



VÄSTRA
GÖTALANDSREGIONEN
MILJÖMEDICINSKT CENTRUM

Miljömedicinsk bedömning av industriutsläpp av sexvärt krom och kvicksilver med anledning av planerad nybyggnation av grundskola

Sandra Johannesson
yrkes- och miljöhygieniker

Gunilla Wastensson
överläkare

Göteborg den 6 februari 2024

Miljömedicinsk bedömning av industriutsläpp av sexvärt krom och kvicksilver

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Bakgrund	3
Underlag för bedömningen	3
Beskrivning av de tillståndspliktiga verksamheterna	4
Spridningsberäkningar	4
Riskvärdering sexvärt krom	4
Arbetsmiljö	4
Omgivningsmiljö	5
Riskvärdering kvicksilver	5
Miljömedicinsk bedömning	6
Referenser	7

Miljömedicinsk bedömning av industriutsläpp av sexvärt krom och kvicksilver

Bakgrund

Borås Stads plan- och bygglovsavdelning har tagit fram en planbeskrivning inför nybyggnation av en grundskola (F-9) för upp emot 1000 elever. Det aktuella planområdet ligger i Gässlösa, beläget söder om Borås stadskärna. I närområdet ligger två tillståndspliktiga verksamheter; en metallbearbetningsindustri samt Borås krematorium.

Detaljplanen för skolan antogs av samhällsbyggnadsnämnden i Borås Stad i juni 2021. Länsstyrelsen i Västra Götaland begärde överprövning av detaljplanen. Borås Stad kontakta Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC) i september 2021 med förfrågan om en miljömedicinsk bedömning av utsläpp av sexvärt krom från metallbearbetningsindustrin respektive kvicksilver från krematoriet. Borås Stad önskade hjälp med bedömning av eventuella hälsorisker för de människor (elever och personal) som kommer att vistas på den planerade skolan inom planområdet. Den miljömedicinska bedömningen har skett i samråd med Länsstyrelsen.

Underlag för bedömningen

Borås Stads plan- och bygglovsavdelning har beställt spridningsberäkningar av utsläpp av luftföroreningar från de båda verksamheterna. Spridningsberäkningen för utsläpp från krematoriet baserades på det totala utsläppet av kvicksilver som redovisades för år 2020. För metallindustrin har spridningsberäkningen baserats på det maximalt tillåtna årliga utsläppet av kromsyra enligt gällande verksamhetstillstånd. Spridningsberäkningarna har utförts av Luft i Väst, Luftvårdsförbundet för Västra Sverige.

- Planbeskrivning. Detaljplan för Gässlösa, Gässlösa 5:15 (ny skola), Borås Stad, upprättad juni 2021. Antagande BN 2019-219.
- Granskningsutlåtande. Bilaga till Detaljplan för Gässlösa, Gässlösa 5:15 (ny skola) upprättad juni 2021. Antagande BN 2019-219.
- Länsstyrelsen Västra Götaland. Beslut enligt 11 kap plan- och bygglagen (PBL) om kommunens antagandebeslut. Daterat 2021-07-05.
- Länsstyrelsen Västra Götaland. Tillstånd enligt miljöbalken för XXXXX AB, Borås. Daterat 2000-06-20.
- Miljörapport för XXXXX AB år 2020.
- Luft i Väst. Luftvårdsförbundet för Västra Sverige. Spridningsberäkningar i samband med planering av ny skola i Gässlösa, Borås. Rapport daterad september 2021, med komplettering oktober 2021.

Beskrivning av de tillståndspliktiga verksamheterna

Omkring 100 m från skolans planområde ligger en industriell verksamhet som tillverkar och graverar valsar. Företaget utför metallbearbetning och ytbehandling med industriellt hårdkrom. Hårdförkromning sker i elektrolytiska förkromningsbad med kromsyra vilka är försedda med frånluftventilation. Frånluften från baden passerar en så kallad kromfälla som avskiljer aerosol och återför kondensatet med kromsyra till förkromningsbadet. Enligt det verksamhetstillstånd som utfärdats av Länsstyrelsen i Västra Götaland har företaget tillstånd att släppa ut maximalt 3 kg kromsyra per år. En mätning av utsläpp utfördes år 2000 i samband med att verksamheten etablerades på nuvarande adress. I företagets senaste miljörapport hänvisas till denna mätning, vid vilken det inte ska ha uppmätts några emissioner av kromsyra till omgivningsluften (rapport från mätningen saknas). Borås Stad har därefter inte ställt krav på företaget att genomföra nya mätningar.

