

Utfasning eller minskad användning av miljö- och hälsofarliga kemiska produkter vid Linköpings universitet - rapport avseende 2018 års utfasningsenkät

Inledning

Bakgrund – lagkrav

Enligt nationella, regionala och lokala miljömål ska användningen av miljö- och hälsofarliga ämnen minska för att uppnå det nationella miljökvalitetsmålet Giftfri miljö, att så långt som möjligt ska man undvika att använda sådana kemiska produkter som kan befaras medföra risk för miljö eller människa, om de kan ersättas med sådana produkter som kan antas vara mindre farliga. Detta kallas för produktvalsprincipen eller substitutionsprincipen.

De miljö- och hälsofarliga ämnena klassificeras av Kemikalieinspektionen i två grupper, utfasningsämnen eller prioriterade riskminskningsämnen. Bland de sk utfasningsämnena finns bl a cancerframkallande, mutagena och/eller reproduktionsstörande produkter (hädanefter refereras till dessa som CMR produkter).

Arbete med att fasa ut eller ersätta särskilt farliga kemiska produkter påtalas också inom arbetsmiljöarbetet (Arbetsmiljöverkets föreskrift om Kemiska arbetsmiljörisker, AFS 2011:19), dvs det finns fördelar för både arbetsmiljö och miljö att minimera användningen av särskilt farliga kemiska produkter.

Bakgrund – arbete med utfasning vid LiU

LiU fokuserar miljömålsarbetet på fyra miljöområden som utgår från den miljöutredning som genomförts vid LiU samt kan härledas ur de 16 nationella miljökvalitetsmålen, nämligen Öka kunskapen om hållbar utveckling, Begränsa klimatpåverkan, Effektivisera naturresursanvändningen och Minimera spridningen av skadliga och smittsamma ämnen från verksamheten (Beslut om Linköpings universitets miljömål 2019-2021, dnr Liu-2018-03055).

I det tidigare arbetet med att ersätta/substituera miljö- och hälsofarliga kemiska produkter har vart tredje år har en sk substitutionsenkät skickats ut till verksamheterna med frågor om hur utvalda kemiska ämnen/produkter används och om det är möjligt att ersätta eller sluta använda dessa. Ämnen eller produkter som tidigare varit prioriterade för substitution är ämnen som kan ge skadliga långtidseffekter på människa och/eller i miljön. Den senaste substitutionsenkäten genomfördes under vintern 2015-2016 och fokuserade på cancerframkallande, mutagena och/eller reproduktionsstörande produkter. Resultatet av enkäten

summerades i rapporten ”Substitution eller minskad användning av miljö- och hälsofarliga ämnen vid Linköpings universitet” (dnr LIU-2015-02256).

Miljökontoret, Linköpings kommun har vid tillsynsbesök 2016-12-14 bedömt att LiU behöver arbeta med att fasa ut sk utfasningsämnen. En handlingsplan för utfasningsämnen vid Linköpings universitet har tagits fram (dnr LiU-2017-01315), och arbetet med substitution/ersättning av miljö- och hälsofarliga kemiska produkter fokuseras sedan dess på utfasningsämnen. Utifrån begränsningarna i kemikaliehanteringssystemet KLARA, samt samordningsvinster med förbättrad arbetsmiljö kommer LiU att fokusera utfasningsarbetet på CMR produkter.

Enligt handlingsplanen för utfasningsämnen fortsätter LiU att använda sig av enkätfrågor till verksamheten avseende ett antal utvalda utfasningsämnen, dessa enkätfrågor skickas ut vart tredje år.

Syfte

Syftet med att skicka ut en utfasningsenkät vid LiU är att stimulera verksamheten att fasa ut (att sluta använda eller ersätta med mindre farlig produkt) eller att minska användningen av kemikalier som är miljö- och/eller hälsofarliga. Återkommande enkätförfrågningar gör det möjligt att till viss del följa hur användningen av kemikalier prioriterade för utfasning förändrats.

