u, sten
93,1	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallignende guld	siden af armbånd
94,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
94,2	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
95,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng
95,2	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
95,3	0,00	0,14	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
96,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende sølv	bagside og nål
96,2	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetallignende sølv	siden
97,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
98,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
98,2	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	omvikling
99,1	0,00	0,20	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	snoede ringe
99,2	0,00	0,43	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ikke snoet del
100,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	bagside af vedhæng
100,2	0,00	0,14	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	nåle
101,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	bagside af hjerte
101,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
101,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kræmmerhus
102,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	metallisk side

DelsmykkeID	Hg	Hg Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
103,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	blank side
103,2	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetallignende sølv	kæder
104,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	kæde uden læder
104,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	hjerter
104,3	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	pinde
105,1	0,00	0,03	Ring	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
106,1	0,00	0,02	Ørering	Juvelersmykker sølv	skiver
106,2	0,00	0,04	Ørering	Juvelersmykker sølv	tråd
107,1	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kæde med kugler
108,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	side med sten
108,2	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	metallisk side
109,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stjerne gylden side
109,2	0,00	0,13	Ørering	Ædelmetallignende guld	tråd
110,1	0,00	0,16	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ringe
110,2	0,00	0,12	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	holdere med kugler
111,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	gylden kant
112,1	0,00	0,19	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd tyk
112,2	0,00	0,38	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tynd tråd lås
113,1	0,00	0,11	Armbånd	Ædelmetallignende guld	kæde
113,2	0,00	0,20	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	gyldne kugler
114,1	0,00	0,03	Ørering	Juvelersmykker sølv	side og nål
115,1	0,00	0,21	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
116,1	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallegeret sølv	lås
116,2	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	bagside af blomst og kæde
116,3	0,00	0,08	Armbånd	Ædelmetallegeret sølv	kæde
117,1	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
117,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	skiver m,m,
118,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
119,1	0,00	0,00	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	
120,1	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stor skive
120,2	0,00	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	lille skive
120,3	0,00	0,14	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd
121,1	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stor blomst
121,2	0,00	0,08	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	små blomster
121,3	0,00	0,47	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd
122,1	0,00	0,17	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kongekrone
123,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
124,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
124,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
125,1	0,00	0,03	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	fingerring
126,1	0,00	0,02	Ørering	Juvelersmykker sølv	hjerter
126,2	0,00	0,03	Ørering	Juvelersmykker sølv	nåle
127,1	0,00	0,06	Andet	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
128,1	0,00	0,02	Piercing	Ædelmetallignende sølv	navlestik
128,2	0,00	0,02	Piercing	Ædelmetallignende sølv	stor kugle uden sten
128,3	0,00	0,02	Piercing	Ædelmetallignende sølv	vedhæng bagside
129,1	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	nåle

DelsmykkeID	Hg	Hg Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
130,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende sølv	nåle
131,1	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd uden sten
132,1	0,00	0,09	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
133,1	0,00	0,03	Ring	Juvelersmykker sølv	fingerring
134,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	sommerfugl
134,2	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
134,3	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	lås
135,1	0,00	0,07	Ørering	Tydeligt uægte metal	kæde
135,2	0,00	0,20	Ørering	Tydeligt uægte metal	nåle
136,1	0,00	0,03	Andet	Ædelmetalbelagt sølv	vedhæng
136,2	0,00	0,04	Andet	Ædelmetalbelagt sølv	skilt
137,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	blomst metal
137,2	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	kæde
138,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	vedhæng bagfra
138,2	0,00	0,09	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
138,3	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
139,1	0,00	0,02	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
139,2	0,00	0,03	Halskæde	Tydeligt uægte metal	lås
140,1	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	sølvfarvet område
140,2	0,00	0,29	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	låsepal
140,3	0,00	0,21	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	gyldent område
141,1	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	ring
142,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	låsepind
142,2	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	stjerne
142,3	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
143,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
144,1	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetallignende guld	smykke
144,2	0,00	0,17	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	nåle med kugler
145,1	0,00	0,09	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ringe
146,1	0,00	0,08	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
147,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
147,2	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	lås
147,3	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	øsken
148,1	0,00	0,00	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	Fingerringen
149,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
149,2	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	kantbeskytter bagside af armbånd
149,3	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
150,1	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
151,1	0,00	0,07	Armbånd	Tydeligt uægte metal	kløver vedhæng bagfra
151,2	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
151,3	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
152,1	0,00	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	blank ring
152,2	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	mat ring
153,1	0,00	0,14	Ørering	Ædelmetallignende sølv	nåle
153,2	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetallignende sølv	samleled
153,3	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetallignende sølv	kæder
154,1	0,00	0,02	Armbånd	Tydeligt uægte metal	armbånd
155,1	0,00	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ring

DelsmykkeID	Hg	Hg Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
155,2	0,00	0,11	Ørering	Ædelmetallignende guld	nåle
155,3	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetallignende guld	låse
156,1	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetallignende sølv	bagside og nål
157,1	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
157,2	0,00	0,05	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	skilt
158,1	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	fødder
158,2	0,00	0,07	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
158,3	0,00	0,09	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	lås
159,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerter bagside
159,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
159,3	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
160,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
161,1	0,00	0,07	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
162,1	0,00	0,10	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
163,1	0,00	0,03	Piercing	Juvelersmykker sølv	ring med kugle
164,1	0,00	0,02	Piercing	Ædelmetalbelagt sølv	hjerter bagside
164,2	0,00	0,03	Piercing	Ædelmetallignende sølv	kugle
165,1	0,00	0,03	Halskæde	Juvelersmykker sølv	vedhæng bagfra
165,2	0,00	0,02	Halskæde	Juvelersmykker sølv	kæde
165,3	0,00	0,04	Halskæde	Juvelersmykker sølv	lås
166,1	0,00	0,52	Ørering	Juvelersmykker guld	ringe
166,2	0,00	0,55	Ørering	Juvelersmykker guld	låsepaler
167,1	0,00	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	sommerfugle
167,2	0,00	0,86	Ørering	Juvelersmykker guld	tråde
168,1	0,00	0,13	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerter
168,2	0,00	0,08	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
168,3	0,00	0,15	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
169,1	0,00	0,03	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	hjerter
169,2	0,00	0,02	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
169,3	0,00	0,04	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	lås
170,1	0,00	0,10	Armbånd	Ædelmetallignende guld	gyldent mønsterplade
170,2	0,00	0,12	Armbånd	Ædelmetallignende guld	siden af armbånd

## 2.4 Indhold af Ni i samtlige del smykker

DelsmykkeID	Ni	Ni Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
148,1	95,08	0,11	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	Fingerringen
119,1	93,16	0,11	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	Fingerringen
92,1	85,97	0,21	Andet	Ædelmetallignende sølv	side u, sten
145,1	74,06	0,27	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ringe
91,3	70,14	0,09	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
10,1	56,50	0,22	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring
139,1	55,31	0,22	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
169,1	52,79	0,18	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	hjerte
158,3	49,75	0,41	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	lås
156,1	49,66	0,19	Ørering	Ædelmetallignende sølv	bagside og nål
158,1	43,12	0,18	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	fødder
139,2	41,66	0,22	Halskæde	Tydeligt uægte metal	lås
158,2	38,64	0,24	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
73,1	38,10	0,20	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	guldfarvet side
111,1	32,92	0,18	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	gylden kant
31,2	29,98	0,28	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugler 2stk,
90,2	28,69	0,23	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
18,2	28,25	0,26	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	Kæde
4,1	27,04	0,17	Ring	Ædelmetallignende sølv	Ring
147,2	24,43	0,22	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	lås
169,2	24,31	0,19	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
15,1	23,90	0,15	Ring	Ædelmetallignende sølv	Ring
128,2	22,14	0,17	Piercing	Ædelmetallignende sølv	stor kugle uden sten
31,1	21,43	0,36	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	cylinder m,hul
18,1	20,92	0,13	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng
149,2	19,50	0,13	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	kantbeskytter
149,1	19,20	0,14	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
36,1	18,51	0,15	Ring	Ædelmetallignende sølv	fingerdel
128,3	16,17	0,17	Piercing	Ædelmetallignende sølv	vedhæng bagside
97,1	14,72	0,13	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
31,3	14,38	0,10	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	patron
160,1	13,77	0,17	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
101,2	13,47	0,12	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
121,3	13,43	0,24	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd
169,3	13,27	0,17	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	lås
164,2	12,95	0,37	Piercing	Ædelmetallignende sølv	kugle
91,2	11,63	0,10	Halskæde	Tydeligt uægte metal	lille kugle
149,3	11,01	0,10	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	bagside af armbånd
101,1	10,91	0,11	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	bagside af hjerte
93,1	10,25	0,13	Armbånd	Ædelmetallignende guld	siden af armbånd
138,2	9,15	0,65	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde
101,3	8,87	0,10	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kræmmerhus
154,1	7,74	0,13	Armbånd	Tydeligt uægte metal	armbånd
140,2	7,62	0,22	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	låsepal
142,3	7,28	0,10	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
128,1	6,83	0,23	Piercing	Ædelmetallignende sølv	navlestik

DelsmykkeID	Ni	Ni Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
6,2	6,49	0,12	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæden
12,1	5,93	0,09	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring/andet
63,1	5,03	0,10	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng uden sten
123,1	4,90	0,09	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
12,2	4,38	0,08	Ring	Tydeligt uægte metal	Dødningehoved
142,1	4,32	0,11	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	låsepind
96,1	4,28	0,08	Ørering	Ædelmetallignende sølv	bagside og nål
63,3	4,01	0,07	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
155,2	3,92	0,21	Ørering	Ædelmetallignende guld	nåle
140,1	3,77	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	sølvfarvet område
7,1	3,74	0,09	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Pladecirkel med hul
141,1	3,60	0,12	Ring	Tydeligt uægte metal	ring
109,2	3,56	0,11	Ørering	Ædelmetallignende guld	tråd
140,3	3,44	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	gyldent område
91,1	3,38	0,05	Halskæde	Tydeligt uægte metal	stor kugle
63,2	3,06	0,06	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
155,1	2,85	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ring
155,3	2,66	0,11	Ørering	Ædelmetallignende guld	låse
142,2	2,33	0,06	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	stjerne
7,2	2,16	0,06	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Lille pladecirkel
90,1	1,83	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	stort hjerte bagside
7,3	1,64	0,05	Ankelkæde	Ædelmetallignende sølv	Kæde
32,1	1,58	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	side 2 uden sten
164,1	1,40	0,07	Piercing	Ædelmetalbelagt sølv	hjerte bagside
6,1	1,11	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	engel
28,1	1,02	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Vedhæng
78,1	0,89	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bladside
150,1	0,66	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
27,1	0,41	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	bagside af vedhæng
53,3	0,32	0,04	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
53,1	0,31	0,03	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	rund skive
74,2	0,31	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
77,1	0,31	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bladside
83,1	0,30	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
152,1	0,30	0,03	Ring	Ædelmetallignende sølv	blank ring
88,1	0,29	0,03	Ring	Ædelmetallignende sølv	ring uden sten
5,1	0,28	0,04	Ring	Tydeligt uægte metal	Ring
11,1	0,27	0,03	Ring	Ædelmetalbelagt guld	Ring
24,1	0,27	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt guld	ringside med navn
76,1	0,27	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	sommerfugl
13,2	0,26	0,04	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	Kæde
71,1	0,26	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
105,1	0,26	0,03	Ring	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
77,2	0,25	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
19,3	0,24	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lille kugle
44,1	0,24	0,05	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stikkerne
94,3	0,22	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lille kugle

