

Miljömedicinskt yttrande gällande ombyggnation av Stora Fabriken, Simonsland i Borås

Göteborg den 28 maj 2010

Gerd Sällsten
Adj.professor, 1:e yrkes- och miljöhygieniker

Innehållsförteckning

Bakgrund.....	3
Stora Fabriken.....	3
Genomförda miljöundersökningar	4
Kemiska ämnen.....	4
Uppmätta lufthalter	5
Eventuella senare mätningar	5
Radon.....	6
Sammanfattning	7
Referenser.....	8

Bakgrund

Högskolan i Borås har bitt Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum (VMC) besvara ett antal frågor gällande ombyggnad av Stora Fabriken i Simonsland, Borås (brev daterat 2010-04-06 från Birgitta Pålsson, Högskolan i Borås). Högskolan planerar att bedriva högskoleverksamhet i lokalerna och eventuellt ska även en del av fabriksbyggnaden byggas om till studentbostäder. Man önskar att samma miljökrav skall gälla i lokalerna efter ombyggnation som vid nybyggnation. Högskolan önskar få en bedömning av vilka hälsorisker som kan vara förknippade med byggnaden och förutsättningar att åtgärda dessa vid ombyggnation.

Följande material har ingått vid bedömningen:

- Kv Simonsland, Hus 2, 3 och 4, Borås. Miljöinventering. Norconsult 2009-07-02
- Stora Fabriken, Simonsland, Borås. Miljöteknisk undersökning. Norconsult 2009-07-03
- Stora Fabriken, Simonsland, Borås, granskning av miljörelaterade undersökningar av byggnader, förslag till handlingsplan för vidare undersökningar samt uppskattning av merkostnader vid omställning. Golder Associates 2009-10-07
- Stora fabriken Simonsland, Borås. Preliminärt provtagningsprogram inför omställning. Golder Associates 2009-12-01
- Simonsland, Kanico AB, Borås kommun. Miljöundersökning och miljöåtgärder av byggnaderna Hus 2 och 3. Golder Associates 2010-03-16
- Sammanfattning av utförd miljöteknisk undersökning, Simonsland, Borås. Golder Associates 2010-03-23.

Lokalerna besöktes den 18 maj av Gerd Sällsten och Lars Barregård tillsammans med representanter för ägarna KANICO AB, konsultföretaget Golder Associates och Högskolan i Borås.

Stora Fabriken

Den f.d. fabrikslokalen betecknas Simonsland och består av 60 000 m² varav Stora Fabriken utgör ca 35 000 m². Stora fabriken utgörs av tre sammanbyggda huskroppar, Hus 2, 3 och 4. Lokalerna ägdes tidigare av Borås Väveri där man bedrev textilproduktion med tillverkning av rayonsilke. I produktionen användes cellulosa, kolsvavla, natronlut, zinksulfat, natriumsulfat, natriumhypoklorit och svavelsyra, som biprodukt utvanns Glaubersalt (Na₂SO₄*10 H₂O). Tillverkningen pågick från 1930-talet till slutet av 1960-talet i de aktuella lokalerna. Framställning av rayonfiber skedde i de två understa våningarna i hus 2 och 4 där även tråden tvättats, färgats och blekts. I de övre lokalerna på plan 3 och 4 har tvinning, spolning och vävning skett. På flera ställen finns oljespill från maskinerna i dessa delar av lokalerna. Borås Högskola kommer att ha lokaler i delar av Hus 2 och i Hus 3.

Genomförda miljöundersökningar

Vid de olika miljöundersökningarna som nämnts ovan har prover tagits i golv- och väggkonstruktioner och analyserats på innehåll av asbest (i de fall detta varit relevant), flyktiga organiska ämnen, polyaromatiska kolväten (PAHer) samt element (varav ett antal metaller). Ett flertal borrkärnor/materialprov har tagits ut från golven i de olika lokalerna. Provsvarerna är angivna i mg/kg och provmaterial från olika djup under golven har analyserats separat. De erhållna mätresultaten har sedan jämförts med riktvärden från Naturvårdsverket gällande förorenad mark, i huvudsak för att klassa föroreningsgraden och avgöra hur mycket man behöver sanera i de olika lokalerna.

