

Ozon i ventilationskanaler, inomhusmiljö och hälsoeffekter

Pernilla Almerud

Eva Andersson

Jonas Brisman

Håkan Tinnerberg

Åsa Wrandemark

Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

Göteborg, mars 2020

ISBN 978-91-7876-165-4

Förord

Bakgrunden till rapporten är att vi på Arbets- och miljömedicin, Sahlgrenska Universitetssjukhuset, under 2017-2018 fick några patientfall som blivit exponerade för ozon i miljöer som vi inte var fullt medvetna om att där kunde föreligga en ozonexponering, se mer nedan i fallbeskrivningarna. Det ena fallet rör storköksmiljö och det andra ett hotellrum. En grupp med läkare och yrkeshygieniker inledde då en utredning som avslutas i samband med denna rapport.

Innehållsförteckning

Innehåll

<i>Förord</i>	2
<i>Innehållsförteckning</i>	3
<i>Sammanfattning</i>	5
<i>Bakgrund och syfte</i>	6
<i>Metoder</i>	8
Kontakter med intressenter som har kunskap inom området	8
Sotare.....	8
Ventilationsbranschen	8
Arbetsmiljöverket.....	8
Boverket	9
Stadsbyggnadskontoret Göteborgs kommun	9
Miljökontoret Göteborgs kommun	9
Folkhälsomyndigheten	9
Giftinformationscentralen.....	9
Frågeformulär till sotare.....	10
Fallrapporter	10
Fall 1-3 - ozonexponering på förskola med ozonrengöringsanläggning i kök	10
Fall 4 - exponering av ozon i hotellrum	11
En sotares beskrivning.....	12
<i>Resultat från enkäten skickad till sotare</i>	13
<i>Diskussion</i>	15

Tack..... 17

Referenser..... 18

BILAGA 19

Sammanfattning

Ozon är en mycket reaktiv gas som, om man exponeras för den, kan ge negativa hälsoeffekter som astma och rinit. Ozonets höga reaktivitet har också använts i saneringssyfte efter till exempel bränder för att ta bort lukter. Sedan 2012 har man börjat använda ozon i Sverige även för rengöring av imkanaler i storkök och restauranger.

Under 2017 och 2018 fick vi patienter till Arbets- och miljömedicin som hade blivit exponerade för ozon, både från läckage från anläggning i storkök och från ett aggregat som hade använts för luktborttagning. Det föranledde att vi genomförde denna studie.

Vi har genom att kontakta relevanta myndigheter, branschorganisationen för plåt- och ventföretagen och landets sotare försökt kartlägga risker för hälsoeffekter vid användning av ozonanläggningar i storkök och restauranger samt vilka regelverk som finns. Via våra fall är det uppenbart att man kan bli kraftigt exponerad och det finns betydande hälsorisker med hantering av ozongenereringsanläggningar om man inte hanterar dem på rätt sätt. Via en webbaserad enkät till landets sotare kunde vi se att arbete med rengöring av imkanaler är en betydande arbetsuppgift för sotare och att ju oftare man gjorde den typen av arbete, desto oftare rapporterade man besvär av ozon. Det var också mycket vanligt att de sotare som rapporterat om att de hade varit med om ozonläckage också rapporterade effekter på både övre och nedre luftvägar.

Enligt våra uppgifter är det en ökande användning av ozon i olika applikationer i Sverige idag. Vidare verkar det som om regelverket för denna hantering är otydlig och faller på flera olika myndigheter. Det finns också potentiellt väldigt många exponerade arbetare. Vi har i första hand frågat Sveriges sotare som är cirka 1000 personer, men även inom ventilationsbranschen kan det vara någonstans mellan 4000 och 6000 exponerade. Hur många som kan vara exponerade i restauranger och storkök är omöjligt att säga, men upp till vart fjärde kök skulle kunna vara utrustat med ozongenereringsanläggning.

Vidare diskussioner med berörda myndigheter och branscher måste föras för att minska riskerna med ozongenerering i många miljöer.

Bakgrund och syfte

Det är välkänt att ozon är en mycket reaktiv gas som kan orsaka olika negativa hälsoeffekter. Exponering för ozon kan förekomma i inomhusmiljö, arbetsmiljö och i den yttre miljön. Denna rapport berör inte exponering utomhus. Vi har tidigare studerat bland annat blekeriarbetare i pappersmassaindustrin (8,9) och där påvisat en ökad risk av astma och rinit bland personal som har varit med om flera incidenter med hög exponering för ozon. Det är också känt att man vid enstaka riktigt höga exponeringar kan få akuta skador vilka senare kan ge kvarstående luftvägssjukdom liknande astma eller kronisk bronkit.

