



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Krom VI og kobolt i lædervarer

Kontrol af krom VI og risikovurdering af kobolt

Kortlægning af kemiske
stoffer i forbrugerpro-
dukter Nr. 176

September 2019

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Barbara Kolarik¹

Poul Bo Larsen²,

Sara Björkqvist¹

Anders Jensen¹

¹Dansk MiljøAnalyse

²DHI

ISBN: 978-87-7038-105-5

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. 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.

Må citeres med kildeangivelse

Indhold

Forord	5
Sammenfatning og konklusion	6
Baggrund og formål	6
Kortlægning	6
Analyseresultater	7
Risikovurdering og konklusioner	8
1. Indledning	10
1.1 Baggrund	10
1.2 Formål	11
1.3 Projektets faser og indhold i rapporten	11
2. Kortlægning af kobolt i lædervarer	12
2.1 Metode for kortlægningen	12
2.1.1 Kortlægning af eksisterende litteratur	12
2.1.2 Information fra markedsaktører	12
2.1.3 Mængder og oprindelse af læder produkter på det danske marked	13
2.2 Resultater af kortlægningen	14
2.2.1 Anvendelse af kobolt	14
2.2.2 Kort opsummering af den eksisterende videnskabelige litteratur	16
2.2.3 Information fra markedsaktører	17
2.2.4 Mængder og oprindelse af lædervarer på det danske marked	18
3. Indledende sundheds- og eksponeringsvurdering	21
3.1 Sundhedsskadelige virkninger af kobolt	21
3.2 Sundhedsskadelige virkninger fra kobolt i lædervarer	22
3.3 Eksponeringsscenario ved brug af lædervarer	24
4. Udvælgelse af produkter til analyse	25
4.1 Anbefalinger i forhold til kobolt analyser	25
4.2 Produkter udvalgt til krom VI og koboltanalyser	26
5. Kvantitative analyser	27
5.1 Analysemetode	27
5.1.1 Tørstof	27
5.1.2 Kobolt	27
5.1.3 Krom total	27
5.1.4 Krom VI	27
5.2 Resultater af de kvantitative analyser	28
5.2.1 Krom VI og krom total	28
5.2.2 Kobolt	29
5.3 Sammenfatning af resultater	30
6. Migrationsanalyse af kobolt	32
6.1 Udvælgelse af produkter til migrationsanalyser	32

6.2	Analysemetode	32
6.3	Resultater af migrationsanalyserne	32
7.	Risikovurdering	34
7.1	Dosis-respons sammenhæng	34
7.2	Eksponeringsvurdering	35
7.3	Risikovurdering	36
	Referencer	38

Forord

Projektet er et samarbejde mellem Miljøstyrelsens kemikalieinspektion og Miljøstyrelsens kemikalieenhed, hvor der fokuseres på krom VI og kobolt i lædervarer.

Formålet med undersøgelsen er:

- at kontrollere forbrugerprodukter for overholdelse af eksisterende regler for indhold af krom (VI) i lædervarer
- at få mere viden om kobolt i lædervarer og vurdere risikoen ved brug af lædervarer med indhold af kobolt.

Projektet er udført fra marts til december 2018 i et samarbejde mellem Medico Chemical Lab/Dansk MiljøAnalyse (projektledelse, kortlægning, kemiske analyser og migrationsanalyser) og DHI (sundheds- og risikovurdering). Barbara Kolarik, MCL/DMA, har forestået projektledelsen, mens Poul Bo Larsen har været DHIs projektansvarlig.

Projektet har været fulgt af en styregruppe med følgende medlemmer:

- Grete Lottrup Lotus (Miljøstyrelsen)
- Louise Fredsbo Karlsson ((Miljøstyrelsen)
- Hanne Thygesen (Miljøstyrelsens Kemikalieinspektion)
- Morten Thjellesen (Miljøstyrelsens Kemikalieinspektion)
- Barbara Kolarik (MCL/DMA)
- Poul Bo Larsen (DHI)

Projektet blev finansieret af Miljøstyrelsen.

Sammenfatning og konklusion

Baggrund og formål

Hudallergi er et stort sundhedsmæssigt problem, hvor ca. 10 % af den danske befolkning lider af hudallergi over for et eller flere kemiske stoffer. Allergifremkaldende kemikalier inden for stofgruppen metaller, herunder både krom og kobolt, er den hyppigste årsag til hudallergi blandt forbrugerne.

Lædervarer er den hyppigste årsag til kromallergi i Danmark. Pr. 1. maj 2015 må lædervarer, der kommer i kontakt med huden, ikke markedsføres, hvis de indeholder krom (VI) i koncentrationer på eller over 3 mg/kg (0,0003 %) af den samlede tørvægt af læderet (REACH, bilag 17, indgang 47, pkt 5 og 6). Nyere undersøgelser viser, at lædervarer ligeledes kan indeholde kobolt og give anledning til koboltallergi.

Ifølge den eksisterende, harmoniserede klassificering under CLP¹ (Classification, Labelling and Packaging), bilag VI, tabel 3.1 er kobolt klassificeret som et hud- og åndedrætssensibiliserende stof.

Koboltholdige produkter, som bringes i omsætning, er omfattet af produktsikkerhedsloven², som har til formål at beskytte forbrugerne ved at sikre, at der kun findes sikre produkter på markedet.

Projektets formål var at opnå mere viden om brug af kobolt i lædervarer samt vurdere, om der er risiko for udvikling af hudallergi ved brug af lædervarer, der indeholder kobolt.

Da projektet fokuserer på produkter fremstillet af læder, hvor både krom og kobolt anvendes, var projektets andet formål at kontrollere, om de eksisterende regler for krom VI indhold i læder overholdes i henhold til kemikalielovgivningen.

Kortlægning

Til kortlægningen er der anvendt litteratursøgning, samt dataudtræk fra Danmarks Statistik (www.statistikbanken.dk) og fra Eurostats Prodcom Database. Der er endvidere taget kontakt til brancheorganisationer, danske importører og forhandlere af lædervarer med henblik på at indhente information om deres kendskab til udbredelse og anvendelse af kobolt i produktionen af lædervarer.

Kobolt anvendes i såkaldte præmetalliserede farvestoffer. Der anvendes en bred vifte af farvestoffer i læderbearbejdning i form af direkte farvestoffer, reaktive farvestoffer, præmetalliserede farvestoffer og syrefarvestoffer, hvor de sidste to typer har højere bestandighed mod fx vand og lys. Der findes to typer af præmetalliserede farvestoffer, hvor henholdsvis et eller to farvestofmolekyler er kompleksbundne med et metalatom. Som metalatom bruges hovedsageligt krom eller kobolt, men kobber, jern og nikkel kan også anvendes.

Nogle undersøgelser har vist en sammenhæng mellem brug af lædervarer og udvikling af hudallergi hos patienter med allergi for kobolt. Lædermøbler har været årsagen til hudallergi i to danske publicerede case-studier (Bregnbak et al. 2017; Thyssen et al. 2013), herunder en lædersofa med et koboltindhold på 800 mg/kg, læderpuder med 802 mg/kg kobolt og endnu en lædersofa med et koboltindhold på 1250 mg/kg. Det er dog ikke kun til møbler, at der anvendes koboltholdigt læder. I en svensk rapport blev kobolt påvist i 20 ud af 21 skoprøver i

¹ Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1272/2008 af 16. december 2008 om klassificering, mærkning og emballering af stoffer og blandinger, med senere ændringer (CLP)

² Lov nr. 1262 af 16. december 2009 om produktsikkerhed (produktsikkerhedsloven)

koncentrationer mellem 0,5-16 mg/kg. Flere andre undersøgelser påpeger læder som en mulig årsag til kobolt relateret hudallergi, dog omfatter de ikke analyser af kobolt i lædervarerne.

Markedsundersøgelsens overordnede konklusion var, at brancheorganisationer, producenter og forhandlere af lædervarer ikke havde kendskab til forekomsten af kobolt i læderprodukter, samt hvorvidt læder er farvet med præmetalliserede farver eller om kobolt indgår i andre processer. Italien var det hyppigst nævnte oprindelsesland for forbrugerprodukter af læder.

Italien er også det land, som ifølge oplysninger fra Danmarks Statistik er hovedimportør af de danske huder og skind og samtidig hovedeksportør af læder til Danmark. Den tilgængelige information om produktionen og brug af lædervarer i Danmark var for sparsom til at vurdere befolkningens forbrug af lædervarer og befolkningens eksponering til kobolt fra lædervarer. Fodtøj udgjorde 70 % af den samlede mængde importerede lædervarer og kan derfor forventes at være varetypen med det højeste forbrug i befolkningen. Der eksisterer ikke statistik over salg, import og eksport af lædermøbler, men ud fra de eksisterende case-studier kan lædermøbler forventes at have betydning for befolkningens eksponering til kobolt.

Analyseresultater

Miljøstyrelsens Kemikalieinspektion har i forbindelse med udtagning af lædervarer til kontrol for indhold af krom VI gennemført XRF screening af en række læderprodukter og udvalgt de produkter, som viste et indhold af krom. Ingen af de screenede produkter viste indhold af kobolt. Der blev udtaget i alt 74 produkter til indholdsanalyser for krom VI, krom total og kobolt, herunder 33 voksensko, 7 baby/børnesko, 1 skosål, 17 tasker/punge, 1 par bukser, 1 par handsker, 6 bæltter, 6 urremme/armbånd, 1 pude og 1 nøglesnor. For flere af skoene blev både overlæder og indersål analyseret, hvorfor det totale antal analyser er 94. Da ovennævnte produktkategorier ikke indeholdt møbler, som kunne udgøre en vigtig kilde til kobolteksponering, blev der taget kontakt til flere store møbelsælgere, som blev bedt om at sende læderprøver svarende til møbler solgt på det danske marked. Tre møbelsælgere har sendt materialeprøver i flere forskellige farver, tilsammen 34 læderprøver.

Koncentrationen af krom VI var under detektionsgrænsen i 73 ud af de 94 analyserede læderprøver. I 10 læderprøver var koncentrationen af krom VI højere end grænseværdien på 3 mg/kg tørvægt. Analyseresultater for en af disse prøve ligger dog indenfor måleusikkerheden og kan derfor ikke betragtes som en overtrædelse af grænseværdien. De tre højeste værdier, 28 mg/kg, 16 mg/kg og 11 mg/kg er fundet i tasker. Der er fundet krom VI over detektionsgrænsen i 3 ud af 8 baby/børnesko. I en af skoene var koncentrationen over 3 mg/kg.

XRF screeningen viste negative resultater for kobolt i alle de indsamlede prøver. Læderprøver fra møbler var dog ikke med i XRF screeningen. Ved kvantitative kemiske analyser blev kobolt koncentrationen fundet over detektionsgrænsen i 29 af 128 læderprøver, svarende til 23 %. I alle de undersøgte kategorier blev der fundet koboltholdige produkter, med højest hyppighed blandt tasker og punge samt urremme og armbånd. Koncentrationerne var spredt mellem < 1 mg/kg og 153 mg/kg. Den højeste koncentration, 153 mg/kg, blev påvist i en møbelprøve af gråt nubucklæder. I enkelte dele fodtøj blev der også påvist relativt høje koncentrationer af kobolt, den højeste koncentration var her 73 mg/kg.

På baggrund af indholdsanalyserne blev der udvalgt 10 produkter til migrationsanalyser af kobolt, herunder alle prøver med et koboltindhold over 10 mg/kg og 3 prøver med lavere indhold af kobolt som enten er produkter til børn, eller hvor der kan forventes lang hudkontakt. I migrationsanalyserne blev kobolt identificeret i 6 ud af 10 undersøgte læderprøver. Migration af kobolt fra møbelprøven med det højeste koboltindhold var lavt, svarende til 0,09 µg/cm²/uge. Den højeste koncentration af kobolt i migrationsvæsken var 0,44 µg/cm²/uge og blev målt for damestøvler med et koboltindhold på 12 mg/kg. For de andre undersøgte læderprøver var der heller ikke en sammenhæng mellem indhold af kobolt i læder og migration af kobolt fra læder.

Risikovurdering og konklusioner

Migrationsværdien er udtrykt som μg kobolt afgivet per cm^2 læderoverflade efter en uges migrationstest, og vurderes at kunne danne udgangspunkt for en absolut worst-case eksponering af en forbruger af lædervarerne.

Ved migrationsanalyser blev følgende afgivelse af kobolt fra læderet fundet

<i>Sorte herresko (indersål):</i>	<i>0,27 $\mu\text{g Co/cm}^2$ / uge</i>
<i>Brune damestøvler (overdel):</i>	<i>0,44 $\mu\text{g Co/cm}^2$ / uge</i>
<i>Sort armbånd:</i>	<i>0,33 $\mu\text{g Co/cm}^2$ / uge</i>
<i>Rød urrem:</i>	<i>0,07 $\mu\text{g Co/cm}^2$ / uge</i>
<i>Møbellæder, grå:</i>	<i>0,09 $\mu\text{g Co/cm}^2$ / uge</i>
<i>Møbellæder, beige:</i>	<i>0,13 $\mu\text{g Co/cm}^2$ / uge</i>

Ved at sammenholde migrationsværdierne med forbrugsmønsteret af produkterne blev det største eksponeringspotentiale for forbrugeren vurderet at være relateret til de brune damestøvler og det sorte armbånd. Begge disse produkter kan anvendes mange timer dagligt, samtidig med at fugt/sved under anvendelsen kan være med til at fremme migrationen af kobolt.

M.h.t. påvirkningen af kobolt fra lædervarer er der i Danmark rapporteret enkelte tilfælde af koboltallergi hos brugeren. I forbindelse med et tilfælde af allergi overfor afgivelsen fra en læderhynde blev koboltindholdet i læderet målt til 802 mg Co/kg. I det øvrige Europa er der endvidere fundet adskillige tilfælde af hudallergi som følge af koboltindhold i lædersko. Den allergiske reaktion over for kobolt viser sig i form af et eksem, med rødme, blæredannelse og evt. sår i huden.

Er man først blevet allergisk overfor kobolt, bliver man meget følsom overfor efterfølgende kobolteksponering. Kliniske undersøgelser med 48 timers hudtest af koboltallergikere har vist at udsættelse med koboltopløsninger helt ned til et eksponeringsniveau på 0,441 – 1,95 μg kobolt per cm^2 hud kan fremkalde hudsymptomer hos de mest følsomme koboltallergikere. I REACH reguleringen anbefales at udføre risikovurdering for stoffer, hvor der ikke kan fastsættes et nul-effekt niveau, ud fra en DMEL-værdi (Derived Minimal Effect Level) fremfor en DNEL værdi (Derived No Effect Level). DMEL-værdien for kobolt sættes derfor til 0,441 – 1,95 μg kobolt/ cm^2 .

Risikovurderingen foretages ved at sammenligne disse værdier over for hinanden og beregne risikokarakteriseringsrationen (RCR = eksponering/ DMEL) herudfra. Er RCR-værdien over 1, angiver dette umiddelbart, at migrationen overskrider DMEL værdien, og at der derfor kan være en potentiel risiko.

Tabellen nedenfor angiver risikovurderingen af koboltafgivelse fra damestøvler og armbånd

	Migration	DMEL	RCR
Brune damestøvler (overdel):	0,44 $\mu\text{g Co/cm}^2$	0,441 – 1,95 $\mu\text{g Co/ cm}^2$	0,23 - 1,00
Sort armbånd:	0,33 $\mu\text{g Co/cm}^2$	0,441 – 1,95 $\mu\text{g Co/ cm}^2$	0.17 – 0,75

Generelt ses at RCR-intervallerne ligger under værdien 1, hvilket ikke indikerer, at der er nogen risiko. At den øvre del af RCR-intervallet for damestøvlerne når helt op til 1 vurderes ikke

at være betænkeligt, når der tages hensyn til, at migrationsværdierne er et udtryk for en migration over 7 døgn, og at DMEL-værdien er et udtryk for 48 timers eksponering.

I et eksponeringsscenario for en bruger af damestøvler ville migrationen således ikke forekomme i 7 døgn, men kun i en kortere periode svarende til nogle få timer, hvor støvlerne er våde eller fugtige af sved, hvorfor migrationen vil være væsentligt lavere i dette kortere tidsforløb. Tilsvarende ville eksponeringstiden heller ikke være 48 timer, som DMEL-værdien er baseret på, idet man højst ville have de fugtige/våde støvler på i et par timer. En DMELværdi baseret på fx 2 timers eksponering vurderes alt andet lige til at være væsentligt lavere end en DMEL-værdi for 48 timers eksponering. Begge disse forhold bevirker, at mere realistiske værdier for migrationsværdier og DMEL-værdier, selv for et worst-case forbrugerscenarie på flere timers eksponering, ville medføre væsentligt lavere RCR-værdier, end de beregnede værdier i tabellen. På baggrund af den indsamlede viden er det dog ikke muligt at foretage mere præcise beregninger af RCR-værdierne, da der ikke haves mere relevante data for migration og DMEL-værdi til at foretage en mere præcis risikovurdering, der som sagt ville forventes at medføre betydeligt lavere RCR-værdier.

På den baggrund vurderes der ikke at være risiko for udvikling af koboltallergi ved brug af de migrationstestede damestøver og det migrationstestede armbånd. Endvidere vurderes risikoen for fremkaldelse af allergiske symptomer hos koboltallergikere at være minimal ved brug af produkterne.

Tilsvarende gør sig gældende for de øvrige produkter, hvor der er målt migration af kobolt, og hvor eksponeringspotentialet vurderes som væsentligt mindre end for damestøvlerne og det sorte armbånd.

Der er kun udtaget prøver af ét par læderbukser og ét par læderhandsker. Med udgangspunkt i kun to produkter kan der ikke konkluderes noget om kobolts forekomst i lædertøj. Resultaterne af undersøgelsen kan heller ikke anvendes til at konkludere noget om koboltforekomst i ikke undersøgte produktkategorier som fx mobilcovers, bil- og cykelprodukter.

Samtidig er det dog vigtigt at gøre opmærksom på, at tilfælde af hudallergi som følge af kobolt i lædervarer ikke kan udelukkes, da der både herhjemme og uden for landets grænser er fundet tilfælde, hvor forbrugere har udviklet allergisymptomer som følge af afgivelse af kobolt fra fx lædermøbler og lædersko.

1. Indledning

1.1 Baggrund

Hudallergi er et stort sundhedsmæssigt problem. Den seneste befolkningsundersøgelse i Danmark fra 2006 viser, at ca. 10 % af den danske befolkning lider af hudallergi over for et eller flere kemiske stoffer. En undersøgelse af befolkningen i fem EU-lande baseret på data indsamlet i 2008-2011 finder dog en væsentlig højere prævalens på 27 % af befolkningen (Diepgen et al. 2016), hvorfor Videncenter for Allergi vurderer, at den reelle prævalens i Danmark ligeledes er højere. Allergifremkaldende kemikalier inden for stofgruppen metaller er den hyppigste årsag til hudallergi blandt forbrugerne. I den europæiske undersøgelse gav metaller anledning til allergi hos 16 % af de undersøgte (Diepgen et al. 2016).