DelsmykkeID	Ni	Ni Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
96,2	0,22	0,04	Ørering	Ædelmetallignende sølv	siden
112,2	0,22	0,10	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tynd tråd lås
113,1	0,22	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	kæde
69,1	0,21	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
74,1	0,21	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
19,1	0,20	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	Plade
57,1	0,20	0,03	Ørering	Ædelmetallignende sølv	smykke bagside
109,1	0,20	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stjerne gylden side
134,2	0,20	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
137,2	0,20	0,04	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	kæde
46,1	0,19	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	blomst
79,3	0,19	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
81,3	0,19	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
82,1	0,19	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
85,2	0,19	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
130,1	0,19	0,06	Ørering	Ædelmetallignende sølv	nåle
143,1	0,19	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
22,1	0,18	0,05	Ring	Ædelmetallegeret sølv	fingerringe
70,2	0,18	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Cu-farvet kæde
108,2	0,18	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	metallisk side
113,2	0,18	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	gyldne kugler
157,2	0,18	0,02	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	skilt
21,1	0,17	0,02	Ørering	Tydeligt uægte metal	metallisk del
84,2	0,17	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stjerne
86,2	0,17	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
103,1	0,17	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	blank side
117,1	0,17	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
117,2	0,17	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	skiver m,m,
117,3	0,17	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde med kugle
161,1	0,17	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
2,1	0,16	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	blomst
8,1	0,16	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	blomst
19,2	0,16	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	lås
26,1	0,16	0,03	Andet	Tydeligt uægte metal	Kæde
54,1	0,16	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng
69,2	0,16	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	sommerfugl bagside
84,1	0,16	0,03	Ørering	Ædelmetallignende guld	stikkerne
94,1	0,16	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte
100,2	0,16	0,07	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	nåle
3,2	0,15	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Lille vedhæng
8,2	0,15	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
16,1	0,15	0,02	Andet	Ædelmetallignende sølv	Kæde
83,3	0,15	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
86,1	0,15	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	vedhæng
1,1	0,14	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	Armbånd
3,3	0,14	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Del på snoren
86,3	0,14	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
100,1	0,14	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	bagside af vedhæng
112,1	0,14	0,06	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd tyk



DelsmykkeID	Ni	Ni Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
134,3	0,14	0,04	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	lås
66,2	0,13	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
76,2	0,13	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
82,2	0,13	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
136,1	0,13	0,02	Andet	Ædelmetalbelagt sølv	vedhæng
159,1	0,13	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	hjerte bagside
13,1	0,12	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng
28,2	0,12	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Kæde
48,2	0,12	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
53,2	0,12	0,03	Ankelkæde	Tydeligt uægte metal	kugle
65,1	0,12	0,02	Ring	Ædelmetallignende sølv	ring
66,3	0,12	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	endestykke
67,1	0,12	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugle
71,3	0,12	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
80,1	0,12	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte inderside
40,1	0,11	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	smykke
54,2	0,11	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
57,2	0,11	0,02	Ørering	Ædelmetallignende sølv	lås
70,3	0,11	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
98,1	0,11	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
115,1	0,11	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
116,2	0,11	0,04	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	bagside af blomst og kæde
146,1	0,11	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
32,2	0,10	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
56,2	0,10	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
64,1	0,10	0,02	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	kugle
72,1	0,10	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
82,3	0,10	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	overgangsstykke
85,1	0,10	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
87,2	0,10	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende guld	lås
87,3	0,10	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kæde
99,1	0,10	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	snoede ringe
104,1	0,10	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	kæde uden læder
104,3	0,10	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	pinde
152,2	0,10	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	mat ring
3,1	0,09	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Stort vedhæng
9,1	0,09	0,01	Halskæde	Ædelmetallignende guld	Hjerte
23,1	0,09	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	Armbånd
38,2	0,09	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
43,2	0,09	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
45,1	0,09	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	kæde
47,1	0,09	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
78,2	0,09	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
79,2	0,09	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
81,2	0,09	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	halsstang
103,2	0,09	0,03	Ørering	Ædelmetallignende sølv	kæder
107,1	0,09	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kæde med kugler
108,1	0,09	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	side med sten
120,2	0,09	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	lille skive

DelsmykkeID	Ni	Ni Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
124,2	0,09	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
135,1	0,09	0,04	Ørering	Tydeligt uægte metal	kæde
17,1	0,08	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt guld	Side med grøn farve
37,2	0,08	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
43,1	0,08	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke
51,1	0,08	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	smykke blank side
67,2	0,08	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
68,1	0,08	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	ring
76,3	0,08	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
83,2	0,08	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
95,2	0,08	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
124,1	0,08	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
137,1	0,08	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	blomst metal
159,3	0,08	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
26,2	0,07	0,02	Andet	Tydeligt uægte metal	Lås
52,1	0,07	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
61,2	0,07	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
64,2	0,07	0,03	Ørering	Ædelmetallignende guld	nål
71,2	0,07	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
157,1	0,07	0,03	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
16,2	0,06	0,01	Andet	Ædelmetallignende sølv	Lås
35,1	0,06	0,02	Halskæde	Tydeligt uægte metal	holder og mellemlid
38,1	0,06	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke uden sten
40,2	0,06	0,01	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kugler 2 stk,
75,1	0,06	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
81,1	0,06	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng bagside
136,2	0,06	0,03	Andet	Ædelmetalbelagt sølv	skilt
147,1	0,06	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
147,3	0,06	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	øsken
159,2	0,06	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
170,2	0,06	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	siden af armbånd
14,1	0,05	0,02	Armbånd	Tydeligt uægte metal	metallisk side
34,1	0,05	0,02	Halskæde	Tydeligt uægte metal	smykke kobberside
59,1	0,05	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd
67,3	0,05	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
87,1	0,05	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	blomst bagside
132,1	0,05	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
162,1	0,05	0,02	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
46,3	0,04	0,02	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	lås
55,1	0,04	0,01	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
104,2	0,04	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	hjerte
79,1	0,03	0,01	Halskæde	Ædelmetallignende guld	blomst
17,2	0,00	0,04	Ring	Ædelmetalbelagt guld	uden grøn farve
20,1	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	gylden side
25,1	0,00	0,04	Halskæde	Tydeligt uægte metal	Vedhæng
25,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	Kæde
29,1	0,00	0,06	Ring	Tydeligt uægte metal	Ringplade
30,1	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	orestikker

DelsmykkeID	Ni	Ni Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
33,1	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	4 kantet smykke
33,2	0,00	0,02	Halskæde	Ædelmetallignende guld	blad
33,3	0,00	0,08	Halskæde	Ædelmetallignende guld	kæde
34,2	0,00	0,07	Halskæde	Tydeligt uægte metal	kæde Cu-farvet
37,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	smykke uden sten
39,1	0,00	0,10	Ring	Juvelersmykker sølv	ring
41,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	smykke
41,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende guld	kæde
42,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	blad
42,2	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
46,2	0,00	0,06	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
48,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
49,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
50,1	0,00	0,02	Ring	Tydeligt uægte metal	ring
56,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vedhæng bagside
58,1	0,00	0,06	Ring	Ædelmetalbelagt guld	fingerringen
60,1	0,00	0,02	Armbånd	Ædelmetallignende guld	armbånd
61,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetallignende guld	vedhæng u. sten
62,1	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	vadhæng
62,2	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
66,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	armbånd
70,1	0,00	0,04	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng
74,3	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
77,3	0,00	0,06	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
78,3	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	kæde
80,2	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
85,3	0,00	0,05	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
89,1	0,00	0,05	Ørering	Ædelmetallignende guld	smykke
89,2	0,00	0,26	Ørering	Ædelmetallignende guld	2 nåle
94,2	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetallignende sølv	lås
95,1	0,00	0,03	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	vedhæng
95,3	0,00	0,12	Halskæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
98,2	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	omvikling
99,2	0,00	0,14	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ikke snoet del
102,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	metallisk side
106,1	0,00	0,08	Ørering	Juvelersmykker sølv	skiver
106,2	0,00	0,12	Ørering	Juvelersmykker sølv	tråd
110,1	0,00	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	ringe
110,2	0,00	0,11	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	holdere med kugler
114,1	0,00	0,09	Ørering	Juvelersmykker sølv	side og nål
116,1	0,00	0,08	Armbånd	Ædelmetallegeret sølv	lås
116,3	0,00	0,12	Armbånd	Ædelmetallegeret sølv	kæde
118,1	0,00	0,05	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	armbånd
120,1	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stor skive
120,3	0,00	0,12	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	tråd
121,1	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	stor blomst
121,2	0,00	0,07	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	små blomster
122,1	0,00	0,12	Armbånd	Ædelmetalbelagt guld	kongekrone
125,1	0,00	0,05	Ring	Ædelmetalbelagt sølv	fingerring
126,1	0,00	0,06	Ørering	Juvelersmykker sølv	hjerter

DelsmykkeID	Ni	Ni Error	Produkttype	Udseende af smykkedel	Beskrivelse smykkedel
126,2	0,00	0,13	Ørering	Juvelersmykker sølv	nåle
127,1	0,00	0,11	Andet	Ædelmetalbelagt guld	fingerring
129,1	0,00	0,13	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	nåle
131,1	0,00	0,04	Armbånd	Ædelmetallignende sølv	armbånd uden sten
133,1	0,00	0,10	Ring	Juvelersmykker sølv	fingerring
134,1	0,00	0,09	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	sommerfugl
135,2	0,00	0,05	Ørering	Tydeligt uægte metal	nåle
138,1	0,00	0,07	Halskæde	Ædelmetallegeret sølv	vedhæng bagfra
138,3	0,00	0,10	Halskæde	Ædelmetalbelagt sølv	lås
144,1	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetallignende guld	smykke
144,2	0,00	0,12	Ørering	Ædelmetalbelagt sølv	nåle med kugler
151,1	0,00	0,09	Armbånd	Tydeligt uægte metal	kløver vedhæng bagfra
151,2	0,00	0,16	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	kæde
151,3	0,00	0,11	Armbånd	Ædelmetalbelagt sølv	lås
153,1	0,00	0,04	Ørering	Ædelmetallignende sølv	nåle
153,2	0,00	0,06	Ørering	Ædelmetallignende sølv	samleled
153,3	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetallignende sølv	kæder
163,1	0,00	0,14	Piercing	Juvelersmykker sølv	ring med kugle
165,1	0,00	0,10	Halskæde	Juvelersmykker sølv	vedhæng bagfra
165,2	0,00	0,08	Halskæde	Juvelersmykker sølv	kæde
165,3	0,00	0,15	Halskæde	Juvelersmykker sølv	lås
166,1	0,00	0,16	Ørering	Juvelersmykker guld	ringe
166,2	0,00	0,18	Ørering	Juvelersmykker guld	låsepaler
167,1	0,00	0,03	Ørering	Ædelmetalbelagt guld	sommerfugle
167,2	0,00	0,14	Ørering	Juvelersmykker guld	tråde
168,1	0,00	0,09	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	hjerte
168,2	0,00	0,09	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	kæde
168,3	0,00	0,14	Ankelkæde	Ædelmetalbelagt guld	lås
170,1	0,00	0,03	Armbånd	Ædelmetallignende guld	gyldent mønsterplade

## 2.5 Indhold af Se og Cr i samtlige delsmykker

DelsmykkeID	Sb	DelsmykkeID	Cr
95,3	7,26	138,2	17,43
19,3	4,09	164,2	16,56
29,1	3,46	141,1	15,58
159,3	3,39	128,1	14,37
151,3	3,30	5,1	12,05
28,1	3,24	89,2	11,13
79,2	3,14	164,1	9,13
94,2	3,07	4,1	2,19
153,2	2,83	155,2	1,72
81,3	2,78	18,1	0,68
71,2	2,69	92,1	0,65
70,3	2,59	96,1	0,60
82,2	2,47	18,2	0,31
147,2	2,46	10,1	0,08
85,2	2,22	15,1	0,07
19,2	2,08	34,2	0,07
4,1	2,06	91,3	0,06
169,3	1,97	79,3	0,05
74,3	1,92	169,2	0,05
8,2	1,88	119,1	0,05
124,1	1,85	148,1	0,04
139,2	1,84	26,1	0,04
90,2	1,69	95,3	0,00
78,2	1,56	19,3	0,00
76,2	1,55	29,1	0,00
83,1	1,54	159,3	0,00
138,3	1,54	151,3	0,00
151,1	1,53	28,1	0,00
15,1	1,43	79,2	0,00
32,1	1,39	94,2	0,00
43,1	1,36	153,2	0,00
12,2	1,32	81,3	0,00
2,1	1,31	71,2	0,00
40,1	1,28	70,3	0,00
64,1	1,26	82,2	0,00
12,1	1,05	147,2	0,00
10,1	1,03	85,2	0,00
41,1	1,00	19,2	0,00
164,1	1,00	169,3	0,00
85,1	0,98	74,3	0,00
136,1	0,98	8,2	0,00
8,1	0,97	124,1	0,00
67,1	0,95	139,2	0,00
20,1	0,93	90,2	0,00
104,2	0,91	78,2	0,00
142,1	0,88	76,2	0,00
42,1	0,86	83,1	0,00
77,2	0,83	138,3	0,00