Metod och urval

I urvalet av kemiska ämnen och produkter till utfasningsenkäten 2018 valdes sk CMR-produkter ut som fokusområde, vilket beskrivs i Handlingsplan för utfasningsämnen vid Linköpings universitet dnr LiU-2017-01315. CMR klassificeras utifrån någon av följande faroangivelser:

H340: Kan orsaka genetiska defekter

H350: Kan orsaka cancer

H360: Kan skada fertiliteten eller det ofödda barnet

Vid LiU finns ca 350 st CMR-produkter av dessa inkluderades tio i utfasningsenkäten och söktes ut med hjälp av kemikaliehanteringssystemet KLARA efter kriterierna:

- Större mängd av produkten finns inventerad i KLARA
- Produkten finns inventerad på flera arbetsställen
- Produkter som är farlig på fler sätt än som CMR, dvs där utfasning kan ge fler positiva effekter premieras.

För att möjliggöra viss uppföljning behölls sju av de CMR produkter som fanns med i den sk substitutionsenkäten 2015. Däremot togs tre produkter som fanns med 2015 bort, nämligen DPX monteringsmedel, blågel och kaliumdikromat eftersom produkterna i november 2018 fanns inventerade på mycket få ställen och i liten mängd, eller inte alls inventerad som i fallet med blågel.

Istället valdes tre nya produkter ut enligt kriterierna ovan:
Nickelkloridhexahydrat, 1,2-Dikloretan och N,N-dimetylformamid.

De tio kemiska ämnen och produkter som valdes ut för utfasningsenkäten 2018 var: Akrylamid, Borsyra, Tris-borat-EDTA-buffert (TBE-buffert), 1,2-Dikloretan, Formaldehyd, Formamid, Kaliumkromat, Kaliumtrioxid, N,N-Dimetylformamid och Nickelkloridhexahydrat. Dessa presenteras med CLP-klassning i tabell 1, i slutet av denna rapport.

Frågorna som ställdes i enkäten var:

1. *Används ämnet/produkten i forskning och/eller undervisning?*
2. *Hur ofta och i vilka mängder används ämnet/produkten?*
3. *Vilket är ämnets/produktens främsta användningsområde?*
4. *Har ni redan ersatt/minskat användningen av ämnet/produkten? Hur?*
5. *Är det möjligt att ersätta ämnet med ett mindre skadligt (ej CMR-klassificerat) alternativ? Vilket?*
6. *Om ersättning inte är möjlig, är det istället möjligt att minska mängden eller hanteringen av ämnet/produkten? Hur?*

Enkäten skickades med e-post till prefekt/motsvarande samt till respektive avdelningschef och lämplig kontaktperson i verksamheten. Svaren på enkäten skickades med e-post till LiU:s kemikaliekoordinator.

Resultat och diskussion

Svarsfrekvens

Totalt skickades enkäter ut per mejl till 64 verksamheter/arbetsställen i slutet av december 2018, och 53 svar inkom (83%) där verksamhet helt eller delvis svarat på frågorna om den egna verksamhetens kemiska produkter. Detta får anses vara en god svarsfrekvens och jämförbar med tidigare enkätutskick.

Fördelning av antal svar per kemisk produkt

Utifrån frågorna som ställdes i enkäten har verksamheterna svarat med fritext vilket gör att en del svar är svåra att tolka och kategorisera. Generellt har positivt svar på frågan *4. Har ni redan ersatt/minskat användningen av ämnet/produkten? Hur?* kategoriserats som *Kasserat* (när det i fritextsvaren tydligt framgått att produkten har kasserats eller kommer att kasseras).

Positiva svar på frågan och *5. Är det möjligt att ersätta ämnet med ett mindre skadligt (ej CMR-klassificerat) alternativ? Vilket?* och *6. Om ersättning inte är möjlig, är det istället möjligt att minska mängden eller hanteringen av ämnet/produkten? Hur?* har utifrån formulering i fritextsvaren kategoriserats som *Redan minskat*.

Däremot har negativa svar på fråga 4, 5 eller 6 har kategoriserats som *Går ej minska eller ersätta*. I kategorin "*Otydligt svar*" ingår svar som inte gick att kategorisera enligt *Kasserat*, *Redan minskat* eller *Går ej minska eller ersätta*.

Fördelningen av antalet svar fördelat per kemisk produkt, samt kategorier av svar redovisas nedan i tabell 2. Svaren är en redovisning av antal platser/verksamheter som angett något av svaren i kategorierna, svaren avser inte mängd av kemisk produkt.