Luktgränsen för ozon anges till $0,04 \text{ mg/m}^3$ (1). Ozon bryts spontant ner till syrgas och halveringstiden är ca 30 min vid rumstemperatur. Av inandad ozon absorberas 90 % i andningsvägarna, 30-40 % redan i näsa och mun. De irriterande effekterna bedöms bero på de reaktiva metaboliter som bildas, då ozon reagerar snabbt med komponenter i luftvägarnas vätskeskikt. Ozonexponering ger inflammatoriska förändringar i luftvägsepitelet och ökat antal vita blodkroppar av sorten neutrofila granulocyter. Den kritiska effekten för ozon är luftvägssymtom och försämrad lungfunktion. I experimentella studier har sådana effekter visats från $0,16 \text{ mg/m}^3$ vid lätt arbete. Det finns många samstämmiga studier som visar liknande resultat (1).

För arbetslivet ligger det svenska nivågränsvärdet för 8 timmars arbete på $0,2 \text{ mg/m}^3$ (0,1 ppm) och korttidsgränsvärdet, för en period på 15 minuter, på $0,6 \text{ mg/m}^3$ (0,3 ppm; 2). Nivågränsvärdet ligger alltså i samma nivå som där man kan iaktta klara effekter på luftvägarna. Ozonexponeringen på pappersbruken vi har studerat har normalt legat under $0,08 \text{ mg/m}^3$, men kortvarigt uppgått till, eller överstigit 20 mg/m^3 vid läckage (11).

Den ena miljön där vi fått in patientfall rör användning av ozon i storkök och restauranger. I köksmiljöer används fettreduceringssystem i imkanaler för brandskydd. Det traditionella sättet för fettreducering i imkanaler är att rengöra med fettlösande kemikalier och vatten. År 2012 kom en svensk branschrekommendation över hur imkanaler skulle utformas (10). Den utarbetades av Sveriges Skorstensfejaremästares Riksförbund, dåvarande entreprenörsföretagen, nu Plåt och Ventföretagen, Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) med flera. I skriften uttrycks att imkanaler ska vara utformade i rostfritt material alternativt att det ska finnas släcknings- eller reningsutrustning. Detta fick då till följd att rening med ozon sågs som ett bra alternativ då det var ekonomiskt fördelaktigt.

För kemisk fettavskiljning i imkanaler finns två grundprinciper (4,5). Den ena genererar ozon och det andra är baserat på UV-ljusrening. Båda systemen kan generera ozon som reagerar med fett och bildar vatten,

koldioxid och pulverliknande stoft. I ozongenereringssystemet används en ozongenerator där ozon bildas genom en koronaeffekt, dvs. en elektrisk urladdning mellan två elektroder som omvandlar luftens syre till ozon. För koronasystem finns två varianter, ett med lokal generering där aggregatet sitter i eller ovanpå själva kåpan (luftmatat). Den andra varianten kallas syrematat där ozongeneratoren sitter i ett separat rum och ozonet är slangdistribuerat. Det andra principiella systemet baseras på ultraviolett strålning och beroende på UV-ljusets våglängd kan ozon bildas som bidrar till fettreduktion. Det finns även ett UV-system som är ozonfritt, men där bildas istället hydroxy-radikaler.

Ozonaggregat och rengöring med ozon har länge används vid sanering vid till exempel bränder. Idag har användningsområdena utökats och ozon för luftborttagning används i soprum och toalettutrymmen samt för att ta bort lukter t.ex. rök i bostäder, bilar och hotellrum och kan innefatta att ta bort lukter även i privata hemmiljöer. I villatidningar och dylikt marknadsförs ozonrengöring för diverse hemmabruk.

Kunskapen om ozons hälsoeffekter tillsammans med de olika fallen gjorde att vi ville undersöka utbredningen av ozonanvändning närmare. En ytterligare anledning är den massiva marknadsföringen rörande ozonrenare för bland annat hemmabruk som vi har uppmärksammat i olika medier. Vi ville även försöka förstå om detta är ett utbrett problem eller om kunskapen därom är känd så att man hanterar det på ett rimligt sätt, samt vi ville försöka förstå huruvida det finns regler för detta och vem som är tillsynsansvarig.

Syftet med undersökningen var att öka vår kunskap om hur spritt användande av ozongenereringsaggregat är, om det finns en adekvat lagstiftning som reglerar detta och om vi kan säga något om eventuella hälsoeffekter för brukare. Rapportens tyngdpunkt är användandet av ozonrengöring i storkök.