DelsmykkeID	Sb	DelsmykkeID	Cr
62,1	0,81	151,1	0,00
74,1	0,81	32,1	0,00
100,1	0,80	43,1	0,00
156,1	0,78	12,2	0,00
56,1	0,77	2,1	0,00
134,1	0,77	40,1	0,00
57,1	0,75	64,1	0,00
88,1	0,75	12,1	0,00
107,1	0,71	41,1	0,00
138,1	0,70	85,1	0,00
17,2	0,63	136,1	0,00
104,3	0,63	8,1	0,00
105,1	0,63	67,1	0,00
6,1	0,59	20,1	0,00
68,1	0,58	104,2	0,00
90,1	0,57	142,1	0,00
34,1	0,53	42,1	0,00
142,2	0,51	77,2	0,00
169,1	0,51	62,1	0,00
69,2	0,50	74,1	0,00
103,1	0,48	100,1	0,00
128,2	0,46	156,1	0,00
159,1	0,45	56,1	0,00
3,2	0,43	134,1	0,00
38,1	0,43	57,1	0,00
17,1	0,42	88,1	0,00
27,1	0,42	107,1	0,00
46,1	0,40	138,1	0,00
19,1	0,39	17,2	0,00
94,3	0,37	104,3	0,00
96,2	0,36	105,1	0,00
101,1	0,34	6,1	0,00
3,1	0,32	68,1	0,00
84,2	0,32	90,1	0,00
65,1	0,30	34,1	0,00
101,3	0,30	142,2	0,00
136,2	0,30	169,1	0,00
21,1	0,29	69,2	0,00
63,1	0,27	103,1	0,00
70,1	0,26	128,2	0,00
117,3	0,26	159,1	0,00
170,1	0,26	3,2	0,00
96,1	0,25	38,1	0,00
82,1	0,24	17,1	0,00
125,1	0,24	27,1	0,00
54,1	0,22	46,1	0,00
83,3	0,21	19,1	0,00
109,1	0,21	94,3	0,00
37,1	0,20	96,2	0,00
63,2	0,20	101,1	0,00
143,1	0,18	3,1	0,00

DelsmykkeID	Sb	DelsmykkeID	Cr
81,1	0,17	84,2	0,00
78,1	0,15	65,1	0,00
45,1	0,14	101,3	0,00
95,1	0,14	136,2	0,00
91,3	0,01	21,1	0,00
119,1	0,00	63,1	0,00
148,1	0,00	70,1	0,00
1,1	0,00	117,3	0,00
3,3	0,00	170,1	0,00
5,1	0,00	82,1	0,00
6,2	0,00	125,1	0,00
7,1	0,00	54,1	0,00
7,2	0,00	83,3	0,00
7,3	0,00	109,1	0,00
9,1	0,00	37,1	0,00
11,1	0,00	63,2	0,00
13,1	0,00	143,1	0,00
13,2	0,00	81,1	0,00
14,1	0,00	78,1	0,00
16,1	0,00	45,1	0,00
16,2	0,00	95,1	0,00
18,1	0,00	1,1	0,00
18,2	0,00	3,3	0,00
22,1	0,00	6,2	0,00
23,1	0,00	7,1	0,00
24,1	0,00	7,2	0,00
25,1	0,00	7,3	0,00
25,2	0,00	9,1	0,00
26,1	0,00	11,1	0,00
26,2	0,00	13,1	0,00
28,2	0,00	13,2	0,00
30,1	0,00	14,1	0,00
31,1	0,00	16,1	0,00
31,2	0,00	16,2	0,00
31,3	0,00	22,1	0,00
32,2	0,00	23,1	0,00
33,1	0,00	24,1	0,00
33,2	0,00	25,1	0,00
33,3	0,00	25,2	0,00
34,2	0,00	26,2	0,00
35,1	0,00	28,2	0,00
36,1	0,00	30,1	0,00
37,2	0,00	31,1	0,00
38,2	0,00	31,2	0,00
39,1	0,00	31,3	0,00
40,2	0,00	32,2	0,00
41,2	0,00	33,1	0,00
42,2	0,00	33,2	0,00
43,2	0,00	33,3	0,00
44,1	0,00	35,1	0,00
46,2	0,00	36,1	0,00

DelsmykkeID	Sb	DelsmykkeID	Cr
46,3	0,00	37,2	0,00
47,1	0,00	38,2	0,00
48,1	0,00	39,1	0,00
48,2	0,00	40,2	0,00
49,1	0,00	41,2	0,00
50,1	0,00	42,2	0,00
51,1	0,00	43,2	0,00
52,1	0,00	44,1	0,00
53,1	0,00	46,2	0,00
53,2	0,00	46,3	0,00
53,3	0,00	47,1	0,00
54,2	0,00	48,1	0,00
55,1	0,00	48,2	0,00
56,2	0,00	49,1	0,00
57,2	0,00	50,1	0,00
58,1	0,00	51,1	0,00
59,1	0,00	52,1	0,00
60,1	0,00	53,1	0,00
61,1	0,00	53,2	0,00
61,2	0,00	53,3	0,00
62,2	0,00	54,2	0,00
63,3	0,00	55,1	0,00
64,2	0,00	56,2	0,00
66,1	0,00	57,2	0,00
66,2	0,00	58,1	0,00
66,3	0,00	59,1	0,00
67,2	0,00	60,1	0,00
67,3	0,00	61,1	0,00
69,1	0,00	61,2	0,00
70,2	0,00	62,2	0,00
71,1	0,00	63,3	0,00
71,3	0,00	64,2	0,00
72,1	0,00	66,1	0,00
73,1	0,00	66,2	0,00
74,2	0,00	66,3	0,00
75,1	0,00	67,2	0,00
76,1	0,00	67,3	0,00
76,3	0,00	69,1	0,00
77,1	0,00	70,2	0,00
77,3	0,00	71,1	0,00
78,3	0,00	71,3	0,00
79,1	0,00	72,1	0,00
79,3	0,00	73,1	0,00
80,1	0,00	74,2	0,00
80,2	0,00	75,1	0,00
81,2	0,00	76,1	0,00
82,3	0,00	76,3	0,00
83,2	0,00	77,1	0,00
84,1	0,00	77,3	0,00
85,3	0,00	78,3	0,00
86,1	0,00	79,1	0,00



DelsmykkeID	Sb	DelsmykkeID	Cr
86,2	0,00	80,1	0,00
86,3	0,00	80,2	0,00
87,1	0,00	81,2	0,00
87,2	0,00	82,3	0,00
87,3	0,00	83,2	0,00
89,1	0,00	84,1	0,00
89,2	0,00	85,3	0,00
91,1	0,00	86,1	0,00
91,2	0,00	86,2	0,00
92,1	0,00	86,3	0,00
93,1	0,00	87,1	0,00
94,1	0,00	87,2	0,00
95,2	0,00	87,3	0,00
97,1	0,00	89,1	0,00
98,1	0,00	91,1	0,00
98,2	0,00	91,2	0,00
99,1	0,00	93,1	0,00
99,2	0,00	94,1	0,00
100,2	0,00	95,2	0,00
101,2	0,00	97,1	0,00
102,1	0,00	98,1	0,00
103,2	0,00	98,2	0,00
104,1	0,00	99,1	0,00
106,1	0,00	99,2	0,00
106,2	0,00	100,2	0,00
108,1	0,00	101,2	0,00
108,2	0,00	102,1	0,00
109,2	0,00	103,2	0,00
110,1	0,00	104,1	0,00
110,2	0,00	106,1	0,00
111,1	0,00	106,2	0,00
112,1	0,00	108,1	0,00
112,2	0,00	108,2	0,00
113,1	0,00	109,2	0,00
113,2	0,00	110,1	0,00
114,1	0,00	110,2	0,00
115,1	0,00	111,1	0,00
116,1	0,00	112,1	0,00
116,2	0,00	112,2	0,00
116,3	0,00	113,1	0,00
117,1	0,00	113,2	0,00
117,2	0,00	114,1	0,00
118,1	0,00	115,1	0,00
120,1	0,00	116,1	0,00
120,2	0,00	116,2	0,00
120,3	0,00	116,3	0,00
121,1	0,00	117,1	0,00
121,2	0,00	117,2	0,00
121,3	0,00	118,1	0,00
122,1	0,00	120,1	0,00
123,1	0,00	120,2	0,00

DelsmykkelD	Sb	DelsmykkelD	Cr
124,2	0,00	120,3	0,00
126,1	0,00	121,1	0,00
126,2	0,00	121,2	0,00
127,1	0,00	121,3	0,00
128,1	0,00	122,1	0,00
128,3	0,00	123,1	0,00
129,1	0,00	124,2	0,00
130,1	0,00	126,1	0,00
131,1	0,00	126,2	0,00
132,1	0,00	127,1	0,00
133,1	0,00	128,3	0,00
134,2	0,00	129,1	0,00
134,3	0,00	130,1	0,00
135,1	0,00	131,1	0,00
135,2	0,00	132,1	0,00
137,1	0,00	133,1	0,00
137,2	0,00	134,2	0,00
138,2	0,00	134,3	0,00
139,1	0,00	135,1	0,00
140,1	0,00	135,2	0,00
140,2	0,00	137,1	0,00
140,3	0,00	137,2	0,00
141,1	0,00	139,1	0,00
142,3	0,00	140,1	0,00
144,1	0,00	140,2	0,00
144,2	0,00	140,3	0,00
145,1	0,00	142,3	0,00
146,1	0,00	144,1	0,00
147,1	0,00	144,2	0,00
147,3	0,00	145,1	0,00
149,1	0,00	146,1	0,00
149,2	0,00	147,1	0,00
149,3	0,00	147,3	0,00
150,1	0,00	149,1	0,00
151,2	0,00	149,2	0,00
152,1	0,00	149,3	0,00
152,2	0,00	150,1	0,00
153,1	0,00	151,2	0,00
153,3	0,00	152,1	0,00
154,1	0,00	152,2	0,00
155,1	0,00	153,1	0,00
155,2	0,00	153,3	0,00
155,3	0,00	154,1	0,00
157,1	0,00	155,1	0,00
157,2	0,00	155,3	0,00
158,1	0,00	157,1	0,00
158,2	0,00	157,2	0,00
158,3	0,00	158,1	0,00
159,2	0,00	158,2	0,00
160,1	0,00	158,3	0,00
161,1	0,00	159,2	0,00

DelsmykkeID	Sb	DelsmykkeID	Cr
162,1	0,00	160,1	0,00
163,1	0,00	161,1	0,00
164,2	0,00	162,1	0,00
165,1	0,00	163,1	0,00
165,2	0,00	165,1	0,00
165,3	0,00	165,2	0,00
166,1	0,00	165,3	0,00
166,2	0,00	166,1	0,00
167,1	0,00	166,2	0,00
167,2	0,00	167,1	0,00
168,1	0,00	167,2	0,00
168,2	0,00	168,1	0,00
168,3	0,00	168,2	0,00
169,2	0,00	168,3	0,00
170,2	0,00	170,2	0,00

