

AEROSOLDIMMA VID VATTENBILNING

Luftprovtagning vid vattenbilning av betong



Karl-Johan Brännström

2015-11-06

FÖRORD

Dipart Entreprenad använder sig av vattenbilning som metod för borttagning av dålig betong. Vid sådan bilning uppstår mycket dimma, det finns idag inga offentliga rapporter om denna dimma kan orsaka ohälsa.

Karl-Johan Brännström, kvalitetschef vid Dipart, och som sammanställt denna rapport, fick uppdraget att utreda om dimman är ohälsosam av Diparts ledningsgrupp.

Dipart har inga egna resurser för att ta fram metoder, eller utföra mätningar och analyser, därför kontaktades flera tekniska konsulter. Ångpanneföreningen, ÅF, åtog sig uppdraget. Mårten Arbrandt och Björn Eriksson utförde det.

Då ingen utredning tidigare genomförts kontaktades SBUF för att få medel att genomföra projektet samt att utredningen då kan komma till allmän beskådan. Som referensgrupp användes Diparts Arbetsmiljögrupp.

Ett tack till alla inblandade är självklart, men jag vill lyfta fram de hantverkare som arbetar med vattenbilning, om inte de lyft frågan hade vi aldrig vetat om bristen. Vidare SBUF som möjliggör mer komplexa utredningar även för mindre entreprenörer, vilket leder till att utredningar sker snabbare och resultat hamnar närmare produktionen.

Karl-Johan Brännström
Kvalitetschef Dipart Entreprenad AB
Nacka 2015-11-06

SAMMANFATTNING

Huruvida vattenbilning i betong kan orsaka ohälsa är ett outforskat område. Rapporten presenterar en inledning hur projektet har bedrivits, bakgrund med syfte om vad som initierade undersökningen med tillhörande gräns- och riktvärden. Omgivningsförhållanden, omfattning och avgränsningar för provtagning och dess genomförande på plats. Resultat i form av tabeller med uppmätta värden mot gränsvärden. En avslutande diskussion om resultatet med eventuella åtgärder för att bibehålla en god arbetsmiljö.

INNEHÅLL

1 INLEDNING	4
2 BAKGRUND	4
2.1 SYFTE MED PROVTAGNINGEN	4
2.2 GRÄNS- OCH RIKTVÄRDEN	4
3. PROVTAGNING	5
3.1 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNINGAR.....	5
3.2 GENOMFÖRANDE	5
4. RESULTAT	7
4.1 RESPIRABELT DAMM	7
4.2 METALLER I TOTALDAMM	7
4.3 KVARTS.....	7
4.4 PARTIKELANALYS	8
5 DISKUSSION OCH REKOMMENDATIONER.....	8
6 REFERENSER	8

Bilagor

Bilaga 1.....	Analysrapport Aerosoldimma vid vattenbilning
---------------	--

1 INLEDNING

ÅF har på uppdrag av Dipart utfört provtagningar av luft i arbetsmiljön i samband med vattenbilning av betong.

Provtagningarna har utförts av Björn Eriksson vid ÅFs kontor i Umeå.

2 Bakgrund

Dipart Entreprenad AB (Bolaget) är ett entreprenadföretag som bland annat bedriver vattenbilning av betong. Vid vattenbilning används vatten under mycket högt tryck för att lossöra betong - till skillnad från traditionell bilning som sker mekaniskt. Metoden har fördelar gentemot mekanisk bilning eftersom den inte skapar vibrationer och för att man kan skära bort betong med mycket stor precision och till exempel bevara armering. Bilning kan ske manuellt med handhållet aggregat eller med hjälp av en robot. Vid mekanisk bilning bildas mycket damm. Vid vattenbilning binds dammpartiklarna med vattnet och det bildas en aerosoldimma.