Utredningarna utgör även ett underlag för bedömning av eventuella arbetsmiljörisker och behov av användning av skyddsutrustning under själva saneringsarbetet. De borttagna massorna kan behöva delas in efter föroreningsgrad i samband med bortforsling till deponi eller destruktion. I några fall har asbest (t.ex. isolering på rörböjar, branddörrar, packningsmaterial i VVS-installationer, i en matta) konstaterats och då gäller speciella regler för sanering av materialet. De speciella hälsorisker som kan vara förknippade med saneringsarbetet behandlas inte i denna rapport. Det är arbetsgivarens ansvar vid saneringen att se till att arbetet utförs på ett sådant sätt att arbetstagarna inte exponeras för halter över gällande gränsvärden. All asbestsanering i sammanhängande byggnader bör ske innan lokalerna tas i drift för t.ex. utbildningsändamål eller kontorsverksamhet. Detta gäller för Högskolan i Borås som kommer att ha delar av sina lokaler i Hus 2. Asbestsaneringen i hela Hus 2 bör därför vara avklarad före inflyttning.

De undersökningar som gjorts är omfattande men det kan ändå vid själva saneringsarbetet bli nödvändigt med ytterligare analyser då delar av lokalerna inte varit möjliga att inspektera eller undersöka (Rapport Golder Associates 2010-03-16). Dessa analyser utförs i så fall med syfte att avgöra hur långt saneringen måste ske och vilken skyddsutrustning som kan behövas under arbetet. Fuktskador kan också framkomma då man river i byggnaden. Eventuella fogmassor innehållande PCB kräver speciella åtgärder vid sanering liksom om man upptäcker asbest på fler ställen.

Kemiska ämnen

Hälsoriskerna vid vistelse i lokalerna i det skick de är idag (före saneringen) hänför sig till inandning av flyktiga kemiska ämnen i luft som eventuellt kan emitteras från kontaminerat material. Flera av de ämnen som analyserats i materialen är inte speciellt flyktiga, det gäller t.ex. metaller och flera PAHer. Ligger föroreningarna dessutom i cement någon-flera cm ner under golvytan är risken för emission till luft ännu lägre. Från yt-skiktet kan man tänka sig ett visst slitage som skulle kunna innebära att de svårflyktiga ämnena skulle komma upp i luften i samband med uppvirvling av damm. Det är dock inte troligt att halterna skulle bli så höga i luft att de skulle innebära en större hälsorisk vid normalt slitage. I vissa fall har lukt konstaterats från materialen, exempelvis från asfalttjära och oljefläckar. Vissa personer är ovanligt känsliga för lukter men om man tar bort kontaminerat material i byggnaderna undviker Högskolan i Borås sådana problem. De förslag på sanering som konsulterna rekommenderat verkar rimliga då man har som krav att det skall vara nybyggnadsstandard. Då bör allt material som är kontaminerat med PAHer och olja tas bort, som man föreslår.

Uppmätta lufthalter

Det finns ett fåtal luftmätningar av flyktiga ämnen utförda av Norconsult (bilaga 5, referenspunkter ca 1 m ovan golvnivå, N=5, rapport 2009-07-03) i hus 2 och 4. Proverna är tagna under en kort tid och halterna av bensen, ett cancerframkallande ämne, låg på mellan 0,2 till 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket är snarlikt de halter vi finner inomhus i bostäder i allmänbefolkningen (Åkerström 2009). De uppmätta halterna låg under lågrisknivån för bensen på 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som angivits av IMM (Institutet för miljömedicin) (Viktorin 1998). Man fann förhöjda totalkolvätehalter vilka främst utgjordes av alifatiska kolväten och i ett fall av terpener. Hälsoriskerna med alifatiska kolväten och terpener är klart lägre (mycket högre gränsvärden jämfört med bensen) och de uppmätta nivåerna innebär ingen risk för påverkan på centrala nervsystemet (vilket är det vanligaste symtomet vid lösningsmedelsexponering).

Några luftprover analyserades med avseende på PAHer. För en av de flyktiga PAHerna, fluoranten, visade de tre proverna halter på 3 ng/m^3 , 3 ng/m^3 respektive 20 ng/m^3 vilket för ett av proverna överstiger ett föreslaget riktvärde på 2 ng/m^3 (Boström 2002). Bens(a)pyren är den viktigaste cancerframkallande PAH-föreningen men kunde inte detekteras i luftproven och detsamma gällde för flera andra svårflyktiga PAHer. Den använda metoden var inte helt optimal för svårflyktiga PAHer men nivåerna bör vara låga då ingen dammalstring sker.

Bedömningen från det fåtal luftprover som utförts är att det inte innebär någon hälsorisk att vistas i lokalerna och inandas luften i det skick lokalerna är idag. Då PAH-kontaminerat material, asfaltklister m.m. skall tas bort för att uppnå nybyggnadsstandard bör nivåer i framtiden likna dem man finner i bostäder och kontorslokaler. Formalin har påträffats i en lokal och formaldehyd kan finnas i luften. Formaldehyd i hög koncentration är slemhinneirriterande och misstänkt cancerframkallande.