Borås krematorium ligger vid Sankt Sigfrids griftegård, drygt 150 m väster om planområdet för skolan. Vid kremering avgår oorganiskt kvicksilver i gasform (metalliskt kvicksilver, Hg^0) från amalgam i de avlidnas tänder (IVL 2010). Krematoriet är försett med rökgasrening där partiklar avskiljs i filter och gasformigt kvicksilver avskiljs genom absorption i aktivt kol. Borås krematorium redovisade för år 2020 ett utsläpp av totalt 0,058 kg kvicksilver. Den totala årliga utsläppsmängden har baserats på besiktningsmätningar som utförts inom verksamhetens kontrollprogram samt uppgifter om antalet kremationer som utförs per år.

Spridningsberäkningar

För spridningsberäkning av metallindustrins utsläpp till omgivningsluften har Luft i Väst använt det maximalt tillåtna årliga utsläppet av kromsyra (3 kg per år) enligt företagets verksamhetstillstånd. Anledningen var att uppgifter om faktiska utsläpp baserade på besiktningsmätningar saknades. För beräkningarna använde Luft i Väst modellen ALARM (Advanced Local And Regional Modeling). Haltbidraget av kromsyra beräknades till $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eller lägre som årsmedelvärde för merparten av planområdet (Luft i Väst, 2021). Det innebär att det beräknade ytviktade årsmedelvärdet av sexvärt krom uppskattas understiga $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ för hela planområdet.

Luft i Väst har använt det redovisade utsläppet av totalt 0,058 kg kvicksilver (år 2020) som indata för spridningsberäkningen av kvicksilver i omgivningsluften. Haltbidraget av kvicksilver beräknades till $0,000001\text{--}0,000004 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (motsvarande $0,001\text{--}0,004 \text{ng}/\text{m}^3$) som årsmedelvärde inom skolans planområde (Luft i Väst, 2021). Borås krematorium har tillstånd att fördubbla sin verksamhet, vilket enligt spridningsberäkningen skulle innebära att haltbidraget av kvicksilver inom planområdet ungefär fördubblas (Luft i Väst, 2021).

Riskvärdering sexvärt krom

Arbetsmiljö

Krom (Cr) är en metall som förekommer med olika valenstal, där de vanligaste formerna är metalliskt krom (Cr^0), trevärt krom (Cr^{3+}) samt sexvärt krom (Cr^{6+}). Hälsoeffekter vid exponering för krom är bland annat relaterade till valenstalet. Metalliskt krom är inte hälsoskadligt. Trevärt krom förekommer naturligt i miljön och är i spårmängder ett essentiellt grundämne som bland annat deltar i kroppens omsättning av glukos. Sexvärt krom produceras främst genom industriella processer och är den form som är av störst betydelse utifrån toxikologisk synpunkt (Arbete och Hälsa, 2000).

Miljömedicinsk bedömning av industriutsläpp av sexvärt krom och kvicksilver

Krom är korrosionsbeständigt och används inom metallindustrin i legeringar som rostfritt stål och olika specialstål. Krom används även vid ytbehandling av metall (kromatering). Exponering för sexvärt krom är ett betydande hälsoproblem i arbetsmiljön. Yrkesmässig exponering kan förekomma vid exempelvis svetsning i rostfritt stål och kromatering med kromsyra (H_2CrO_4) vilken innehåller sexvärt krom. Exponering för höga halter sexvärt krom i arbetsmiljön kan orsaka slemhinneirritation i övre och nedre luftvägar. Sexvärt krom kan vid upprepad och långvarig hudkontakt även orsaka kontaktallergi (Arbete och hälsa, 2000). International Agency for Research on Cancer (IARC) har klassat sexvärt krom som cancerframkallande för människa (grupp 1) som vid långvarig yrkesmässig exponering visats ge en ökad risk för lungcancer (IARC 1990, 2012).