Arbetsmiljöverket genomförde 2005 en studie för att utreda det byggdamm som uppstår vid ROT-arbeten (Rivnings- och ombyggnadsarbete) i Sverige (Rapport 2005:2). Studier gjordes dock endast vid traditionell bilning och inte vid vattenbilning. I Arbetsmiljöverkets rapport bedöms bland annat kvartsdamm samt storleken på partiklarna vara kritiska parametrar i arbetsmiljön vid ROT-arbeten (Arbetsmiljöverket 2005)

Kvarts är ett mineral som ingår i de vanligaste bergarterna granit och gnejs.

Kvartsdamm som andas in kan ge upphov till sjukdomar som till exempel silikos. Det tar oftast mellan 10 till 30 år innan silikos uppträder från det att man börjat utsättas för kvartsdamm. Partiklarna är så små att de inte syns med blotta ögat och kroppen kan inte göra sig av med dem där de väl nått ner i lungblåsorna. Om halten av kvarts inte kan hållas under gränsvärdet ska andningsskydd användas. Andningsskyddet ska vara minst av typ halvmask med P3-filter som är effektivt mot kvartsdamm.

Arbetsmiljöverkets allmänna föreskrift (2000:17) anger reglerna för arbetsmiljön avseende kvarts.

2.1 Syfte med provtagningen

Mycket av det som bilas är gammal betong som förutom kvartspartiklar kan innehålla andra hälsofarliga ämnen som exempelvis tungmetaller. Provtagningen har genomförts för att bolaget vill utreda om den aerosoldimma som bildas vid vattenbilning kan vara skadlig för personalen vid arbetsplatsen och för att kunna bedöma om personalen har tillräcklig skyddsutrustning.

2.2 Gräns- och riktvärden

För exponering i arbetsmiljö har Arbetsmiljöverket fastställt nivågränsvärden för ett antal parametrar som anges i AFS 2011:18 (Arbetsmiljöverket 2011). Nivågränsvärde är ett hygieniskt gränsvärde under en åtta timmars arbetsdag.

Redovisningen har två olika syften. Att dokumentera projektet och dess genomförande, samt att informera om resultaten av projektet. Det är viktigt att rapporten är lättläst och samtidigt tydlig och koncis. SBUF rekommenderar att skrivreglerna från Tidningarnas Telegrambyrå (TT) tillämpas, se vidare <http://www.tt.se/ttsprak/>.

3. PROVTAGNING

3.1 Omfattning och avgränsningar

För att kartlägga luftmiljön och analysera om det förekommer några avvikande emissioner i luftmiljön så har provtagning av aerosoldimman genomförts. En begränsning med provtagningsomfattningen är att provtagning endast genomförts vid ett tillfälle. Olika sorters betong kan innehålla olika ämnen och därmed kommer analysen av partikelinnehållet vid provtagningstillfället endast vara aktuellt för den bilningen.

För att direkt kunna jämföra med hygieniska gränsvärden behöver man göra en exponeringsmätning. Mätningarna har till syfte att klarlägga arbetstagarens exponering, det vill säga vilka halter av luftföroreningar denne inandas under en arbetsdag. För att möjliggöra detta behöver provtagningen utföras så att den i så stor utsträckning som möjligt ger ett representativt värde på halten i inandningsluften. Provet tas i andningszonen, alltså så nära näsa och mun som möjligt. I praktiken utförs provtagningen oftast med en utrustning som sitter på den exponerades axel eller överkropp. Utrustningen kan i vissa fall även ställas upp i andningshöjd vid arbetsplatsen. Det senare förutsätter dock att arbetstagaren hela tiden intar i stor sett samma ställning och att fördelningen av luftföroreningar i luften är jämn.

Det finns idag inga utprovade provtagningsmetoder för att analysera luftmiljön vid vattenbilning. Provtagningen i denna undersökning har genomförts på en fast plats i andningshöjd i närheten av den som utfört själva bilningen. I utrymmet vistades även annan personal tidvis vilka även de utsätts för aerosoldimma från vattenbilningen. Vattenbilning pågick med avbrott för raster under mätningen. Eftersom arbetet är mycket fysiskt krävande är rasterna relativt långa. Oftast brukar två arbetare byta av varandra och jobba en timme i taget. Vid mättillfället var det en person som utförde bilningsarbetet med avbrott för raster.