Tabell 2: Fördelning av antal svar per kemisk produkt

	Kasserat	Redan minskat	Går ej minska /ersätta	Otydligt svar	Har ej svarat	Antal som har svarat	Totalt antal vid LiU som innehar kemikalien *
Akrylamid	5	5	4		4	14	18
Borsyra	6	4	11	1	4	22	26
Tris-borat-EDTA-buffert	2	1	3		0	6	6
1,2-Dikloretan	3	3	2	1	1	9	10
Formaldehyd	7	8	19	1	11	35	46
Formamid	4	3	1		2	8	10
Kaliumkromat	0	0	2		0	2	2
Kaliumtrioxid	0	1	0		1	1	2
N,N-Dimetylformamid	8	6	3	1	3	18	21
Nickelkloridhexahydrat	2	1	1		1	4	5

*= verksamheter/arbetsställen som innehade produkten när enkäten skickades ut.

Akrylamid används på många ställen inom LiU:s verksamhet ofta för gjutning av geler, så en viss minskning i hantering av akrylamid ses då verksamhet övergått till köpa färdiggjutna geler då polymeriserad akrylamid i en gel inte är klassad som farlig (inte märkningspliktig). För viss verksamhet är det inte möjligt att ersätta akrylamid med färdiggjutna geler.

71% (10/14) anger att de redan kasserat eller minskat akrylamid medan 29% (4/14) anger att produkten inte går att minska eller ersätta. I substitutionsenkäten 2015 angav 12/12 (100%) att akrylamid redan kasserats eller minskats, att man bl a planerade övergå till färdiggjutna geler. En förklaring till de olika svaren kan vara att nya forskargrupper tillkommit samt att verksamheten förändrats sedan 2015 vilket medfört en ökad användning av akrylamid.

Borsyra används inom flera områden bl a vid beredning av buffert (se nedan om sk TBE buffert), vid titrering inom kemi samt i vissa odlingsmedium.

45% (10/22) anger att de redan kasserat eller minskat borsyra medan 50% (11/22) anger att produkten inte går att minska eller ersätta. I substitutionsenkäten 2015 angav 72% (18/25) att borsyra kasserats eller minskat, och vid uppföljning har borsyra kasserats och tagits bort i kemikaliehanteringssystemet. Närmare analys i kemikaliehanteringssystemet visar att inventerad mängd 2015 var ca 30 kg medan inventerad mängd 2018 (181231) var ca 15 kg samt 2,5 liter färdig lösning, vilket innebär att hanterade mängder har halverats.

Tris-borate buffert (sk TBE buffert) används på flera ställen inom LiU:s verksamhet vid t ex DNA elektrofores och 50% 3/6 anger att de redan kasserat eller minskat TBE-buffert medan lika många anger produkten inte går att minska eller ersätta. Vid viss användning kan TBE buffert ersättas med sk TAE-buffert (tris-acetat (ättiksyra)- EDTA), vilket en grupp anger att de har övergått till.

1,2 Dikloretan används på flera ställen inom LiU:s verksamhet bl a inom kemi som lösningsmedel vid reaktioner som kräver förhöjd temperatur och vid elektronmikroskopi. 67% (6/9) anger att de redan kasserat eller minskat produkten 22% (2/9) anger produkten inte går att minska eller ersätta. Dikloretan är ett sk klorerat lösningsmedel, vilket innebär att det finns miljömässiga vinster med minskad användning.

Formaldehyd används på många ställen inom LiU:s verksamhet, och även om flera uppger att de har slutat använda formaldehyd (kasserat) eller redan minskat användning så används formaldehyd fortfarande på många ställen, för fixering av celler, vävnad, organismer och proteiner men användning förekommer även för synteser samt som referenssubstans. När det gäller formaldehyd vid användning för fixering finns ingen lämplig ersättningsmetod finns att tillgå.

Det har inkommit 34 svar på enkäten där 44% (15/34) anger att de redan kasserat eller minskat medan 56% (19/34) anger att produkten inte går att minska eller ersätta. I substitutionsenkäten 2015 angav 48% (12/25) att formaldehyd redan kasserats eller minskats medan 52% (13/25) angav att produkten inte gick att ersätta, vilket bedöms vara jämförbar med utfallet 2018. Knappt hälften av de som använder formaldehyd uppger att de kunnat minska användningen eller upphöra med användningen medan resterande anger att formaldehyd inte kan ersättas.