Omgivningsmiljö

Det finns inget riktvärde som gäller för sexvärt krom i omgivningsluften i Sverige eller internationellt (exempelvis WHO:s Air Quality Guidelines). Det utförs inga rutinmässiga mätningar av sexvärt krom i allmänluften i likhet med mätningar av exempelvis bensen, partiklar och kvävedioxid som görs inom den regionala miljöövervakningen eller av kommunernas miljöförvaltningar. Halter av sexvärt krom i omgivningsluften förväntas dock vara mycket låga. Sexvärt krom har i princip enbart antropogena källor i form av industriell verksamhet. Det finns inga studier som undersökt eventuella samband mellan exponering för sexvärt krom i omgivningsluften och hälsoeffekter i allmänbefolkningen.

De samband som finns mellan exponering för sexvärt krom och hälsoeffekter har baserats på epidemiologiska studier av arbetare med hög exponering. Baserat på sådana studier har riskestimat för lungcancer (dos-respons) tagits fram av olika expertorgan och linjärt extrapolerats ner till betydligt lägre lufthalter. Vi har i vår riskvärdering utgått från riskestimaten från de europeiska expertorganen ECHA (2013), DECOS (2016) och SCOEL (2017) vilka alla ligger i samma storleksordning. Extrapolering av dos-responssamband baserade på studier i arbetsmiljöer ner till halter i omgivningsmiljö, långt under de nivåer som förelåg för arbetarna i studierna, följer teoretiska modeller vilket innebär osäkerheter. ECHA skriver i sin riskvärdering att riskestimaten för låga lufthalter av sexvärt krom kan innebära att cancerrisken överskattas (ECHA, 2013).

Riskvärdering kvicksilver

Kvicksilver räknas till de särskilt farliga kemiska ämnen som ska fasas ut inom ramen för det nationella miljömålet *Giftfri miljö*. Oorganiskt kvicksilver som släpps ut i miljön finns kvar under mycket lång tid och omvandlas i naturen till organiskt kvicksilver (metylkvicksilver). Metylkvicksilver är mycket giftigt och kan skada det centrala nervsystemet, särskilt känsliga är foster och små barn (VMC, 2021; IMM, 2023). Därför är det angeläget att begränsa utsläppen av kvicksilver till omgivningsmiljön så långt som möjligt. Metylkvicksilver kan ackumuleras i näringskedjan och ansamlas exempelvis i vissa fiskarter. Intag av sådana fiskarter är den mest betydande källan till metylkvicksilver för allmänbefolkningen (VMC, 2021; IMM, 2023).

Utsläpp av kvicksilver från krematorier nationellt har minskat avsevärt sedan senare delen av 1990-talet (IVL, 2010). Den huvudsakliga anledningen är installation av rökgasrening vid krematorierna (Naturvårdsverket 2010). Merparten av det kvicksilver som faller ner i Sverige härrör från andra länder. Institutet för miljömedicin (IMM) vid Karolinska Institutet gjorde redan under tidigt 1990-tal bedömningen att det inte innebär någon påverkan på hälsan att bo eller vistas i närmiljön till ett krematorium (Vahter, 1991).

Miljömedicinsk bedömning av industriutsläpp av sexvärt krom och kvicksilver

En annan studie har visat att människor som bor nära industriella verksamheter som hanterar kvicksilver (kloralkali-fabriker) inte hade högre halter av kvicksilver i kroppen än människor som inte bor nära sådan verksamhet (Barregård, 2006). För människor som inte exponeras för oorganiskt kvicksilver i sitt yrke är den mest betydande källan egna amalgamfyllningar (Sällsten och Barregård, 2014).

Bakgrundshalter av kvicksilver i omgivningsluft ligger omkring $1,5 \text{ ng/m}^3$ enligt nationell luftövervakning (IVL, 2021). Det innebär att det beräknade haltbidraget från krematoriet blir försumbart (ca en tusendel) i förhållande till bakgrundshalten. Det finns inget svenskt riktvärde för kvicksilver i allmänluft. Världshälsoorganisationen (WHO) har ett riktvärde på $1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ som årsmedelvärde (WHO, 2000 och 2021).