Provtagningar genomfördes för att analysera:

- Tungmetaller
- Respirabelt damm
- Partikelanalys (storlek, typ och antal)
- Kvarts

Respirabelt damm är fraktionen dammpartiklar som når längst ner i luftvägarna – till lungans alveoler. Man räknar med att det är partiklar som är mindre än 10 µm som kan ta sig så djupt.

3.2 Genomförande

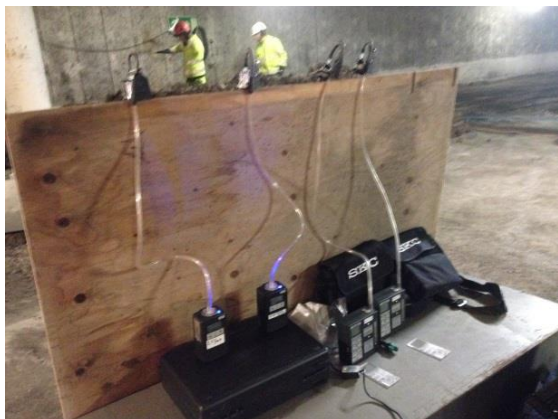
Provtagningen ägde rum den 29 oktober vid en renovering av ett parkeringshus i Tensta. Mätutrustningen placerades stänkskyddat och vattenbilningen utfördes cirka 5 till 15 meter ifrån mätplatsen. Den aerosoldimma som bildades rörde sig i huvudsak i riktning från själva mätplatsen vilket var till fördel eftersom det annars hade blivit för mycket partiklar och fukt i filtren. Det ska dock beaktas att mätningen inte helt motsvarar den luft som personalen som utför själva bilningsarbetet utsätts för vad gäller halten av damm. För att praktisera de hygieniska gränsvärdena ska mätutrustningen vara personburen för att motsvara den luft som personalen andas in under arbetet. Arbetets art gör det emellertid omöjligt att bära luftpumpar med filter eftersom det stänker vatten och betongpartiklar.



Parkeringshuset på Sotingeplan där mätningarna utfördes vid renoveringsarbetet.



Uppställning av provtagningsutrusningen.



Luftpumparna placerades bakom en skiva några meter bort från där bilningen ägde rum.



Filter för partikelanalys närmast och filter för respirabelt damm längs bort. Filtren placerades cirka 1,5 m över golvet.

4. RESULTAT

Resultaten från mätningarna redovisas kortfattat i text samt sammanfattat i tabellform. Fullständiga analysrapporter återfinns i bilaga 1.

Märkning	Analys	Tid(m)	Flöde (l/m)	Luftvolym (l)
SKC 17500	Respirabelt damm och kvarts	200	2,5	500
SKC 17501	Respirabelt damm och kvarts	200	2,5	500
A3218	Totaldamm	171	2,5	428
A3219	Totaldamm	175	2,5	438
Pk 8166	Partikelanalys	304	2,0	608
Pk 8167	Partikelanalys	304	2,0	608

Tabell 1. Mätprotokoll för luftmätningarna

4.1 Respirabelt damm

Vid mätningen uppmättes i genomsnitt 1,3 mg respirabelt damm per kubikmeter luft att jämföra med nivågränsvärdet som är 5 mg/m³ (tabell 2).

	Enhet	SKC 17500	SKC 17501	NGV
Luftvolym	m ³	0,5	0,5	
Dammvikt	mg tot	0,6	0,7	
Koncentration respirabelt damm (beräknad)	mg/m ³	1,2	1,4	5

Tabell 2. Respirabelt damm samt nivågränsvärde.

4.2 Metaller i totaldamm

Samtliga undersökta metaller låg långt under gränsvärdena (tabell 3).

