

Kloraminer och exponering i badhus

Kåre Eriksson, Pål Graff, Sandra Johannesson, Gunilla Wastensson









Kloraminer och exponering bland badhuspersonal

Badmästare, simlärare, badvakter, vaktmästare, lokalvårdare, vattengympainstruktörer m fl.

Exponering genom inandning av badhusluft och påverkas av:

- Var i simhallen man arbetar
- Typ av arbetsuppgifter/aktivitet
- Duration

Tävlingssimmare grupp med hög exponering

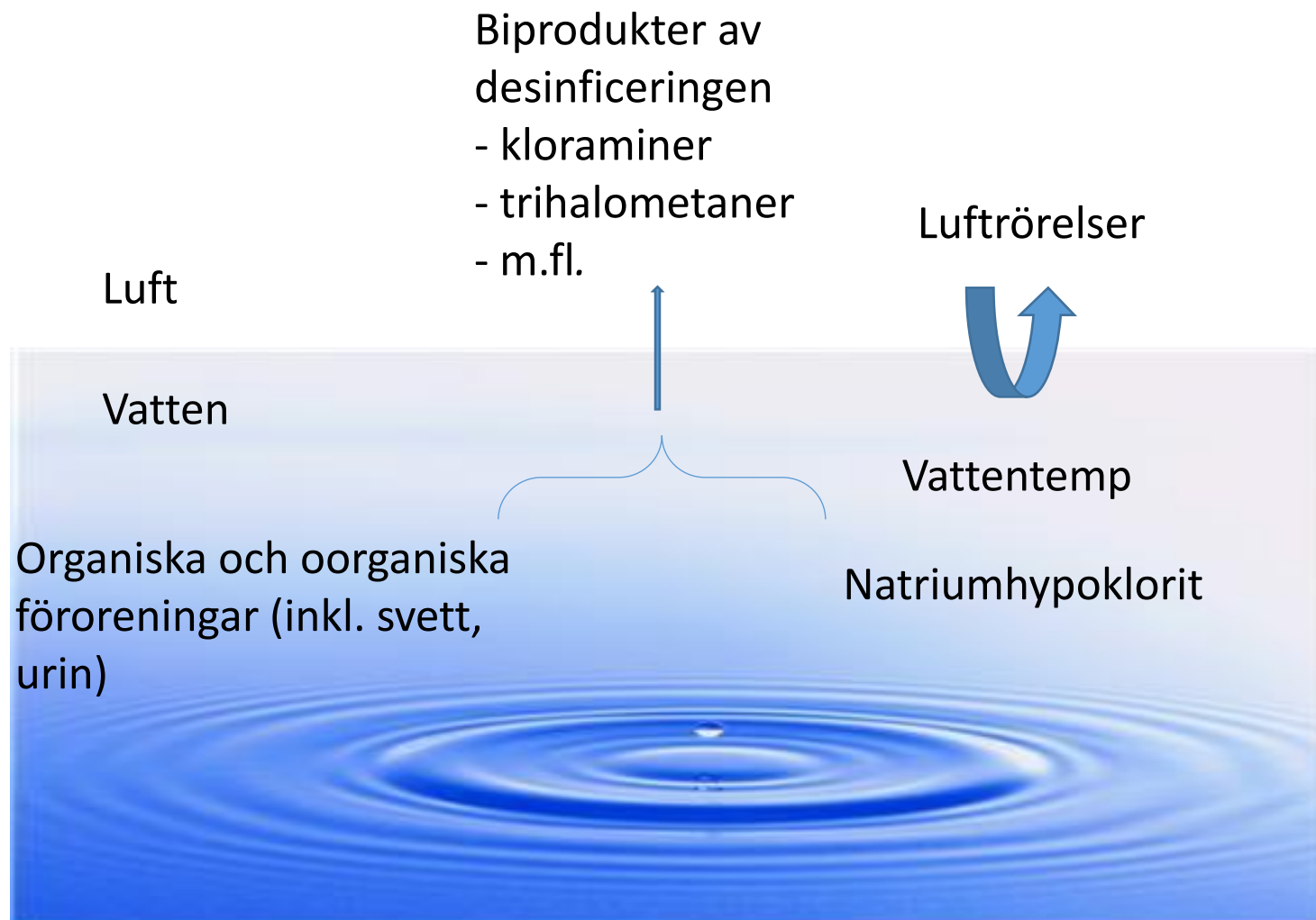
Svenskt hygieniskt gränsvärde saknas. WHO referensvärde 0,5 mg/m³ (badgäster)