Formamid används på flera ställen inom LiU:s verksamhet bl a för RNA/DNA preparation och el-fores. 88% (7/8) anger att de redan kasserat eller minskat medan 12% (1/8) anger att produkten inte går att minska eller ersätta. I substitutionsenkäten 2015 angav 42% (5/12) att formamid kasserats och lika många angav att produkten inte gick att ersätta. Närmare analys i

kemikaliehanteringssystemet visar att inventerade mängden av formamid är ungefär den samma 2018 som 2015. Möjligen kan det förklaras av att kassationen som avses kan ha genomförts redan före enkäten 2015.

Kaliumkromat används på få ställen inom LiU:s verksamhet i specifika kemiska reaktioner och 100% (2/2) anger att produkten inte går att minska eller ersätta.

Kaliumtrioxid används på få ställen inom LiU:s verksamhet i specifika kemiska reaktioner och 100% (1/1) anger att de redan kasserat eller minskat användningen.

N,N-Dimetylformamid används på många ställen inom LiU:s verksamhet som ett lösningsmedel och flera uppger att de redan har slutat använda dimetylformamid (kasserat) eller minskat användningen. I en del verksamheter går inte dimetylformamid att ersätta, bl a skulle investeringar i ny dyr forskningsutrustning behöva göras av enskilda forskargrupper för att kunna använda betydligt mindre mängder dimetylformamid.

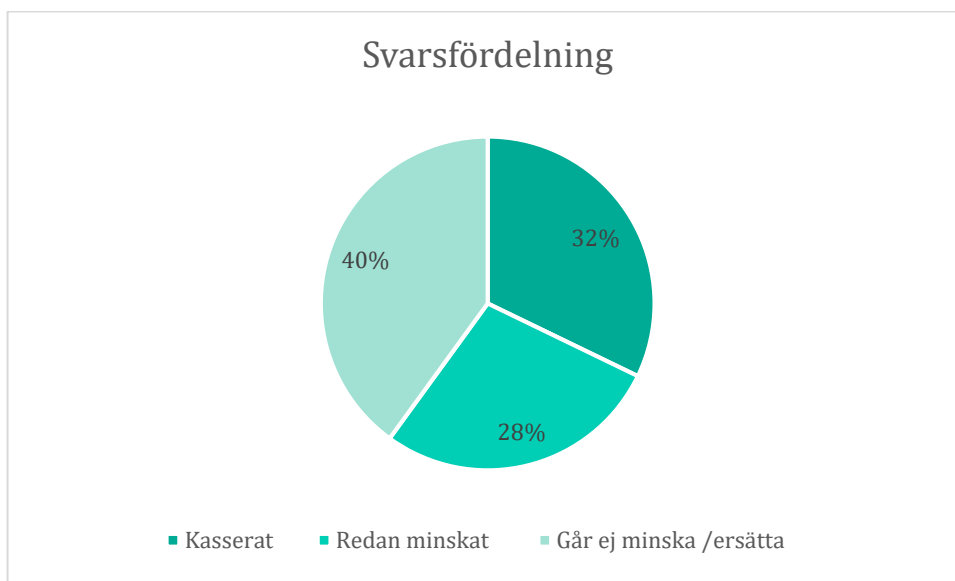
Nickelkloridhexahydrat används på få ställen inom LiU:s verksamhet bl a vid kvalitativ analys och immunohistokemi och 75% (3/4) anger att de redan kasserat eller minskat användningen medan resterande anger att produkten inte går att minska eller ersätta.

Sammanfattning

Svaren i utfasningsenkäten visar att 60% av verksamheterna svarar att något eller några av de tio kemiska produkterna i enkäten går att fasa ut (kassera) eller minska, men att 40% bedömer att det inte är möjligt med utfasning, se figur nedan.

För alla tio kemiska produkter innebär svaren att en produkt kan utfasas eller minskas inom flera verksamheter men inte vid samtliga, dvs produkten används fortfarande inom LiU.

I enkäten tas inte hänsyn till vilka mängder av de kemiska produkterna som hanteras inom verksamheter. För några produkter som t ex formaldehyd och dimetylformamid gäller att stora mängder hanteras, och inom några av dessa verksamheter går det inte att minska eller ersätta.



Figur: Svarsfördelning utfasningsämnen vid LiU 2018-19

Rapporten är sammanställd av:

Kristina Orselius
koordinator kemikaliehantering
Miljö- och säkerhetsenheten, Universitetsförvaltningen
Linköpings universitet

Hanna Wessman
koordinator laboratoriesäkerhet
Miljö- och säkerhetsenheten, Universitetsförvaltningen
Linköpings universitet

Linköping, datum som ovan.