Metoder

Kontakter med intressenter som har kunskap inom området

Sotare

Via upparbetade kontakter med Sveriges sotare, representerade av både Sveriges Skorstensfejaremästares Riksförbund och Kommunal, som organiserar sotarna fackligt, fick vi grundläggande kännedom om detta var vanligt förekommande eller inte. Vidare frågade vi även om kännedom om incidenter där sotare hade blivit exponerade till den grad att man hade behövt uppsöka akutsjukvård. I Sverige finns i storleksordningen 1000 sotare som skulle kunna vara exponerade för ozon i köksanläggningar.

Till sotarna skickade vi även ett frågeformulär se nedan.

Ventilationsbranschen

Vi har varit i kontakt med Annika Brännmark, branschchef på Plåt- & Ventföretagen. Hon har hållit föredrag om ozonfrågan inom branschen och de är väl medvetna om att det kan vara ett problem. Hon uppskattar att det kan vara mellan 3000 och 5000 verksamma ventilationstekniker i landet som skulle kunna arbeta med service för denna typ av anläggningar. Vidare nämnde hon att det finns cirka 1000 personer som arbetar med obligatoriska ventilationskontroller (OVK) som också skulle kunna vara potentiellt exponerade.

Arbetsmiljöverket

I föreskriften Hygieniska gränsvärden (2) finns gränsvärden för exponering för ozon. Nivågränsvärdet för ozon är $0,2 \text{ mg/m}^3$ (0,1 ppm) och korttidsgränsvärdet är $0,6 \text{ mg/m}^3$ (0,3 ppm).

På arbetsmiljöverkets hemsida (AV.se) finns lite information om ozonaggregat i köksmiljöer och vad man bör tänka på. Bland annat står att ozonaggregatet ska vara förreglat mot frånluftsfläkten och mot rensluckor. Vidare bör det finnas sensorer i köket som varnar för höga ozonnivåer. Vidare står på hemsidan; ” Om värmeväxlare används i frånluften ska det vara av en typ som inte kan återföra resterande ozon till lokalerna. Alla aggregat, kanaler och rensluckor ska märkas om de kan innehålla ozon.”

I samtal med Arbetsmiljöverket har vi inte fått någon ytterligare information.

Boverket

Installation av ozonrengöring i befintliga ventilationssystem innebär en väsentlig ändring enligt Boverket, och det ska anmälas till kommunens byggnadsnämnd. En sådan åtgärd får inte påbörjas förrän kommunen har gett sitt godkännande (6). Vid nybyggnation ska byggherren ha relevant kompetens där man installerar ozonrengöring i imkanaler (7).

Stadsbyggnadskontoret Göteborgs kommun

Stadsbyggnadskontoret bevakar att det finns fungerande ventilationsanläggningar samt tar in sakkunnigsintyg på att imkanaler utförts/monterats på korrekt sätt. De går inte in i mer detalj om ventilationssystemet innefattar ozonrening eller ej. När en anmälan om väsentlig förändring kommer in, till exempel montering av ozonrening, så arkiveras detta för respektive byggnad. Detta följs inte upp.

Miljökontoret Göteborgs kommun

Från miljökontoret i Göteborgs kommun har vi fått några frågor om lämpligheten att ha ozonaggregat i allmänna rum. Det har rört sig om frågeställningar om ozongenerering i soprum och i trapphus för luktreduktion.

Folkhälsomyndigheten

Folkhälsomyndigheten får frågor rörande ozonrening från bl.a. privatpersoner och miljökontor.

Ozonrening är vanligt att använda när man ska ta bort lukter i bostäder som luktar rök eller annat. Detta ska göras tillfälligt och kontrollerat för att undvika att människor exponeras. Folkhälsomyndigheten är däremot mycket negativa till att använda ozon för att permanent ta bort lukter i inomhusmiljö (personlig kommunikation).

Giftinformationscentralen

Giftinformationscentralen är en rådgivningsverksamhet beträffande förgiftningstillstånd. Vi kontaktade giftinformationscentralen den 5:e december 2019 för att få ta del av antalet förfrågningar rörande förgiftningstillbud för ozon för de senaste fem åren.

Tabell 1. Antal förfrågningar till giftinformationscentralen om förgiftningstillbud för ozon.