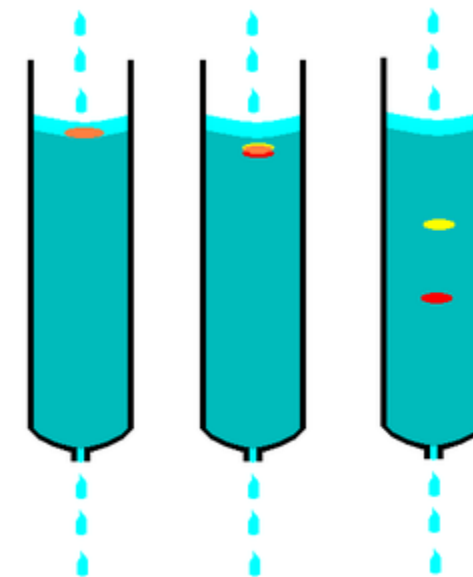
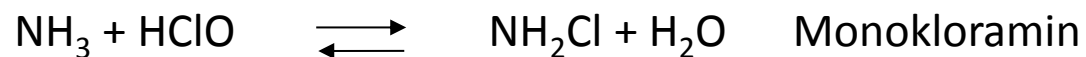
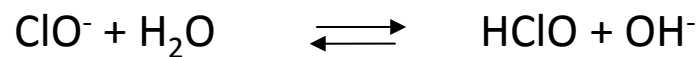
Klorering av bassängvatten



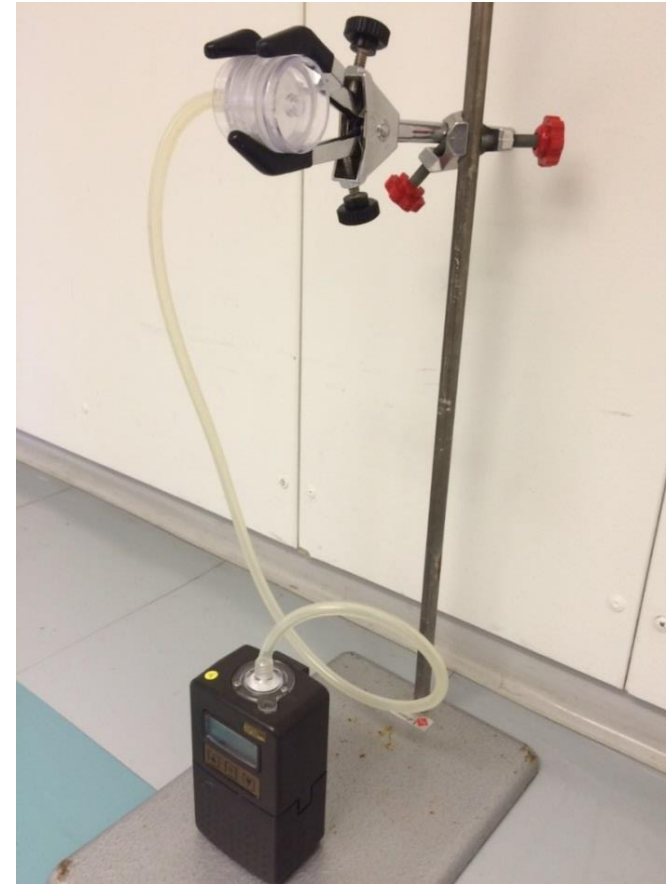
- Bassängvattnet renas i en vattenreningsanläggning
- Kontinuerlig tillförsel av desinfektionsmedel behövs för att förhindra smittspridning och mikrobiell tillväxt i bassängvattnet
- Natriumhypoklorit vanligast
men
- Desinfektionsbiprodukter bildas som kan ge negativa hälsoeffekter
- Riktvärden finns avseende vattenkvalitet (Folkhälsomyndigheten 2014:12)