Tabell 1: CLP-klassning av kemiska produkter i utfasningsenkät vid LiU 2018

Ämne	Klassning enligt CLP ¹ och faropiktogram	Faroangivelser enligt CLP	Eventuell övrig motivering
Akrylamid Cas nr 79-06-1	3.1 Akut toxicitet, kategori 3, oralt 3.7 Reproduktionstoxicitet, kategori 2 3.6 Cancerogenitet, kategori 1A, 1B. 3.5 Mutagenitet, kategori 1A och 1B. 3.9 Specifik organototoxicitet - Upprepad exponering, kategori 1 3.1 Akut dermal toxicitet, kategori 4 3.1 Akut toxicitet, kategori 4, inandning 3.4 Hudsensibilisering, kategori 1 3.2 Irriterande på huden, kategori 2 3.3 Ögonirritation, kategori 2  	H301 Giftigt vid förtäring. H312 Skadligt vid hudkontakt. H315 Irriterar huden. H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H332 Skadligt vid inandning. H340 Kan orsaka genetiska defekter. H350 Kan orsaka cancer. H361F Misstänks kunna skada fertiliteten. H372 Orsakar organskador genom lång eller upprepad exponering.	Akrylamid är en sk CMR-produkt, och behåller faroangivelsen <i>H350 Kan orsaka cancer</i> ner till koncentrationsnivån 0,1%.

¹ Klassning enligt CLP: Faroklass anger typen av fysikalisk fara, hälsofara eller miljöfara och symboliseras här av s.k. faropiktogram. Farokategori indelas efter kriterier inom varje faroklass som anger hur allvarlig faran är (från 1 till 4 där 1 är farligast).

Ämne	Klassning enligt CLP ¹ och faropiktogram	Faroangivelser enligt CLP	Eventuell övrig motivering
Borsyra Cas nr 10043-35-3	3.7 Reproduktionstoxicitet, kategori 1A 	H360FD Kan skada fertiliteten. Kan skada det ofödda barnet.	CMR-klassad kemisk produkt vid koncentrationer $\geq 5,5$ %.
Tris-Borate-EDTA buffer	3.7 Reproduktionstoxicitet, kategori 1A och 1B 3.2 Irriterande på huden, kategori 2 3.8 Specifik organtoxicitet - Engångsexponering, kategori 3, luftvägsirritation 3.3 Ögonirritation, kategori 2 	H315 Irriterar huden. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. H360 Kan skada fertiliteten eller det ofödda barnet	CMR-klassad kemisk produkt vid koncentrationer $\geq 5,5$ %.
1,2-Diklorethan Cas nr 107-06-2	2.6 Brandfarliga vätskor, kategori 2 3.1 Akut toxicitet (inhalation), kategori 3 3.6 Cancerogenitet, kategori 1A, 1B. 3.1 Akut oral toxicitet, kategori 4 3.2 Irriterande på huden, kategori 2 3.8 Specifik organtoxicitet - Engångsexponering, kategori 3, luftvägsirritation 3.3 Ögonirritation, kategori 2 	H225 Mycket brandfarlig vätska och ånga. H302 Skadligt vid förtäring. H315 Irriterar huden. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H331 Giftigt vid inandning. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. H350 Kan orsaka cancer.	

Ämne	Klassning enligt CLP ¹ och faropiktogram	Faroangivelser enligt CLP	Eventuell övrig motivering
Formaldehyd Cas nr 50-00-0	3.1 Akut dermal toxicitet, kategori 3 3.1 Akut toxicitet (inhalation), kategori 3 3.1 Akut toxicitet, kategori 3, oralt 3.5 Mutagenitet, kategori 2 3.6 Cancerogenitet, kategori 1A, 1B. 3.2 Frätande på huden, kategori 1A, 1B och 1C. 3.4 Hudsensibilisering, kategori 1 3.8 Specifik organototoxicitet - Engångsexponering, kategori 3, luftvägsirritation.   	H301 Giftigt vid förtäring. H311 Giftigt vid hudkontakt. H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion. H331 Giftig vid inandning. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. H341 Misstänks kunna orsaka genetiska defekter. H350 Kan orsaka cancer.	Kan orsaka cancer ner till koncentrationsnivån 0,1%.
Formamid Cas nr 75-12-7	3.6 Cancerogenitet, kategori 2 3.9 Specifik organototoxicitet - Upprepad exponering, kategori 2 3.7 Reproduktionstoxicitet, kategori 1A, 1B 	H351 Misstänks kunna orsaka cancer H360D Kan skada det ofödda barnet H373 Kan orsaka organskador genom lång eller upprepade exponering	