Miljömedicinsk bedömning

När det gäller långtidseffekter (lungcancer) ligger det beräknade haltbidraget av sexvärt krom (kromsyra) som årsmedelvärde inom planområdet ungefär i nivå med den halt som teoretiskt skulle innebära ett extra fall av cancer per 100 000 individer som exponeras under en livstid. Detta brukar benämnas lågrisknivå. Riskvärderingen av lungcancer kopplat till exponering för sexvärt krom som härrör från utsläpp från metallindustrin innebär sannolikt en överskattning av cancerrisken. Bedömningen har baserats på beräknat haltbidrag utifrån spridningsberäkningar av det maximala årliga utsläppet av kromsyra enligt verksamhetens tillstånd. Om mätningar av faktiska emissioner skulle visa att utsläppen är lägre än detta skulle det i sin tur innebära att den uppskattade risken blir ännu lägre. Det finns ingen risk för irritativa effekter på luftvägarna eller andra akuta hälsoeffekter vid så låga halter av sexvärt krom i omgivningsluften.

Hälsobaserade riktvärden för cancerframkallande ämnen i omgivningsluft sätts ofta vid den lufthalt som motsvarar den teoretiska lågrisknivån. Som jämförelse kan nämnas att miljökvalitetsmålets precisering för bensen ($1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) representerar denna risknivå.

Krematoriets utsläpp av kvicksilver är mycket små och innebär inga hälsorisker för elever eller personal på den planerade skolan varken på lång eller kort sikt.

Miljömedicinsk bedömning av industriutsläpp av sexvärt krom och kvicksilver

Referenser

Arbete och Hälsa 2000:21 Vetenskapliga underlag för hygieniska gränsvärden 21. Krom. Vetenskaplig skriftserie. ISBN: 91-7045-581-3.

Barregård B. et al., 2006. Urinary mercury in people living near point sources of mercury emissions. *Science of the Total Environment* 368:326-334.

European Chemical Agency (ECHA) 2013. Final report for hexavalent chromium. ECHA/2011/01-SR-11.

European Chemical Agency (ECHA) 2013. Application for authorization: Establishing a reference dose response relationship for carcinogenicity of hexavalent chromium. RAC/27/2013/06 Rev.1.

Health Council of the Netherlands 2016. Dutch Expert Committee on Occupational Safety (DECOS). Hexavalent chromium compounds. Health based calculated cancer risk values. Publication no. 2016/13E.

Institutet för Miljömedicin (IMM). Riskwebben: <https://ki.se/imm/kvicksilver>.

International Agency for research on Cancer (IARC) 1990. Chromium, nickel, and welding. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 49.

International Agency for research on Cancer (IARC) 2012. Cr VI compounds. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans – arsenic, metals, fibres and dust. Volume 100C.

IVL Svenska Miljöinstitutet 2010. Utredning av kunskapsläget angående rening av rökgaser vid krematorier. Rapport B1883.

IVL Svenska Miljöinstitutet 2021. Nationell luftövervakning. Sakrapport med data från övervakning inom Programområde Luft, t.o.m. 2019. Rapport C584.

Naturvårdsverket 2010. Branschfakta: Krematorieverksamhet – utgåva 4.

Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL) 2017. SCOEL/REC/386 Chromium VI compounds. ISBN: 978-92-79-69292-5.

Sällsten G och Barregård L. 2014. Tungmetaller förtjänar fortsatt vaksamhet. *Läkartidningen*. 2014;111:CSSU.

Vahter M. 1991. Hälsoeffekter till följd av exponering för kvicksilver från krematorier. Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet.

Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC) 2021. Barns miljö och hälsa i Västra Götaland 2021. Kapitel 9 Miljöföröreningar.

World Health Organization (WHO) 2000. Air Quality Guidelines for Europe. Second edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91

World Health Organization (WHO) 2021. Exposure to mercury: a major public health concern. Second edition. ISBN 978-92-4-002356-7.