Bildning av kloraminer i klorerat bassängvatten



Mätning av lufthalt av triklorammin



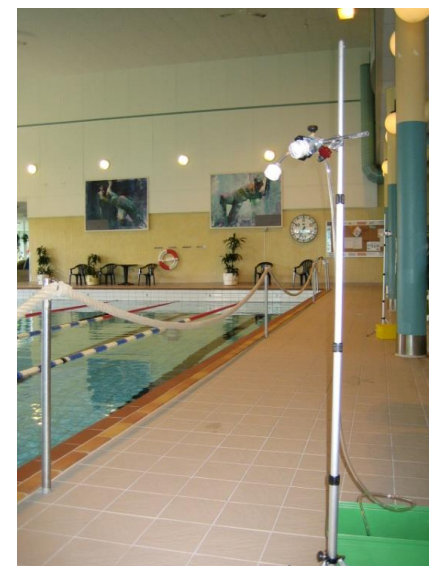
Kunskapssammanställningen baseras på:



- Vetenskapligt publicerade artiklar
- 16 publicerade studier redovisar exponeringsnivåer. Alla 16 studier redovisar stationära mätningar, endast en studie (svensk) har även personburna mätningar
- Dessutom - för att utvidga andelen mätdata från svenska badhus - opublicerade resultat från projekt genomförda vid några av de Arbets- och miljömedicinska klinikerna i Sverige
- 11 publicerade studier som undersökt hälsoeffekter bland badhuspersonal

Lufthalter av trikloramin i badhus

- Svenska badhus; Aritmetiska medelvärden (AM): 0,04 – 0,37 mg/m³
- Andra länder AM: 0,02 – 1,25 mg/m³
- Baserat på stationära mätningar
- Stor spridning mellan olika badhus. Variation mellan olika dagar
- Personburen mätning ca 40 % lägre halter jämfört med stationära mätningar (en studie)



Opublicerade svenska mätdata

Stationära mätningar vid bassängkant

Merparten av mätningarna i traditionella allmänna simhallar



Typ av badhus	Antal badhus	AM (mg/m ³)	Min – Max (mg/m ³)
Allmänna simhallar	30 st.	0,17	0,02 – 0,31
Äventyrsbad	7 st.	0,27	0,03 – 0,43
Rehabbad	12 st.	0,09	0,002 – 0,35

Faktorer som kan påverka lufthalten av triklorammin

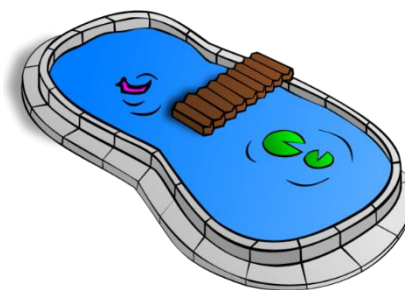
Ökning av lufthalten

- Fler antal badande
- Hög aktivitet i bassängen
- Ökade halter fritt eller bundet klor i vattnet
- Högre halt av triklorammin i vattnet
- Hög andel återluft
- Högre lufttemperatur i badhuset



Minskning av lufthalten

- Större hallvolym vid bassängdelen
- Ökat färskvatteninflöde
- Ökad luftomsättning
- Forcerat punktutsug över bassängen



Slutsatser - exponering


- Uppmätta lufthalter av triklorammin varierar stort, men ligger oftast inom intervallet 0,05 till 0,8 mg/m³
- Äventyrsbad ofta högre halter än vanliga simhallar
- Faktorer som visats påverka halter i luft är bl. a antal badande, aktivitet, halten fritt och bundet klor samt ventilationen i badhuset
- Stationära mätningar kan överskatta den personliga exponeringen
- De mätmetoder som finns är relativt ospecifika, vilket kan ge en överskattning av uppmätt halt orsakad av interferens av andra oorganiska klorföreningar eller kloridjoner



Hälsoeffekter bland badhuspersonal

11 vetenskapliga studier, varav merparten är tvärsnittsundersökningar

- 10 studier har använt självskattade symptom som utfallsmått
- 4 studier har undersökt hälsoeffekter med objektiva kliniska tester

**VÄSTRA
GÖTALANDSREGIONEN
MILJÖMEDICINSKT CENTRUM**

**FRÅGEFORMULÄR
LUFTVÄGAR**

Namn: _____

Födelsenr: _____ Datum: _____

Fyll i detta frågeformulär så noggrant som möjligt. Ifyllt formulär läggs i det portofria svarsbrevet och skickas till Västra Götalandsregionens Miljömedicinska Centrum.