Ämne	Klassning enligt CLP ¹ och faropiktogram	Faroangivelser enligt CLP	Eventuell övrig motivering
Kaliumkromat Cas nr 7789-00-6	3.6 Cancerogenitet, kategori 1A 3.5 Mutagenitet, kategori 1A och 1B. 3.4 Hudsensibilisering, kategori 1 3.2 Irriterande på huden, kategori 2 3.8 Specifik organtoxicitet - Engångsexponering, kategori 3, luftvägsirritation 3.3 Ögonirritation, kategori 2 4.1 Kronisk toxicitet i vattenmiljön, kategori 1   	H315 Irriterar huden. H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna. H340 Kan orsaka genetiska defekter. H350i Kan orsaka cancer vid inandning. H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.	

Ämne	Klassning enligt CLP ¹ och faropiktogram	Faroangivelser enligt CLP	Eventuell övrig motivering
Kromtrioxid Cas nr 1333-82-0	2.1 Oxiderande vätskor, kategori 1 - oxiderande fasta ämnen, kategori 1 3.1 Akut dermal toxicitet, kategori 3 3.1 Akut toxicitet, kategori 1/2, inandning 3.1 Akut toxicitet, kategori 3, oralt 3.7 Reproduktionstoxicitet, kategori 2 3.6 Cancerogenitet, kategori 1A, 1B. 3.4 Luftvägssensibilisering, kategori 1 3.5 Mutagenitet, kategori 1A och 1B. 3.9 Specifik organotxicitet - Upprepad exponering, kategori 1 3.2 Frätande på huden, kategori 1A, 1B och 1C. 3.4 Hudsensibilisering, kategori 1 4.1 Kronisk toxicitet i vattenmiljön, kategori 1 	H271 Kan orsaka brand eller explosion. Starkt oxiderande. H301 Giftigt vid förtäring. H311 Giftigt vid hudkontakt. H314 Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion. H330 Dödligt vid inandning. H334 Kan orsaka allergi- eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning. H340 Kan orsaka genetiska defekter. H350 Kan orsaka cancer. H361F Misstänks kunna skada fertiliteten. H372 Orsakar organskador genom lång eller upprepad exponering. H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter	
N-Dimetylformamid Cas nr 68-12-2	2.6 Brandfarliga vätskor, kategori 3 3.7 Reproduktionstoxicitet, kategori 1A, 1B 3.1 Akut toxicitet, kategori 4 3.1 Akut toxicitet, kategori 4, inandning 3.3 Ögonirritation, kategori 2 	H226 Brandfarlig vätska och ånga. H312 Skadligt vid hudkontakt. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H332 Skadligt vid inandning. H360D Kan skada det ofödda barnet.	

Ämne	Klassning enligt CLP ¹ och faropiktogram	Faroangivelser enligt CLP	Eventuell övrig motivering
Nickelklorid, hexahydrat Cas nr 7791-20-0	3.1 Akut toxicitet (inhalation) kategori 3 3.1 Akut toxicitet, kategori 3, oralt 3.5 Mutagenitet, kategori 2. 3.6 Cancerogenitet, kategori 1A 3.4 Luftvägssensibilisering, kategori 1 3.7 Reproduktionstoxicitet, Kategori 1A, 1B 3.9 Specifik organotxicitet - Upprepad exponering, kategori 1 3.4 Hudsensibilisering, kategori 1 3.2 Irriterande på huden, kategori 2 4.1 Akut toxicitet i vattenmiljön, kategori 1 4.1 Kronisk toxicitet i vattenmiljön, kategori 1 	H301 Giftigt vid förtäring. H315 Irriterar huden. H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion. H331 Giftigt vid inandning. H334 Kan orsaka allergi- eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning. H341 Misstänks kunna orsaka genetiska defekter. H350i Kan orsaka cancer vid inandning. H360D Kan skada det ofödda barnet. H372 Orsakar organskador genom lång eller upprepad exponering. H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.	