## 2.6 Procentvise indhold af 11 metaller i alle smykker

SmykkeID	Produkttype	Beskrivelse smykkedel	Au	Ag	Cu	Sb	Pb	Se	Cr	Cd	Hg	As	Ba
1	Armbånd	Armbånd	< LOD	< LOD	97,54	< LOD	0.02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
2	Ørering	blomst	0.42	< LOD	85,82	1.31	10.88	< LOD	< LOD	0.05	< LOD	0	0
3	Halskæde	Stort vedhæng	0.6	< LOD	97,03	0.32	0.33	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
3	Halskæde	Lille vedhæng	0.1	< LOD	92,99	0.43	2.98	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
3	Halskæde	Del på snoren	0.49	< LOD	98,26	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
4	Ring	Ring	0.09	< LOD	65,22	2.06	2.56	< LOD	2.19	< LOD	< LOD	0	0
5	Ring	Ring	< LOD	< LOD	0,09	< LOD	< LOD	< LOD	12.05	< LOD	< LOD	0	0
6	Halskæde	engel	0.17	< LOD	87,6	0.59	7.64	< LOD	< LOD	0.46	< LOD	0	0
6	Halskæde	kæden	0.17	< LOD	63,43	< LOD	0.06	< LOD	< LOD	0.06	< LOD	0	0
7	Ankelkæde	Pladecirkel med hul	< LOD	< LOD	86,98	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
7	Ankelkæde	Lille pladecirkel	< LOD	< LOD	92,78	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
7	Ankelkæde	Kæde	< LOD	< LOD	87,76	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
8	Halskæde	blomst	0.12	< LOD	88,72	0.97	8.92	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
8	Halskæde	lås	0.28	< LOD	78,49	1.88	16.68	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
9	Halskæde	Hjerte	< LOD	< LOD	81,93	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
10	Ring	Ring	0.23	< LOD	30,12	1.03	11.47	< LOD	0.08	< LOD	< LOD	0	0
11	Ring	Ring	4.39	< LOD	92,44	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
12	Ring	Ring/andet	0.16	< LOD	81,65	1.05	9.95	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
12	Ring	Dødningehoved	0.16	< LOD	82,2	1.32	10.74	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
13	Ørering	Vedhæng	< LOD	< LOD	90,05	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
13	Ørering	Kæde	< LOD	3.71	87,21	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
14	Armbånd	metallisk side	< LOD	< LOD	56,8	< LOD	14.77	< LOD	< LOD	3.42	< LOD	0	0
15	Ring	Ring	0.3	< LOD	64,94	1.43	8.7	< LOD	0.07	< LOD	< LOD	0	0
16	Andet	Kæde	< LOD	< LOD	96,27	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
16	Andet	Lås	< LOD	< LOD	0,46	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
17	Ring	Side med grøn farve	1.95	0.2	40,39	0.42	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
17	Ring	uden grøn farve	2.46	< LOD	56,3	0.63	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
18	Halskæde	Vedhæng	< LOD	< LOD	72,54	< LOD	< LOD	< LOD	0.68	< LOD	< LOD	0	0
18	Halskæde	Kæde	< LOD	< LOD	67,22	< LOD	< LOD	< LOD	0.31	< LOD	< LOD	0	0
19	Armbånd	Plade	0.23	5.95	63,57	0.39	14.74	< LOD	< LOD	1.87	< LOD	0	0
19	Armbånd	lås	0.35	< LOD	73,65	2.08	22.3	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
19	Armbånd	lille kugle	0.4	4.37	62,7	4.09	26.9	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
20	Ørering	gylden side	0.8	< LOD	71,46	0.93	25.66	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
21	Ørering	metallisk del	< LOD	< LOD	86,78	0.29	0.04	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
22	Ring	fingerringe	< LOD	50.35	43,38	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
23	Armbånd	Armbånd	8.37	< LOD	59,29	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
24	Ring	ringside med navn	5.27	< LOD	86,62	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
25	Halskæde	Vedhæng	< LOD	< LOD	57,12	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
25	Halskæde	Kæde	0.77	< LOD	63,59	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
26	Andet	Kæde	< LOD	< LOD	84,31	< LOD	< LOD	< LOD	0.04	< LOD	< LOD	0	0
26	Andet	Lås	< LOD	< LOD	65,72	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.08	< LOD	0	0
27	Halskæde	bagside af vedhæng	1.43	< LOD	64,61	0.42	16.31	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
28	Halskæde	Vedhæng	0.25	< LOD	91,54	3.24	< LOD	< LOD	< LOD	0.25	2.33	0	0
28	Halskæde	Kæde	1.67	< LOD	87,26	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
29	Ring	Ringplade	0.06	0.38	0,79	3.46	11.07	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0

SmykkeID	Produkttype	Beskrivelse smykkedel	Au	Ag	Cu	Sb	Pb	Se	Cr	Cd	Hg	As	Ba
30	Ørering	orestikker	1.05	< LOD	71,61	< LOD	0.09	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
31	Halskæde	cylinder m.hul	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
31	Halskæde	kugler 2stk.	< LOD	< LOD	21,12	< LOD	0.47	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
31	Halskæde	patron	< LOD	< LOD	50,54	< LOD	4.16	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
32	Halskæde	side 2 uden sten	0.14	< LOD	83,86	1.39	12.01	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
32	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	60,94	< LOD	0.02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
33	Halskæde	4 kantet smykke	3.56	< LOD	8,78	< LOD	0.06	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
33	Halskæde	blad	< LOD	< LOD	0,78	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.62	0	0
33	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	42,58	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
34	Halskæde	smykke kobberside	< LOD	< LOD	58,94	0.53	< LOD	< LOD	< LOD	29.15	< LOD	0	0
34	Halskæde	kæde Cu-farvet	< LOD	< LOD	53,96	< LOD	0.04	< LOD	0.07	< LOD	< LOD	0	0
35	Halskæde	holder og mellemled	< LOD	< LOD	73,2	< LOD	0.05	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
36	Ring	fingerdelt	< LOD	< LOD	79,62	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.26	< LOD	0	0
37	Halskæde	smykke uden sten	< LOD	10.44	49,19	0.2	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
37	Halskæde	kæde	< LOD	6.95	83,9	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
38	Halskæde	smykke uden sten	0.69	< LOD	81,4	0.43	9.21	< LOD	< LOD	0.32	< LOD	0	0
38	Halskæde	kæde	0.85	< LOD	90,13	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
39	Ring	ring	< LOD	80.86	11,62	< LOD	0.41	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
40	Halskæde	smykke	0.15	< LOD	88,64	1.28	8.92	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
40	Halskæde	kugler 2 stk.	< LOD	< LOD	14,48	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
41	Halskæde	smykke	0.38	< LOD	76,88	1	20.82	< LOD	< LOD	0.1	< LOD	0	0
41	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	91,26	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
42	Halskæde	blad	0.23	< LOD	81,21	0.86	9.1	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
42	Halskæde	kæde	0.08	< LOD	70,81	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
43	Halskæde	smykke	1.58	< LOD	64,97	1.36	19.25	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
43	Halskæde	kæde	2.05	< LOD	80,29	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
44	Ørering	stikkerne	1.62	< LOD	91	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
45	Armbånd	kæde	< LOD	< LOD	52,63	0.14	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
46	Armbånd	blomst	4.64	< LOD	78,23	0.4	10.89	< LOD	< LOD	0.07	< LOD	0	0
46	Armbånd	armbånd	4.66	< LOD	93,43	< LOD	0.52	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
46	Armbånd	lås	3.47	< LOD	94,04	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.05	< LOD	0	0
47	Armbånd	armbånd	< LOD	2.17	83,79	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
48	Halskæde	hjerte	0.95	< LOD	84,92	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
48	Halskæde	kæde	1.97	< LOD	90,96	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
49	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
50	Ring	ring	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
51	Ørering	smykke blank side	< LOD	5.22	84,11	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
52	Armbånd	armbånd	0.49	< LOD	95,55	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
53	Ankelkæde	rund skive	0.84	< LOD	76,21	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
53	Ankelkæde	kugle	< LOD	< LOD	85,5	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
53	Ankelkæde	kæde	1.29	< LOD	83,65	< LOD	0.09	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
54	Halskæde	vedhæng	0.16	< LOD	82,74	0.22	9.06	< LOD	< LOD	0.3	< LOD	0	0
54	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	87,35	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
55	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	62,11	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
56	Halskæde	vedhæng bagside	0.44	< LOD	71,8	0.77	26.14	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0

SmykkeID	Produkttype	Beskrivelse smykkedel	Au	Ag	Cu	Sb	Pb	Se	Cr	Cd	Hg	As	Ba
56	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	97,53	< LOD	0.06	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
57	Ørering	smykke bagside	< LOD	< LOD	79,67	0.75	16.56	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
57	Ørering	lås	< LOD	< LOD	90,43	< LOD	0.13	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
58	Ring	fingerringen	0.87	< LOD	93,6	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
59	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	72,03	< LOD	0.02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
60	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	62,18	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
61	Halskæde	vedhæng u. sten	< LOD	< LOD	90,02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
61	Halskæde	kæde	0.42	< LOD	81,84	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
62	Halskæde	vadhæng	0.21	< LOD	82,26	0.81	15.62	< LOD	< LOD	0.23	< LOD	0	0
62	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	95,94	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
63	Halskæde	vedhæng uden sten	0.32	< LOD	84,36	0.27	6.73	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
63	Halskæde	hjerte	0.13	< LOD	93,56	0.2	0.59	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
63	Halskæde	kæde	0.22	< LOD	92,47	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
64	Ørering	kugle	0.38	< LOD	96,79	1.26	< LOD	< LOD	< LOD	0.22	< LOD	0	0
64	Ørering	nål	< LOD	< LOD	83,99	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
65	Ring	ring	< LOD	< LOD	73,27	0.3	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
66	Armbånd	armbånd	< LOD	1.93	77,1	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
66	Armbånd	lås	< LOD	2.57	70,87	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
66	Armbånd	endestykke	< LOD	< LOD	82,51	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
67	Halskæde	kugle	< LOD	< LOD	95,44	0.95	< LOD	< LOD	< LOD	0.32	< LOD	0	0
67	Halskæde	lås	< LOD	< LOD	83,03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
67	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	91,73	< LOD	0.02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
68	Ring	ring	0.37	7.7	70,49	0.58	14.35	< LOD	< LOD	0.24	< LOD	0	0
69	Armbånd	armbånd	< LOD	6.87	88,73	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
69	Armbånd	sommerfugl bagside	< LOD	3.09	64,84	0.5	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
70	Halskæde	vedhæng	0.3	2.04	61,37	0.26	21.42	< LOD	< LOD	1.45	< LOD	0	0
70	Halskæde	Cu-farvet kæde	0.64	4.2	83,17	< LOD	0.1	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
70	Halskæde	lås	0.98	4.04	48,63	2.59	40.95	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
71	Halskæde	hjerte	< LOD	< LOD	98,73	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
71	Halskæde	lås	0.41	2.61	74	2.69	19.47	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
71	Halskæde	kæde	< LOD	2.77	81,59	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
72	Ring	fingerringen	20.05	< LOD	78,86	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
73	Armbånd	guldfarvet side	0.3	< LOD	56,46	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
74	Halskæde	hjerte	< LOD	< LOD	97,67	0.81	< LOD	< LOD	< LOD	0.15	< LOD	0	0
74	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	87,88	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
74	Halskæde	lås	0.26	< LOD	81,67	1.92	15.08	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
75	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	88,43	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
76	Halskæde	sommerfugl	< LOD	< LOD	90,44	< LOD	2.31	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
76	Halskæde	lås	< LOD	< LOD	91,99	1.55	4.07	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
76	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	85,59	< LOD	0.07	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
77	Halskæde	hjerte bladside	< LOD	< LOD	65,5	< LOD	2.24	< LOD	< LOD	0.05	< LOD	0	0
77	Halskæde	lås	< LOD	< LOD	86,29	0.83	0.52	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
77	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	79,79	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
78	Halskæde	hjerte bladside	< LOD	< LOD	60,54	0.15	3.65	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
78	Halskæde	lås	0.17	< LOD	79,94	1.56	8.96	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
78	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	44,85	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
79	Halskæde	blomst	< LOD	< LOD	50,42	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
79	Halskæde	lås	1.31	< LOD	60,21	3.14	33.24	< LOD	< LOD	0.08	< LOD	0	0

SmykkeID	Produkttype	Beskrivelse smykkedel	Au	Ag	Cu	Sb	Pb	Se	Cr	Cd	Hg	As	Ba
79	Halskæde	kæde	1.89	< LOD	89,88	< LOD	< LOD	< LOD	0.05	< LOD	< LOD	0	0
80	Halskæde	hjerte inderside	0.35	< LOD	60,8	< LOD	22.35	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
80	Halskæde	kæde	0.3	< LOD	74,61	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
81	Halskæde	vedhæng bagside	1.71	< LOD	81,02	0.17	3.23	< LOD	< LOD	0.98	< LOD	0	0
81	Halskæde	halsstang	< LOD	< LOD	87,15	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
81	Halskæde	lås	1.82	< LOD	68,68	2.78	23.28	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
82	Halskæde	vedhæng bagside	0.74	< LOD	86,6	0.24	3.25	< LOD	< LOD	0.78	< LOD	0	0
82	Halskæde	lås	1.26	< LOD	68,11	2.47	25.82	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
82	Halskæde	overgangsstykke	1.73	< LOD	87,18	< LOD	1.39	< LOD	< LOD	0.53	< LOD	0	0
83	Halskæde	hjerte	< LOD	< LOD	95,41	1.54	< LOD	< LOD	< LOD	0.22	< LOD	0	0
83	Halskæde	lås	< LOD	7.35	78,44	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
83	Halskæde	kæde	< LOD	9.59	81,5	0.21	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
84	Ørering	stikkerne	< LOD	< LOD	77,22	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
84	Ørering	stjerne	0.69	< LOD	94,26	0.32	0.51	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
85	Halskæde	vedhæng bagside	0.9	< LOD	66,15	0.98	30.06	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
85	Halskæde	lås	1.03	< LOD	69,99	2.22	24.89	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
85	Halskæde	kæde	0.71	< LOD	90,09	< LOD	0.07	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
86	Halskæde	vedhæng	< LOD	3.59	88,48	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
86	Halskæde	kæde	< LOD	18.23	73,29	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
86	Halskæde	lås	< LOD	12.58	71,92	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
87	Armbånd	blomst bagside	< LOD	< LOD	67,79	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
87	Armbånd	lås	< LOD	< LOD	89,76	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
87	Armbånd	kæde	2.63	< LOD	86,33	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
88	Ring	ring uden sten	< LOD	< LOD	93,21	0.75	< LOD	< LOD	< LOD	4.08	< LOD	0	0
89	Ørering	smykke	< LOD	< LOD	75,37	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
89	Ørering	2 nåle	< LOD	< LOD	0,57	< LOD	< LOD	< LOD	11.13	< LOD	< LOD	0	0
90	Halskæde	stort hjerte bagside	0.28	< LOD	82,14	0.57	14.47	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
90	Halskæde	lås	0.27	< LOD	15,77	1.69	28.87	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
91	Halskæde	stor kugle	< LOD	< LOD	64,77	< LOD	0.02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
91	Halskæde	lille kugle	< LOD	< LOD	61,55	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
91	Halskæde	kæde	0	0.01612	3,023	0.00589	0.0252	0	0.058	0.0261	0	0	0
92	Andet	side u. sten	0.08	< LOD	12,87	< LOD	< LOD	< LOD	0.65	< LOD	< LOD	0	0
93	Armbånd	siden af armbånd	< LOD	< LOD	75,97	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
94	Halskæde	hjerte	< LOD	< LOD	83,07	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
94	Halskæde	lås	0.33	< LOD	34,85	3.07	47.97	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
94	Halskæde	lille kugle	< LOD	< LOD	90,26	0.37	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.95	0	0
95	Halskæde	vedhæng	0.66	< LOD	94,28	0.14	0.54	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
95	Halskæde	kæde	1.55	< LOD	64,51	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
95	Halskæde	lås	1.51	< LOD	18,88	7.26	69.59	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
96	Ørering	bagside og nål	< LOD	< LOD	63,31	0.25	15.14	< LOD	0.6	0.15	< LOD	0	0
96	Ørering	siden	0.21	< LOD	70,9	0.36	14.01	< LOD	< LOD	0.27	< LOD	0	0
97	Armbånd	armbånd	0.28	< LOD	84,53	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
98	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	95,92	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
98	Armbånd	omvikling	< LOD	< LOD	94,83	< LOD	0.04	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
99	Ørering	snoede ringe	18.95	45.12	34,75	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.49	< LOD	0	0
99	Ørering	ikke snoet del	18.92	41.2	37,87	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.64	< LOD	0	0
100	Ørering	bagside af	0.31	2.73	75,03	0.8	18.16	< LOD	< LOD	0.2	< LOD	0	0