Kobolt har i årtier været et anerkendt allergen, der kan forårsage allergisk hudreaktion og/eller allergi- eller astma symptomer ved indånding³. Ifølge den eksisterende, harmoniserede klassificering under CLP⁴ (Classification, Labelling and Packaging), bilag VI, tabel 3.1 er kobolt klassificeret som et hud- og åndedrætssensibiliserende stof med mærkningen Skin sens.1; H 317 og Resp sens. 1; H334. I et forslag til en ny CLP harmonisering⁵ er kobolt endvidere mærket som mutagent, (Muta 2; H341), Carcinogen (Carc 1B; H350, SCL 0.01 %) og reproduktionstoksisk, (Repr 1B; H360F). Koboltholdige produkter, som bringes i omsætning, er omfattet af produktsikkerhedsloven⁶, som har til formål at beskytte forbrugerne ved at sikre, at der kun findes sikre produkter på markedet.

Kobolt er et metal, som ofte forekommer sammen med nikkel, og derfor er personer med påvist koboltallergi ligeledes ofte allergiske over for nikkel. Kobolt findes blandt andet i blankt metal som bruges i smykker, knapper, og ure med mere. I den europæisk befolkningsundersøgelse omfattende fem undersøgte EU-lande er hyppigheden af koboltallergi i befolkningerne mellem 0,9 og 2,3 % (Diepgen et al. 2016). Blandt eksempelpatienter i Danmark er hyppigheden af koboltallergi 3,2 % (3,8 % for kvinder og 2,3 % for mænd; data fra 2016)⁷. Flere undersøgelser viser, at det langt fra altid er, at kobolt og nikkelallergi forekommer samtidig. Fx. rapporterer et amerikansk studie (upublicerede data; fra Flower, 2016) at op til 40 % af patienter med koboltallergi har været testet negativ for nikkel. Samtidig er nye, mulige kilder til koboltallergi blevet identificeret i de seneste år, herunder bl.a. læderprodukter.

Krom VI er ligeledes et kendt allergen, der kan forårsage hudallergi. Krom er et metal, som indgår i legeringer, eksempelvis i rustfrit stål, i råmaterialer til produktionen af cement, og i garvning af læder. Lædervarer er den hyppigste årsag til kromallergi i Danmark, fordi læder afgiver krom, når man bruger det fx i sko, handsker eller remme. I førnævnte europæiske befolkningsundersøgelse (Diepgen et al. 2016) svinger hyppigheden af krom (VI) allergi i befolkningerne mellem 0,2-1,1 %. Blandt danske eksempelpatienter, som er undersøgt for hudallergi, er der set hyppigheder af kromallergi på 2,0 – 3,8 %⁸. Pr. 1. maj 2015 må lædervarer, der kommer i kontakt med huden, ikke markedsføres, hvis de indeholder krom (VI) i koncentrationer på eller over 3 mg/kg (0,0003 %) af den samlede tørvægt af læderet (REACH, bilag 17, indgang

³ <https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.028.325>

⁴ CLP forordningen (EF) nr. 1272/2008, bilag VI

⁵ Proposal for Harmonised Classification and Labelling, Substance name: Cobalt, December 2016

⁶ Lov nr. 1262 af 16. december 2009 om produktsikkerhed (produktsikkerhedsloven)

⁷ <https://www.videncenterforallergi.dk>

⁸ CLP forordningen (EF) nr. 1272/2008, bilag VI

47, pkt. 5 og 6). Begrænsningen gælder også varer, der indeholder læderdele, som kan komme i kontakt med huden. Begrænsningen gælder ikke for genbrugsartikler i slutbrug i unionen før 1. maj 2015 (REACH, bilag 17, indgang 47, pkt 7).

1.2 Formål

Projektet fokuserer på produkter fremstillet af læder, hvor både krom og kobolt anvendes. Derfor har projektet to formål:

- at opnå mere viden om brug af kobolt i lædervarer samt vurdere, om der er risiko for udvikling af hudallergi ved brug af lædervarer, der indeholder kobolt.
- at kontrollere, om de eksisterende regler for krom VI indhold i læder i henhold til kemikalielovgivningen overholdes.

Produkter af kunstigt læder er ikke omfattet af projektet. Andre produkter, hvor krom eller kobolt ofte anvendes, er heller ikke omfattet af projektet.

1.3 Projektets faser og indhold i rapporten

Projektet er opdelt i fire faser. Kortlægning (fase 1) og risikovurdering (fase 4) omhandler kun kobolt. Udtagning af produkter til analyse (fase 2) og analyseresultater og diskussion af disse (fase 3) omhandler både krom og kobolt.

Fase 1: Kortlægning af kobolt i lædervarer

I fase 1 foretages en gennemgang af den tilgængelige litteratur omhandlende kobolt med fokus på indhold af kobolt i lædervarer. Fase 1 omfatter kapitlerne 2, 3 og 4.

Kapitel 2 omfatter kortlægning af eksisterende viden om anvendelse, funktion og forekomst af kobolt i lædervarer. Der foretages en markedsundersøgelse med henblik på at indhente information om markedsaktørers kendskab til udbredelse og anvendelse af kobolt. Information om mængder af de relevante produkter hentes fra statistiske databaser og diskuteres i forhold til befolkningens eksponering.

Kapitel 3 omfatter indledende sundheds- og eksponeringsvurdering med udgangspunkt i eksisterende viden.

I Kapitel 4 udpeges relevante produktkategorier til XFR-screening og kemiske analyser.

Fase 2: Udtagning af lædervarer til kontrol og analyse

Med udgangspunkt i resultater fra fase 1, kapitel 4, gennemfører Miljøstyrelsens kemikalieinspektion fase 2, som indeholder XRF-screening af relevante læderprodukter, samt udtagning af produkter til kemisk analyse. Resultater af screeningen præsenteres i Bilag 3 og diskuteres i kapitel 5.2.

Fase 3: Kemiske analyser af krom og kobolt

Fase 3 omfatter kemiske analyser af læderprøver opsamlet i fase 2. Prøverne analyseres for kobolt, krom total samt krom VI. For 10 udvalgte produkter med målbart indhold af kobolt udføres migrationstest med kunstigt sved.

Fase 3 omfatter kapitlerne 5 og 6.

Fase 4: Eksponerings og risikovurdering af kobolt i lædervarer

I kapitel 7 samles data fra kemiske analyser, som anvendes til opstilling af eksponeringsscenerier. Risikovurderingen foretages ud fra en top down procedure, hvilket betyder, at man inden for samme anvendelsesområde udvælger lædervaren med størst migration.

2. Kortlægning af kobolt i lædervarer

Formålet med kortlægningen er at samle viden fra den tilgængelige litteratur om kobolt med fokus på indhold af kobolt i lædervarer samt dets betydning i forhold til udvikling af hudallergi. Dette kapitel fokuserer på anvendelse, funktion og forekomst af kobolt i lædervarer samt mængden af disse produkter på markedet, befolkningens brug af disse produkter og den forventede kobolt eksponering fra lædervarer. En gennemgang af de sundhedsmæssige påvirkninger, der tidligere er sat i forbindelse med kobolt i lædervarer, er givet i kapitel 3.

2.1 Metode for kortlægningen

Kortlægningen af eksisterende viden om anvendelse, funktion og forekomst af kobolt i lædervarer er foretaget via internetsøgning med udgangspunkt i den eksisterende nationale og internationale litteratur. Der er endvidere søgt information via kontakt til producenter og forhandlere af lædervarer, samt relevante brancheorganisationer. Information vedrørende mængder af læder og læderprodukter importeret til Danmark samt bestemmelse af produkternes oprindelsesland er hentet fra Danmarks Statistik.

2.1.1 Kortlægning af eksisterende litteratur

Information om den generelle anvendelse af kobolt samt kobolts funktion i lædervarer er i første omgang hentet fra forskellige hjemmesider og eksisterende rapporter.

Søgning i den eksisterende videnskabelige litteratur er gennemført i PubMed. Søgning på ordet "cobalt" kombineret med "leather" har givet 28 henvisninger. Disse er efterfølgende revideret og suppleret med relevante publikationer fra referencelisterne. Litteratursøgningen er endvidere suppleret med internet søgning, hvor der blev søgt information om "kobolt" i kombination med "læder" og "præmetalliserede farver" på både engelsk og dansk.

2.1.2 Information fra markedsaktører

I forbindelse med udarbejdelse af kortlægningen er der taget kontakt til forskellige brancheorganisationer, danske producenter og importører af lædervarer samt forhandlere af læderfarver, med henblik på at indhente information om deres kendskab til udbredelse og anvendelse af kobolt.

Danske lædervareproducenter, forhandlere af læderfarver og brancheorganisationer er blevet udvalgt ved hjælp af De Gule Sider, Europages, ved at søge efter specifikke producenter/brancheorganisationer på internettet og via henvisninger fra de primære kontakter. Herefter er aktørerne kontaktet enten telefonisk eller via mail, hvis dette har været ønsket.

I perioden fra d. 28.03.2018 til d. 25.04.2018 er der kontaktet 25 producenter, importører og forhandlere af lædervarer samt 5 brancheforeninger.

De kontaktede aktører omfatter producenter og forhandlere af bæltter, tasker, handsker, punge, møbler, sko og hestesadler, slagteri med eget garveri, læderleverandører samt læderfarveforhandlere.

Markedsundersøgelsens fokus har været at skaffe information om funktion og forekomst af kobolt i lædervarer, herunder hyppigheden af kobolts anvendelse i læder, samt typer og mængder af koboltholdige læderprodukter på det danske marked m.fl. Med udgangspunkt i information indhentet fra litteraturen, er der sat fokus på brug af præmetalliserede farvestoffer, som den del af processen, hvor kobolt anvendes (kapitel 2.2.1.1). Spørgeskema til producenter og forhandlere af lædervarer er vist i Bilag 1. Der blev spurgt til læderets oprindelse, hvor i læderfremstillingsprocessen de modtager læderet, om de selv farver læderet, om der bruges præmetalliserede farvestoffer, samt om de har viden om, hvorvidt kobolt eller andre metaller indgår i farveprocessen.

Der var fire forhandlere af farver til læder blandt de kontaktede markedsaktører. De blev især spurgt ind til, hvorvidt deres farver indeholder kobolt, og om de har viden om indhold af andre metaller i præmetalliserede farver.

Slagteriet med eget garveri blev specifikt spurgt om følgende:

- hvilke huder/dyr som anvendes
- dyrenes oprindelsesland
- anvendelse af kobolt i garvningsprocessen
- hvor bliver huderne sendt hen for videre garvning
- hvilke produkttyper fremstilles af læderet.

2.1.3 Mængder og oprindelse af læder produkter på det danske marked

Fra Danmarks Statistik (www.statistikbanken.dk) er der indhentet data omkring import og eksport af lædervarer. De relevante data er indhentet fra "Im- og eksport kn (EU kombineret nomenklatur) efter im- og eksport, varer, land og enhed" under emnet Udenrigsøkonomi/Udenrigshandel/Udenrigshandel med varer".

Der er søgt på "læder" for at identificere de relevante varekategorier. Data er indhentet for de sidste 3 år, dvs.: 2015, 2016, 2017.

Der er i alt identificeret 78 forskellige varekategorier (57 med statistiske oplysninger), som efterfølgende er samlet i følgende, overordnede kategorier;

- Fodtøj med overdel af læder
- Beskyttelsessko med overdel af læder
- Tasker, kufferter, tegnebøger etc. med yderside af læder, kunstlæder eller laklæder
- Beklædning og tilbehør til beklædning af læder eller kunstlæder
- Handsker af læder eller kunstlæder
- Arbejdshandsker af læder eller kunstlæder
- Bælter og skulderremme af læder eller kunstlæder
- Øvrige varer af læder eller kunstlæder

Det skal bemærkes, at der ikke er fundet data for lædermøbler eller sadler. Der eksisterer en kategori med betegnelsen "42010000 Sadelmagerarbejder til dyr, herunder skagler, snore, benbeskyttere, mundkurve, sadeltæpper, sadeltasker, hundedækkener og lignende varer, af ethvert materiale (undtagen piske, ridepiske og andre varer henhørende under pos. 6602)", dvs. både varer af læder og andre materialer er omfattet. Denne kategori er derfor ikke taget med i undersøgelsen.

I kategorien "91139010 – For urremme og urlænker samt dele dertil, af læder eller kunstlæder." er der ikke anført mængdeangivelse, hvilket tyder på, at der ikke opsamles statistiske data for denne kategori, hvorfor den ikke er inkluderet.

Med henblik på læder og skind som materiale er der identificeret 64 forskellige kategorier, men der er kun opgivet statistik for 35 af dem. Disse kategorier er samlet i to overordnede kategorier: rå huder og skind og rent læder. Inddeling er baseret på forslag til begrænsning af krom VI forbindelser (ECHA, 2012).

2.2 Resultater af kortlægningen

2.2.1 Anvendelse af kobolt

Kobolt er et naturligt forekommende grundstof, med egenskaber som jern og nikkel. Kobolt er et hårdt, sølvgråt metal, som ikke findes i fri metallisk form i naturen, men i form af forskellige malme. Koboltforekomster er ofte blandet op med andre metalleres malme, og af den grund udvindes kobolt typisk som et biprodukt fra udvindingen af kobber og nikkel. I kemiske forbindelser optræder kobolt almindeligvis med oxidationstrinene +2 og +3, med oxidationstrin +2, som det mest stabile. Næsten alle koboltforbindelser er farvede.

Kobolt har atomnummer 27 og atomtegn Co. Der findes kun én stabil isotop af kobolt, som har atommasse 59. Der er imidlertid mange ustabile eller radioaktive isotoper, hvoraf fx kobolt-60 (^{60}Co) bruges kommercielt til bl.a. strålebehandling af kræftsvulster.

Kobolt indgår i vitamin B12, som er essentielt for mennesker og andre pattedyr, der ikke selv kan danne vitaminet og derfor må have det tilført via føden.

Koboltforbindelser bruges til mange formål. Metallisk kobolt blandes sædvanligvis med andre metaller for at danne legeringer, som er mere modstandsdygtige overfor slid og korrosion. Disse legeringer anvendes i en række militære og industrielle sammenhænge. Koboltforbindelser anvendes også som farvestoffer i glas, keramik og maling, som katalysatorer fx i petroleumsindustrien, som maletørningsmidler og som sportilsætningsstoffer i landbrug og medicin. Et voksende anvendelsesområde for kobolt er som supplement til Ni/-Cd Ni-metalhydridbatteriet og som hovedkomponent i litium-ion-cellen (LiCoO_2). Kobolt anvendes ligeledes i elektriske røntgengeneratorer. Endelig anvendes gamma stråler fra ^{60}Co til behandling af kræft, industrielt til sterilisering af medicinske produkter og som en ekstern kilde i radiografi og strålebehandling (ATSDR, 2004).

På grund af den udbredte forekomst og anvendelse af kobolt udsættes mennesker ofte for koboltforbindelser i dagligdagen. Selvom kost antages at være den vigtigste kilde til kobolt eksponering, vil den generelle befolkning også blive udsat for kobolt via fx smykker, forskellige implantat typer og andre metalliske forbrugerprodukter (Fowler, 2016; Hamann et al. 2013). Desuden anvendes kobolt i et lyseblåt tatoveringspigment (Fowler, 2016) samt i kosmetiske produkter, hvor der trods forbud mod aktiv brug af kobolt og koboltsalte i kosmetik er fundet betydelige niveauer af kobolt i øjenskygge, ansigtsmaling, hårpomader og henna farvestoffer (Bocca et al. 2014). Nyere undersøgelser viser, at lædervarer ligeledes kan indeholde kobolt og give anledning til koboltallergi (Fowler, 2016; Leyssens et al. 2017).

2.2.1.1 Kobolts anvendelse i lædervarer

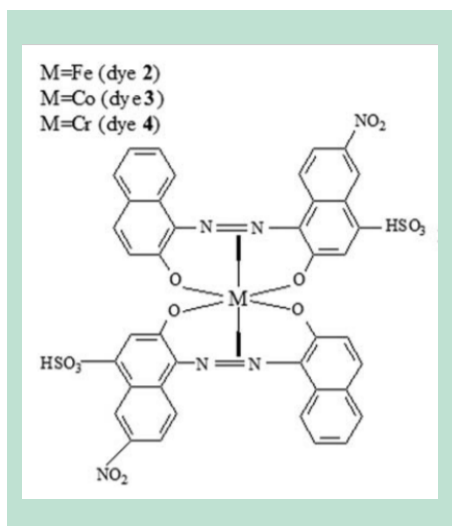
Læder er dyrehuder, som er bearbejdet for at opnå fleksibilitet, sejhed og vandtæthed i en proces, der indeholder flere trin, bl.a. garvning, farvning, indfedtning og tørring⁹.

I garveribranchen anvendes kobolt i læder som bejdsemiddel for farvestofferne, hvilket er afgørende for at opnå en tilstrækkelig binding af farvestoffet til læderet. Bejdsemidlet (mordant) forbedrer farvestoffets bestandighed mod fx vand og lys (Bregnbak et al. 2014). Der anvendes en bred vifte af farvestoffer i læderbearbejdning i form af direkte farvestoffer, reaktive farvestoffer, præmetalliserede farvestoffer og syrefarvestoffer. De voksende forbrugerkrav for be-

⁹ <http://nzic.org.nz/ChemProcesses/animal/5C>.

standighed mod vand og lys i læderprodukter har ført til et skift fra direkte farvestoffer og syrefarvestoffer til de præmetalliserede og reaktive farvestoffer². De præmetalliserede farvestoffers gode egenskaber har medført, at disse farvestoffer også anvendes til farvning af uld, nylon og silke (Zarkogianni et al. 2012). Disse materialer er dog ikke omfattet af dette projekt.

Der findes to typer præmetalliserede farvestoffer, nemlig 1:1 og 1:2, hvor henholdsvis et eller to farvestofmolekyler er kompleksbundne med et metalatom. I FIGUR 1 vises et eksempel på strukturen af præmetalliserede farvestof; hvor M står for et metal. Hovedsageligt bruges krom eller kobolt, men kobber, jern og nikkel kan også anvendes. Farverne på præmetalliserede farvestoffer har en tendens til at være lidt lysere (Thyssen et al. 2013) end farverne på de andre typer farvestoffer.



FIGUR 1. Strukturen af præ-metalliseret farvestof (Zarkogianni et al. 2012)

En række miljømærker stiller i dag krav til koboltindholdet i lædervarer. Som vist i TABEL 1 sætter både EU-blomsten og de tyske miljøordninger en grænseværdi på 4 mg/kg, dog tillader EU blomsten kun 1 mg/kg i børnesko til børn under 3 år. Svanemærket forbyder aktiv tilsætning af kobolt i farver, farvestoffer og pigmenter og tillader ikke anvendelsen af metalkompleksfarver til farvning af læder. Svanemærket stiller også krav i forhold til urenheder i farvestoffer med fiberaffinitet, som for kobolt ligger på 500 mg/kg i pigmentet¹⁰.