År	2015	2016	2017	2018	2019
Antal	18	26	37	22	51

Frågeformulär till sotare

Efter våra första kontakter med Sveriges sotare och med de etablerade kontakter som vi har med denna grupp insåg vi att vi kunde få mer information via ett frågeformulär. Vi utarbetade ett frågeformulär (se bilaga) med 10 enkla frågor om sotarnas kunskap och erfarenheter av ozon i imkanaler och om eventuella hälsoeffekter vid exponering. Frågeformuläret gjordes elektroniskt och skickades som en länk till arbetsgivarna som i sin tur skickade den vidare till mästarna för vidare leverans till sina medarbetare och till facket centralt som skickade direkt till sina medlemmar. Sotarna svarade anonymt på frågorna i ett webbaserat frågeformulär.

Fallrapporter

Fall 1-3 - ozonexponering på förskola med ozonrengöringsanläggning i kök

På en förskola arbetar en kock (A), ett köksbiträde (B) och en förskollärare (C). Samtliga (och andra i personalgruppen) noterar i början av hösten 2017 att det luktar starkt, som klor eller metall, på förskolan framför allt tidiga måndagsmorgnar. Lukten är starkast i köket. A öppnar alltid förskolan och går direkt till köket kl 06:00. B som också går direkt till köket, börjar 08:30. C noterar doft i entré samt matsal de morgnar hen öppnar förskolan kl 06:00.

Initialt rör det sig framför allt om måndagar då förskolan varit stängd över helgen men successivt upplever samtliga att det luktar allt oftare, alltid på morgonen.

Symtom:

A upplever följande symtom, successivt ökande under hösten – påtaglig fysisk trötthet, orkar inte längre löpträna som vanligt. Känsla av att hela tiden vara på väg att bli sjuk. Irritationskänsla i svalget, utslag i ansiktet av eksemliknande karaktär (haka och nacke) vilket hen aldrig haft tidigare. Irritation och trötthetskänsla i ögonen. Huvudvärk dagligen. Vid två tillfällen kräkts då hen öppnat dörren till köket.

B upplever irritation i svalget, det känns torrt och svider under ca 30 min. Får även lätt rethosta och upplever huvudvärk på eftermiddagarna.

C har en känd allergisk rinit och atopiskt eksem. Under hösten 2016 långvarig hosta, upprepade infektioner samt påtaglig ökning av eksem. Får utslag i ansiktet vilket är nytillkommet. Diagnosticeras med astma vid vårdcentral. Mår bra under sommaren 2017 men försämras igen under hösten med hosta och torrhetskänsla i svalget. Nu även problem med rösten, är ständigt hes och tappar rösten helt vid ett par tillfällen. Känner sig irriterad i svalget.

Utöver ovanstående noterar samtliga att flera ytbeläggningar på förskolan förändras, tex bord och stolar i matrummet där barnen äter vilka känns klibbiga och går inte att torka av. I köket får alla plastredskap och plastmuggar en vitaktig hinna som det går att göra rispor i. Alla gummihandtag blir klibbiga.

I början av december upptäcks ett fel med den UV-lampa som finns installerad i köksfläkten och den stängs av omgående.

A åker i samband med detta på semester och känner sig helt slut första veckan, orkar inte vandra som planerat men blir mycket bättre efter ca en vecka. Utslagen i ansiktet försvinner helt, så även huvudvärken. Känner sig sedan successivt allt bättre och har i april 2018 börjat jogga igen.

B uttrycker att hen snabbt blev helt symtomfri efter att problemet identifierats.

C har i februari varit på vårdcentralen och spirometrin har då klart förbättrats och visar normala värden, trots att hen inte använder astmaläkemedel regelbundet. Hen upplever att röstbesvären förbättrats påtagligt.

Vid yrkeshygienisk utredning har teoretisk exponering räknats ut med kunskap om ozonaggregatets effekt, lokalernas storlek och med litteraturdata om hur ozon reagerar med ytor i inomhusmiljöer och hur det kan beräknas som teoretiska luftomsättningar. Om man antar att det har varit en fullständig omblandning i lokalerna och att nivån av ozon har uppnått steady state, speciellt på måndag morgon då generatoren varit på hela helgen blir de beräknade koncentrationerna av ozon någonstans mellan 1 och 4,4 mg/m³ det vill säga i storleksordning 10 gånger högre än gällande nivågränsvärde och 5 gånger högre än gällande korttidsvärde.