SmykkeID	Produkttype	Beskrivelse smykkeedel	Au	Ag	Cu	Sb	Pb	Se	Cr	Cd	Hg	As	Ba
		vedhæng											
100	Ørering	nåle	< LOD	15.13	65,12	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
101	Halskæde	bagside af hjerte	0.44	< LOD	81,22	0.34	2.58	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
101	Halskæde	kæde	0.54	< LOD	81,64	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
101	Halskæde	kræmmerhus	0.51	< LOD	82,52	0.3	3.65	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
102	Armbånd	metallisk side	< LOD	< LOD	98,35	< LOD	0.13	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
103	Ørering	blank side	0.08	< LOD	81,14	0.48	5.41	< LOD	< LOD	0.08	< LOD	0	0
103	Ørering	kæder	< LOD	< LOD	93,83	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
104	Armbånd	kæde uden læder	< LOD	< LOD	86,89	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
104	Armbånd	hjerte	< LOD	< LOD	97,58	0.91	< LOD	< LOD	< LOD	0.19	< LOD	0	0
104	Armbånd	pinde	0.17	< LOD	82,63	0.63	14.48	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
105	Ring	metallisk side	< LOD	< LOD	96,16	0.63	2.3	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
106	Ørering	skiver	< LOD	94.05	0,08	< LOD	0.09	< LOD	< LOD	5.51	< LOD	0	0
106	Ørering	tråd	< LOD	93.8	6,15	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
107	Armbånd	kæde med kugler	1.49	< LOD	88,59	0.71	3.86	< LOD	< LOD	0.17	< LOD	0	0
108	Armbånd	side med sten	< LOD	4.47	74,22	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
108	Armbånd	metallisk side	< LOD	2.83	72,23	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
109	Ørering	stjerne gylden side	0.2	< LOD	79,46	0.21	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
109	Ørering	tråd	< LOD	< LOD	70,54	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
110	Ørering	ringe	6.88	87.88	4,29	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
110	Ørering	holdere med kugler	3.55	89.47	4,99	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
111	Armbånd	gylden kant	0.73	< LOD	65,29	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
112	Ørering	tråd tyk	8.43	85.75	5,04	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
112	Ørering	tynd tråd lås	13.18	81.24	4,32	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
113	Armbånd	kæde	< LOD	< LOD	59,92	< LOD	3.02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
113	Armbånd	gyldne kugler	17.55	< LOD	57,74	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
114	Ørering	side og nål	< LOD	92.93	4,87	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
115	Ring	fingerringen	16.6	< LOD	80,4	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
116	Armbånd	lås	< LOD	40.66	42,76	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
116	Armbånd	bagside af blomst og kæde	< LOD	10.79	45,9	< LOD	0.56	< LOD	< LOD	0.43	< LOD	0	0
116	Armbånd	kæde	< LOD	20.36	74,61	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
117	Armbånd	lås	< LOD	2.76	76,09	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
117	Armbånd	skiver m.m.	< LOD	< LOD	92,47	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
117	Armbånd	kæde med kugle	< LOD	3.73	77,89	0.26	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.86	0	0
118	Armbånd	armbånd	0.85	< LOD	79,15	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
119	Ring		0	0.0005	0,2844	0.0006	0.0055	0	0.0487	0.00138	0	0	0
120	Ørering	stor skive	1.85	88.33	0,58	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	7.65	< LOD	0	0
120	Ørering	lille skive	8.06	84.03	0,41	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	6.42	< LOD	0	0
120	Ørering	tråd	4.88	90.24	2,59	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.32	< LOD	0	0
121	Ørering	stor blomst	2.23	91.66	5,76	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
121	Ørering	små blomster	1.8	79.06	14,04	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
121	Ørering	tråd	31.44	< LOD	46,44	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
122	Armbånd	kongekrone	6.98	86.06	4,16	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
123	Ring	fingerring	1.2	5.92	81,45	< LOD	0.06	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
124	Halskæde	lås	0.16	< LOD	85,07	1.85	9.89	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
124	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	91,81	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0



SmykkeID	Produkttype	Beskrivelse smykkeedel	Au	Ag	Cu	Sb	Pb	Se	Cr	Cd	Hg	As	Ba
125	Ring	fingerring	< LOD	2.83	91,3	0.24	1.2	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
126	Ørering	hjerter	< LOD	94.45	4,45	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
126	Ørering	nåle	< LOD	93.47	4,44	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
127	Andet	fingerring	0.82	93.58	4,35	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
128	Piercing	navlestik	< LOD	< LOD	2,02	< LOD	< LOD	< LOD	14.37	< LOD	< LOD	0	0
128	Piercing	stor kugle uden sten	< LOD	< LOD	76,49	0.46	< LOD	< LOD	< LOD	0.13	< LOD	0	0
128	Piercing	vedhæng bagside	< LOD	< LOD	79,71	< LOD	0.07	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
129	Ørering	nåle	0.21	< LOD	6,61	< LOD	0.45	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
130	Ørering	nåle	< LOD	< LOD	35,53	< LOD	1.21	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
131	Armbånd	armbånd uden sten	0.77	< LOD	98,72	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
132	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	62,63	< LOD	0.04	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
133	Ring	fingerring	< LOD	99.19	0,81	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
134	Halskæde	sommerfugl	0.3	40.53	11,17	0.77	24.81	< LOD	< LOD	3.23	< LOD	0	0
134	Halskæde	kæde	< LOD	12.38	72,06	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
134	Halskæde	lås	< LOD	27.56	45,11	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
135	Ørering	kæde	< LOD	< LOD	43,07	< LOD	0.03	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
135	Ørering	nåle	< LOD	< LOD	61,93	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
136	Andet	vedhæng	0.22	9.98	63,68	0.98	14.19	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
136	Andet	skilt	0.39	10.35	42,05	0.3	33.49	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
137	Halskæde	blomst metal	< LOD	5.03	87,29	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
137	Halskæde	kæde	< LOD	30.39	67,58	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
138	Halskæde	vedhæng bagfra	< LOD	21.8	4,55	0.7	1.77	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
138	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	0,56	< LOD	< LOD	< LOD	17.43	< LOD	< LOD	0	0
138	Halskæde	lås	< LOD	9.72	0,6	1.54	2.13	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
139	Halskæde	kæde	0.12	< LOD	36,05	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
139	Halskæde	lås	0.29	< LOD	45,92	1.84	8.33	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
140	Ørering	sølvfarvet område	0.91	< LOD	87,74	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
140	Ørering	låsepæl	5.23	< LOD	83,49	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
140	Ørering	gyldent område	3.84	< LOD	84,86	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
141	Ring	ring	< LOD	< LOD	0,84	< LOD	< LOD	< LOD	15.58	< LOD	< LOD	0	0
142	Armbånd	låsepind	0.21	< LOD	79,26	0.88	13.07	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
142	Armbånd	stjerne	< LOD	< LOD	95,32	0.51	< LOD	< LOD	< LOD	0.16	< LOD	0	0
142	Armbånd	kæde	< LOD	2.1	89,14	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0.12	< LOD	0	0
143	Armbånd	armbånd	< LOD	6.66	91,71	0.18	0.4	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
144	Ørering	smykke	< LOD	< LOD	83,87	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
144	Ørering	nåle med kugler	4.11	87.63	4,87	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
145	Ørering	ringe	1.93	< LOD	20,27	< LOD	0.09	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
146	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	65,26	< LOD	0.02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
147	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	75,2	< LOD	0.02	< LOD	< LOD	0.06	< LOD	0	0
147	Armbånd	lås	0.24	< LOD	50,27	2.46	20.23	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
147	Armbånd	øskan	< LOD	< LOD	81,32	< LOD	0.32	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
148	Ring	Fingerringen	0	0.02511	1,599	0.0006	0.0282	0	0.0449	0.00267	0	0	0
149	Armbånd	armbånd	0.14	< LOD	76,75	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
149	Armbånd	kantbeskytter	0.16	< LOD	79,66	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
149	Armbånd	bagside af armbånd	< LOD	< LOD	85,81	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
150	Armbånd	vedhæng	< LOD	< LOD	63,69	< LOD	1.25	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
151	Armbånd	kløver vedhæng	0.28	< LOD	7,43	1.53	49.18	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0

SmykkeID	Produkttype	Beskrivelse smykkedel	Au	Ag	Cu	Sb	Pb	Se	Cr	Cd	Hg	As	Ba
		bagfra											
151	Armbånd	kæde	< LOD	0.29	14,28	< LOD	0.04	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
151	Armbånd	lås	< LOD	0.39	10,52	3.3	25.79	< LOD	< LOD	0.22	< LOD	0	0
152	Ring	blank ring	< LOD	< LOD	95,42	< LOD	0.13	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
152	Ring	mat ring	< LOD	< LOD	94,55	< LOD	0.16	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
153	Ørering	nåle	< LOD	< LOD	66,54	< LOD	0.05	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
153	Ørering	samleled	0.25	< LOD	69,65	2.83	18.1	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
153	Ørering	kæder	< LOD	< LOD	90,12	< LOD	0.09	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
154	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	36,18	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
155	Ørering	ring	0.09	< LOD	89,32	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
155	Ørering	nåle	< LOD	< LOD	86,71	< LOD	< LOD	< LOD	1.72	< LOD	< LOD	0	0
155	Ørering	låse	< LOD	< LOD	65,46	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
156	Ørering	bagside og nål	< LOD	< LOD	32,95	0.78	7.5	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
157	Ankelkæde	lås	< LOD	4.55	81,78	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
157	Ankelkæde	skilt	< LOD	4.56	72,88	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
158	Ankelkæde	fødder	< LOD	< LOD	43,27	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
158	Ankelkæde	kæde	< LOD	< LOD	41,63	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
158	Ankelkæde	lås	< LOD	< LOD	39,33	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
159	Halskæde	hjerte bagside	< LOD	< LOD	95,36	0.45	0.88	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
159	Halskæde	kæde	< LOD	< LOD	93,31	< LOD	0.13	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
159	Halskæde	lås	< LOD	< LOD	57,76	3.39	31.22	< LOD	< LOD	0.16	< LOD	0	0
160	Armbånd	metallisk side	< LOD	< LOD	65,91	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
161	Armbånd	armbånd	< LOD	< LOD	66,95	< LOD	0.13	< LOD	< LOD	0.13	< LOD	0	0
162	Ring	fingerring	< LOD	< LOD	69,13	< LOD	0.07	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
163	Piercing	ring med kugle	< LOD	94.17	3,44	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
164	Piercing	hjerte bagside	< LOD	4.73	40,17	1	0.11	< LOD	9.13	< LOD	< LOD	0	0
164	Piercing	kugle	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	16.56	< LOD	< LOD	0	0
165	Halskæde	vedhæng bagfra	< LOD	93.4	3,49	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
165	Halskæde	kæde	< LOD	92.22	3,12	< LOD	0.06	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
165	Halskæde	lås	< LOD	92.72	3,71	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
166	Ørering	ringe	40.54	56.21	0,43	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
166	Ørering	låsepaler	33.61	63.59	0,83	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
167	Ørering	sommerfugle	1.4	< LOD	64,52	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
167	Ørering	tråde	47.36	3.21	41,84	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
168	Ankelkæde	hjerte	4.75	90.46	3,15	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
168	Ankelkæde	kæde	2.64	90.68	3,39	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
168	Ankelkæde	lås	3.87	88.25	5,85	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
169	Ankelkæde	hjerte	0.64	2.7	19,56	0.51	0.36	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
169	Ankelkæde	kæde	< LOD	< LOD	53,48	< LOD	< LOD	< LOD	0.05	< LOD	< LOD	0	0
169	Ankelkæde	lås	0.28	< LOD	69,17	1.97	12	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
170	Armbånd	gyldent mønsterplade	< LOD	< LOD	62,35	0.26	0.02	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0
170	Armbånd	siden af armbånd	< LOD	< LOD	61,66	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	< LOD	0	0