Postadress: Sahlgrenska Universitetssjukhuset
Telefon: 031-786 2895
E-post: ggnilla.wastesson@amm.uu.se



Hälsoeffekter bland badhuspersonal

- Överlag ökad förekomst av självrapporterade irriterande besvär från ögon och övre luftvägar bland exponerade badhuspersonal jämfört med en icke exponerad kontrollgrupp.
- I några studier kunde man påvisa ett dos-respons samband mellan lufthalten av trikloramin och självskattade irriterande besvär. Även exponeringstiden hade betydelse.
- Hälsobesvär har påvisats vid lufthalter ner mot $0,3 \text{ mg/m}^3$, dvs. under WHO:s rekommenderade referensvärde.
- Stationära mätningar kan överskatta den personliga exponeringen, vilket innebär att hälsoeffekter som påvisats kan uppträda vid lägre halter än resultaten antyder.



Hälsoeffekter bland badhuspersonal

- Exponerad badhuspersonal med befintlig astma rapporterar förvärring av luftvägssymtom
- Inget dos-responssamband mellan exponeringsnivåer och symptom från nedre luftvägar och astma
- Inget samband påvisat mellan exponeringsnivåer och personalens lungfunktion, tendens till reaktiva luftrör och eventuell kronisk inflammation i luftvägar påvisat
- Det finns indikationer på att exponering för triklorammin kan orsaka en tillfällig påverkan på lungfunktionen samt orsaka astma även hos tidigare luftvägsfriska personer



Slutsatser - hälsoeffekter

- Personal som arbetar i badhus där det används klorerade desinfektionsmedel rapporterar överlag en ökad förekomst av irriterande besvär från ögon och övre luftvägar
- Ett dos-respons samband mellan lufthalten triklorammin och självskattade irriterande besvär har påvisats i några studier, hälsobesvär har påvisats vid lufthalter ned mot $0,3 \text{ mg/m}^3$
- Badhuspersonal med befintlig astma rapporterar förvärring av luftvägssymtom
- Indikationer finns på att exponering för triklorammin kan orsaka astma hos tidigare luftvägsfriska personer
- Med hänsyn till hälsoaspekter för personal och besökare bör man eftersträva att hålla halten triklorammin så låg som möjligt



Förslag på förebyggande åtgärder



- Minimera andelen återluft
- Forcerat utsug vid vattenytan
- Personlig hygien bland badgäster
- Förbättrad vattenrening
- Utspädning och cirkulering av vattnet
- Rengöring av bassäng
- Andningsskydd vid filterbyte, returspolning av filter
- Undvika kväveinnehållande rengöringsmedel
- Anpassa belastningen av badgäster till badhusets kapacitet

Mätning av lufthalten av triklorammin



- Personburen mätning för relation till hälsoeffekter
 - Heldagsmätning
 - Vid specifika moment där högre exponering kan förväntas
- Stationära mätningar för utvärdering av faktorer som kan påverka lufthalten
- Stationära mätningar vid tilluftsdon vid utvärdering om triklorammin återförs till lokalen
- Mätning vid vattenreningsanläggning, maskinrum etc.

Förslag på forskning - mätmetoder

- En metodutveckling för provtagning och analys av kloraminer som resulterar i att man kan kvantifiera halten av mono-, di- respektive trikloramin var för sig bör genomföras.
- Diffusionsprovtagare är små och lätta att använda och arbetstagaren behöver då inte bära en pump. Ett framtagande av en diffusionsprovtagare för kloraminer föreslås.
- Andra ämnen som identifierats är dikloroacetonitril, cyanogenklorid, diklorättiksyra, triklorättiksyra och diklormetylamin. Mätning av dessa ämnen bör genomföras i svenska simhallar.



Förslag på forskning – tekniska åtgärder

- Studier avseende kostnadseffektiva lösningar av vattenrening med olika typer av filter eller andra sätt att rena bassängvatten från olika typer av föroreningar.
- Studier avseende kostnadseffektiva ventilationstekniska lösningar i badhus.



Förslag på forskning - hälsoeffekter

- Studier med objektiva utfallsmått (t ex spirometriundersökningar)
- Kontrollerad exponering i kammarstudier för att undersöka akuta effekter av trikloramin
- Större kohort eller fall-kontroll studier med tillräcklig statistisk power för att studera relationen mellan exponering för trikloramin och astma
- Undersöka hälsoutfall efter upphörd exponering – hur mår badhuspersonal som haft besvär och har slutat sitt arbete?



Tack för er uppmärksamhet!