Fall 4 - exponering av ozon i hotellrum

En mycket vältränad person i 45 årsåldern, som aldrig varit rökare, övernattade i arbetet på ett hotell i Europa. På morgonen tog hen en löprunda innan hen skulle flyga hem. När hen kom tillbaka till hotellrummet stod det en apparat där, hen tänkte inte mer på det utan plockade ihop sin packning. Det tog kanske 10 min, men i slutet fick hen hosta och tryck över bröstet. Då hen ska lämna nyckeln och undrar vad det var för något som stod i rummet och varför hen fick hosta, visade det sig att man ställt in en stor ozongenerator i rummet, då städpersonalen trodde att hen redan checkat ut. En vecka senare har hen fortsatta luftvägsbesvär, blir andfådd vid ansträngning och får ont. Lungröntgen och EKG samt laboratorieprover var normala. Hen hade fortsatt samma besvär efter 1 månad. Hen besöker en öron-näsa-näsa-halsspecialist som ser en retning bak i svalget och ner mot stämbanden. Hen erhåller medicin mot sura uppstötningar men de har ingen effekt på besvären. Efter väl 3 månader har hen fortfarande besvär,

då genomförs lungfunktionsundersökning som är normal och inte visar några astma-tecken. På grund av sina fortsatta besvär skickas hen på ytterligare undersökningar och efter ca 9 mån remitteras hen till Arbets- och miljömedicin.

Yrkeshygienisk utredning bedömer att hen exponerats för minst 2 mg/m³ i ca 10 minuter under fysisk aktivitet vid packningen. Hen kom också tillbaks från en löprunda, vilket kan ha gjort att hen andats frekvent. Kan det ge kroniska effekter? Korttidsgränsvärdet är 0,6 mg/m³ och man har sett akuta effekter under denna nivå särskilt vid ansträngning. Vi bedömer att fallet med ozonexponering på ett hotellrum kan ha gett upphov till de långdragna besvären då det fanns ett starkt tidssamband och såväl akuta som kroniska effekter finns beskrivna.

En sotares beskrivning

I samband med att vi planerade sotarenkäten och hade kontakter med företrädare för sotarna hörde en sotare av sig och berättade sin historia. Han beskriver att när han kommer till ett restaurangkök händer det att ozonaggregatet stått på hela natten och inte är avstängt till han ska komma. Avstängningsknappar kan vara svåra att hitta och ordentlig märkning saknas ofta. Han har själv haft 10-15 episoder med luftvägs- och allmänsymtom efter exponering för ozon. Besvären börjar med kraftig hosta, blir sen rosslig, det piper i luftrören, svårt att andas, smärta i bröstet, ont i huvudet och allmänt obehag. En gång var han inlagd på sjukhus, han har även sökt Företagshälsovården. Han skall ha haft sämre spirometri någon vecka efter en händelse. Han tycker att han blivit känsligare i luftvägarna.

Resultat från enkäten skickad till sotare

Vi fick 214 svar, varav 6 var helt tomma och 1 med bara fri kommentar, 190 var fullständigt ifyllda.

Av de som svarat hade 17 börjat jobba på 70-talet, 29 på 80-talet, 35 på 90-talet, 56 på 2000-talet och 63 på 2010-talet av de 200 som svarat på den frågan. Nästan alla, 96 %, var medvetna om att det kan finnas anläggningar för ozonrengöring i en del storkök/restauranger. Hälften (104) arbetade mer än 20 heldagar per år med rengöring av imkanaler i storkök/restauranger medan 9 % aldrig gjorde det. Av de som arbetade med rengöring av imkanaler mer än 20 heldagar per år angav endast ca en fjärdedel att mer än vart fjärde kök hade ozonanläggning.

Tabell 2. Antal sotare som rapporterat läckage av ozon, besvär som man tror har med ozonläckage att göra, fördelat på hur många heldagar per år de rengör imkanaler i storkök eller restauranger.

Antalet heldagar per år med rengöring av imkanaler i storkök	Antal sotare	Besvär av ozon	Har det läckt ozon vid arbete i storkök/restaurang		
			Rapporterar läckage	Vet ej, ev läckage	Inget läckage
Aldrig	19	1 (5 %)	0	8	7
Upp till 10 dagar	44	7 (16 %)	1	20	19
Mellan 11 och 20 dagar	39	12 (31 %)	4	22	11
Mer än 20 dagar	104	50 (48 %)	32	46	25
Summa	206	70 (34 %)	37	96	62

Av de som varit utsatta för ozonläckage angav 40 % att det hänt en gång senaste året och lika många att det hänt 2-5 gånger och 20 % har varit med om det ännu oftare. För tre sotare hade det hänt mer än tio gånger senaste året.

Tabell 3. Besvär rapporterade vid ozonläckage.