# Bilag B: Notat om "Indhold af uønsket tungmetal i juveler-smykker"

I projektet "Kortlægning og sundhedsmæssig vurdering af kemiske stoffer i smykker" er det foreslået, at indkøbene af smykker fokuseres mod de billigere kvaliteter af metalsmykker med og uden indhold af ædelmetal. Argumentet for ikke at inddrage de dyrere "juveler-smykker" i undersøgelsen er, at disse er underlagt kontrol af Ædelmetalkontrollen og ikke forventes at indeholde tungmetaller i et problematisk omfang.

Nærværende notat har til formål at præsentere de informationer, som Ædelmetalkontrollen umiddelbart ligger inde med i relation til indhold af uønskede tungmetaller (primært bly og cadmium) i juveler-smykker. Notatet fungerer dermed som et oplæg til beslutningen om, hvorvidt juveler-smykker skal inddrages eller udelades i projektet.

## Hvad er juveler-smykker?

Betegnelsen juveler-smykker dækker i projektet over ægte guld og sølvsmykker, samt smykker af platin og palladium. Disse ægte smykker skal ifølge loven have et holdighedsstempel, der fortæller om varens indhold af ædelmetal, beregnet i tusindedele (promille), samt et navnestempel der oplyser om hvem, der har fremstillet eller importeret varen. Udenlandske varer kan være stemplet med et såkaldt konventionsstempel, hvilket medfører, at der ikke kræves et dansk navnestempel. Derudover er små varer af guld (under 1 gram) og sølv (under 3 gram) undtaget fra krav om stempeling, men ikke fritaget for kontrol.

Et ægte guldsmykke skal ifølge lovgivningen indeholde mindst 333 promille guld, mens et ægte sølvsmykke skal indeholde mindst 800 promille sølv. For smykker af platin skal indholdet være mindst 850 promille platin, mens smykker af palladium skal indeholde mindst 500 promille palladium. Varer med lavere holdighed må ikke markedsføres som varer af ædelmetal. Derudover gælder, at holdigheden af ædelmetal i alle dele skal svare til det istemplede.

Guldlegeringerne, til brug i smykker, består ud over guld typisk af sølv, kobber, zink, nikkel og/eller palladium, mens søvlegeringerne foruden sølv typisk består af kobber. Legeringsmetaller anvendt i platin og palladium kan være kobber, sølv, krom, kobolt og wolfram. Ved en legering forstås et metallisk materiale, der ikke består af et rent metal, men som med overlæg er tillegeret/tilsat et eller flere andre grundstoffer for at opnå bestemte materialeegenskaber, f.eks. mere styrke eller hårdhed. Ved en belægning forstås et lag af et materiale oven på et andet materiale, f.eks. guld på en messingring.

### **Ædelmetalkontrollens test af juveler-smykker**

FORCE Technologys uafhængige certificeringsorgan FORCE-Dantest CERT er udpeget som Ædelmetalkontrol i Danmark og kontrollerer, at lovens bestemmelser overholdes. Dette gøres ved uanmeldte besøg hos de virksomheder, der forarbejder eller handler med varer af ædle metaller. Ifølge lovgivningen er udsalgsstedet ansvarlig for indholdet af ædelmetal i varerne.

Der udtages i gennemsnit ca. 3000 prøver om året. Prøverne kontrolleres for, hvorvidt indholdet af ædelmetal stemmer overens med det påstemplede. Der testes primært for indhold af guld, sølv, platin og palladium. Blandt de undersøgte varer hører metaller til alle former for juveler-smykker fremstillet i eller importeret til Danmark.

Da Ædelmetalkontrollen primært analyserer for indhold af ædelmetaller har vi valgt som supplement at udføre en mindre rundspørge blandt danske Ædelmetalgrossister samt virksomheder, der opkøber brugt ædelmetal til raffinering. Denne rundspørge havde til formål at afklare i hvilket omfang, disse virksomheder oplever et problem med indhold af uønskede tungmetaller (primært bly og cadmium) i deres produkter.

### **Rundspørge hos ædelmetalvirksomheder**

Ædelmetalkontrollen er i besiddelse af en liste over virksomheder, der agerer i den danske ædelmetalbranche. Ud fra denne liste blev følgende 14 virksomheder kontaktet telefonisk:

- To virksomheder, der arbejder med genindvinding af brugte og forbrugte ædle metaller.
- Fire virksomheder, der er leverandører af råvarer og halvfabrikata til ædelmetalindustrien i Danmark.
- Tre virksomheder, der foretager egne smeltninger til fremstilling af legeringer i ædle metaller.
- Fem virksomheder, som forhandler varer fremstillet af andre, oftest indkøbt i udlandet.

Virksomhederne, der ved smeltning selv fremstillede sine legeringer, kunne oplyse, at disse for sølvs vedkommende bestod af Ag og Cu, mens en guldlegering typisk bestod af Au, Ag, Cu, Zn, Ni eller Pd samt måske Pt, Ir eller Rh. De kunne således oplyse, at de ikke umiddelbart havde et indhold af uønskede tungmetaller i deres produkter. En enkel virksomhed oplyste, at indhold af Pb og Cd var uønsket i deres produktion, idet materialeegenskaberne derved blev uønskede på grund af bl.a. revnedannelser.

Leverandører af råvarer og halvfabrikata oplyste, at deres legeringer bestod af de samme grundstoffer som oplyst ovenfor, idet der dog var enkelte fabrikshemmeligheder, som man end ikke havde kendskab til på dansk side. En af råvareleverandørerne fortalte, at der fra denne virksomhed blev solgt materialer til slaglodning, der indeholdt Cd, men at dette var lovligt under de givne betingelser. Alt i alt var vurderingen, at leverandører af råvarer og halvfabrikata til den danske ædelmetalindustri ikke oplevede et problem med indhold af uønskede tungmetaller i deres produkter.

Virksomheder, der foretog opkøb af brugt metal, heriblandt ædelmetaller, kunne ikke oplyse om hvilke grundstoffer ud over de allerede nævnte, som

kunne forekomme i materiale stammende fra juveler-smykker og deres produktion.

Importører af færdigvarer fra udlandet forholdt sig kun til indhold af Ni eller rettere afgivelse af Ni, som lovkravet omhandler, og havde ikke nogen form for opfattelse af, hvad de anvendte materialer ellers indeholdt.

Rundspørgen til virksomhederne indikerer således, at virksomheder, der selv producerer varer til ædelmetalindustrien i Danmark, generelt ikke oplever problemer med indhold af uønskede tungmetaller i juveler-smykker. De resterende virksomheder (importører og virksomheder, der arbejder med genindvinding) kunne ikke umiddelbart udtale sig om, hvorvidt deres produkter indeholdt uønskede tungmetaller.

Endelig kan oplyses, at virksomhederne generelt ikke havde hørt om den slags problemer tidligere, men at de havde hørt, at der kunne være problemer med indhold af f.eks. Cd i billigere smykker importeret fra Østen.

### **Indledende screening af 94 metal-bijouteri smykker**

Vi har på nuværende tidspunkt udført XRF-screeninger på 94 indkøbte metal-bijouteri smykker. Denne første screening indikerer, at der er et forholdsvis stort indhold af Pb i ca. 1/3 af alle analyserede delsmykker, samt et indhold af såvel Cd og i enkelte tilfælde sågar Hg i et mindre udvalg af smykkerne. Dette foreløbige resultat bekræfter således hypotesen om, at det er i det billigere metal-bijouteri, at der er problemer med et indhold af uønskede tungmetaller.

### **Sammenfatning**

Rundspørgen indikerede, at de danske virksomheder i ædelmetalbranchen ikke oplever et problem med indhold af uønskede tungmetaller i produkter relateret til juveler-smykker. Det kan på baggrund af rundspørgen dog ikke udelukkes, at der kan findes tungmetaller som Pb og Cd i råvarer og færdigvarer, idet der ikke analyseres for disse metaller i den danske værdikæde for ædelmetal, undtagen i få specielle tilfælde.

Vores vurdering er imidlertid, at eventuelle problemer med juveler-smykker vil være af væsentlig mindre omfang end problemerne med smykker i den billigere ende, og vi fastholder derfor vores forslag om ikke at inddrage juveler-smykker i undersøgelsen. FORCE Technology er dog åbne overfor at foretage analyser på udvalgte smykker, f.eks. små stykker kæde af guld og sølv, idet indkøb af sådanne produkter ikke belaster budgettet unødvendigt, samtidigt med at der kan foretages de samme analyser som for billige smykker. Det skal dog understreges, at en sådan screening kun vil kunne dække en meget lille del af det samlede marked for juveler-smykker.



# Bilag C: DST kategorisering af smykker

Smykker på markedet i Danmark opdeles i statistisk henseende i en række kategorier. Eurostat og Danmarks Statistik anvender følgende koder:

1. **Smykker af ædelmetaller**, med en underopdeling i syv kategorier (7113xxxx, 7114xxxx og 7115xxxx). De syv kategorier, der ikke beskrives nærmere her, omfatter produkter af guld, sølv, platin, ædelstene, halvædelstene og perler. Disse typer smykker er generelt underlagt regler i den professionelle smykkeindustri, og metalindholdet kontrolleres af Ædelmetalkontrollen.
2. **Bijouteri**, der også opdeles i en række underkategorier:
  - a. Bijouterivarer (undtagen manchets- og kraveknapper) af uædle metaller, der eventuelt er belagt med ædelmetaller, og som indeholder dele af glas (7117 1910). Varetekst: "Bijouterivarer af uædle metaller med bestanddele af glas, undt manchetsknapper og kraveknapper"
  - b. Bijouteri (undtagen manchets- og kraveknapper) af uædle metaller, der eventuelt er belagt med ædelmetaller, uden dele af glas (7117 1991). Varetekst: "Bijouterivarer af uædle metaller, uden bestanddele af glas, forgyldte, forsøvede el platinerede"
  - c. Bijouteri af uædle metaller, der ikke er belagt med ædelmetal (7117 1999). Varetekst: "Bijouterivarer af uædle metaller, uden bestanddele af glas, ej forgyldte, forsøvede el platinerede"
  - d. Bijouteri af andre materialer end uædle metaller (f.eks. læder, plast, træ, horn, mv.) (7117 9000). Varetekst: "Bijouterivarer, undt af uædle metaller"
  - e. Manchets- og kraveknapper af uædle metaller, eventuelt belagt med ædelmetal (7117 1100). Varetekst: "Bijouterivarer af uædle metaller, også forsøvede, forgyldte el platinerede, manchetsknapper og kraveknapper"