Eventuella senare mätningar

När man sanerat lokalerna kan man eventuellt göra luftmätningar för att konstatera att halterna av exempelvis bensen, toluen, xylen, naftalen och formaldehyd är normala, ungefär som i våra bostäder (Åkerström 2009). För dessa ämnen har EU angivit riktvärden för inomhusmiljö, INDEX 2006 (Koistinen 2008). Sådana mätningar kan lämpligen göras innan man installerar inredning, möbler och textilier. När man bygger in nya material i lokalerna, golv, väggar, färger, textilier och möbler m.m. kommer dessa att emittera kemiska ämnen till luften. Halterna är i allmänhet högre vid inflyttning men avklingar ner mot de halter vi normalt finner i bostäder och kontor. Även utomhusluften innehåller luftföroreningar och en del av dem tränger in i bostäder och kontor. PAHer och bensen bildas vid all förbränning och finns normalt i låga halter både inom- och utomhus, liksom formaldehyd som emitteras från bl.a. byggnadsmaterial (Gustafson 2005).

Vid mätningarna kan lämpligen samma typ av diffusionsprovtagare (Perkin Elmer-rör fyllda med Tenax TA) användas som i de undersökningar som gjorts i bostäder (Åkerström 2009). Med denna provtagare kan man bestämma nivåerna av bensen, toluen, xylen och naftalen samtidigt. I det/de utrymmen där man funnit formaldehyd

kan mätning ske med en annan diffusionsprovtagare (UME^x 100) speciellt avsedd för formaldehyd (Johannesson 2008). Provtagarna hängs lämpligen i andningshöjd i ett slumpvis utvalt antal rum under en veckas mättid. Ventilationen skall vara i funktion på samma vis som då personal kommer att vistas i rummen (dvs. inte reducerad under helgdagar eller kvällar/nätter). Laboratoriet vid Arbets- och miljömedicin kan utföra analyserna av dessa ämnen på provtagarna (för uppgift om analyskostnad, kontakta laboratoriets chef Bo Strandberg). Resultaten kan jämföras med de halter man finner i vanliga bostäder (Åkerström 2009, Koistinen 2008). I INDEX-projektet nämns följande riktvärden: för toluen 300 µg/m³, xylener 200 µg/m³, naftalen 10 µg/m³ (Koistinen 2008) och för bensen har IMM angivet en lågrisknivå på 1,3 µg/m³ (Viktorin 1998). I INDEX-projektet anges att bensenhalten bör vara så låg som möjligt. Mätningar av formaldehyd i bostäder i Borås har visat ett genomsnitt på 23 µg/m³ med halter varierande från 10-58 µg/m³ (Gustafson 2005), vilket är snarlikt det man finner i övriga delar av Sverige (Johannesson 2008). En signifikant ökning av risken för ögonirritation föreligger vid formaldehydhalter över 100 µg/m³ (WHO 2000).

Enstaka individer med mycket känsliga slemhinnor kan uppleva besvär i nyproducerade lokaler. Om så skulle bli fallet bör man vara beredd på att kunna erbjuda vederbörande en arbetsplats i annan lokal under en övergångsperiod.

Radon

Ytterväggarna på åtminstone plan 3 och 4 i hus nr 2 och 3 uppges vara av blå lättbetong som avger radongas vilken söderfaller till s.k. radondöttrar. Radondöttrarna ger upphov till alfastrålning som orsakar lungcancer och blå lättbetong är därför förbjudet som byggnadsmaterial sedan 1975. En stickprovsmätning (okänd provtagningsstid) på plan 3 (vid öppning byggnad 2-4, Norconsult rapport 2009-07-02) visade en radonhalt på 126 Bq/m³. WHO har nyligen angivit en rekommendation på 100 Bq/m³ för bostäder, skolor och förskolor (WHO 2009). Riktvärdet för svenska bostäder är 200 Bq/m³ (Socialstyrelsen 2004) och gränsvärdet i arbetslivet 400 Bq/m³.

Det finns dock ingen nedre gräns för riskökningen varför exponeringen bör vara så låg som möjligt. Det rekommenderade riktvärdet för radon är satt till ett värde som innebär en avsevärt högre cancerrisk än den som gäller för flera cancerframkallande kemiska ämnen, t.ex. bensen och bens(a)pyren. Med ventilationstekniska lösningar kan radonhalterna sannolikt hållas under WHO:s rekommenderade riktvärde men detta måste kontrolleras genom mätningar i flera av de rum som inreds i lokalerna på dessa plan om ytterväggarna behålls. Då man vill spara på energi brukar ventilationen dras ner under kvällar, nätter och helger i offentliga lokaler. Halterna kan då bli betydligt högre. Normalt vistas man endast en begränsad tid på sin arbetsplats och normalt under tider då ventilationen är god och radonhalterna därmed lägre. Det är ändå inte självklart att använda dessa lokalytor för undervisningsändamål och arbetsplats. Vetskapen om att ytterväggarna avger radongas kan innebära en oro för både anställda och elever. Det uppfyller inte heller kravet om nybyggnadsstandard (blåbetong i nybyggnation förbjöds 1975). Det kan anses olämpligt att använda dessa lokalytor för studentbostäder då vistelsetiden är längre i bostäder. Sannolikt kommer riktvärdet för radon i nybyggda bostäder att sänkas i Sverige.