Besvär	Rapporterat läckage N=37	Rapporterat läckage>5 N=8 av 37	Vet ej N=96	Totalt N=190
<i>Luftvägsbesvär, ögon</i>	29	8	25	61
<i>Övre luftvägar, ögon</i>	20	7	11	33
Irritation i ögonen	10	3	10	20
Täppt i näsan	14	4	5	19
Rinnande näsa	7	2	5	14
<i>Hals, svalg</i>	21	5	14	38
Ont i halsen	17	4	5	23
Heshet el irritation i halsen	14	2	13	29
<i>Nedre luftvägar</i>	25	7	21	51
Torrhosta	21	5	15	39
Hosta med slem	7	3	9	17
Tungt att andas	11	4	5	18
<i>Allmänsymtom</i>	20	5	15	40
Huvudvärk	20	5	14	38
Andra symtom (ffa yrsel)	5	2	1	8
<i>Något symtom</i>	30 (81 %)	8 (100 %)	31 (32 %)	70 (37 %)

Totalt 70 sotare rapporterar symtom som man tror kan ha med ozonläckage att göra, 37 av dem har svarat att de varit utsatta för läckage av ozon. Av de 37 har 8 sotare angett att det hänt dem mer än 5 gånger det senaste året.

Diskussion

Vi har använt ett mycket enkelt frågeformulär till sotare för att skaffa oss en grundläggande kunskap om användandet av ozongenereringsanläggningar i storkök/restauranger. Vidare har vi också via lämpliga kontakter försökt förstå om detta är ett område där det finns risk för ohälsa för både personer som kan stöta på detta i sin yrkesroll och för privatpersoner.

De beskrivna patientfallen visar att det finns betydande potentiella hälsorisker vid ozongenerering. I våra fall från förskolan har ozongenereringen drabbats av tekniskt fel som inte upptäcktes. I fallet från hotellet var det sannolikt ett felaktigt handhavande; ozonaggregatet skulle aldrig ha funnits i det aktuella hotellrummet vid det tillfället. De rapporterade besvären stämmer väl överens med de besvärsbilder som finns beskrivna i litteraturen i samband med exponering för ozon.

Syftet med vår enkät var att få en grov uppfattning om sotares erfarenheter av ozongenerering i ventilationskanaler. Vi tror att en stor del av landets omkring 1000 sotare har haft möjlighet att svara. Bland de omkring 200 som svarat var man väl medveten om att det kan finnas anläggningar för ozonrengöring i en del storkök/restauranger. Av de 104 som jobbar oftast med sådana anläggningar rapporterade nästan hälften att de fått symtom som de tror har med ozon att göra. Även här handlade det om typiska besvär från luftvägar och allmänsymtom som huvudvärk, yrsel eller illamående. Av enkäten att döma förefaller det alltså inte vara ovanligt med hälsobesvär som av sotarna själva förknippas med exponering för ozon.

Av fritextsvaren framgår att besvären vanligen var övergående och det var sällan man uppsökte sjukvård. Sotarna påpekar också att det kan vara svårt att säkert säga vad som orsakat besvären eftersom man ofta samtidigt hanterade aggressiva rengöringskemikalier i kanaler med ozonaggregat.

Vad det gäller reglering och tillsyn har det varit svårt att få någon tydlig uppfattning om vad som faktiskt gäller inom området. Det som är tydligt är att det finns ett hygieniskt gränsvärde för exponering för ozon fastställt av Arbetsmiljöverket (2) och att det är arbetsgivaren som är ansvarig att anställda inte exponeras över gränsvärdet. I övrigt är det mer diffusa regler från bland annat Boverket om att "ingen ska fara illa" och att man ska använda försiktighetsprincipen vid användning av olika typer av reningsutrustning. Det finns också ett krav att anmäla väsentliga förändringar i ventilationsanläggningar, såsom ozonrengöring, till Stadsbyggnadskontoret, men enligt våra källor görs detta för långt ifrån alla anläggningar och när det görs så följs det inte upp eller registreras på något systematiskt sätt.

Enligt vår enkät vet vi att sotare kan vara exponerade för ozon när de arbetar i storkök och restauranger. En annan grupp som är potentiellt exponerade för ozon är installatörer och underhållspersonal inom ventilationsbranschen. Via våra intervjuer har vi också identifierat besiktningsmän som utför obligatorisk ventilationskontroll (OVK) som en potentiellt exponerad grupp. Både vid kontroller i köksmiljöer, men även vid kontroller i till exempel flerbostadshus där sådana anläggningar kan finnas. Om sådana system installeras i flerbostadshus ska de enligt uppgift registreras, men de som beställer det saknar många gånger kunskap om att detta ska anmälas.