# Bilag D: Mængde smykker på markedet i Danmark

Import og eksport af smykker fra alle lande (udtræk fra Danmarks Statistik)		2005	2005	2005
Varekoder		Import	Eksport	Imp - Exp
71131100	Juvelerarbejder af sølv, også forgyldte el platinerede el dublerede med andre ædle metaller	0	0	0 kg
71131900	Juvelerarbejder af ædle metaller, undt sølv, også forsølvede, -gyldte, platinerede el dublerede med sølvsmedearbejder, også forgyldte, platinerede el dublerede med andre ædle metaller	0	0	0 kg
71141900	Guld/sølvsmedearbejder af ædelmetal, ej sølv, også forsølvede, forgyldte, platinerede, dublerede med	0	0	0 kg
71142000	Guld- og sølvsmedearbejder og dele dertil, af ædelmetalcluble på uædle metaller	11892	3118	8774 kg (?)
71159010	Ædelmetalvarer, undt katalysatorer, juveler-, guld- og sølvsmedearbejder og dele dertil	4051	131780	-127729 kg
71159090	Ædelmetalclublevarer, undt katalysatorer, juveler-, guld- og sølvsmedearbejder og dele dertil	5969	2410	3559 kg
71171100	Bijouterivarer af uædle metaller, også forsølvede, forgyldte el platinerede, manchethknapper og krav	1802	106	1696 kg
71171991	Bijouterivarer af uædle metaller, uden bestanddele af glas, forgyldte, forsølvede el platinerede	383520	27385	356135 kg
71179000	Bijouterivarer, undt af uædle metaller	282229	265429	16800 kg
71171910	Bijouterivarer af uædle metaller med bestanddele af glas, undt manchethknapper og kravknapper	137603	15143	122460 kg
71171999	Bijouterivarer af uædle metaller, uden bestanddele af glas, ej forgyldte, ej forsølvede el platinerede	242734	53112	189622 kg
Total af alle smykker		<b>1069800</b>	<b>498483</b>	<b>571317 kg</b>
<b>Total - Juveler</b>		<b>21912</b>	<b>137308</b>	<b>-115396 kg</b>
Total - Bijouteri med ædle metaller		<b>385322</b>	<b>27491</b>	<b>357831 kg</b>
Total - Bijouteri uden ædle metaller		<b>380337</b>	<b>68255</b>	<b>312082 kg</b>
Total - Ikke-metal bijouteri		<b>282229</b>	<b>265429</b>	<b>16800 kg</b>

Industriens salg af smykker i Danmark (udtræk fra Danmarks Statestik)

Varekoder		2005
7113110000	Juvelerarbejder af sølv, også forgyldte, platinerede eller dublerede med andre ædle metaller	1235,743 kg
7113190000	Juvelerarbejder af ædle metaller (ej sølv), også forsølvede, -gyldte, platinerede eller dublerede m	338,974 kg
7114110000	Sølvsmedearbejder, også forgyldte, platinerede eller dublerede med andre ædle metaller	414,18 kg
7114190000	Guld/sølvsmedearbejder af ædelmetal (ej sølv), også forsølvede, forgyldte, platinerede, dublerede m ej	0 gram
7114200000	Guld- og sølvsmedearbejder og dele dertil, af ædelmetalduble på uædle metaller	0 tilgængelig
7115901000	Ædelmetalvarer, undt. katalysatorer, juveler-, guld- og sølvsmedearbejder og dele dertil	0 kg
7115909000	Ædelmetaldublevarer, undt. katalysatorer, juveler-, guld- og sølvsmedearbejder og dele dertil	0 kg
7117110000	Bijouterivarer af uædle metaller, også forsølvede, forgyldte eller platinerede, manchetknapper og k	0 kg
7117199100	Bijouterivarer af uædle metaller, uden bestanddele af glas, forgyldte, forsølvede og platinerede, e	0 kg
7117900000	Bijouterivarer, undt. af uædle metaller	19439 kg
7117191000	Bijouterivarer af uædle metaller med bestanddele af glas, undt. manchetknapper og kraveknapper	0 kg
7117199900	Bijouterivarer af uædle metaller, uden bestanddele af glas (ej forgyldte, ej forsølvede og ej platinerede)	0 kg
Total salg af smykker		21427,9 kg
<b>Total - egne juvelervarer i Danmark</b>		<b>1988,897 kg</b>
Total - egne bijouterivarer med ædelmetaller		0 kg
Total - egne ikke-metal bijouteri		19439 kg
Total - egne bijouterivarer uden ædelmetaller		0 kg

IMPORT	TOTAL		TOTAL		TOTAL	
	Juveler	Bijouteri - ædelmetal	Bijouteri - ædelmetal	Bijouteri - ikke metal	Bijouteri - uden ædelmetal	
009	0	0	0	4	0	kg
010	0	0	0	84	0	kg
011	2	97	97	41	164	kg
400	931	1209	1209	2142	1224	kg
700	79	59	59	3344	955	kg
701	0	0	0	137	8	kg
706	2	3	3	73	25	kg
720	11761	338813	338813	143626	152516	kg
724	0	0	0	0	0	kg
728	545	11209	11209	2375	5944	kg
732	815	16	16	90	18	kg
736	0	5148	5148	4310	3180	kg
740	2289	7120	7120	20384	18725	kg

NB: Dette repræsenterer de 13 lande, hvorfra hovedparten af importerede smykker stammer fra.

Import fra Kina i 2005

Varekoder	Import	Eksport	Imp -	
			Exp	kg
71131100	0	0	0	0
71131900	0	0	0	0
71141100	0	0	0	0
71141900	0	0	0	0
71142000	10122	0	10122	kg
71159010	1325	0	1325	kg
71159090	314	0	314	kg
71171100	414	0	414	kg
71171991	338399	0	338399	kg
71179000	143626	6724	136902	kg
71171910	10524	5	10519	kg
71171999	141992	315	141677	kg
Total smykker	646716	7044	639672	kg
<b>Total - Juveler</b>	<b>11761</b>	<b>0</b>	<b>11761</b>	<b>kg</b>
Total - Bijouteri med ædle metaller	<b>338813</b>	<b>0</b>	<b>338813</b>	<b>kg</b>
Total - Bijouteri uden ædle metaller	<b>152516</b>	<b>320</b>	<b>152196</b>	<b>kg</b>
Total - Ikke-metal bijouteri	<b>143626</b>	<b>6724</b>	<b>136902</b>	<b>kg</b>

## Bilag E: Forbudte azofarvestoffer

I følge BEK 755 af 15.08.2003 er import og salg af tekstil- og lædervarer, som kan komme i direkte berøring med hud eller mundhule i længere tid hos mennesker, forbudt, hvis de er farvet med følgende azofarvestoffer:

	CAS-nummer	Indeksnummer	EF-nummer	Stof	Forbudt fra
1	Ikke tildelt  Bestanddel 1: CAS-nr.: 118685-33-9 C 39 H 23 ClCrN 7 O 12 S.2Na  Bestanddel 2: C 46 H 30 CrN 10 O 20 S 2 .3Na	611-070-00-2	405-665-4	Blanding af:  dinatrium (6-(4-anisidino)-3-sulfonato-2-(3,5-dinitro-2-oxidophenylazo)-1-naphtholato)(1-(5-chlor-2-oxidophenylazo)-2-naphtholato)chromat(1-);  trinatriumbis(6-(4-anisidino)-3-sulfonato-2-(3,5-dinitro-2-oxidophenylazo)-1-naphtholato)chromat(1-)	30. juni 2004



# Bilag F: Aromatiske aminer reguleret iflg. BEK 755 af 15.08.2003

Tabellen nedenfor giver en oversigt over de aromatiske aminer, som ifølge BEK 755 af 15.08.2003 er forbudt i koncentrationer over 30 ppm i færdigvarer eller farvede dele heraf.

	CAS-nummer	Indeksnummer	EF-nummer	Stof
1	92-67-1	612-072-00-6	202-177-1	biphenyl-4-amin 4-aminobiphenyl xenylamin
2	92-87-5	612-042-00-2	202-199-1	benzidin
3	95-69-2		202-441-6	4-chlor-o-toluidin
4	91-59-8	612-022-00-3	202-080-4	2-naphthylamin
5	97-56-3	611-006-00-3	202-591-2	o-aminoazotoluen 4-amino-2',3-dimethylazobenzen 4-o-tolylazo-o-toluidin
6	99-55-8		202-765-8	5-nitro-o-toluidin
7	106-47-8	612-137-00-9	203-401-0	4-chloranilin
8	615-05-4		210-406-1	4-methoxy-m-phenylendiamin
9	101-77-9	612-051-00-1	202-974-4	4,4'-methylendianilin 4,4'-diaminodiphenylmethan
10	91-94-1	612-068-00-4	202-109-0	3,3'-dichlorbenzidin 3,3'-dichlorbiphenyl-4,4'-diamin
11	119-90-4	612-036-00-X	204-355-4	3,3'-dimethoxybenzidin o-dianisidin
12	119-93-7	612-041-00-7	204-358-0	3,3'-dimethylbenzidin 4,4'-bis-o-toluidin
13	838-88-0	612-085-00-7	212-658-8	4,4'-methylendi-o-toluidin
14	120-71-8		204-419-1	6-methoxy-m-toluidin p-cresidin
15	101-14-4	612-078-00-9	202-918-9	4,4'-metylen-bis-(2-chloranilin) 2,2'-dichlor-4,4'-methylendianilin
16	101-80-4		202-977-0	4,4'-oxydianilin
17	139-65-1		205-370-9	4,4'-thiodianilin
18	95-53-4	612-091-00-X	202-429-0	o-toluidin 2-aminotoluen
19	95-80-7	612-099-00-3	202-453-1	4-methyl-m-phenylendiamin
20	137-17-7		205-282-0	2,4,5-trimethylanilin
21	90-04-0	612-035-00-4	201-963-1	o-anisidin 2-methoxyanilin
22	60-09-3	611-008-00-4	200-453-6	4-amino-azobenzen





# Bilag G: Legetøjsbekendtgørelsens krav om maksimal afgivelse af tungmetaller

Ifølge Legetøjsbekendtgørelsen gælder, at biotilgængeligheden som følge af anvendelsen af legetøj pr. dag ikke må overstige følgende mål:

Maks. tilladt afgivelse fra legetøj pr. dag.
0,2 micro g antimon
0,1 micro g arsen
25,0 micro g barium
0,6 micro g cadmium
0,3 micro g chrom
0,7 micro g bly
0,5 micro g kviksølv
5,0 micro g selen

eller andre værdier, der kan fastsættes for disse eller andre stoffers vedkommende gennem fællesskabsbestemmelser, der udarbejdes på videnskabeligt grundlag. Ved biotilgængelighed forstås afgivelsen af opløselige stoffer, som har væsentlig toksikologisk betydning.



# Bilag H: Prøver hvor dobbelttest varierede

I nedestående tabel er resultaterne fra migrationsanalyserne af de 25 delsmykker præsenteret. Værdier med < foran indikerer prøver, hvor migration ikke fandt sted i en koncentration, der overskred kvantifikationsgrænsen. I tilfælde, hvor der er præsenteret to værdier (f.eks. 93/540), repræsenterer de to værdier resultater hørende til de to dobbelttest. Årsagen til, at de er præsenteret begge to, er, at værdien varierede med mere end 50%. Andre værdier repræsenterer et gennemsnit af de to dobbelttest.

Prøve nr.	Beskrivelse	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	Se
		Enhed: µg/g									
136.1	Lås	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	0,2 / 11	<1,3	0,5 / 23	17	<2,5	<3
164.1	Hjerte bagside	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	2,6	<1,3	<0,5	2 / 4	<2,5	<3
152.2	Mat ring	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	0,46	<1,3	<0,5	<2,5	<2,5	<3
138.1	Vedhæng bagfra	<2,5	<1,0	2,4	<0,25	0,57	<1,3	<0,5	150 / 210	<2,5	<3
136.2	Skilt	<2,5	<1,0	1,2	<0,25	0,81	<1,3	<0,5	100	<2,5	<3
130.1*	Nåle	<250	<100	<25	<25	25 / 1300	<130	<50	<250	<250	<300
125.1	Fingerring	<2,5	<1,0	0,86	<0,25	0,73	<1,3	0,5 / 29	93 / 540	<2,5	<3
107.1	Kæde med kugler	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	53	<1,3	<0,5	<2,5	<2,5	<3
101.3	Kræmmerhus	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	16 / 34	<1,3	<0,5	<2,5	<2,5	<3
101.1	Bagside af hjerte	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	1,5	<1,3	<0,5	73	<2,5	<3
99.2*	Ikke snoet del	<10	<5,0	<1	<1	150 / 220	<6	<2	<10	<10	<12
99.1	Snoede ringe	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	160	<1,3	<0,5	<2,5	<2,5	<3
95.3	Lås	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	3,3	<1,3	<0,5	250	<2,5	<3
91.1	Stor kugle	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	26 / 160	<1,3	90 / 210	<2,5	<2,5	<3
91.3	Kæde	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	16 / 28	<1,3	13	<2,5	<2,5	<3
88.1	Ring uden sten	<2,5	<1,0	0,6 / 16	<0,25	2,3	<1,3	<0,5	2 / 5	<2,5	<3
70.3	Lås	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	1,5	<1,3	<0,5	140	<2,5	<3
70.1	Vedhæng	<2,5	<1,0	0,31	<0,25	0,50	<1,3	<0,5	<2,5	<2,5	<3
68.1	Ring	<2,5	<1,0	3,8	<0,25	0,89	<1,3	<0,5	140	<2,5	<3
62.1	Vedhæng	<2,5	<1,0	3,0	<0,25	0,67	<1,3	<0,5	39	<2,5	<3
60.1	Armbånd	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	3,4	<1,3	<0,5	<2,5	<2,5	<3
56.1	Vedhæng bagside	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	2,1	<1,3	<0,5	23 / 64	<2,5	<3
38.1	Smykke uden sten	<2,5	<1,0	12	<0,25	0,59	<1,3	<0,5	220	<2,5	<3
26.2	Lås	<2,5	<1,0	<0,25	<0,25	0,44	<1,3	<0,5	<2,5	<2,5	<3
6.1	Engel	<2,5	<1,0	21	<0,25	0,30	<1,3	<0,5	6 / 160	<2,5	<3

Prøver med justeret kvantifikationsgrænsen pga. reduceret prøvestørrelse.