Det bör påpekas att radon förekommer i våra bostäder och kontorslokaler även om det inte finns blå lättbetong då det bildas vid naturligt sönderfall av uran som finns i granit, skiffer och grusåsar och kan tränga in från mark eller avges från stenbaserade byggnadsmaterial. Medianhalterna i svenska bostäder är ca 50 Bq/m³ men något högre i Borås (median 98 Bq/m³, Andersson 2007).

Sammanfattning

Efter genomgång av handlingar gällande kontamination i de aktuella byggnaderna i Simonsland och de förslag till sanering som lagts bedöms det sannolikt att luftkvaliteten avseende kemiska ämnen inte kommer att avvika från den som förekommer i nybyggda lokaler. Vid själva saneringsarbetet kan det bli nödvändigt med ytterligare analyser då delar av lokalerna inte varit möjliga att inspektera eller undersöka. Dessa analyser utförs i så fall med syfte att avgöra hur långt saneringen måste ske och vilken skyddsutrustning som kan behövas under arbetet. Fuktskador kan också framkomma då man river i byggnaden. Eventuella fogmassor innehållande PCB kräver speciella åtgärder vid sanering liksom om man upptäcker asbest på fler ställen.

I Hus 2 och 3 på plan 3 och 4 finns blåbetong i ytterväggarna. Blåbetong vid nybyggnation förbjöds 1975 och dessa delar av Hus nr 2 och 3 uppfyller därför inte nybyggnationsstandard. Exponering för radon vid rekommenderade riktvärden innebär en betydligt högre cancerrisk än den som gäller för flera cancerframkallande kemiska ämnen, t.ex. bensen och bens(a)pyren. Vetskapen om att blåbetong finns i väggarna kan även förorsaka oro. Därför bör blåbetongen i ytterväggarna tas bort.

Referenser

Andersson E. Radon i bostäder i Borås kommun. Västra Götalands miljömedicinska centrum, Göteborg, 2007. www.sahlgrenska.se/su/vmc

Bostrom, C.E., Gerde, P., Hanberg, A., Jernstrom, B., Johansson, C., Kyrklund, T., Rannug, A., Tornqvist, M., Victorin, K. and Westerholm, R. Cancer risk assessment, indicators, and guidelines for polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air. *Environmental Health Perspectives*, 110: 451-488. 2002.

Gustafson P, Barregård L, Lindahl R, Sällsten G. Formaldehyde levels in Sweden: personal exposure, indoor and outdoor concentrations. *JEAE* 15,252-260, 2005.

Victorin K. Risk assessment of carcinogenic air pollutants. Institutet för miljömedicin, IMM-rapport 1/1998.

Johannesson S, Mattsson C, Bergemalm-Rynell K, Strandberg B, Sällsten G. Personburen exponering för organiska ämnen och partiklar kopplad till stationära mätningar i Göteborg 2006. *Arbets- och miljömedicin*, Göteborg, 2008. www.sahlgrenska.se/su/vmc

Koistinen K, Kotzias D, Kephelopoulos S, Schlitt C, Carrer P, Jantunen M, Kirchner S, McLaughlin J, Molhave L, Fernandes E O, Seifert B, The INDEX project: executive summary of a European Union project on indoor air pollutants, *Allergy*, 63, 810-9, 2008.

Socialstyrelsen. (2004). Ändring i allmänna råden (SOSFS 1999:22) om tillsyn enligt miljöbalken – radon i inomhusluft. SOSFS 2004:6. Stockholm: Socialstyrelsen.

WHO, 2000. Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. World Health Organization, Copenhagen, Denmark.

WHO. (2009). WHO Handbook on indoor radon. A public health perspective. Geneva: World Health Organization. Hämtat från <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547673_eng.pdf> 16 mars 2010.

Åkerström M, Johannesson S, Bergemalm-Rynell K, Strandberg B, Sällsten G. Allmänbefolkningens exponering för bensen, toluen, xylener och naftalen i Göteborg 2006. *Arbets- och miljömedicin*, Göteborg, 2009. www.sahlgrenska.se/su/vmc