TABEL 1. Grænseværdier for kobolt i læder relateret til forskellige miljømærkeordninger

Land	Navn	Produkt	Grænseværdi, mg/kg
Europæisk Union	The Ecolabel (EU Blomst)	Læder – møbler	4
		Sko	4 (1*)
Skandinavien	Nordisk Miljømærke (Svanemærket)		0**
Tyskland	The Blue Angel (Die Blaue Engel)	Læder – sko	4
Tyskland	SG (Schadstoffgeprüft)	Læder	4

*for børn under 3 år; ** forbud mod aktiv tilsætning af kobolt i farver; krav i forhold til urenheder i pigmentet ligger på 500 mg/kg kobolt i pigmenten

¹⁰Den angivne grænseværdi er et udtryk for pigmentets renhed. Forurenings kravet er relateret til mængden af urenheder i pigmentet og ikke i læderet. Koncentrationen af kobolt i det færdige læder vil være meget lavere.

2.2.2 Kort opsummering af den eksisterende videnskabelige litteratur

Selvom kobolt i årtier har været et velkendt allergen, der kan forårsage hudallergi, har American Contact Dermatitis Society i 2016 betegnet stoffet som "Contact Allergen of the Year". Årsagen til dette kan skyldes, at der i de seneste år er fremkommet nye oplysninger om potentielle eksponeringskilder for kobolt, hvor læder er en af dem (Fowler, 2016).

I Thyssen et al. (2013) anføres det, at en lædersofa er påvist som koboltkilde i forbindelse med, at en 66-årig mand havde udviklet hudallergi forårsaget af koboltallergi. Sofaen var produceret i Norditalien og havde en gul-brun farve. En analyseret læderprøve fra sofaen viste et indhold af kobolt på 800 mg/kg og et indhold af krom på 36000 mg/kg, mens nikkelinholdet var < 1 mg/kg. Indholdet af kobolt blev ligeledes bekræftet ved XRF analyse af sofaens læder. På denne baggrund kontaktede forfatterne en dansk møbelforretning og indsamlede fra deres sortiment i alt 14 tilfældige læderprøver i forskellige farver. XRF analysen viste kun spor af kobolt i én prøve (brun farve), mens krom blev fundet i alle prøver. Ingen af de 14 prøver viste positiv reaktion under anvendelse af spot-test til screening for koboltfrigivelse. Prøverne blev ikke analyseret med ICP-MS.

I et andet studie blev 131 læderprøver fra 14 forskellige virksomheder, der producerer lædermøbler til salg i USA, screenet ved hjælp af to metoder: kobolt spot-test og XRF (Hamann et al. 2016). Der blev fundet 11 prøver (8 %), som var positive for kobolt i enten spot-test (5 prøver) eller XRF-screening (6 prøver). Disse prøver og en tilfældig negativ prøve blev efterfølgende analyseret med ICP-MS. Alle seks XRF-positive prøver (>5 % kobolt) indeholdt mere end 300 ppm kobolt. Samtidig gav disse 6 prøver negative reaktioner ved anvendelse af kobolt spot-testen, hvilket tyder på, at kobolt spot testen er et dårligt screeningværktøj til bestemmelse af kobolt i læder, selv om den kan anvendes til koboltbestemmelse i metal (Thyssen et al. 2010). Den udvalgte prøve, som var negativ for kobolt både i XRF analysen og spot-testen, viste sig at indeholde 31 ppm kobolt, når den blev analyseret ved hjælp af ICP-MS. Dette fund antyder, at den reelle hyppighed af kobolt i læder kan være meget højere end screeningen har vist. Samtidig viser undersøgelsen, at XRF kan være et godt værktøj til screening af høje kobolt koncentrationer i læder, hvorimod der kan være problemer med de lavere koncentrationer, som dog er høje nok til at fremkalde hudallergi.

I et case-studie publiceret af Bregnbak et al. (2017) er lædermøbler vist at være årsagen til hudallergi hos to patienter. Hos den ene patient blev orangefarvede læderpuder identificeret som eksponeringskilden, med et koboltindhold på 802 ppm (2415 ppm krom og 1270 ppm nikkel). Hos den anden patient blev en brun lædersofa identificeret som eksponeringskilden, med et koboltindhold på 1250 ppm (21000 ppm krom, 7 ppm nikkel). Screening med spot-test gav negative resultater i begge tilfælde, hvilket yderligere understreger, at denne metode er uegnet til screening af kobolt i læderprodukter.

Det er ikke kun til møbler, at der anvendes koboltholdigt læder. I en svensk rapport (Naturfredningsforening, 2009) blev 21 par sko analyseret for indhold af en række metaller, semi-metaller og organiske forbindelser. Skoene blev købt i forskellige lande, 11 par i Sverige og 2 par i Sydafrika, Uganda, Indien, Filippinerne og Hviderusland. Der blev påvist kobolt i 20 ud af de 21 prøver i koncentrationer mellem 0,5-16 mg/kg. I skoene købt i Sverige var koncentrationerne noget lavere, nemlig fra under detektionsgrænsen til 2,6 mg/kg, mens de højeste koncentrationer blev fundet i skoene købt i Sydafrika (11 mg/kg), Filippinerne (16 mg/kg) og Indien (11 mg/kg).

Det har ikke været muligt at identificere andre undersøgelser, hvori der indgår koboltanalyser af produkter og materialer, men behovet for sådanne undersøgelser er udtrykt flere steder (Bregnbak et al. 2014; 2017; Hamann et al. 2016; Thyssen et al. 2013). Flere undersøgelser viser en sammenhæng mellem eksponering til læder og udvikling af hudallergi hos patienter med koboltallergi. I en spørgeskemaundersøgelse blev læder anset for at være den hyppigste

eksponeringskilde i forbindelse med udvikling af ikke-erhvervsmæssig hudallergi hos koboltallergiske patienter uden kendt kromallergi (Bregnbak et al. 2014; TABEL 4). Andre undersøgelser har fundet koboltallergi blandt patienter med eksem forårsaget af sko (Chowdhuri og Ghosh, 2007; Horev, 2016; Nardelli et al. 2005; Rani et al. 2003; Warshaw et al. 2007). Endvidere blev koboltallergi også forbundet med erhvervsmæssig hudallergi blandt arbejdere i tekstil- og læder sektoren (Rui et al. 2010; 2012). En statistisk analyse af data fra over 185 000 patienter (Uter et al. 2014) viste en sammenhæng mellem koboltallergi og "læder" og "sko" som mulige kontakt -og eksponeringskilder. Ligeledes var der sammenhæng mellem jobbeskrivelsen "læderarbejder" og koboltallergi. Selv om disse undersøgelser ikke omfatter analyse af kobolt i læder produkter, påpeger de læder som en mulig årsag til kobolt relateret hudallergi. Dette diskuteres yderligere i kapitel 3.

2.2.3 Information fra markedsaktører

I markedsundersøgelsen var 52 % af de 25 adspurgte markedsaktører villige til at deltage i undersøgelsen og svare på spørgsmålene. Mange af de stillede spørgsmål blev imidlertid ikke besvaret, da markedsaktørerne ikke kunne fremskaffe de efterspurgte oplysninger. Således var informationen om mængder af læderprodukter som produceres/sælges i Danmark sparsom, og kun få aktører kunne give disse oplysninger. Resultater af markedsundersøgelsen kunne derfor ikke bruges til at vurdere forbruget af læder og/eller eksponering til kobolt fra lædervare i Danmark.

Kobolt i læder

Markedsundersøgelsens overordnede konklusion var, at brancheorganisationer, producenter og forhandlere af lædervarer ikke har kendskab til forekomsten af kobolt i læderprodukter, samt hvorvidt læder er farvet med præmetalliserede farver eller om kobolt indgår i andre processer.

Forhandlere og producenter stiller ikke specifikke krav til indholdet af tungmetaller i læder/lædervarer, men både et slagteri/garveri og en håndfuld forhandlere og producenter har anført, at REACH-forordningen er blevet overholdt.

Efter kontakt til brancheorganisationerne kan det konkluderes, at ingen af organisationerne lå inde med information vedrørende brugen af kobolt til indfarvning, eller øvrige læderfremstillingsprocesser.

Farvning

På basis af kontakten til de forskellige producenter og forhandlere kan det konkluderes, at det anvendte læder modtages færdigt fremstillet, dvs. ingen af de adspurgte producenter farver selv læderet. Derfor kunne de ikke svare på, om kobolt eller andre metaller er til stede i farven eller om kobolt indgår i andre fremstillingsprocesser.

Ud fra kontakten til de fire forhandlere af farver fremgik det, at koboltholdige farver ikke indgår i deres farvesortiment. De havde ikke yderligere oplysninger vedrørende præmetalliserede farver.

Læderets oprindelse

Flertallet af de kontaktede producenter og forhandlere oplyste, at de hovedsageligt modtager læder fra Italien (producenter af bæltter, handsker og tasker). En enkelt producent henviste til sit garveri i Holland, som efterfølgende er blevet kontaktet via e-mail, men der er ikke modtaget svar indenfor projektets tidsramme. Producenten af hestesadler oplyste, at læderet bliver købt i Danmark og England.

Fra en brancheorganisation blev det oplyst, at møbelpolstreere oftest bruger læder fra Schweiz, Østrig eller Tyskland. Læder fra disse lande bliver brugt til kvalitetsmøbler, imens billigere lædermøbler typisk bliver fremstillet af læder fra Sydamerika.

På baggrund af en kontakt til et slagteri med eget garveri fremgik det, at der i Danmark udføres for-garvning af kvæghuder fra Nordtyskland, Danmark og Sverige. Herefter sendes huderne til Italien for at blive færdiggjort i henhold til ønsket farve og blødhed. Om det er disse huder, producenterne og forhandlerne i Danmark modtager fra Italien, vides ikke. Ved for-garvningen i Danmark anvendes kun krom, ikke kobolt. Læderet bliver brugt til blandt andet tøj og bilinteriør.

Overordnet set gav markedsundersøgelsen ikke svar på spørgsmålet om brugen og tilstedeværelsen af kobolt i lædervarer solgt på det danske marked. Italien var det hyppigst nævnte oprindelsesland for forbrugerprodukter af læder. Selv om de kontaktede markedsaktører havde en begrænset viden om koboltindholdet i læder, viser de få eksisterende undersøgelser, at koncentrationen af kobolt i læderet kan være høj (Thyssen et al. 2013; Bregnbak et al. 2017), og at kobolt hyppig findes fx i lædersko (20 ud af 21 undersøgt; Naturfredningsforening, 2009). Den manglende viden og opmærksomhed blandt markedsaktørerne kombineret med det begrænsede antal undersøgelser tydeliggør behovet for en undersøgelse, hvor man undersøger de produktkategorier, der hidtil er blevet identificeret som kritiske i forhold til udvikling af hudallergi.

2.2.4 Mængder og oprindelse af lædervarer på det danske marked

For at få bedre oversigt over forbruget af læder- og lædervarer i forhold til oprindelsesland, er der indhentet data fra Danmarks Statistik og Eurostat. Disse data er opsummeret i TABEL 2 og i TABEL 3.

Statistikken for data om årlig solgt produktion præsenteres i TABEL 2. Tabellen er baseret på Eurostats Prodcum Database, som kun indeholder data i monetære enheder. Der findes kun danske data for meget få kategorier, og derfor viser TABEL 2 også de samlede data for alle EU-28 lande. Data er suppleret med oplysninger om import og eksport i Danmark. Disse data er indhentet fra Danmarks statistik og præsenteres i enheden kilo for årene 2015 – 2017.

De to databaser bruger ikke nøjagtig samme nomenklatur. Oplysninger om varekoder, der er grupperet i tabellerne, er vist i Bilag 2.

Globalt bliver der årligt forarbejdet ca. 6,0 mio. tons rå huder til ca. 522.600 tons tungt læder og ca. 1.185 mio. kvadratmeter let læder (ECHA, 2012). Til sammenligning producerer Europa årligt ca. 71.700 tons tungt læder og omkring 230 mio. kvadratmeter let læder; dvs. at den europæiske produktion af let læder svarer til ca. 19 % af verdensproduktionen (ECHA, 2012). Alle tal repræsenterer et gennemsnit af årene 2001-2003.

Den samlede produktionsværdi i 2016 var 25.751 mio. euro. i EU og 112 mio. euro. i Danmark. Det skal dog understreges, at data om produktion af læder og lædervarer i Danmark er begrænset. Fremstilling af fodtøj udgjorde næsten 50 % af den samlede produktionsværdi i EU. Hovedkategorier for produktionen i Danmark er "rå huder og skind" og "forarbejdet læder", og til sammen udgør de 99 % af den samlede produktionsværdi. Dette fremgår også af data fra TABEL 3, der viser, at Danmarks eksport af rå huder og skind er steget markant i de seneste år, og der eksporteres meget mere end der importeres. Den største andel af rå huder og skind eksporteres til Italien (data fra 2017). Situationen er anderledes for de andre produktkategorier, hvor importmængden er 2-7 gange større end eksportmængden (TABEL 3). I forhold til import udgør fodtøj den største kategori, hvor der anvendes læder, og skoene importeres hovedsagelig fra Portugal, Tyskland og Kina. Andre importlande er Italien, Sverige, Indien og Pakistan. Rå huder og skind samt rent læder importeres primært fra Italien. Dette er i overensstemmelse med information fra markedsundersøgelsen, hvor producenter og forhandlere oplyste, at de hovedsageligt modtager læder fra Italien, samt med tidligere undersøgelser, som viser, at Italien repræsenterer ca. 60-65 % af læderproduktionen i EU (ECHA 2012).

Som anført i forbindelse med en tidligere undersøgelse af indholdet af krom VI og krom III i lædervarer på det danske marked (MST, 2002), skal det understreges, at sko- og tøjfabrikker i

mange tilfælde køber læderet fra andre lande, hvilket betyder, at produktets oprindelsesland ikke behøver at svare til læderets oprindelsesland.

TABEL 2. Produktion af lædervarer i Danmark og i Europa

Produktkategori	Produktion ¹ 2016, (mio. euro.)	
	EU-28	Danmark
Rå huder og skind	1.276	67
Forarbejdet læder	7.018	432
Tasker, kufferter, punge osv.	4.209	0,02
Tilbehør inkl. handsker, bæltter, urremme osv.	737	0,53
Fodtøj	12.511	0,44

¹data om årlig solgt produktion; ²kun data for en underkategori; ³data for 3 ud af 6 underkategorier; ⁴data for 3 ud af 11 underkategorier

TABEL 3. Import og eksport af læderprodukter til og fra Danmark.

Produktkategori	Import i 1000 kilo			Eksport i 1000 kilo			De tre lande, der primært importeredes fra; 2017
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	
Rå huder og skind	34	10	13	3	258	2914	Italien, Spanien og Pakistan
Rent læder	953	951	1368	794	632	572	Italien, Brasilien og Tyskland
Fodtøj med overdel af læder	14.895	17.076	14.522	6.904	5.739	5.768	Portugal, Tyskland, Kina
Beskyttelsessko med overdel af læder	1.495	1.817	1.880	329	278	404	Italien, Tyskland, Kina
Tasker, kufferter, tegnebøger osv. med yderside af læder, kunstlæder eller laklæder	1.291	1.259	1.505	659	718	767	Indien, Kina, Italien
Beklædning og tilbehør til beklædning af læder eller kunstlæder	742	791	686	412	412	422	Indien, Kina, Pakistan
Handsker af læder eller kunstlæder	190	181	185	77	51	70	Kina, Pakistan, Sverige
Arbejdshandsker af læder eller kunstlæder	779	775	818	274	253	252	Pakistan, Indien, Kina
Bæltter og skulderremme af læder eller kunstlæder	369	452	333	240	240	195	Kina, Italien, Marokko
Øvrige varer af læder eller kunstlæder	560	407	671	167	213	238	Indien, Sverige, Kina

Mængden af lædervarer på det danske marked og befolkningens brug af disse produkter

Data for produktion af læder i Danmark tyder på, at rå huder og skind samt forarbejdet læder udgør to hovedkategorier, der til sammen udgør 99 % af den samlede produktionsværdi. En stor del af huder og skind er dog eksporteret til andre lande, herunder hovedsagelig til Italien, som samtidig viser sig at være hovedeksportør af læder til Danmark.

Informationen om produktionen og brug af lædervarer i Danmark er sparsom og vanskeliggør vurderingen af markedets størrelse og befolkningens eksponering. Hvis man alene ser på mængder af importerede varer, udgør læderfodtøj efterfulgt af beskyttelsessko, tasker og kufferter de tre største kategorier. Fodtøj udgør 70% af de samlede importmængder, og kan derfor forventes at være varetypen med det højeste forbrug på befolkningsniveau. Dette understøttes af en tidligere vurdering af salg af lædersko i Danmark, som viste, at hver husstand i 2008 brugte i gennemsnit 405 kr. på lædersko, svarede til ca. 0,7 par lædersko (MST, 2011). De forskellige produktkategorier er i tabellen anført i kilo, men det bør anføres, at antallet af færdige produkter (og dermed eksponeringen) afhænger af produktets udformning/størrelse.

Befolkningens eksponering til kobolt fra lædervarer

Resultaterne fra kortlægningen tillader ikke at pege på specifikke produkter, som særligt blev indfarvet med præmetalliserede farver eller hvor der kan forventes et koboltindhold. Med udgangspunkt i de eksisterende data er det derfor svært at vurdere befolkningens eksponering til kobolt fra lædervarer. Som diskuteret ovenfor, kan det forventes, at især fodtøj kan være af betydning, på grund af de høje produktions- og importværdier og den lange eksponeringstid. Lædermøbler er en anden produktkategori, som ligeledes kan forventes at have betydning for befolkningens kobolteksponering. TABEL 2 og TABEL 3 omfatter ikke lædermøbler, da varekoderne, der dækker møbler ikke specifikt angiver, om produktet er fremstillet af læder, hvorved omfanget af produktions- og importmængderne er ukendt. Den eksisterende litteratur beskriver dog flere tilfælde, hvor lædermøbler med højt kobolt indhold var årsag til hudallergi. Andre produkter, som kunne forventes at bidrage til befolkningens eksponering til kobolt fra lædervarer, er produkter, hvor langvarig kontakt med huden kan forventes under normale brugsbetingelser, dog under forudsætning af, at de indeholder og afgiver kobolt. Denne diskussion drøftes i kapitel 4.

3. Indledende sundheds- og eksponeringsvurdering

Da indholdet af krom (VI) i læder allerede er underlagt regulatoriske krav, og da der i forbindelse med dette er udarbejdet en risikovurdering af det Europæiske kemikalieagentur, er det i dette projekt alene relevant at foretage en risikovurdering af kobolt i læder.

3.1 Sundhedsskadelige virkninger af kobolt

Koboltforbindelser har en lang række sundhedsskadelige påvirkninger. I EU er vandopløselige koboltforbindelser klassificeret således:

Carc. 1B, H350i (Kan forårsage kræft ved indånding)
Muta. 2, H341 (Kan forårsage genetiske påvirkninger)
Repr. 1B, H360F (Kan skade forplantningsevnen)
Acute Tox. 4, H302 (Farlig ved indtagelse)
Skin Sens. 1, H317 (Kan forårsage allergisk hudreaktion)
Resp. Sens. 1, H334 (Kan forårsage allergi- eller astmasymptomer eller åndedrætsbesvær ved indånding)

Som det ses af ovenstående, anses kobolt ionen at have kræftfremkaldende, mutagene og reproduktionstoksiske påvirkninger samtidig med at de også kan fremkalde hud- og luftvejsallergi.