Ämne	A 3218	A3219	NGV
Volym	0,44	0,44	
Al	33,2	34,9	5000
As	0,0756	0,0712	10
Ba	0,24	0,252	500
Be	0,00155	0,00168	2
Cd	0,0008	0,00058	20
Cr	0,0725	0,0744	500*
Cu	0,724	0,726	1000
Mn	0,433	0,46	200
Mo	0,0161	0,0165	5000
Ni	0,136	0,144	500
V	0,0405	0,0436	200
Zn	<0,5	<0,5	5000

Tabell 3. Metallhalter i totaldamm samt nivågränsvärde (µg/m³) *krom VI: 5 µg/m³

4.3 Kvarts

Halten kvartspartiklar i luften ligger cirka åtta gånger under gränsvärdet (tabell 4)

	Enhet	SKC 17500	SKC 17501	NGV
Volym	m ³	0,5	0,5	
Kvarts	µg/filter	6	7	
Kvarts	mg/m ³	0,0113	0,014	0,1

Tabell 4. Kvartshalter i luftproverna samt nivågränsvärde.

4.4 Partikelanalys

Partiklarna bestod till 70 % av färgrester och till cirka 20 % av oorganiska partiklar från betong. Cirka 10-15 % av partiklarna var organiska (kolväten). Det påvisades inga sporer eller mögelsvampar.

Partikelstorleken var vid analysen 2-9 µm för betongpartiklarna, 2-15 µm för färgpartiklarna och 3 µm för organiska partiklar.

På grund av att det blev en för stor mängd partiklar på filtren kunde inte antalet beräknas, men beaktat att det blev just för mycket, indikerar att det kan vara en hög halt stora partiklar i luften. Halten respirabelt damm var dock, som redovisats i avsnitt 3.1, lägre än gränsvärdet.

5 Diskussion och rekommendationer

Luftburna partiklar kan vara allt från 1 nm till 100 µm stora. Anledningen att inte alla partiklar når till alveolerna trots att alveolerna kan vara så stora som 300 µm är bland annat att de krokar på vägen ner. Andra hinder är diffusion, sedimentering, elektrostatisk dragningskraft eller att de hostas eller nyses bort. Det bör också noteras att det är hög luftfuktighet i luftvägarna och att våta partiklar blir större än torra (Socialstyrelsen 2006). Eftersom partiklarna är bundna till små vattendroppar kan det alltså antas att de inte följer med ner särskilt långt i andningsvägarna vilket skulle vara en fördel jämfört med traditionell, torr bilning och blästring.

Kvartshalten var vid provtagningstillfället cirka åtta gånger lägre än nivågränsvärdet men det bör beaktas att halten är högre i luften för personalen som håller i aggregatet eftersom mätningen utfördes en bit ifrån själva vattenbilningen. För att vara på den säkra sidan rekommenderas det att personalen i fortsättningen använder andningsskydd av typ halvmask med P3-filter när så är möjligt.

Tungmetallhalterna var låga i analysen men det förekommer en del organiska partiklar från bland annat målarfärg som är mindre hälsosamma att andas in.

Det skiljer generellt lite i analysresultat mellan dubbelproverna vilket innebär att resultatens tillförlitlighet är god.

Dipart beslutar att vi inte behöver ändra våra arbetsmetoder. Vi kan erbjuda personal som vattenbilar andningsskydd av typ halvmask med p3-filter om de vill ha det, dock lämpar sig det filtret till lättare fysiskt arbete. Undersökning krävs om syrehalten är tillräcklig för att använda sådant filter, syrekonzentration ska vara minst 18 vol. % enligt norm i Sverige. Vidare huruvida ett sådant filter fungerar när det blir blött.

6 Referenser

Arbetsmiljöverket 2005: Rapport 2005:2: Byggdamm vid ROT-arbeten

Arbetsmiljöverket 2000: AFS 2000:17: Kvarts (Ny AFS 2015:2 Kvarts –stendamm i arbetsmiljön, börjar gälla 151102))

Arbetsmiljöverket 2011: Hygieniska gränsvärden, Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden

Socialstyrelsen 2006: Partiklar i inomhusmiljön – en litteraturgenomgång.

Artikelnummer 2006-123-1