Dessa tre grupper av potentiellt exponerade arbetare har troligtvis en viss kunskap om vad detta är och hur man ska hantera det och undvika exponering. Det vi har sett i våra båda patientfall är att det är personer utan egentlig kunskap som har blivit högt exponerade och fått hälsoeffekter. Men via enkäten till sotarna rapporterar även sotarna tydligt att de har fått besvär vid rengöring av anläggningar med ozonrengöring.

När vi har sökt i vetenskaplig litteratur om detta är ett känt problem så hittar vi inga beskrivningar av studier eller fallrapporter. Vid en diskussion med Annika Brännmark, Plåt- & Ventföretagen, så påpekade hon att ozonrengöring blev betydligt mycket vanligare i Sverige när rapporten om imkanaler kom 2012 (10), då den förespråkade ozonrengöring eller kanalsystem i rostfritt utförande istället för som tidigare utfört i galvaniserat stål eller så kallad svartplåt i köksventilationen. Då ozonrengöring är mycket billigare än rostfritt stål har det blivit väldigt vanligt i Sverige sedan dess. Det kan vara så att detta till mångt och mycket är ett svenskt problem.

I vår enkät (se bilaga) till sotarna hade vi även en fritextfråga, den löd: ”Här kan du berätta mer om någon händelse med ozonläckage eller vad man kan göra för att undvika att personer drabbas av ozonläckage.” På frågan fick vi väldigt många kommentarer. De kan indelas i ett antal grupper. En vanlig synpunkt är att det är dåligt uppmärkt att det över huvud taget finns ozon i verksamheten och det saknas instruktioner om var och hur man stänger av ozongenereringen. Utöver detta finns det tillfällen där det beskrivs att det förekommit läckage ut från anläggningen när man har kommit på plats och man skulle önska att det fanns ozonvakter. Man påpekar också att kunskapen hos de som arbetar i dessa miljöer många gånger är väldigt bristfällig. Flera sotare efterfrågar utarbetade säkerhetsrutiner och regler för märkning.

Förutom att använda ozon finns en teknik för fettavskiljning med UV-lampor där det alstras hydroxy-radikaler istället för ozon. Det vetenskapliga underlaget för hälsoeffekter vid exponering för hydroxy-radikaler är betydligt mindre än för ozon, men även hydroxy-radikalen är extremt reaktiv och är med stor sannolikhet även den luftvägsirriterande.

Användningen av ozonrengöring i köksanläggningar, men även för andra mer bostadsnära applikationer har enligt våra uppgifter ökat kraftigt de senaste åren. Det finns en efterfrågan av ozonrengöringsanläggningar i kök då det finns ekonomiska incitament för installation. Det som enligt våra uppgiftslämnare saknas är kunskapsöverföring över underhåll och drift för dessa tekniska anläggningar. Ett uppenbart problem är att de som arbetar i storkök och restauranger inte har kunskap och information om hur dessa anläggningar ska skötas och underhållas. Detta är i sig naturligt då brukarna av dessa system, snarare är kökspersonal och de har inte vederbörlig kompetens. Vidare skulle det behövas en tydligare lagstiftning om märkning av dessa system för underhållsarbete och för sotning och kanske även en lagstiftning om kontinuerlig mätning med larmsystem. Det är tydligt att det finns en ökad användning av ozongenereringsanläggningar i både köksmiljöer och andra inomhusmiljöer, vilket skulle kunna vara en anledning till det ökande antalet frågor rörande förgiftningstillbud vid ozonexponering till giftinformationscentralen (tabell 1).

Enligt uppgift så genomförs underhåll och tillsyn huvudsakligen av de som ursprungligen installerat anläggningarna. Ett system där sotare eller OVK-certifierade kontrollanter även hade tillsynsansvar över ozonrengöringsanläggningar är ett tänkbart framtida scenario, då det är grupper som har teknisk kompetens och som har andra arbetsuppgifter där dessa anläggningar finns.

I dagsläget är vår uppfattning att detta är något som har ”fallit mellan stolarna” för olika regelverk och tillsynsmyndigheter och berörda intressenter inom området bör upprätta ett hållbart regelverk.

Tack

Vi vill tacka alla myndigheter och organisationer som vi kontaktade och som svarade på våra frågor. Ett speciellt tack till Annika Brännmark på Plåt- & Ventföretagen. Stort tack också till alla sotare som svarade på vårt frågeformulär.