Koboltforbindelser er dog udelukkende fundet at være kræftfremkaldende ved indånding, og man anser således ikke koboltforbindelser for kræftfremkaldende ved hudkontakt eller ved oralt indtag.

Allergi

Kobolt (II) -forbindelser kan (ligesom nikkel (II)- og krom (VI)-forbindelser) ved hudkontakt medføre fremkaldelse af hudallergi. Da denne form for allergi opstår ved hudkontakt med det allergifremkaldende stof, benævnes hudallergi ofte som kontaktallergi. Hudallergi kan opstå, når kemiske stoffer trænger gennem huden og opfanges af celler fra immunsystemet. Første gang en person udsættes for et kemisk stof, som han eller hun udvikler allergi overfor, kaldes "induktionsfasen" eller sensibiliseringsfasen. Her oplever personen ingen symptomer, men immunsystemets celler gøres klar til at reagere næste gang, personen udsættes for stoffet. Ved næste eksponering udløses den allergiske reaktion (kaldet "provokation"). Den allergiske reaktion viser sig i form af et eksem, med rødme, blæredannelse og evt. sår i huden, som begynder der, hvor der er hudkontakt med den genstand, der frigiver kobolt.

Selv meget små mængder af et hudallergifremkaldende stof som kobolt kan inducere hudallergi, og endnu mindre mængder kan efterfølgende fremprovokere den allergiske reaktion.

Koboltallergi forekommer ofte samtidig med allergi over for krom (VI) og nikkel.

Ud fra dyreforsøg betegnes kobolt som kraftigt allergifremkaldende, og hos mennesker er hudallergi over for kobolt velkendt og 6 % af kvindelige og 2 % af mandlige eksempatienter har koboltallergi (Videncenter for Allergi, 2018).

Udover hudallergi kan kobolt fremkalde luftvejsallergi i forbindelse med indånding af partikler. Koboltforbindelser (koboltsalte og koboltholdige farvestoffer og pigmenter) er faste stoffer med meget lavt damptryk, hvorfor stofferne ikke optræder på dampform. Det betyder, at den almindelige forbruger generelt ikke vil være udsat for indånding af koboltpartikler, medmindre der

slibes eller sprøjtes med øvrige produkter indeholdende kobolt/ koboltforbindelser. I forbindelse med koboltforbindelser i lædervarer anses det således usandsynligt, at der kan forekomme indånding af koboltholdige partikler, hvorfor vurdering af risiko for luftvejsallergi ikke anses relevant.

Øvrige påvirkninger

Risiko for fremkaldelse af andre toksiske virkninger af koboltforbindelserne, som fx akut giftighed eller reproduktionsskadelige effekter, vil kræve væsentlig højere eksponering end den eksponering, der kan fremkalde hudallergi og efterfølgende udløse hudeksem, idet større mængder af koboltforbindelserne dels skal være i stand til at trænge helt igennem huden og dels skal fordeles i kroppen og opnå tilstrækkelige høj koncentration i målorganet, førend de toksiske virkninger kan optræde.

Endelig anses den kræftfremkaldende virkning af koboltforbindelserne ikke relevant, idet vurdering af risiko for denne virkning alene er relevant ved indånding af koboltholdige partikler - en eksponeringsform, der ikke vurderes relevant i forbindelse med brugen af lædervarer.

Eksponering med koboltforbindelser og effektniveauer

Kobolt er en bestanddel af det essentielle B12 vitamin. Gennem kosten indtager befolkningen ca. 5-40 µg kobolt per dag (WHO 2006). Der savnes data, som beskriver de sundhedsmæssige konsekvenser af et forhøjet indtag af kobolt, og hverken den Europæiske Fødevareautoritet, EFSA eller verdenssundhedsorganisationen, WHO har fastsat en tolerabel dosis for menneskers orale indtag af kobolt. I REACH-registreringen af stoffet *kobolt diklorid*, har registranten af stoffet ud fra de foreliggende toksikologiske data vurderet det tolerable orale eksponeringsniveau til at være 120 µg kobolt/ kg legemsvægt per dag, hvilket svarer til ca. 9000 µg kobolt dagligt for en voksen person.

Som nævnt kan selv små koncentrationer af kobolt medføre allergiske symptomer i form af hudeksem på det eksponerede hudområde.

En undersøgelse af Fisher et al. (2015) angiver således, at 10 % af en gruppe koboltallergikere vil reagere ved en hudeksponering på 0,066 - 1,95 µg kobolt per cm², svarende til en påvirkning med en koboltopløsning med en koncentration på 31 - 259 mg kobolt/L.

Modsat fremkaldelse af allergiske tilstande har man meget ringe viden om hvilke niveauer af kobolteksponering, der fremkalder/ inducerer selve den allergiske tilstand. Koboltallergi forekommer ofte samtidig med allergi over for krom og nikkel.

Baseret på litteratursøgningen (se efterfølgende afsnit), er der i litteraturen alene fundet risiko for allergi ved brug af koboltholdige lædervarer, mens der ikke er beskrevet risiko for udvikling af andre sundhedsskadelige forhold ved brug af lædervarer. Dette er forståeligt, idet få µg kobolt lokalt på huden kan medføre hudallergi og allergiske reaktioner, mens systemisk eksponering ved fx daglig indtagelse af ca. 9000 µg kobolt anses for en sikker indtagelse hos mennesker uden skadelige virkninger.

3.2 Sundhedsskadelige virkninger fra kobolt i lædervarer

For at opnå en opdateret viden om de sundhedsskadelige effekter af kobolt i læder, er der foretaget en screening af litteraturen. Udgangspunktet har været den viden, der er genereret på Videncenter for Allergi, hvor forskere - internationalt set - har udarbejdet de mest omfattende undersøgelser m.h.t. kobolt i lædervarer. Derudover er der foretaget webbaseret søgninger (med søgeord som fx "cobalt", "leather", "clothing", "shoes", "furniture", "toxic", "allergy", "sensitisation", "threshold", "elicitation").

Denne søgning samt gennemgang i de opnåede artiklers referencelister har ført til udvælgelse af lidt over 20 referencer, hvor nedenstående tabel angiver fundene i de referencer, der er vurderet mest relevante for dette projekt i forbindelse med beskrivelse af og vurdering af danske forbrugeres risiko for koboltallergi i forbindelse med eksponering fra lædervarer.

TABEL 4. Litteraturoversigt vedrørende kobolt i læder og påvirkninger

Formål med undersøgelsen/ Reference	Metode og Resultater
Hudoptagelse af kobolt og potens m.h.t. fremkaldelse af hudreaktioner	
Bestemmelse af hudgen-nemtrængelighed af kobolt Filon et al. (2004)	<i>In vitro</i> test til bestemmelse af kobolt penetration af human hud vha. Franz diffusionscelle test. Testen viste, at fint koboltpulver (partikeldiameter $\leq 2 \mu\text{m}$) opblandet i kunstig sved kan passere human hud, sandsynligvis som frie, oxiderede metalioner. Penetrationshastigheden kunne beregnes til 0,0123 ug kobolt per cm^2 hud per time.
Bestemmelse af tærskelværdi for fremkaldelse af allergiske reaktioner ved hudeksponering med kobolt Fischer et al. (2015)	Undersøgelse af resultaterne fra seks publikationer, hvor hudallergikere over for kobolt blev testet for fremkaldelse af hudreaktion ved hudeksponering med koboltopløsninger. Ved en hudeksponering på 0,066 – 1,95 μg kobolt per cm^2 (svarende til en påvirkning med en koboltopløsning med en koncentration på 31 – 259 mg kobolt/L) blev der påvist allergisk reaktion hos 10 % af de mest følsomme.
Danske data vedrørende koboltallergi og læder	
Kliniske tilfælde af allergisk kontaktallergi som følge af kobolt i læder Bregnbak et al. (2017).	To tilfælde af koboltallergi beskrives: En 12-årig dreng havde udviklet hudeksem og fundet allergisk over for kobolt, som følge af påvirkning fra køkkenstole med læderhynder som havde et indhold på 802 mg/kg kobolt, 2415 mg/kg krom og 1270 mg/kg nikkel. Drengen var ikke allergisk over for nikkel og krom. En 70-årig mand havde udviklet hudeksem og blev fundet at være allergisk over for kobolt som følge af påvirkning fra en lædersofa, som havde et indhold på 1250 mg/kg kobolt, 21 000 mg/kg krom og 7 mg/kg nikkel. Manden var ikke allergisk over for nikkel og krom.
Sammenhæng mellem koboltallergi og påvirkning med læder Bregnbak et al. (2014)	En spørgeskemaundersøgelse sendt ud til 183 dermatitis patienter med koboltallergi uden samtidig kromallergi og 621 dermatitis patienter uden hverken kobolt eller kromallergi viste, at læder var den hyppigste årsag (25,4 %) til dermatitis hos koboltallergikere. Generelt angav kobolt allergikere, at have de værste hudgener i forhold til de andre dermatitis patienter.
Kliniske tilfælde af allergisk kontakt dermatitis som følge af kobolt i læder Thyssen et al. (2013)	En 66-årig mand havde udviklet hudeksem og blev fundet at være allergisk over for kobolt som følge af påvirkning fra en lædersofa med indhold af 0,8 % kobolt, 7,8 % krom i læderet (indhold angivet i % af læderet efter læderets kulstofindhold var trukket fra).
Koboltallergi og sko	
Sammenhæng mellem foddermatitis og allergene stoffer i sko Nardelli et al. (2005)	Et belgisk allergicenter har undersøgt data fra 1168 patienter med foddermatitis for at afklare, hvilke stoffer der har mest betydning for udviklingen af foddermatitis. Af de 1168 patienter reagerede 132 patienter over for laptest med koboltklorid kombineret med krom. Kun laptest med kaliumkromat udviste højere andel med reaktioner (253 patienter). Især kvinder udviste allergiske reaktioner over for kobolt. Reaktionerne forekom generelt lidt hyppigere på oversiden af foden i forhold til undersiden. Årsagen til koboltallergien vurderes af forfatterne at kunne skyldes anvendelse af koboltholdige pigmenter og farvestoffer ifm. med farvning af sko.
Vurdering af hyppigheden af allergi fra sko og dets årsager Warshaw et al. (2007)	Analyse af data fra 10061 Nordamerikanske dermatitis patienter som havde fået foretaget lappetests. Af dette antal patienter blev 109 patienter

vurderet at være allergiske over for indholdsstoffer i sko. Det var vurderingen, at kobolt var den tredjehyppigste årsag til udvikling af allergi og udgjorde ca. 13 % af de tilfælde, hvor der blev påvist allergi.

Koboltallergi i læderindustrien

Vurdering af hyppigheden af koboltallergi (samt anden metalallergi) og sammenhæng til erhverv.

Rui et al. (2010 og 2012)

Data fra læptest af 15 217 patienter i Norditalien.

I de to undersøgelser fandt man, at 11,2-13 % af kvinderne og 8,4-9,7 % af mændene udviste allergiske reaktioner over for kobolt. 8,6 % af kvinderne og 4,5 % af mændene var allergiske over for kobolt i kombination med allergi over for nikkel og/eller krom, mens 2,6 % af kvinder og 3,1 % af mændene alene var allergiske over for kobolt.

Ansatte i læderindustrien havde en signifikant forøget odds ration på 1,85 for at have koboltallergi og en signifikant øget odds ration på 2,19 for at have koboltallergi sammen med nikkel og kromallergi. Især kvinder bidrog til den øgede risiko for koboltallergi i læderindustrien.

Som det fremgår af data i tabellen, er det påvist, at kobolt i form af kobolt ioner kan gennemtrænge huden (Filon et al. ,2004), hvilket er en forudsætning for at fremkalde koboltallergi. Dernæst har man fra provokationstest med koboltallergikere viden om kobolteksponering af huden på 0,066 – 1,95 µg kobolt per cm² (svarende til påvirkning med en koboltopløsning med en koncentration på 31 – 259 mg kobolt/L) kan udløse allergiske hudreaktioner hos de mest følsomme koboltallergikere (Fischer et al., 2015). Denne viden kan efterfølgende anvendes i forbindelse med risikovurdering af migrations data for de forskellige læderprodukter, da migrationsdata netop angiver den mulige eksponering som µg kobolt per cm². Udvikling af koboltallergi er fundet ned til et koboltindhold i læderet på ca. 800 mg/kg, idet et barn ved denne koncentration udviklede koboltallergi fra en læderhynde.

At udvikling af koboltallergi som følge af koboltindhold i læder fra fx møbler og skotøj er en reel risiko for forbrugeren fremgår ligeledes af en række danske og udenlandske videnskabelige publikationer (Bregnbak et al. 2014 og 2017; Thyssen et al. 2013; Nardelli et al. 2005; Warshaw et al. 2007). Også inden for læderindustrien er der fundet en forøget hyppighed af koboltallergi (Rui et al. 2010 og 2012), hvilket understøtter læder som en relevant kilde for kobolteksponering.

3.3 Eksponeringsscenario ved brug af lædervarer

I forbindelse med dette projekt, hvor der foretages migrationstest for koboltforbindelser afgivet fra lædervarer til kunstig svedvæske, er det relevante eksponeringsscenario, der skal anvendes til risikovurdering forholdsvist simpelt.

Fra litteraturen haves viden om hvilket eksponeringsniveau, der vil medføre påvirkninger ved hudkontakt hos koboltallergikere. Dette eksponeringsniveau er udtrykt ved µg kobolt/ cm² hudoverflade. Effektniveauet hos koboltallergiker for de 10 % mest følsomme angives at ligge i intervallet 0,066 - 1,95 µg kobolt per cm². Ved migrationstest vil resultaterne ligeledes blive udtrykt i forhold til hvor store mængder kobolt, der kan afgives per cm² lædervare. Denne worst-case migrationsværdi kan direkte sammenlignes med det ovenstående effektniveau.

Såfremt afgivelsen ved denne worst-case vurdering medfører risiko, vil det derpå være nødvendigt at diskutere realismen af eksponeringssceneriet nøjere, da der kan være forskellige forhold ved de enkelte typer læderprodukter og deres brug, der påvirker frigivelsen (fx varighed af hudkontakt per dag, tekstilag på lædervaren, sandsynlighed for gennemvædning af læderet under brug etc.).

4. Udvælgelse af produkter til analyse

Prøverne til de kvantitative analyser udtages med to formål, for at opnå mere viden om forekomst af kobolt i lædervarer og risikoen forbundet med dette, samt for at kontrollere, om de eksisterende regler for krom VI overholdes. Dette kapitel indeholder derfor anbefalinger til udvælgelse af produkter til koboltanalyse ud fra kortlægningens resultater, samt beskrivelsen af den endelige udvælgelse af produkter, som også sker med prioritering til krom VI analyser.

4.1 Anbefalinger i forhold til kobolt analyser

Resultaterne af kortlægningen tillader ikke kategorisering af lædervarer i forhold til koboltholdige- og koboltfri produkter. Den begrænsede viden fra litteraturen tyder på, at koboltindholdet i fx møbler kan være højt. Samtidig viser litteraturen, at der kan forventes mindre, dog stadigvæk betydelige koncentrationer af kobolt i sko. Information om koboltindholdet i andre typer lædervarer blev ikke fundet i litteraturen. Kontakt til markedsaktører gav ikke yderligere information, og det kan konkluderes, at der her mangler viden og opmærksomhed i relation til anvendelsen af kobolt i lædervarer samt brug af præmetalliserede farvestoffer.

Litteraturundersøgelsen viste endvidere, at kobolt spot-testen er et utilstrækkeligt screeningsværktøj til bestemmelse af kobolt i lædervarer. XRF viste sig at være en god analysemetode til screening af produkter med høje kobolt koncentrationer, hvorimod der er risiko for falsk negative resultater ved lavere, men stadig betydelige koncentrationer. Dette er en vigtig information, idet XRF i dette projekt skal bruges til udvælgelse/screening af lædervarer til efterfølgende kemiske analyse. Med udgangspunkt i kortlægningsresultaterne bør udvælgelsen af produkter til kemisk analyse tage hensyn til en række prioriterede kriterier:

- Med projektets hovedfokus på hudallergi, bør screeningen fokusere på produkter, hvor langvarig kontakt med huden under normale brugsbetingelser kan forventes samt produkter, der anvendes ofte (dagligt eller flere gange i løbet af en dag). Med udgangspunkt i de overvejelser, som er beskrevet i forbindelse med begrænsning af brug af krom VI i lædervarer (ECHA, 2012), bør følgende produktkategorier overvejes:
 - Sko
 - Tøj, herunder bukser, nederdele, jakker og frakker, handsker, hatte, læderundertøj
 - Arbejdstøj
 - Tasker, pung
 - Urremme og smykker
 - Møbler, herunder sofaer, stole, lænestole, læderhynder osv.
 - Bilinteriør produkter, fx rat betræk, polstring
 - Cykelsadler af læder
 - Hundesnøre, rideudstyr hvor der er hudkontakt til forbrugeren (fx tøjler, ridebukser, ridepisk med læderhåndtag) og lign.
 - Mobil og iPad covers

Især sko som fx sandaler, der anvendes på bar fod, urremme, bukser, handsker, møbler og hynder vil kunne opnå tæt kontakt til huden, hvor sved fra huden kan tænkes at være med til at fremme frigivelse af kobolt fra læderet. Derudover vil beklædningsgenstande som sko, jakker, bukser og handsker kunne blive gennemblødt i regnvej og dermed udgøre en særlig risiko for udvaskning af kobolt fra læderet.

- Produkter til børn

Hudallergi, som udvikles i en ung alder, vil medføre gener resten af livet, hvilket understreger, at der i særlig grad sættes fokus på:

- tøj og sko for børn
 - møbler til børn
 - læder-legetøj, tasker, punge, rygsække m.fl. til børn
-
- I udvælgelsen af de forskellige lædervarer er vigtigt, at der udvælges forskellige, repræsentative produkttyper fra forskellige producenter og i forskellige prisklasser.
-
- Produkter hvor XRF screening giver negative resultater

Med udgangspunkt i den opsamlede viden, forventes XRF screening kun at være et godt værktøj til analyse af lædervarer med høje kobolt-koncentrationer. Da kobolt kontaktesem i visse tilfælde kan udløses ved koncentrationer ned til omkring 30 mg/L (Fisher et al. 2015) anbefales det, at et vist udvalg af de produkter med negative XRF værdier, udvælges til videre kemisk analyse. Det er vigtigt, at de XRF-negative prøver udvælges fra alle produktkategorier og fra alle prisklasser.

4.2 Produkter udvalgt til krom VI og koboltanalyser

Produkterne til analyse af krom VI og kobolt blev udvalgt af Miljøstyrelsens kemikalieinspektion med udgangspunkt i ovenstående anbefalinger samt XRF screening. Kemikalieinspektionen har gennemført XRF screening af en række læderprodukter og udvalgt de produkter, som viste et indhold af krom. Ingen af de screenede produkter viste indhold af kobolt.