# Bilag I: Resultater fra screening af tekstilskæder

I nedestående tabel er resultaterne fra screeningen af de 62 tekstilkæder præsenteret.

Tekstil-smykke nr.	Farveudslag (1 = ja; 0 = nej)	Farven på udslaget	Styrke af farveudslag (1 = svag; 2 = medium; 3 = kraftig). Visuel vurdering
T-1	1	brun	3
T-2	1	gul	1
T-3	0	-	-
T-4	1	gul	3
T-5	1	mørk grøn	3
T-6	1	sort	3
T-7	1	turkis	3
T-8	0	-	-
T-9	1	gul	1
T-10	1	rød	3
T-11	1	blå	3
T-12	1	blå	3
T-13	1	rød	2
T-14	1	gul	1
T-15	0	-	-
T-16	1	brun	1
T-17	1	gul	1
T-18	1	gul	1
T-19	1	gul	1
T-20	1	gul	1
T-21	1	lilla	2
T-22	1	gul	1
T-23	1	gul	2
T-24	1	blå	2
T-25	1	orange	3
T-26	1	rød	3
T-27	1	blå	3
T-28	1	sort	3
T-29	0	-	-
T-30	0	-	-
T-31	1	rød	1

T-32	1	sort	3
T-33	1	gul	2
T-34	1	gul	1
T-35	1	sort	2
T-36	1	gul	1
T-37	1	blå	1
T-38	1	turkis	3
T-39	1	rød	3
T-40	1	rød	2
T-41	1	gul	2
T-42	1	gul	2
T-43	1	brun	3
T-44	1	sort	3
T-45	1	grøn	2
T-46	1	blå	3
T-47	1	blå	3
T-48	1	brun, uklar	2
T-49	1	rød	3
T-50	0	-	-
T-51	1	rød/brun	2
T-52	1	brun	3
T-53	1	brun	3
T-54	1	sort	3
T-55	1	gul	2
T-56	1	grøn	1
T-57	1	blå	3
T-58	1	grøn	3
T-59	1	rød	3
T-60	1	grøn	1
T-61	0	-	-
T-62	1	grøn	3

# Bilag J: Resultater fra migrationsanalysen beregnet i forhold til areal smykke

Tabellen viser kun resultater for de prøver, der lå over detektionsgrænsen (dvs. hvor reel metalafgivelse er udmålt).

Tabel: Resultater for migrationsanalyse (kunstig sved) af Pb, Ni, Cd og Cu fra de 25 delsmykker. Værdierne er beregnet som metalafgivelse pr. areal delsmykke over en periode på 4 timer.

Del-smykke nr.	Produktkategori	Beskrivelse af delsmykke	Cd	Cu	Ni	Pb
			Enhed: $\mu\text{g}/\text{cm}^2$			
136.1	Ædelmetalbelagt sølv	Lås		0,2 / 8,1	0,2 / 17	15
164.1	Ædelmetalbelagt sølv	Hjerte bagside		3,3		3 / 7
152.2	Tydeligt uægte metal	Mat ring		0,14		
138.1	Ædelmetallegeret sølv	Vedhæng bagfra	3,0	0,73		190 / 280
136.2	Ædelmetalbelagt sølv	Skilt	1,3	0,84		100
130.1*	Ædelmetallignende sølv	Nåle		0,1 / 100		
125.1	Ædelmetalbelagt sølv	Fingerring	0,34	0,29	0,02 / 11	60 / 260
107.1	Ædelmetalbelagt guld	Kæde med kugler		11		
101.3	Ædelmetalbelagt guld	Kræmmerhus		19 / 38	$\leq 0,6$	
101.1	Ædelmetalbelagt guld	Bagside af hjerte		2,9		140
99.2*	Ædelmetalbelagt guld	Ikke snoet del	$\leq 0,4$	56		
99.1	Ædelmetalbelagt guld	Snoede ringe		46		
95.3	Ædelmetalbelagt guld	Lås		2,8		190
91.1	Tydeligt uægte metal	Stor kugle		7 / 45	25 / 56	
91.3	Tydeligt uægte metal	Kæde		8 / 12	6,3	
88.1	Ædelmetallignende sølv	Ring uden sten	0,6 / 15	2,1		2 / 5
70.3	Ædelmetalbelagt guld	Lås		1,0		100
70.1	Ædelmetalbelagt guld	Vedhæng	1,1	1,7		
68.1	Ædelmetalbelagt sølv	Ring	3,0	0,70		110
62.1	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng	4,2	0,91		53
60.1	Ædelmetallignende guld	Armbånd		1,2		
56.1	Ædelmetallignende sølv	Vedhæng bagside		5,6		6 / 18
38.1	Ædelmetalbelagt guld	Smykke uden sten	12	5,7		210
26.2	Tydeligt uægte metal	Lås		1,0		
6.1	Ædelmetalbelagt guld	Engel	18	0,25		5 / 130





## Bilag K: Udvalgte delsmykker til migrationstest

I nedenstående to tabeller er vist, hvorledes de udvalgte delsmykker opfylder udvælgelseskriterierne (indhold af tungmetal, belægning, produkttype samt delsmykketype). Det skal påpeges, at det grundet det begrænsede antal indkøbte smykker ikke var muligt at lave en 100% ligelig fordeling.

Tabel : De 10 del smykker udvalgt blandt del smykker indeholdende over 75 ppm Cd.

Smykke delnr.	88,1	70,1	99,2	6,1	99,1	68,1	62,1	91,3	26,2	107,1	Fordeling
0,01% < Cd < 0,2%								1	1	1	3
0,2% < Cd < 0,3%						1	1				2
0,3% < Cd < 0,5%				1	1						2
0,5% < Cd < 1,45%		1									1
1,45% < Cd < 4%											0
4% < Cd < 30%	1										1
Guld		1	1	1	1					1	5
Sølv	1					1	1				3
Uægte								1	1		2
Ædelmetalbelagt – guld		1	1	1	1					1	5
Ædelmetalbelagt – sølv						1					1
Ædelmetallegeret - sølv											0
Ædelmetallignende - guld											-
Ædelmetallignende - sølv	1				1		1				3
Uægte								1	1		2
Andet									1		1
Ankelkæde											-
Armbånd										1	1
Halskæde		1		1	1		1	1			5
Piercing											0
Ring	1					1					2
Ørering			1		1						2
Vedhæng	1	1		1	1	1	1			1	7
Lås			1						1		2
Kæde								1			1

NB: En streg indikerer, at der blandt delsmykkerne ikke fandtes et delsmykke af den specifikke art.

Smykke delnr.	95,3	70,3	136,2	56,1	136,1	38,1	101,1	101,3	130,1	125,1	138,1	164,1	60,1	152,2	91,1	Fordeling
0,01% < Pb < 1%												1	1	1	1	4
1% < Pb < 2%									1	1	1					3
2% < Pb < 5%							1	1								2
5% < Pb < 10%						1										1
10% < Pb < 20%					1											1
20% < Pb < 30%				1												1
30% < Pb < 40%			1													1
40% < Pb < 50%		1														1
50% < Pb < 70%	1															1
Guld	1	1				1	1	1					1			6
Sølv			1	1	1				1	1	1	1				7
Uægte														1	1	2
Ædelmetalbelagt - guld	1	1				1	1	1								5
Ædelmetalbelagt - sølv			1		1				1		1					4
Ædelmetallegeret - sølv										1						1
Ædelmetallignende - guld													1			1
Ædelmetallignende - sølv				1					1							2
Uægte														1	1	2
Andet			1		1											2
Ankelkæde																0
Armbånd													1			1
Halskæde	1	1		1		1	1	1			1				1	8
Piercing												1				1
Ring										1				1		2
Ørering									1							1
Vedhæng			1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	12
Lås	1	1							1							3
Kæde																0

Tabel : De 15 del smykker udvalgt blandt del smykker indeholdende over 100 ppm Pb.

Under udvælgelsen er ringe opfattet som vedhæng, mens nåle/stikker på øreringe er defineret som låse. For armbånd gælder, at selve armbåndet er defineret som et vedhæng.

# Bilag L: Sammenhæng mellem migration og indhold af metal

I nedenstående tabeller er vist sammenhængen mellem migration og indhold af metal.

Tabel: Sammenhæng mellem indhold (iflg. XRF-screeningen) og migration af metal. En streg indikerer at XRF-screeningen ikke viste indhold af metal, hvilket dog ikke er en 100% garanti for at metal ikke fandtes i en lille mængde i smykket, idet usikkerheden på XRF-screeningen er forholdsvis stor ved meget små mængder.

	Cd	
	Indhold (%)	Migration (µg/g)
88.1	4,08	0,6/16
70.1	1,45	0,31
6.1	0,46	21
38.1	0,32	12
68.1	0,24	3,8
62.1	0,23	3
138.1	-	2,4
136.2	-	1,2
125.1	-	0,86
136.1	-	-
164.1	-	-
152.2	-	-
130.1*	-	-
107.1	0,17	-
101.3	-	-
101.1	-	-
99.2*	0,64	-
99.1	0,49	-
95.3	0,16	-
91.1	-	-
91.3	0,03	-
70.3	-	-
60.1	-	-
56.1	-	-
26.2	0,08	-

NB: \* Indikerer at for disse prøver er kvantifikationsgrænsen justeret pga. reduceret prøvestørrelse

	Ni	
	Indhold (%)	Migration (µg/g)
91.3	70,14	13
91.1	3,38	90/210
136.1	0,13	0,5/23
125.1	-	0,5/29
164.1	1,4	-
152.2	0,1	-
138.1	-	-
136.2	0,06	-
130.1*	0,19	-
107.1	0,09	-
101.3	8,87	-
101.1	10,91	-
99.2*	-	-
99.1	0,1	-
95.3	-	-
88.1	0,29	-
70.3	0,11	-
70.1	-	-
68.1	0,08	-
62.1	-	-
60.1	-	-
56.1	-	-
38.1	0,06	-
26.2	0,07	-
6.1	1,11	-

	Cu	
	Indhold (%)	Migration (µg/g)
152.2	94,55	0,46
88.1	93,21	2,3
125.1	91,3	0,73
107.1	88,59	53
6.1	87,6	0,30
101.3	82,52	16/34
62.1	82,26	0,67
38.1	81,4	0,59
101.1	81,22	1,5
56.1	71,8	2,1
68.1	70,49	0,89
26.2	65,72	0,44
91.1	64,77	26/160
136.1	63,68	0,2/11
60.1	62,18	3,4
70.1	61,37	0,50
70.3	48,63	1,5
136.2	42,05	0,81
164.1	40,17	2,6
99.2*	37,87	150/220
130.1*	35,53	25/1300
99.1	34,75	160
95.3	18,88	3,3
138.1	4,55	0,57
91.3	3,02	16/28

	Pb	
	Indhold (%)	Migration (µg/g)
95.3	69,59	250
70.3	40,95	140
136.2	33,49	100
56.1	26,14	23/64
62.1	15,62	39
68.1	14,35	140
136.1	14,19	17
38.1	9,21	220
6.1	7,64	6/160
101.1	2,58	73
138.1	1,77	150/210
125.1	1,2	93/540
164.1	0,11	2/4
88.1	-	2/5
152.2	0,16	-
130.1*	1,21	-
107.1	3,86	-
101.3	3,65	-
99.2*	-	-
99.1	-	-
91.1	0,02	-
91.3	0,03	-
70.1	21,42	-
60.1	0,03	-
26.2	-	-