Referenser

1. Arbete och Hälsa 2008;42:3. Vetenskapligt Underlag för Hygieniska Gränsvärden 28. Kriteriegruppen för hygieniska gränsvärden Ed. Johan Montelius.
2. Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2018:1. Hygieniska gränsvärden.
3. Arbetsmiljöverkets hemsida (AV.se). <https://www.av.se/produktion-industri-och-logistik/bygg/projektera-och-bygga-restaurang/lokaler/?hl=ozon#16>
4. Belok (Energimyndighetens nätverk för energieffektiva lokaler). Fettreduceringssystem i storköksventilation: utveckling av mätmetodik. Reviderad oktober 2019.
5. Belok (Energimyndighetens nätverk för energieffektiva lokaler). Fettreduceringssystem i storköksventilation: säkerhets- och underhållsanvisningar. Juni 2019.
6. Boverket BFS 2017:4. Boverkets ändring av verkets allmänna råd 2012:12 om anmälan för åtgärder som inte är bygglovspliktiga.
7. Boverket Byggreglerna BBR 2:31.
8. Henneberger PK, Olin AC, Andersson E, Hagberg S, Torén K. The incidence of respiratory symptoms and diseases among pulp mill workers with peak exposures to ozone and other irritant gases. *Chest*. 2005 Oct;128:3028-37.
9. Hoffman CD, Henneberger PK, Olin AC, Mehta A, Torén K. Exposure to ozone gases in pulp mills and the onset of rhinitis. *Scand J Work Environ Health*. 2004 Dec;30:445-9.
10. Imkanal.se. Utformnings- och utförandeansvisningar för imkanaler. Branschrekommendation 2015-05-01. <http://imkanal.se/PDF/Branschstandard.pdf>
11. Olin AC, Granung G, Hagberg S, Adriansson M, Brisman J, Dalander O, Karlsson B, Torén K. Respiratory health among bleachery workers exposed to ozone and chlorine dioxide. *Scand J Work Environ Health* 2002;28:117-123.

BILAGA



Till landets sotare!

Hej,

Så kommer nu ytterligare ett formulär som vi forskare vill att ni ska fylla i. Denna gång handlar det om exponering för ozon som förekommer i en del kök för rening av kanaler. Vi har fått berättat för oss om några incidenter vid denna typ av arbete och vi skulle vilja förstå mer om detta arbete, därav denna enkät.

Det är så klart helt frivilligt att fylla i enkäten och ingenting händer om ni inte fyller i den, men om ni gör det så får vi bättre kunskap om ytterligare ett möjligt arbetsmiljöproblem. Detta kan göra att vi kanske kan göra er arbetsmiljö bättre i framtiden. Enkäten finns som en elektronisk enkät och den kommer att vara helt anonym, det kommer inte att gå att se vem som har skickat in respektive svar. Ni kommer att svara på enkäten på mindre än 10 minuter.

Vi hoppas på ert deltagande.

Vänliga hälsningar

Håkan Tinnerberg

Yrkeshygieniker, Arbets- och miljömedicin

Sahlgrenska Universitetssjukhuset, Göteborg

1. Vilket år började du arbeta som sotare?

2. Hur många år har du totalt arbetat som sotare?

3. Hur stor andel av din arbetstid på årsbasis arbetar du med rengöring av imkanaler i storkök/restaurang (fläktsystem)? Ingen tid Upp till 10 heldagar per år mellan 11 och 20 heldagar per år Mer än 20 heldagar per år**4. Känner du till att det i en del storkök/restauranger finns en anläggning med ozonrengöring?** Ja Nej

5. Om du arbetar i storkök/restauranger; hur stor andel har en anläggning med ozonrengöring?

0-10%

11-25%

26-50%

Mer än 50%

6: Har det hänt när du har arbetat i storkök/restauranger att det läckt ut ozongas?

Ja

Nej

Vet ej

6.1 Om Ja, hur många gånger har det hänt de senaste 12 månaderna

1

2-5

6-10

mer än 10

7. Har du vid arbete i storkök/restauranger fått något av följande besvär på grund av läckage av ozon?

7.1 Irritation i ögonen?

Ja

Nej

7.2 Töppt i näsan?

Ja

Nej

7.3 Rinnande näsa?

Ja

Nej

7.4 Ont i halsen?

Ja

Nej

7.5 Torrhosta?

Ja

Nej

7.6 Hosta med slem? Ja Nej**7.7 Heshet eller irritation i halsen?** Ja Nej**7.8 Tungt att andas?** Ja Nej**7.9 Huvudvärk?** Ja Nej**7.10 Andra symtom?** Ja Nej**Vilka?**

8. Har du fått uppsöka sjukhus eller vårdcentral för besvär till följd av ozonläckage?

Ja

Nej

Om ja, hur många gånger har det hänt?

Om ja, när var det första gången?

9. Här kan du berätta mer om någon händelse med ozonläckage eller vad man kan göra för att undvika att personer drabbas av ozonläckage?