Der blev udtaget i alt 74 produkter til krom VI og kobolt analyser, herunder 33 voksensko, 7 baby/børnesko, 1 skosål, 17 tasker/punge, 1 par bukser, 1 par handsker, 6 bæltter, 6 urremme/armbånd, 1 pude og 1 nøglesnor. Da flere af skoene blev analyseret for krom i både overlæder og indersål, er det totale antal analyser 94.

Da ovennævnte produktkategorier ikke indeholdt møbler, som kunne udgøre en vigtig kilde til kobolteksponering, blev der taget kontakt til flere store møbelsælgere, som blev bedt om at sende læderprøver svarende til møbler solgt på det danske marked. Tre møbelsælgere har sendt materialeprøver i flere forskellige farver, tilsammen 34 læderprøver. Disse prøver er kun analyseret for kobolt og indgår således ikke i Kemikalieinspektionens kontrol af krom VI.

5. Kvantitative analyser

Dette kapitel beskriver metoder og resultater fra de kvantitative analyser for krom VI og kobolt i de udvalgte 74 produkter (94 læderprøver) samt analyseresultater for kobolt i de supplerende 34 møbel-læderprøver. Da analysen af krom total indgår i den analysemetode, som anvendes for kobolt, blev de oprindelige 94 læderprøver også analyseret for krom total.

5.1 Analysemetode

Alle analyser er udført som ægte dobbeltbestemmelser. Mængden af flygtige stoffer er bestemt i hver læderdel, hvilket er nødvendigt for at kunne opgive koncentrationen af kobolt, krom total og krom VI i mg/kg tørstof.

5.1.1 Tørstof

Efter modtagelse af læderprøverne, blev hvert produkt gennemgået for hvilke dele, som skulle analyseres. De enkelte dele blev herefter findelt ved opskæring i stykker på 3-5 mm jf. ISO4044:2017. Læderprøven blev afvejet ved stuetemperatur, hvorefter prøven blev opvarmet til 102°C i 8 timer og efterfølgende afvejet igen. På baggrund af de to afvejninger, blev mængden af flygtige stoffer bestemt og dermed læderets tørstof jf. ISO4684. Vejbådens vægt blev trukket fra begge vejeresultater.

5.1.2 Kobolt

En delprøve af læderet blev afvejet til koboltanalysen. Derefter blev der tilsat en oplukningsvæske til læderet. Oplukningsvæsken bestod af fortyndet kongevand (salpetersyre og saltsyre), samt en intern standard med rhodium. Prøven blev åbnet/ekstraheret i en mikrobølgeovn. Ekstraktet blev fortyndet inden analyse på ICP-MS/MS. Koncentrationen af kobolt blev beregnet ud fra en kalibreringskurve fremstillet ud fra en certificeret standard. Metoden er en modificeret udgave af DS/EN 259:2003. Detektionsgrænsen for metoden er 1,0 mg/kg tørstof og usikkerheden er $\pm 20\%$. Ved koncentrationer tæt på detektionsgrænsen, dvs. under 3 mg/kg tørstof, er usikkerheden $\pm 50\%$.

5.1.3 Krom total

En delprøve af læderet blev afvejet til krom-total analysen. Derefter blev der tilsat oplukningsvæske til læderet. Oplukningsvæsken bestod af fortyndet kongevand (salpetersyre og saltsyre), samt en intern standard med rhodium. Prøven blev åbnet/ekstraheret i en mikrobølgeovn. Ekstraktet blev fortyndet inden analyse på ICP-MS/MS. Koncentrationen blev beregnet ud fra en kalibreringskurve fremstillet ud fra en certificeret standard. Metoden er en modificeret udgave af DS/EN 259:2003. Detektionsgrænsen for metoden er 5,0 mg/kg tørstof og usikkerheden er $\pm 20\%$. Ved koncentrationer tæt på detektionsgrænsen er usikkerheden $\pm 50\%$.

5.1.4 Krom VI

En delprøve af læderet blev afvejet til krom VI analysen. Der blev fremstillet en opløsning af dikaliumhydrogenfosfat, og pH blev indstillet til 8. Opløsningen blev herefter gennemboblet med nitrogen for at undgå oxygen i opløsningen. Læderprøven blev tilsat opløsningen af dikaliumhydrogenfosfat som ekstraktionsmiddel. Beholderen blev lukket og sat på rystebord. Efter 3 timer blev læderet filtreret fra prøveekstraktet, og der blev målt pH. Prøver med synlig interfererende farve blev oprenset på en SPE kolonne med florisil. Det nye ekstrakt blev tilsat til en blanding af fosforsyre og diphenylcarbaid. Blandingen reagerede i 15 min, før den blev analyseret med UV/VIS spektrofotometer ved 540 nm. Koncentrationen af krom VI blev beregnet ud fra en kalibreringskurve fremstillet ud fra en standardopløsning af krom VI og selve tørstofbestemmelsen. Analysemetoden bygger på ISO 17075-1:2017. Detektionsgrænsen for metoden

er 1,0 mg/kg tørstof og usikkerheden er $\pm 25\%$. Ved koncentrationer tæt på detektionsgrænsen er usikkerheden $\pm 50\%$.

5.2 Resultater af de kvantitative analyser

5.2.1 Krom VI og krom total

Resultaterne af de kvantitative analyser for krom total og krom VI for alle 94 læderprøver vises i Bilag 3. Koncentrationen af krom VI var under detektionsgrænsen i mange af de udvalgte produkter. Resultaterne for de 21 læderprøver, hvor koncentrationen i begge bestemmelser var over detektionsgrænsen, vises i TABEL 5. Der vises gennemsnitsværdier for dobbeltbestemmelser.

I 10 ud af 21 læderprøver var koncentrationen af krom VI højere end grænseværdien på 3 mg/kg tørvægt. Prøverne nr. 82, (som blev analyseret til 3,4 mg/kg og dermed over grænseværdien) og prøverne 106 og 115 (hvor krom VI koncentration er lige under grænseværdien) ligger inden for usikkerheden for analysemetoden. Der er således ingen af de tre prøver, der betragtes som en overtrædelse. Af de 9 analyseresultater som betragtes som en overtrædelse er de tre højeste værdier fundet i tasker (prøve 59, 64 og 123). Der er fundet krom VI over detektionsgrænsen i 3 ud af 8 baby/børnesko. I en af dem var koncentrationen over 3 mg/kg.

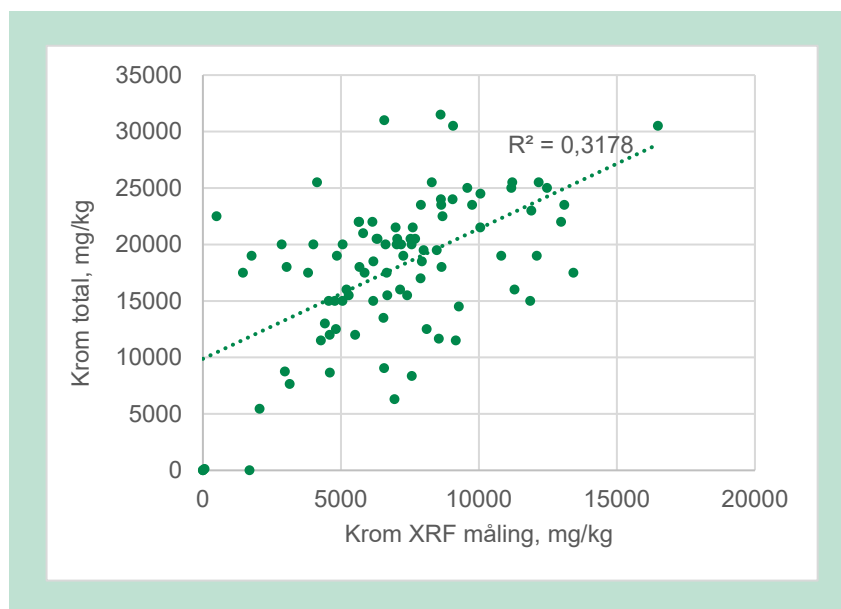
Alle screeningsfund af krom er blevet bekræftet ved de kvantitative analyser. Der er dog ikke udført kvantitative analyser på XRF-negative prøver, og derfor kan det heller ikke konkluderes, om XRF metoden er egnet som et screeningsværktøj for krom total i lædervarer. Der var endvidere en meget svag sammenhæng ($R^2=0,3$) mellem XRF-resultaterne for krom og de kvantitative resultater for krom total (FIGUR 2) og krom VI (data ikke vist; $R^2=0,2$).

TABEL 5. Analyseresultater for krom VI og krom total i læderprodukter. Resultater over 3 mg/kg er markeret med fed.

Prøve # - ifølge Bilag 3	Produktbeskrivelse	Koncentrationen, mg/kg tørstof ¹		
		XRF for krom	krom total	krom VI
Fodtøj				
61	Sorte træsko – overdel	5283	15500	1,5
65	Sorte herresko – overdel	9047	24000	4,7
79	Lyserøde babysko	4002	20000	1,8
82	Nubuck hjemmesko – indersål	2970	8750	2,2
82	Nubuck hjemmesko – overdel	16487	30500	3,4
83	Sorte babysko	9065	31500	2,0
89	Blå babysko	8644	18000	4,0
90	Nubuck herresko – blå indersål	7604	21500	5,4
92	Sorte herresko – indersål	i.e.	17000	1,6
96	Grå herresko – overdel	9163	11500	2,0
106	Hjemmesandaler – indersål	8610	31500	2,9
115	Brune damestøvler – overdel	6292	20500	2,5
116	Brune sko – overdel	8105	12500	2,0
121	Røde klip klapper – overdel	7143	16000	5,2
Tasker og punge				
59	Blå taske	11175	25000	16
63	Sort taske	7041	20500	1,3
64	Brun taske	12465	25000	28

123	Brun taske	12979	22000	11
Bælter og remmer				
69	Brunt bælte	497	22500	4,0
128	Urrem	6564	9050	4,8
132	Nøglesnor	6330	20500	1,6

i.e. – ikke målt. ¹XRF er givet i mg/kg



FIGUR 2. Sammenhæng mellem koncentrationen af krom total målt ved kvantitativ analyse samt ved XRF-screening.

5.2.2 Kobolt

Resultaterne af XRF screeningen for kobolt var alle under detektionsgrænsen (Bilag 3). Ud over produkter udtaget til kontrol for indhold af krom (VI) er der målt koboltindhold i 34 læderprøver brugt til produktion af møbler. Der er ikke foretaget XRF screening af møbelprøver. Resultater for læderprøver med et indhold af kobolt over detektionsgrænsen er vist i TABEL 6. Der var ingen sammenhæng mellem kobolt og krom indholdet i lædervarer (data ikke vist).

Der er målt koboltindhold over detektionsgrænsen i 29 af 128 læderprøver, svarende til 23 %. Resultaterne for disse prøver er vist i TABEL 6. Der vises gennemsnitsværdier for dobbeltbestemmelser. Den hyppigste forekomst af kobolt blev fundet i kategorien 'tasker og punge', hvor 35 % af produkterne indeholdt kobolt over detektionsgrænsen, og i kategorien 'bælter og remme', hvor 31 % af de undersøgte prøver indeholdt kobolt. Koncentrationerne var dog relativt lave. Den højeste koncentration, 153 mg/kg, blev påvist i en møbelprøve af gråt nubucklæder. I enkelte dele af fodtøj blev der også påvist relativt høje koncentrationer af kobolt, med maxværdi 73 mg/kg.

TABEL 6. Analyseresultater for kobolt i læderprodukter.

Prøve # - ifølge Bilag 3	Produktbeskrivelse	Koncentrationen, mg/kg tørstof ¹	
		XRF for kobolt	Kobolt - kemisk analyse
Fodtøj			
68	Guld hjemmesko - overdel	<LOD	1,1
75	Nubuck skosål	<LOD	42

76	Mørkeblå babysko	<LOD	1,8
86	Brune babysko - overdel	<LOD	2,1
87	Sørte børnesandaler - indersål	<LOD	2,3
92	Sorte herresko - indersål	<LOD	73
93	Brune damesko - overdel	<LOD	1,6
95	Blå damesko - indersål	<LOD	3,0
110	Purpur damesko - overdel	<LOD	1,3
115	Brune damestøvler - overdel	<LOD	12
116	Brune sko - overdel	<LOD	1,4
117	Brune støvler - overdel	<LOD	6,9
121	Røde klip klapper - indersål	<LOD	6,2
122	Guld klip klapper - overdel	<LOD	4,5
Tasker og punge			
74	Sort bæltetaske	<LOD	11
99	Blå pung	<LOD	3,4
100	Sort pung	<LOD	2,5
123	Brun taske	<LOD	1,4
129	Brun pung	<LOD	2,7
130	Brun pung	<LOD	2,2
Bælter og remmer			
120	Sort urrem	<LOD	8,8
125	Sort armbånd	<LOD	13
128	Rød urrem	<LOD	6,4
132	Nøglesnor	<LOD	2,7
Møbler			
11.A	Møbellæder – Nubuklæder grå	i.e.	153
18.A	Møbellæder – Royal, beige	i.e.	54
3	Møbellæder – Grå/sølv	i.e.	2,3
4	Møbellæder –brandy	i.e.	1,3
9	Møbellæder –cognac	i.e.	2,4

i.e. – ikke målt; <LOD – under detektionsgrænsen. ¹XRF er givet i mg/kg

5.3 Sammenfatning af resultater

Koncentrationen af krom VI var over grænseværdien på 3 mg/kg i 11 % af de undersøgte læderprøver. De tre højeste værdier, 28 mg/kg, 16 mg/kg og 11 mg/kg blev fundet i tasker. Koncentrationen af krom total var høj i de fleste prøver. Der var ingen sammenhæng mellem indhold af krom total og krom VI i læderprøverne.

Alle screeningsfund af krom er blevet bekræftet ved de kvantitative analyser. Der var en svag korrelation mellem XRF og resultaterne fra de kvantitative analyser for krom total. XRF-screeningen for kobolt gav negative resultater for alle prøver, mens der ved den kvantitative analyse blev påvist kobolt i 23 % af prøverne. Dette understreger yderligere konklusionen fra litteraturen, nemlig at XRF metoden er et utilstrækkeligt screeningsværktøj til bestemmelse af koboltindhold i læder, især ved lave koncentrationer.

I alle undersøgte kategorier blev der fundet produkter med koboltindhold, med højest hyppighed blandt tasker og punge samt urremme og armbånd. Koncentrationerne var spredt mellem < 1mg/kg og op til 153 mg/kg. Den højeste koncentration fundet i møbellæder var dog meget

lavere end koncentrationerne af rapporteret i litteraturen i forbindelse med møbelrelateret koboltallergi (Bregnbäck et al. 2017; Thysen et al. 2013). Til gengæld var koncentrationerne fundet i fodtøj af samme størrelsesorden som i den tidligere svenske undersøgelse (Naturfredningsforening, 2009).

Der er kun udtaget prøver af ét par læderbukser og ét par læderhandsker. Her var koncentrationen af kobolt under detektionsgrænsen for begge produkter. Med udgangspunkt i kun to produkter kan der ikke træffes en konklusion vedrørende kobolts forekomst i lædertøj. Ved brug af lædertøj opnås tæt kontakt til huden, hvor sved kan tænkes at fremme frigivelse af kobolt fra læderet. Med udgangspunkt i dette, kan det anbefales at gennemføre en undersøgelse, hvor der indgår en større prøvestørrelse af lædertøj. Endvidere er der en række produktkategorier identificeret i kapitel 4, som ikke er blevet undersøgt, fx mobilcovers, bil- og cykelprodukter, produkter til dyr, legetøj. Resultaterne af denne undersøgelse kan derfor ikke anvendes til at konkludere noget om koboltforekomst i disse kategorier.

6. Migrationsanalyse af kobolt

Efter de afsluttede indholdsanalyser for kobolt blev resultaterne gennemgået af Medico og MST. Der er efterfølgende udvalgt 10 læderprodukter til migrationsanalyse. Migrationsanalysen er udført efter DS/EN 1811:2011+A1:2015.

6.1 Udvalgelse af produkter til migrationsanalyser

Der er udvalgt 10 produkter til migrationsanalyser af kobolt. Alle prøver med et koboltindhold over 10 mg/kg er valgt, hvilket totalt udgør 7 prøver. I tillæg er der udvalgt 3 prøver blandt produkter med detekteret indhold af kobolt. Det drejer sig om produkter til børn (børnesandaler og babysko) eller produkter, hvor der kan forventes lang hudkontakt (urrem).

6.2 Analysemetode

En prøve på 1 x 1 cm blev klippet ud af læderet. Den ene side af læderet blev forsegleet med lak, så migration kun kunne ske fra den side af prøven som forbrugeren primært har hudkontakt med. Overfladen blev dernæst tørret af for at undgå voks og fedt. Derefter blev læderstykket lagt i en beholder og dækket med kunstigt sved, bestående af natriumklorid, mælkesyre og urea. Inden forsøgets start blev pH af det kunstige sved reguleret med natriumhydroxid til 6,5. Blandingen stod i 168 timer (7dage) ved 30°C. Ekstraktet blev herefter analyseret for kobolt på ICP-MS/MS.

6.3 Resultater af migrationsanalyserne

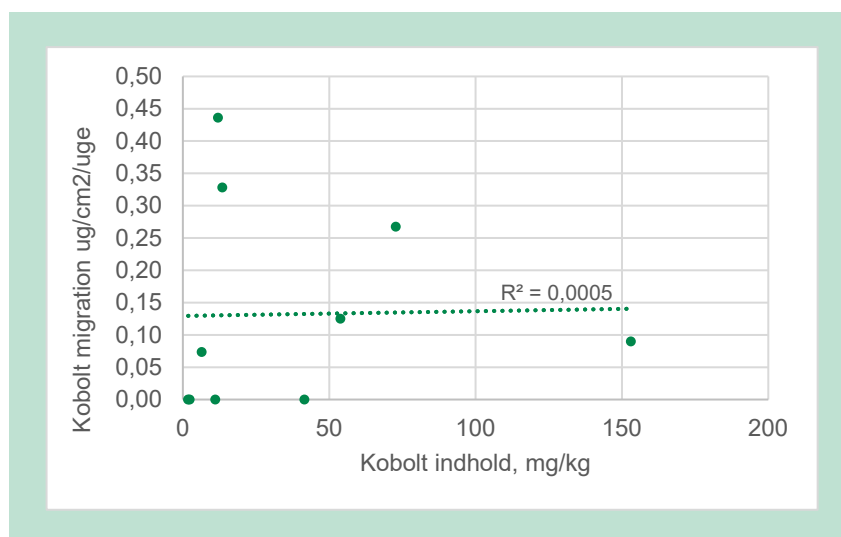
Analyseresultaterne for migrationsanalyserne er angivet i TABEL 7. I kolonnen til højre vises til sammenligning resultaterne af koboltindholdet i læderprøverne, som gennemsnitsværdier for dobbeltbestemmelserne.

Kobolt i migrationsvæsken blev identificeret for 6 ud af 10 undersøgte læderprøver. Der var ingen sammenhæng mellem indhold af kobolt i læder og migration af kobolt fra læder (FIGUR 3). Den højeste koncentration af kobolt i migrationsvæsken (0,44 µg/cm²/uge), blev målt for damestøvler med et koboltindhold på 12 mg/kg. Til gengæld var koncentrationen af kobolt i migrationsvæsken kun 0,09 µg/cm²/uge for møbellæder, som havde det højeste målte koboltindhold.

TABEL 7. Analyseresultater for migration af kobolt fra lædervarer.

Prøve # - ifølge Bi-lag 3	Produkt beskrivelse	Kobolt migration ug/cm ² /uge	Koboltindhold (mg/kg tørstof)
Fodtøj			
75	Nubuck skosål	<0,05	42
76	Mørkeblå babysko	<0,05	1,8
87	Sorte børnesandaler - indersål	<0,05	2,3
92	Sorte herresko - indersål	0,27	73
115	Brune damestøvler - overdel	0,44	12
Tasker og punge			
74	Sort bæltetaske	<0,05	11
Bælter og remmer			

125	Sort armbånd	0,33	13
128	Rød urrem	0,07	6,4
Møbler			
11.A	Møbellæder – Nubuklæ- der grå	0,09	153
18.A	Møbellæder – Royal, beige	0,13	54



FIGUR 3. Sammenhæng mellem kobolt indhold i prøven og kobolt migration til kunstigt sved.

7. Risikovurdering

I dette kapitel sammenholdes viden om de sundhedsskadelige virkninger og deres dosis-respons sammenhæng med resultaterne fra migrationsanalyserne for at vurdere forbrugerens potentielle risiko for anvendelse af de koboltholdige lædervarer.

7.1 Dosis-respons sammenhæng

Som anført i tabel 4 i kapitel 3, er der fundet danske eksempler på udvikling af hudallergi over for kobolt ved brug af læderhynder og lædermøbler med et kobolt indhold på henholdsvis 802 mg/kg og 1250 mg/kg (Bregnbak et al. 2017). Som det ses fra de udførte migrationsforsøg, var der ingen direkte sammenhæng mellem indhold af kobolt i læderet og frigivelse af kobolt fra læderet. Det er derfor ikke muligt at vurdere risikoen for at udvikle hudallergi forårsaget af kobolt ved kun at se på koboltindholdet i produktet.

Såvel induktionen af hudallergi som den efterfølgende fremkaldelse af allergisymptomer ved gentagen eksponering vil blive vurderet i forhold til mængden af kobolt, huden udsættes for per cm^2 .

Som nævnt i kapitel 3 findes der ikke data, der belyser, hvilken eksponering der skal til for at inducere den allergiske tilstand. Derimod har man data for, hvor høj eksponeringen skal være for at fremkalde symptomer hos den allergiske person. Da provokationsfasen anses for mere følsom end induktionsfasen vil en risikovurdering baseret på at hindre, at allergiske personer får symptomer ligeledes beskytte personer i at udvikle allergi.

Som anført i kapitel 3, ved man fra provokationstest med koboltallergikere, at kobolt eksponering af huden på 0,066 – 1,95 μg kobolt per cm^2 (svarende til påvirkning med en koboltopløsning med en koncentration på 31 – 259 mg kobolt/L) kan udløse allergiske hudreaktioner hos de 10 % (ED10) mest følsomme koboltallergikere (Fischer et al., 2015).

Fisher et al. (2015) baserer deres ED10 værdi på en nærmere analyse af 5 undersøgelser, hvor der er udført provokationstest med forskellige grader af kobolt eksponering. Den laveste værdi for ED på 0,066 μg kobolt per cm^2 er beregnet ud fra data, der medfører et meget bredt 95% konfidensinterval for denne værdi (fra 0,00035 til 0,35 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ svarede til et interval på en faktor 1000), hvorfor denne ED er behæftet med meget stor usikkerhed (se tabel 8 nedenfor).

Tabel 8. ED10 værdier beregnet af Fisher et al. 2015.

	Undersøgelse 1	Undersøgelse 2	Undersøgelse 3	Undersøgelse 4	Undersøgelse 5
ED10 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	0,647	0,441	0,571	0,0663	1,95
95% konfidensinterval ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	0,091 – 1,6	0,096 – 1,2	0,22 – 1,1	0,00035 -0,35	0,93-3,4
Bredde af konfidensinterval (97.5% værdi/ 2.5% værdi)	17,6	12,5	5	1000	3,6

For de øvrige fire ED10 værdier, ligger ED10 intervallet fra 0,441 til 1,95 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, og bredden af de respektive 95 % konfidensintervaller ligger på mellem 3,6 og 17,6; dvs. værdier der repræsenterer en betydelig mindre usikkerhed. På den baggrund vurderes intervallet fra 0,441 til 1,95 μg kobolt / cm^2 at være det mest pålidelige estimat for ED10 værdien.

Fisher et al (2015) oplyser endvidere, at erfaringer fra nikkel har vist, at overholder man ED10 niveauet, vil der samtidig opnås en forholdsvis effektiv beskyttelse mod nye tilfælde af nikkellergi (Fisher 2015). Dette formodes derfor også at være tilfældet for kobolt.

Da migrationstestene udført i kapitel 6 angiver afgivelsen af kobolt fra læderet i $\mu\text{g}/\text{cm}^2$, kan afgivelsen fra de enkelte lædervarer derfor sammenholdes med den eksponering, der er fundet at kunne udløse allergiske reaktioner hos de 10 % mest følsomme koboltallergikere, svarende til 0,441 – 1,95 μg kobolt per cm^2 .

For påvirkninger, hvor der er stor usikkerhed om fastsættelse af et egentligt *nuleffektniveau* og dermed en *DNEL*-værdi (Derived No Effekt Level), foreskriver REACH retningslinjerne, at man i stedet kan fastsætte et *minimum effekt niveau* for stoffet, en såkaldt *DMEL*-værdi (Derived Minimal Effect Level).

DMEL for kobolt ved hudkontakt fastsættes i dette projekt derfor til 0,441 – 1,95 μg kobolt per cm^2 .

7.2 Eksponeringsvurdering

Nedenfor vurderes den potentielle kobolt eksponering, som en bruger af det pågældende produkt bliver udsat for., Migrationen er målt fra den side af læderet, som forbrugeren har hudkontakt med:

Af tabel 7 fremgår det, at migration af kobolt kunne måles fra følgende produkter:

<i>Sorte herresko (indersål):</i>	<i>0,27 μg Co/cm² / uge</i>
<i>Brune damestøvler (overdel):</i>	<i>0,44 μg Co/cm² / uge</i>
<i>Sort armbånd:</i>	<i>0,33 μg Co/cm² / uge</i>
<i>Rød urrem:</i>	<i>0,07 μg Co/cm² / uge</i>
<i>Møbellæder, grå:</i>	<i>0,09 μg Co/cm² / uge</i>
<i>Møbellæder, beige:</i>	<i>0,13 μg Co/cm² / uge</i>

Ved vurderingen af eksponeringspotentialer for de enkelte produkter spiller en række forhold ind:

- direkte eller indirekte hudkontakt,
- hyppighed af hudkontakt,
- varighed af den enkelte hudkontakt
- legemsdel/hudtykkelse
- mulighed for befugtning (sved) af læderet
- migrationspotentialer (μg Co/cm²/uge) fra læderproduktet.

I det følgende indgår disse parametre i vurderingen af de ovenstående produkter, idet der tildeles en score fra 1-3 for de enkelte parametre, hvor 3 repræsenterer det højeste eksponeringspotentialer, og 1 repræsenterer det laveste potentialer. Parametrene (bortset fra scoren for migrationspotentialer) sammentælles herefter til en delscore for produktet. Denne delscore multipliceres derpå med en migrationscore for læderproduktet.

Rød urrem tildeles en migrationscore på 1 for laveste migration (0,07 μg Co/cm² / uge), mens de øvrige produkter tildeles en værdi, der er relativt højere i forhold til den røde urrem; fx tildeles overdelen på dameskoen værdien 6,3 (opnås ved at dividere migrationsværdien for dameskoen på 0,44 μg Co/cm²/uge med migrationsværdien for rød urrem på 0,07 μg Co/cm²/uge).

I tabel 9 er de enkelte produkter anført med scoreværdierne for de nævnte parametre, og den samlede migrationsscore udregnes, så der kan opnås en kvantitativ vægtning af produkternes relative eksponeringspotentiale.

TABEL 9. Vurdering af kobolt eksponeringspotentialet for de udvalgte læderprodukter

	Herre-sko indersål	Dame-sko Overdel	Sort arm- bånd	Rød ur- rem	Møbel-læder grå	Møbel-læder beige
Direkte/indirekte kontakt (score 1-3)	Oftest strømper	Oftest strømper	Nøgen hud	Nøgen hud	Nøgen hud, hænder/ arme	Nøgen hud, hænder/ arme
	2	2	3	3	3	3
Hyppighed (score 1-3)	Hver dag	Hver dag	Hver dag	Hver dag	Hver dag	Hver dag
	3	3	3	3	3	3
Varighed per gang (score 1-3)	Timer dag- ligt	Timer dag- ligt	Hele tiden	Hele ti- den	Timer dagligt	Timer dagligt
	2	2	3	3	2	2
Legemsdel hudtyk- kelse (score 1-3)	Fodsål	Overside af fod	Håndled	Håndled	Hænder/ arme/lår	Hænder/ arme/lår
	1	3	3	3	3	3
Befugtning (score 1-3)	Høj	Høj	Høj	Høj	Medium	Medium
	3	3	3	3	2	2
Sum af delscore (samlet faktor)	11	13	15	15	13	13
Migrationsscore	3,8	6,3	4,7	1	1,3	1,9
Samlet score (Sum af delscore x migrationscore)	42	82	71	15	17	25

Det fremgår af vurderingen, at dameskoen og det sorte armbånd (som har de højeste scoringstal, angivet med **fed**), udgør langt det største eksponeringspotentiale for kobolt i de seks læderprodukter. Det vil således være oplagt at fokusere på en mere detaljeret risikovurdering for disse to produkter.

7.3 Risikovurdering

Migrationsværdierne for læderprodukterne med det højeste eksponeringspotentiale (tabel 9) er nedenfor sammenlignet med de tilsvarende kobolt DMEL-værdier (Tabel 10).

Migrationsværdien er udtrykt som µg kobolt afgivet per cm² læderoverflade efter en uges migrationstest, mens DMEL-værdierne er angivet som µg kobolt per cm², som er den eksponering, der anvendes ved en lappetest, hvor eksponeringstiden typisk er på 48 timer.

Risikovurderingen foretages ved at sammenligne disse værdier og beregne risikokarakteriseringsrationen (RCR = eksponering/ DMEL) herudfra. Er RCR-værdien over 1, angiver dette umiddelbart, at migrationen overskrider DMEL værdien, hvilket kan medføre en potentiel risiko. e

TABEL 10. Risikovurdering af koboltafgivelse fra damestøvler og armbånd

	Migration	DMEL	RCR
Brune damestøvler (overdel):	0,44 µg Co/cm ²	0,441 – 1,95 µg Co/ cm ²	0,23 - 1,00
Sort armbånd:	0,33 µg Co/cm ²	0,441 – 1,95 µg Co/ cm ²	0,17 – 0,75

Generet ses at RCR-intervallerne ligger under værdien 1, hvilket indikerer, at der ikke er nogen risiko. At den øvre del af RCR-intervallet for damestøvlerne når helt op til 1 vurderes ikke at være betænkeligt, når der tages hensyn til, at migrationsværdierne er et udtryk for en migration over 7 døgn, og at DMEL-værdien er et udtryk for 48 timers eksponering.

I et eksponeringsscenario for en bruger ville migrationen således ikke forekomme i 7 døgn, men kun i en kortere periode svarende til nogle få timer, hvor støvlerne er våde eller fugtige af sved, hvorfor migrationen vil være væsentligt lavere i dette kortere tidsforløb. Tilsvarende ville eksponeringstiden heller ikke være 48 timer, som DMEL-værdien er baseret på, idet man højst ville have de fugtige/våde støvler på i et par timer. En DMEL-værdi baseret på fx 2 timers eksponering vurderes alt andet lige at være væsentligt lavere end en DMEL-værdi svarende til 48 timers eksponering. Begge disse forhold bevirker, at mere realistiske migration- og DMEL-værdier, selv for et worst-case forbrugerscenarie på flere timers eksponering, ville medføre væsentligt lavere RCR-værdier end de beregnede værdier i tabel 10. På baggrund af den indsamlede viden er det dog ikke muligt at foretage mere præcise beregninger af RCR-værdierne, da der ikke haves mere relevante data for migration og DMEL-værdi til at foretage en mere præcis risikovurdering, der som sagt ville forventes at medføre betydeligt lavere RCR-værdier.

På den baggrund vurderes der ikke at være risiko for udvikling af koboltallergi ved brug af de migrationstestede damestøver og armbånd. Endvidere vurderes risikoen for udvikling af allergiske symptomer hos koboltallergikere at være minimal ved brug af produkterne.

Tilsvarende gør sig gældende for de øvrige produkter, hvorfra der er målt migration af kobolt, og hvor eksponeringspotentialen vurderes som væsentligt mindre end for damestøvlerne og det sorte armbånd. Alt i alt vurderes det, at der ikke er risiko for induktion af allergi eller for udløsning af reaktioner blandt koboltallergikere ved brug af nogen af de produkter, der er undersøgt i dette projekt.

Referencer

- Agency for Toxicological Substances and Disease Registry (ATSDR), 2004. Toxicological Profile for Cobalt. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- Bocca, Pino, Alimonti, Frote (2014). Toxic metals contained in cosmetics: A status report. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 68, 447–467.
- Bregnbak, Opstrup, Jellesen, Johansen, Thyssen (2017). Allergic contact dermatitis caused by cobalt in leather – clinical cases. *Contact Dermatitis*, 76, 357–381
- Bregnbak, Thyssen, Zachariae, Menné, Johansen (2014). Association between cobalt allergy and dermatitis caused by leather articles – a questionnaire study. *Contact Dermatitis*, 72, 106–114.
- Chowdhuri, Ghosh (2007). Epidemio-allergological study in 155 cases of footwear dermatitis: *Indian J Dermatol Venrol Leprol* 73(5). 319-322.
- Diepgen, Ofenloch, Bruze, Bertuccio, Cazzaniga, Coenraads, Elsner, Goncalo, Svensson, Naldi (2016). Prevalence of contact allergy in the general population in different European regions. *Br J Dermatol*.174(2):319-329.
- ECHA (2012). Annex XV report. Proposal for a restriction. Chromium (VI) compounds. <https://echa.europa.eu/documents/10162/4d88d444-4b8b-48ab-9c11-6e74819e047c>.
- ECHA (2016). Establishing a reference dose response relationship for carcinogenicity of five cobalt salts. https://echa.europa.eu/documents/10162/13563/rac_agreement_cobalt_salt_en.pdf
- Filon, Maina, Adami et al. (2004). In vitro percutaneous absorption of cobalt. *Int Arch Occup Environ Health* 77, 85–89.
- Fischer, Johansen, Voelund, Lidén, Julander, Midander, Menné, Thyssen (2015). Elicitation threshold of cobalt chloride: analysis of patch test dose–response studies. *Contact Dermatitis*, 74, 105–109.
- Fowler (2016). Cobalt. *Dermatitis*, 27(1), 3-8.
- Hamann, Hamann, Thyssen (2013). The impact of common metal allergens in daily devices. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 13, 525–530.
- Hamann, Hamann, Kishi, Menné, Johansen, Thyssen (2016). Leather Contains Cobalt and Poses a Risk of Allergic Contact Dermatitis: Cobalt Indicator Solution and X-ray Fluorescence Spectrometry as Screening Tests. *Dermatitis* 27(4):202-7.
- Horev (2016). Chronic dermatitis of the dorsum of the feet and shins, due to allergic contact dermatitis to leather products. *Harefuah* 155(10), 608-610.
- Leyssens, Vinck, Van Der Straeten, Wuyts, Maes (2017). Cobalt toxicity in humans—A review of the potential sources and systemic health effects. *Toxicology* 387, 43–56.
- Miljøstyrelsen (2006). Metoder til fastsættelse af kvalitetskriterier for kemiske stoffer i jord, luft og drikkevand med henblik på at beskytte sundheden. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 5 2006. <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2006/87-7052-182-4/pdf/87-7052-182-4.pdf>
- MST (2002). Stefan Rydin. Undersøgelse af indholdet af Cr(VI) og Cr(III) i lædervarer på det danske marked. Kortlægning nr. 3, 2002. https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/Kortlaegning/003_undersoegelse_af_indholdet_af_Cr_VI_og_Cr_III_i_laedervarer_paa_det_danske_marked.pdf
- MST (2011). Kortlægning og sundhedsmæssig vurdering (kun allergi) af krom i lædersko. Kortlægning af kemiske stoffer i forbrugerprodukter Nr. 112. <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2011/08/978-87-92779-21-2.pdf>
- Nardelli, Taveirne, Drieghe, Carbonez, Degreef, Goosens (2005). The relation between the localization of foot dermatitis and the causative allergens in shoes: a 13-year retrospective study. *Contact Dermatitis* 53, 201–206.
- Pigatto, Martelli, Marsili, Fiocchi (2010). Contact dermatitis in children. *Italian Journal of Pediatrics* 36:2

- Rani, Hussain, Haroon (2003). Common allergens in shoe dermatitis: our experience in Lahore, Pakistan. *International Journal of Dermatology* 42, 605–607.
- Rui, Bovenzi, Prodi, Fortina, Romano, Corradin, Filon (2012). Concurrent sensitization to metals and occupation. *Contact Dermatitis*, 67 (6), 359-66.
- Rui, Bovenzi, Prodi, Fortina, Romano, Peserico, Corradin, Carrabba, Filon. 2010. Nickel, cobalt and chromate sensitization and occupation. *Contact Dermatitis*, 62 (4), 225-31.
- Swedish Society for Nature Conservation, 2009. Report “Bad shoes stink –product survey focusing on certain hazardous chemicals in leather shoes”. <http://www.naturskyddsforeningen.se/upload/press/badshoes.pdf>
- Thyssen, Johansen, Jellesen, Møller, Sloth, Zachariae, Menné (2013). Consumer leather exposure: an unrecognized cause of cobalt sensitization. *Contact Dermatitis*, 69, 276–279.
- Thyssen, Menné, Johansen, et al. (2010). A spot test for detection of cobalt release – early experience and findings. *Contact Dermatitis* 63, 63–69.
- Uter, Gefeller, Geier, Schnuch (2014). Contact sensitization to cobalt – multifactorial analysis of risk factors based on long-term data of the Information Network of Departments of Dermatology. *Contact Dermatitis* 71, 326–337.
- Videncenter for Allergi (2017). Information fra hjemmesiden: <https://www.videncenterforallergi.dk/spot-test-til-maaling-af-koboltfrigivelse295/>
- Warshaw, Schram, Belsito, DeLeo, Fowler, Maibach, Marks, Mathias, Pratt, Rietschel, Sas-seville, Storrs, Taylor, Zug (2007). Shoe Allergens: Retrospective Analysis of Cross-Sectional Data from the North American Contact Dermatitis Group, 2001-2004. *Dermatitis* 18(4):191-202
- WHO (2006). Cobalt and inorganic cobalt compounds. Concise International Chemical Assessment Document 69. <http://www.who.int/ipcs/publications/cicad/cicad69%20.pdf>
- Zarkogianni, Argyropoulos, Dimitriadou, Anthemidis, Nikolaidis, Tsatsaroni (2012). A novel synthesis, characterization and application of Fe and Co anionic metal complex azo dyes based on environmental considerations. *Textile Research Journal* 82(15), 1545-1552.

Bilag 1. Spørgeskema brugt ved telefonkontakt til producenter og forhandlere af lædervarer.

Vi ringer fra Dansk MiljøAnalyse og vil gerne stille jer et par spørgsmål i forbindelse med et projekt udbudt fra Miljøstyrelsen, der omhandler brugen af kobolt i lædervarer. Da jeres firma forhandler lædervarer, har vi derfor et par spørgsmål til jer angående de produkter I producerer/sælger og eventuelt de processer i læderarbejdet I arbejder med.

Jeres svar vil indgå i en evaluering af brugen af kobolt i danske lædervarer (med henblik på hudallergi) og jeres svar vil blive behandlet anonymt.

Spørgsmål

Hvilke produkter producerer I?

Hvor mange ton producerer I om året?

Hvor mange læderprodukter sælger I i Danmark? (Antal)

Hvor kommer læderet fra? (DK/EU/non-EU)

Hvor i læderprocessen modtager I læderet?

Farver I læderet? (Ja/Nej/Ved ikke)

Bruger I præmetalliserede farver i jeres indfarvningsproces? (Ja/Nej/Ved ikke)

Indgår kobolt i jeres farve-proces? (Ja/Nej/Ved ikke)

Indgår andre metaller i jeres farve-proces? (Ja/Nej/Ved ikke)

Hvis ja, hvor meget kobolt bruger I per år? (kg rent stof)

Hvis I ikke selv farver læderet, ved I så om det læder I køber er indfarvet med kobolt? (Ja/Nej/Ved ikke)

Hvis I ikke selv farver læderet, ved I så hvilken type farve der bliver brugt? (Ja/Nej/Ved ikke)

Ved I om kobolt indgår i øvrige læderfremstillingsprocesser (Ja/Nej/Ved Ikke)

Hvis ja, i hvilken proces?

Bilag 2. Koder der indgår i import / eksport vurdering

Nace Rev 2 koder som brugt i data for produktionen i Eurostat

Nace Rev 2 code	Beskrivelse af kategori, i fed er den overordnet kategori refereret til i TABEL 2.
Rå huder og skind	
10114200	Raw hides and skins of bovine or equine animals, whole
10114300	Raw hides and skins of bovine or equine animals (excluding whole)
10114400	Skins of sheep or lambs
10114500	Raw hides and skins of goats or kids but not tanned, fresh or preserved
Forarbejdet læder	
15112100	Chamois leather and combination chamois leather
15112200	Patent leather; patent laminated leather and metallised leather
15113100	Leather, of bovine animals, without hair, whole
15113200	Leather, of bovine animals, without hair, not whole
15113300	Leather, of equine animals, without hair
15114130	Sheep or lamb skin leather without wool on; tanned but not further prepared (excluding chamois leather)
15114150	Sheep or lamb skin leather without wool on; parchment-dressed or prepared after tanning (excluding chamois, patent, patent laminated leather and metallised leather)
15114230	Goat or kid skin leather without hair on; tanned or re-tanned but not further prepared (excluding chamois leather)
15114250	Goat or kid skin leather without hair on; parchment-dressed or prepared after tanning (excluding chamois leather, patent leather; patent laminated leather and metallised leather)
15114330	Leather of swine without hair on, tanned but not further prepared
15144350	Leather of swine without hair on; parchment-dressed or prepared after tanning (excluding patent leather; patent laminated leather and metallised leather)
15115100	Leather of other animals, without hair on
15115200	Composition leather with a basis of leather or leather fibre; in slabs; sheets or strips
Tasker, kufferter, punge osv.	
15121210	Trunks, suitcases, vanity-cases, briefcases, school satchels and similar containers of leather, composition leather, patent leather, plastics, textile materials, aluminium or other materials
15121220	Handbags of leather, composition leather, patent leather, plastic sheeting, textile materials or other materials (including those without a handle)
Tilbehør inkl. handsker, bæltter, urremme osv.	
32991130	Protective gloves, mittens and mitts for all trades, of leather or composition leather
14193175	Gloves, mittens and mitts, of leather or composition leather (excluding for sport, protective for all trades)
14193180	Belts and bandoliers, of leather or composition leather
14193190	Clothing accessories of leather or composition leather (excluding gloves, mittens and mitts, belts and bandoliers)
15121300	Watch straps, bands, bracelets and parts thereof (including of leather, composition leather or plastic; excluding of precious metal, metal or base metal clad/plated with precious metal)

32301510	Leather sports gloves, mittens and mitts
Fodtøj	
15201351	Men's town footwear with leather uppers (including boots and shoes; excluding waterproof footwear, footwear with a protective metal toe-cap)
15201352	Women's town footwear with leather uppers (including boots and shoes; excluding waterproof footwear, footwear with a protective metal toe-cap)
15201353	Children's town footwear with leather uppers (including boots and shoes; excluding waterproof footwear, footwear with a protective metal toe-cap)
15201361	Men's sandals with leather uppers (including thong type sandals, flip flops)
15201362	Women's sandals with leather uppers (including thong type sandals, flip flops)
15201363	Children's sandals with leather uppers (including thong type sandals, flip flops)
15201370	Slippers and other indoor footwear with rubber; plastic or leather outer soles and leather uppers (including dancing and bedroom slippers, mules)
15201380	Footwear with wood; cork or other outer soles and leather uppers (excluding outer soles of rubber; plastics or leather)
15201445	Footwear with rubber; plastic or leather outer soles and textile uppers (excluding slippers and other indoor footwear, sports footwear)
15201330	Footwear with a wooden base and leather uppers (including clogs) (excluding with an inner sole or a protective metal toe-cap)
15204020	Leather uppers and parts thereof of footwear (excluding stiffeners)
Andre	
15121960	Articles of leather or of composition leather, n.e.c.

CN8 koder som brugt i data for import og eksport i Danmarks Statistik

CN8Code	Beskrivelse af kategori, i fed er den overordnede kategori refereret til i TABEL 3.
Rå huder og skind	
41041110	Narvlæder, også spaltet, i våd tilstand herunder wet-blue, af hele huder af hornkvæg 2018419114446218507359KN8Y
41041151	Narvlæder, også spaltet, i våd tilstand herunder wet-blue, af hele huder af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. > 2,6 m ² 28 kvadratfod, garvet, uden hår (undtagen beredt)
41044159	Narvlæder, også spaltet, i tør tilstand crust-læder, af huder og skind af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. > 2,6 m ² 28 kvadratfod, uden hår (undtagen beredt og undtagen af hele huder og skind samt af indiske kips henhørende under pos. 4104.41.11)
41044190	Narvlæder, også spaltet, i tør tilstand crust-læder, af huder og skind af dyr af hestefamilien, uden hår (undtagen beredt)
41044919	Huder og skind af hornkvæg, herunder bøfler, hele, med areal pr. stk. ≤ 2,6 m ² 28 kvadratfod, i tør tilstand crust-læder, uden hår, også spaltede (undtagen beredte og undtagen narvlæder samt læder af indiske kips henhørende under pos. 4104.49.11)
41044951	Huder og skind af hornkvæg, herunder bøfler, hele, med areal pr. stk. > 2,6 m ² 28 kvadratfod, i tør tilstand crust-læder, uden hår, også spaltede (undtagen beredte og undtagen narvlæder)
41044959	Huder og skind af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. > 2,6 m ² 28 kvadratfod, i tør tilstand crust-læder, uden hår, også spaltede (undtagen beredte og undtagen hele huder og skind samt narvlæder)
41044990	Huder og skind af dyr af hestefamilien, i tør tilstand crust-læder, uden hår, også spaltede (undtagen beredte og undtagen narvlæder)
41053010	Skind af indiske hårfår métis, i tør tilstand crust-skind, uden hår, vegetabilsk forgarvede, også videre behandlere, men ikke umiddelbart anvendelige til fremstilling af lædervarer
41062210	Skind af indiske geder, i tør tilstand crust-skind, uden hår, vegetabilsk forgarvede, også videre behandlet, men ikke umiddelbart anvendelige til fremstilling af lædervarer
Rent læder	
41071111	Boxcalf af narvlæder, ikke spaltet, af hele huder af kalve, med areal pr. stk. ≤ 2,6 m ² 28 kvadratfod
41071119	Narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, ikke spaltet, af hele huder af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. ≤ 2,6 m ² 28 kvadratfod, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen boxcalf, semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41071190	Narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, ikke spaltet, af hele huder af hornkvæg, herunder bøfler, eller af dyr af hestefamilien, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. ≤ 2,6 m ² "28 kvadratfod", og undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41071211	Boxcalf af narvlæder, spaltet, af hele huder af kalve, med areal pr. stk. ≤ 2,6 m ² 28 kvadratfod

41071219	Narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, spaltet, af hele huder af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. $\leq 2,6 \text{ m}^2$ 28 kvadratfod, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen boxcalf, semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41071291	Narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, spaltet, af hele huder af hornkvæg, herunder bøfler, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. $\leq 2,6 \text{ m}^2$ 28 kvadratfod", og undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41071299	Narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, spaltet, af hele huder af dyr af hestefamilien, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41071910	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af hele huder af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. $\leq 2,6 \text{ m}^2$ 28 kvadratfod, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen narvlæder, semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41071990	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af hele huder af hornkvæg, herunder bøfler, eller af dyr af hestefamilien, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen af hornkvæg, herunder bøfler, med areal pr. stk. $\leq 2,6 \text{ m}^2$ "28 kvadratfod", og undtagen narvlæder, semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41079110	Sålelæder af narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, ikke spaltet, af stykker, strimler eller plader af huder eller skind af hornkvæg, herunder bøfler, eller af dyr af hestefamilien, yderligere beredt efter garvning eller "crusting", uden hår (undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41079190	Narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, ikke spaltet, af stykker, strimler eller plader af huder eller skind af hornkvæg, herunder bøfler, eller af dyr af hestefamilien, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen sålelæder, semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41079210	Narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, spaltet, af stykker, strimler eller plader af huder eller skind af hornkvæg, herunder bøfler, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen semsgarvet læder, la...
41079290	Narvlæder, herunder pergamentbehandlet læder, spaltet, af stykker, strimler eller plader af huder eller skind af dyr af hestefamilien, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41079910	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af stykker, strimler eller plader af huder eller skind af hornkvæg, herunder bøfler, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen narvlæder, semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41079990	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af stykker, strimler eller plader af huder eller skind af dyr af hestefamilien, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår (undtagen narvlæder, semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41120000	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af får og lam, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår, også spaltet (undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41131000	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af geder eller gedekid, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår, også spaltet (undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41132000	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af svin, yderligere beredt efter garvning eller crusting, uden hår, også spaltet (undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41133000	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af reptiler, yderligere beredt efter garvning eller crusting, også spaltet (undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret laklæder og metalliseret læder)
41139000	Læder, herunder pergamentbehandlet læder, af antiloper, rådyr, eldsdyr, elefanter og andre dyr, herunder havdyr, uden hår, samt læder af hårløse dyr, yderligere beredt efter garvning eller crusting, også spaltet (undtagen af hornkvæg, dyr af hestefamilien, får og lam, geder og gedekid, svin og reptiler og undtagen semsgarvet læder, laklæder, lamineret læder og metalliseret læder)
41141010	Semsgarvet læder vaskeskind, af fåre- eller lammeskind (undtagen hvidgarvet læder, efterfølgende behandlet med formaldehyd, og læder, efter garvningen blot gennemtrukket med olie)
41141090	Semsgarvet læder vaskeskind (undtagen af fåre- og lammeskind samt hvidgarvet læder, efterfølgende behandlet med formaldehyd, og læder, efter garvningen blot gennemtrukket med olie)
41142000	Laklæder og lamineret laklæder samt metalliseret læder (undtagen lakeret og metalliseret kunstlæder)
41151000	Kunstlæder på basis af læder eller læderfibre, i plader eller bånd, også i ruller
41152000	Afklip og andet affald af læder eller af kunstlæder, uanvendeligt til fremstilling af lædervarer; læderstøv, læderpulver og lædermel
Tasker, kufferter, tegnebøger etc. med yderside af læder, kunstlæder eller laklæder	
42021110	Dokumentmapper, skoletasker og lignende, med yderside af læder, kunstlæder eller laklæder
42021190	Kufferter, med yderside af læder, kunstlæder eller laklæder
42022100	Håndtasker, også med skulderrem, herunder håndtasker uden hank, med yderside af læder, kunstlæder eller laklæder

4203100	Tegnebøger, punge, nøgleteuier, cigaretteuier, tobakspunge og lignende genstande, som almindeligvis bæres i lommen eller i håndtasken, med yderside af læder, kunstlæder eller laklæder
42029110	Rejsetasker, toilettasker, rygsække og sportstasker, med yderside af læder, kunstlæder eller laklæder
Beklædning og tilbehør til beklædning af læder eller kunstlæder	
42031000	Beklædningsgenstande af læder eller kunstlæder (undtagen tilbehør til beklædningsgenstande, fodtøj og hovedbeklædning og dele dertil samt varer henhørende under kapitel 95, f.eks. benbeskyttere, fægtemasker)
42034000	Tilbehør til beklædningsgenstande, af læder eller kunstlæder (undtagen handsker og luffer, bæltter og skulderremme, fodtøj og hovedbeklædning og dele dertil samt varer henhørende under kapitel 95, f.eks. benbeskyttere, fægtemasker)
Handsker af læder eller kunstlæder	
42032100	Handsker til sportsbrug af læder eller kunstlæder
42032990	Handsker og luffer, af læder eller kunstlæder (undtagen handsker til sportsbrug og beskyttelsehandsker til erhvervsmæssig brug arbejdshandsker)
Arbejdshandsker af læder eller kunstlæder	
42032910	Beskyttelsehandsker af læder eller kunstlæder, til erhvervsmæssig brug arbejdshandsker
Bæltter og skulderremme, af læder eller kunstlæder	
42033000	Bæltter og skulderremme, af læder eller kunstlæder
Øvrige varer af læder eller kunstlæder	
42050090	Varer af læder eller kunstlæder (undtagen sadelmagerarbejder, håndtasker, rejseartikler mv., beklædningsgenstande og tilbehør dertil, varer til teknisk brug, piske, ridepiske og andre varer henhørende under pos. 6602, møbler, lamper og belysningsartikler, legetøj, spil og sportsartikler, knapper og dele dertil, manchetskapper samt armbånd og andre bijouterivarer og varer af net henhørende 5608 samt varer af flettematerialer)
Fodtøj med overdel af læder	
64031900	Sportsfodtøj, med ydersål af gummi, plast, læder eller kunstlæder og overdel af læder (undtagen skistøvler, fodtøj til langrend, snowboardstøvler samt støvler med påsatte skøjter)
64032000	Fodtøj med ydersål af læder og overdel af remme af læder, der går over vristen og omkring storetåen
64034000	Fodtøj med ydersål af gummi, plast, læder eller kunstlæder og overdel af læder, med indbygget beskyttelseståkappe af metal (undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64035105	Fodtøj med ydersål og overdel af læder og en hovedsål af træ, som dækker anklen, uden bindsål eller indbygget beskyttelseståkappe af metal
64035111	Fodtøj, som dækker anklen, men ikke nogen del af læggen, med ydersål og overdel af læder, med længste indvendige mål < 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj, ortopædisk fodtøj og legetøjsfodtøj)
64035115	Herrefodtøj, som dækker anklen, men ikke nogen del af læggen, med ydersål og overdel af læder, med mindste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64035119	Damefodtøj, som dækker anklen, men ikke nogen del af læggen, med ydersål og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64035191	Fodtøj, som dækker anklen og læggen, med ydersål og overdel af læder, med længste indvendige mål < 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj, ortopædisk fodtøj og legetøjsfodtøj)
64035195	Herrefodtøj, som dækker anklen og læggen, med ydersål og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64035199	Damefodtøj, som dækker anklen og læggen, med ydersål og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64035911	Fodtøj med ydersål og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på > 3 cm (undtagen med overdel af remme af læder, der går over vristen og omkring storetåen)
64035931	Fodtøj med ydersål og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på \leq 3 cm og med længste indvendige mål < 24 cm (undtagen med overdel af remme af læder, der går over vristen og omkring storetåen og undtagen legetøjsfodtøj)
64035935	Herrefodtøj med ydersål og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på \leq 3 cm og med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med overdel af remme af læder, der går over vristen og omkring storetåen)
64035939	Damefodtøj med ydersål og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på \leq 3 cm og med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med overdel af remme af læder, der går over vristen og omkring storetåen)

64035950	Hjemmefodtøj, som ikke dækker anklen, med ydersål og overdel af læder (undtagen med forblad eller overdel af remme og undtagen legetøjsfodtøj)
64035991	Fodtøj, som ikke dækker anklen, med ydersål og overdel af læder, med længste indvendige mål < 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen fodtøj med en hovedsål af træ, uden bindsål, samt fodtøj med forblad eller overdel af remme, hjemmefodtøj, sportsfodtøj, ortopædisk fodtøj og legetøjsfodtøj)
64035995	Herrefodtøj, som ikke dækker anklen, med ydersål og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen fodtøj med en hovedsål af træ, uden bindsål, samt fodtøj med forblad og overdel af remme, hjemmefodtøj, sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64035999	Damefodtøj, som ikke dækker anklen, med ydersål og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen fodtøj med en hovedsål af træ, uden bindsål, samt fodtøj med forblad og overdel af remme, hjemmefodtøj, sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64039105	Fodtøj med ydersål af gummi, plast eller læder og overdel af læder og en hovedsål af træ, uden bindsål eller indbygget beskyttelseståkappe af metal som dækker anklen
64039111	Fodtøj, som dækker anklen, men ikke nogen del af læggen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål < 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj, ortopædisk fodtøj og legetøjsfodtøj)
64039113	Fodtøj, som dækker anklen, men ikke nogen del af læggen, og hverken kendetegner sig som herrefodtøj eller damefodtøj, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64039116	Herrefodtøj, som dækker anklen, men ikke nogen del af læggen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64039118	Damefodtøj, som dækker anklen, men ikke nogen del af læggen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64039191	Fodtøj, som dækker anklen og læggen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål < 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj, ortopædisk fodtøj og legetøjsfodtøj)
64039193	Fodtøj, som dækker anklen og læggen og hverken kendetegner sig som herrefodtøj eller damefodtøj, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64039196	Herrefodtøj, som dækker anklen og læggen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64039198	Damefodtøj, som dækker anklen og læggen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64039905	Fodtøj med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder og en hovedsål af træ, uden bindsål eller indbygget beskyttelseståkappe af metal (undtagen fodtøj som dækker anklen)
64039911	Fodtøj med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på > 3 cm
64039931	Fodtøj med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på \leq 3 cm og med længste indvendige mål < 24 cm (undtagen legetøjsfodtøj)
64039933	Fodtøj, der hverken kendetegner sig som herrefodtøj eller damefodtøj, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på \leq 3 cm og med længste indvendige mål \geq 24 cm
64039936	Herrefodtøj med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på \leq 3 cm og med længste indvendige mål \geq 24 cm
64039938	Damefodtøj med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, med samlet højde af hæl og sål på \leq 3 cm, med længste indvendige mål \geq 24 cm
64039950	Hjemmefodtøj, som ikke dækker anklen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder (undtagen med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer og undtagen legetøjsfodtøj)
64039991	Fodtøj, som ikke dækker anklen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål < 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen fodtøj med en hovedsål af træ, uden bindsål, samt fodtøj med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, hjemmefodtøj, sportsfodtøj, ortopædisk fodtøj og legetøjsfodtøj)
64039993	Fodtøj, som ikke dækker anklen og hverken kendetegner sig som herrefodtøj eller damefodtøj, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen fodtøj med en hovedsål af træ, uden bindsål, samt fodtøj med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, hjemmefodtøj, sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)

64039996	Herrefodtøj, som ikke dækker anklen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen fodtøj med en hovedsål af træ, uden bindsål, samt fodtøj med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, hjemmefodtøj, sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64039998	Damefodtøj, som ikke dækker anklen, med ydersål af gummi, plast eller kunstlæder og overdel af læder, med længste indvendige mål \geq 24 cm (undtagen med indbygget beskyttelseståkappe af metal og undtagen fodtøj med en hovedsål af træ, uden bindsål, samt fodtøj med forblad af remme eller med en eller flere udskæringer, hjemmefodtøj, sportsfodtøj og ortopædisk fodtøj)
64042010	Hjemmefodtøj med ydersål af læder eller kunstlæder og overdel af tekstilmaterialer (undtagen legetøjsfodtøj)
64042090	Fodtøj med ydersål af læder eller kunstlæder og overdel af tekstilmaterialer (undtagen hjemmefodtøj og legetøjsfodtøj)
64051000	Fodtøj med overdel af læder eller kunstlæder (undtagen med ydersål af gummi, plast, læder eller kunstlæder og overdel af læder og undtagen ortopædisk fodtøj og legetøjsfodtøj)
64059010	Fodtøj med ydersål af gummi, plast, læder eller kunstlæder og overdel af andre materialer end gummi, læder eller kunstlæder eller tekstilmaterialer (undtagen ortopædisk fodtøj og legetøjsfodtøj)
64061010	Fodtøjsoverdele og dele deraf, af læder (undtagen forstærkninger)
64069060	Ydersåler af læder eller kunstlæder
Beskyttelsessko med overdel af læder	
64035905	Fodtøj med ydersål og overdel af læder og en hovedsål af træ, uden bindsål eller indbygget beskyttelseståkappe af metal (undtagen fodtøj som dækker anklen)

Bilag 3. Produktoversigt og analyseresultater

Prøve #	Beskrivelse	Del til analyse	Cr – XRF-måling (mg/kg)	Cr VI – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Cr total - Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Co – XRF-måling (mg/kg)	Co – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)	
Fodtøj										
61	Sørte træsko	Indersål	5.662	<LOD	<LOD	23.000	21.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	5.283	2,0	1,0	15.000	16.000	<LOD	<LOD	<LOD
65	Sørte herresko	Overdel	9.047	4,2	5,2	24.000	24.000	<LOD	<LOD	<LOD
67	Hvide komfortsko	Indersål	5.066	<LOD	<LOD	20.000	20.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	1.765	<LOD	<LOD	19.000	19.000	<LOD	<LOD	<LOD
68	Bronzefarvet komfortsko	Indersål	6.659	<LOD	<LOD	17.000	18.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	1.449	<LOD	<LOD	17.000	18.000	<LOD	1,1	1,1
71	Hvide træsko	Indersål	5.805	<LOD	<LOD	24.000	18.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	2.855	<LOD	<LOD	24.000	16.000	<LOD	<LOD	<LOD
72	Hvide tåsandaler	Indersål	6.171	<LOD	<LOD	16.000	14.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	< LOD	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	i.e.	i.e.
75	Lysbrun indlægssål	Materialet	3.813	<LOD	<LOD	16.000	19.000	<LOD	38,0	45,0
76	Mørkeblå babysko	Materialet	10.057	<LOD	<LOD	27.000	22.000	<LOD	1,3	2,3
77	Brune tøfler	Indersål	7.023	<LOD	<LOD	20.000	20.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	7.898	<LOD	<LOD	24.000	23.000	<LOD	<LOD	<LOD

Prøve #	Beskrivelse	Del til analyse	Cr – XRF-måling (mg/kg)	Cr VI – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Cr total - Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Co – XRF-måling (mg/kg)	Co – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)	
79	Lysørød babysko	Overdelen	4.002	2,5	1,1	20.000	20.000	<LOD	<LOD	<LOD
80	Sorte træsko	Indersål	< LOD	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	i.e.	i.e.
		Overdel	7.933	<LOD	2,4	18.000	19.000	<LOD	<LOD	<LOD
81	Sorte tåsandaler	Indersål	8.290	<LOD	<LOD	25.000	26.000	<LOD	<LOD	<LOD
82	Lysbrun hjemmesko	Indersål	2.970	1,9	2,6	9.100	8.400	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	16.487	3,4	3,3	31.000	30.000	<LOD	<LOD	<LOD
83	Sorte babysko	Overdel	9.065	2,5	1,5	31.000	30.000	<LOD	<LOD	<LOD
84	Sorte/slangeskind damesandaler	Overdel	8.547	<LOD	<LOD	15.000	8.300	<LOD	<LOD	<LOD
85	Sorte damestøvler	Inderside af skaft	1.689	<LOD	<LOD	5	7	<LOD	<LOD	<LOD
86	Brune babystøvler	Overdel	13.423	<LOD	<LOD	16.000	19.000	<LOD	1,9	2,2
		Overdel	7.399	<LOD	<LOD	16.000	15.000	<LOD	<LOD	<LOD
87	Sorte børnesandaler	Indersål	i.e.	<LOD	<LOD	11.000	11.000	<LOD	2,3	2,3
		Indersål	6.540	<LOD	<LOD	13.000	14.000	<LOD	<LOD	<LOD
88	Røde sandaler	Overdel	9.270	<LOD	<LOD	14.000	15.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel, elefant	8.644	4,6	3,4	18.000	18.000	<LOD	<LOD	<LOD
89	Blå babysko med elefant	Blå indersål	7.604	5,3	5,4	21.000	22.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	5.057	<LOD	<LOD	15.000	15.000	<LOD	<LOD	<LOD
90	Brune herresko	Indersål	13.094	<LOD	<LOD	24.000	23.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	9.580	<LOD	<LOD	25.000	25.000	<LOD	<LOD	<LOD
91	Brune sandaler	Overdel	12.095	<LOD	<LOD	22.000	16.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Indersål	i.e.	1,9	1,4	18.000	16.000	<LOD	70,6	74,9
92	Sorte herresko	Overdel	6.175	<LOD	<LOD	19.000	18.000	<LOD	1,7	1,4
93	Brune sko	Overdel								

Prøve #	Beskrivelse	Del til analyse	Cr – XRF-måling (mg/kg)	Cr VI – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Cr total - Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Co – XRF-måling (mg/kg)	Co – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)	
				<LOD	<LOD	<LOD	<LOD		<LOD	<LOD
94	Blå sko	Overdel	11.293	1,3	<LOD	16.000	16.000	<LOD	<LOD	<LOD
95	Mørkeblå sko	Overdel	11.900	<LOD	<LOD	22.000	24.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Indersål	5.516	<LOD	<LOD	12.000	12.000	<LOD	2,9	3,0
96	Lysegrå sko	Indersål	11.211	<LOD	<LOD	23.000	28.000	<LOD	<LOD	1,0
		Overdel	9.163	1,7	2,3	10.000	13.000	<LOD	<LOD	<LOD
102	Sorte herresko	Overdel	6.942	<LOD	<LOD	6.500	6.100	<LOD	<LOD	<LOD
		Indersål	5.204	<LOD	<LOD	16.000	16.000	<LOD	<LOD	<LOD
103	Sorte børnesandaler	Indersål	5.644	<LOD	<LOD	23.000	21.000	<LOD	<LOD	<LOD
104	Lyserøde sandaler	Indersål	12.168	<LOD	<LOD	25.000	26.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	5.860	<LOD	<LOD	18.000	17.000	<LOD	<LOD	<LOD
105	Brune børnesandaler	Indersål	10.806	<LOD	<LOD	19.000	19.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	7.524	<LOD	<LOD	20.000	21.000	<LOD	<LOD	<LOD
106	Gråblå sandaler	Indersål	8.610	2,7	3,1	30.000	33.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	7.887	<LOD	<LOD	16.000	18.000	<LOD	<LOD	<LOD
107	Sorte tåsandaler	Indersål	9.754	<LOD	<LOD	23.000	24.000	<LOD	<LOD	<LOD
108	Lyserød damesko	Overdel	7.995	<LOD	<LOD	19.000	20.000	<LOD	<LOD	<LOD
109	Blå hyttesko	Indersål	6.141	<LOD	<LOD	22.000	22.000	<LOD	<LOD	<LOD
		Overdel	8.473	<LOD	<LOD	20.000	19.000	<LOD	<LOD	<LOD
110	Bordeaux hyttesko	Overdel	11.860	<LOD	<LOD	15.000	15.000	<LOD	1,3	1,2
115	Beige/sorte knapstøvler	Lyst læder	6.292	2,1	3,0	20.000	21.000	<LOD	11,6	12,4
116	Lysebrun sko	Overdel	8.105	2,6	1,3	15.000	10.000	<LOD	1,6	1,2
117	Mørkebrune støvler	Overdel	7.180	<LOD	<LOD	19.000	21.000	<LOD	6,3	7,5
121	Orange sandaler med nitter	Indersål	7.691	<LOD	<LOD	18.000	23.000	<LOD	5,3	7,0
		Overdel	7.143	5,1	5,3	16.000	16.000	<LOD	<LOD	<LOD
122	Guld sandaler	Indersål	3.032	<LOD	<LOD	18.000	18.000	<LOD	<LOD	<LOD

Prøve #	Beskrivelse	Del til analyse	Cr – XRF-måling (mg/kg)	Cr VI – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Cr total - Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Co – XRF-måling (mg/kg)	Co – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)	
				<LOD	<LOD				<LOD	
		Overdel	3.145	<LOD	<LOD	7.700	7.600	<LOD	4,4	4,5
Tasker og punge										
59	Blå skuldertaske	Materialet	11.175	16,1	14,8	25.000	25.000	<LOD	<LOD	<LOD
60	Sort taske	Håndtag eller materiale	8.684	<LOD	1,5	23.000	22.000	<LOD	<LOD	<LOD
62	Sort pung	Materialet	4.272	<LOD	<LOD	11.000	12.000	<LOD	<LOD	<LOD
63	Sort håndtaske	Materialet	7.041	1,6	1,0	21.000	20.000	<LOD	<LOD	<LOD
64	Brun skuldertaske	Materialet	12.465	30,1	25,6	24.000	26.000	<LOD	<LOD	<LOD
66	Sort håndtaske	Materialet	10.051	<LOD	1,2	21.000	22.000	<LOD	<LOD	<LOD
74	Sort bæltetaske	Materialet	4.133	<LOD	<LOD	29.000	22.000	<LOD	11,7	10,4
97	Sort skuldertaske	Materialet	6.682	<LOD	<LOD	17.000	14.000	<LOD	<LOD	<LOD
98	Brunt mobilcover	Materialet	6.618	<LOD	<LOD	20.000	20.000	<LOD	<LOD	<LOD
99	Blågrøn cardholder	Materialet	5.670	<LOD	2,3	18.000	18.000	<LOD	3,7	3,1
100	Grå notesleeve	Materialet	4.780	<LOD	<LOD	15.000	15.000	<LOD	2,7	2,3
113	Sort pung	Materialet	7.261	2,2	<LOD	19.000	19.000	<LOD	<LOD	<LOD
123	Brun håndtaske	Materialet	12.979	10,8	12,0	22.000	22.000	<LOD	1,3	1,5
129	Brun pung	Materialet	4.821	<LOD	<LOD	12.000	13.000	<LOD	2,6	2,7
130	Brun pung	Materialet	4.596	<LOD	<LOD	12.000	12.000	<LOD	2,0	2,3
131	Beige pung	Materialet	4.852	<LOD	<LOD	19.000	19.000	<LOD	<LOD	<LOD
Beklædning og handsker										
114	Sort ruskind busker	Materialet	8.622	<LOD	<LOD	24.000	24.000	<LOD	<LOD	<LOD
112	Brune kørehandsker	Materialet	8.637	<LOD	<LOD	27.000	20.000	<LOD	<LOD	<LOD
Bælter og remme										
69	Brunt bælte	Materialet	497	4,2	3,9	22.000	23.000	<LOD	<LOD	<LOD
70	Sort bælte	Materialet	4.560	<LOD	<LOD	15.000	15.000	<LOD	<LOD	<LOD
73	Sort bælte	Materialet	2.052	<LOD	<LOD	5.500	5.400	<LOD	<LOD	1,1
101	Sort bælte	Materialet	< LOD	<LOD	<LOD	11	4	<LOD	<LOD	<LOD

Prøve #	Beskrivelse	Del til analyse	Cr – XRF-måling (mg/kg)	Cr VI – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Cr total - Kemisk analyse (mg/kg tørstof)		Co – XRF-måling (mg/kg)	Co – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)	
				<LOD	<LOD	<LOD	<LOD		<LOD	<LOD
111	Sort bælte med nitter	Materialet	62	<LOD	<LOD	120	120	<LOD	<LOD	1,0
118	Sort bælte	Materialet	i.e.	<LOD	<LOD	11	8	<LOD	<LOD	<LOD
119	Blå armbånd	Materialet	6.573	<LOD	<LOD	31.000	31.000	<LOD	<LOD	<LOD
120	Sort urrem	Remmen	7.568	<LOD	<LOD	8.500	8.200	<LOD	8,9	8,6
125	Brunt armbånd	Materialet	4.420	1,7	<LOD	13.000	13.000	<LOD	13,3	13,6
126	Brunt armbånd	Materialet	6.980	<LOD	<LOD	22.000	21.000	<LOD	<LOD	<LOD
127	Sort armbånd	Materialet	4.601	<LOD	1,6	8.800	8.500	<LOD	<LOD	<LOD
128	Rød urrem	Remmen	6.564	4,8	4,7	9.400	8.700	<LOD	6,5	6,3
132	Sort nøglekæde	Materialet	6.330	1,9	1,4	21.000	20.000	<LOD	2,7	2,7
Øvrige										
78	Sort lammeskind pude	Glatte skind	< LOD	<LOD	<LOD	11	14	<LOD	<LOD	<LOD
124	Grå grydelap	Materialet	7.563	<LOD	<LOD	20.000	20.000	<LOD	<LOD	<LOD
Møbler										
1.A	Møbellæder – Nubuklæder sort		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
2.A	Møbellæder – Læder Nougat		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
3.A	Møbellæder – Nubuklæder sort		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
4.A	Møbellæder – Læder mørkebrun		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
5.A	Møbellæder – Læder rød		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
6.A	Møbellæder – Læder brun		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
7.A	Møbellæder – Læder is		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
8.A	Møbellæder – Læder Cognac		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
9.A	Møbellæder – Læder hvid		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
10.A	Møbellæder – Nubuklæder blå		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
11.A	Møbellæder – Nubuklæder grå		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	151,3	154,8
12.A	Møbellæder – Nubuklæder natur		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD
13.A	Møbellæder – Royal, hvid		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD	<LOD

Prøve #	Beskrivelse	Del til analyse	Cr – XRF-måling (mg/kg)	Cr VI – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)	Cr total - Kemisk analyse (mg/kg tørstof)	Co – XRF-måling (mg/kg)	Co – Kemisk analyse (mg/kg tørstof)
14.A	Møbellæder – Royal, sort		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
15.A	Møbellæder – Royal, mørkegrå		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
16.A	Møbellæder – Royal, Orange		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
17.A	Møbellæder – Royal, Bordeaux		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
18.A	Møbellæder – Royal, beige		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	53,3 54,3
19.A	Møbellæder – Royal, mørkebrun		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
20.A	Møbellæder – Royal, lysebrun		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
21.A	Møbellæder – Royal, medium brun		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
22.A	Møbellæder – King royal Sidney, lysebrun		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
23.A	Møbellæder – King royal Sidney, rød		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
24.A	Møbellæder – King royal Sidney, medium brun		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
1	Møbellæder – Split, klar rød		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
2	Møbellæder – Chocolate		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
3	Møbellæder –Grå/sølv		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	2,3 2,2
4	Møbellæder –brandy		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	1,2 1,3
5	Møbellæder –Sølv/beige		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
6	Møbellæder – Sølv/beige		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
7	Møbellæder – blødt læder sort		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
8	Møbellæder – blå/grå		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD
9	Møbellæder –cognac		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	2,3 2,5
10	Møbellæder – sølv/grå		i.e.	i.e.	i.e.	i.e.	<LOD <LOD

i.e. – ikke analyseret; <LOD – under detektionsgrænsen

Krom VI og kobolt i lædervarer. Kontrol af krom VI og risikovurdering af kobolt.

Ca. 10 % af den danske befolkning lider af hudallergi over for et eller flere kemiske stoffer. Allergifremkalde metaller, herunder både krom og kobolt, er den hyppigste årsag til hudallergi blandt forbrugerne.

Pr. 1. maj 2015 må lædervarer, der kommer i kontakt med huden, ikke markedsføres, hvis de indeholder krom (VI) i koncentrationer på eller over 3 mg/kg af den samlede tørvægt af læderet. Nyere undersøgelser viser, at lædervarer ligeledes kan indeholde kobolt og give anledning til koboltallergi.

Markedsundersøgelsens overordnede konklusion var, at brancheorganisationer, producenter og forhandlere af lædervarer ikke havde kendskab til forekomsten af kobolt i læderprodukter. Italien var det hyppigst nævnte oprindelsesland for forbrugerprodukter af læder.

Koncentrationen af krom VI var under detektionsgrænsen i 73 ud af de 94 analyserede læderprøver. I 10 læderprøver var koncentrationen af krom VI højere end grænseværdien på 3 mg/kg tørvægt. Analyseresultater for en af disse prøver ligger dog indenfor måleusikkerheden og kan derfor ikke betragtes som en overtrædelse af grænseværdien. De tre højeste værdier, 28 mg/kg, 16 mg/kg og 11 mg/kg er fundet i tasker. Der er fundet krom VI over detektionsgrænsen i 3 ud af 8 baby/børnesko. I et par sko var koncentrationen over 3 mg/kg.

Ved kvantitative kemiske analyser blev kobolt koncentrationen fundet over detektionsgrænsen i 29 af 128 læderprøver. Koncentrationerne var spredt mellem < 1 mg/kg og 153 mg/kg. Den højeste koncentration, 153 mg/kg, blev påvist i en møbelprøve af gråt nubucklæder. I enkelte dele fodtøj blev der også påvist relativt høje koncentrationer af kobolt, den højeste koncentration var her 73 mg/kg. Risikoen for fremkaldelse af allergiske symptomer hos koboltallergikere at være minimal ved brug af produkterne.



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk