

FETTREDCERINGSSYSTEM I  
STORKÖKSVENTILATION:  
*SÄKERHETS- och*  
*UNDERHÅLLSANVISNINGAR*

Juni 2019





## Förord

Fettreduceringssystem i storköksventilation har blivit vanligare i nya projekt och även i befintliga fastigheter. Fördelar för fastighetsägare med dessa är flera. Framst innebär behandlingen av fett i imkanalen minskad brandrisk och luktbortagning. Men ur energi-effektiviseringssynpunkt kan fettreducering även vara avgörande för att möjliggöra för värmeåtervinning i ventilationssystemet.

Trots att installation av fettreducering sprids finns det fortfarande en stor kunskapsbrist hos beställare (fastighetsägare, projektörer) och brukare (kökspersonal, driftpersonal, förvaltare) kring de olika metoder eller tekniker som finns på marknaden. Brist på kunskap identifierades under Beloks förstudie ” Fettavskiljning och värmeåtervinning i storköksventilation” (2016). Då efterfrågade flera Belok-medlemmar en insats inom området för att få bättre information och underlag inför inköp av fettreduceringssystem.

Energimyndigheten beviljade november 2017 medel till projektet ”Utveckling av mätmetodik och provning av fettreduceringssystem i storköksventilation”. Projektet är ett samarbete mellan nätverken Belok och Belivs, och genomförs av RISE-Research Institutes of Sweden med hjälp av CIT Energy Management.

Syftet med projektet var att ta fram en testmetodik för att mäta och utvärdera hur fettavskiljningssystem i storköksventilation kan öka möjligheten till värmeåtervinning. Syftet var kunna underlätta jämförelser av fettavskiljningssystem med avseende på effektivitet men även ta hänsyn till underhållsbehov och säkerhetsaspekter genom framtagande av riktlinjer för dessa. Denna branschrekommendation syftar till att uppnå detta senare delmål.

Denna rekommendation bygger på och utgår från ett antal bestämmelser, rekommendationer och publikationer. Arbetet verklighetsförankrades genom platsbesök genomförda till sju stycken storkök under våren 2018. Anvisningar och produktinformation som leverantörer av fettreduceringssystem publicerar i sina respektive hemsidor har också varit till nytta.

Josep Termens, CIT Energy Management

Göteborg, 19 juni 2019

## Innehållsförteckning

Förord.....	3
Innehållsförteckning.....	4
Inledning.....	5
Fettreduceringssystem i storköksventilation .....	6
Risker i fettreduceringssystem.....	11
Ozon .....	11
UV-ljus .....	12
Biologiska lösningar.....	12
Andra risker .....	12
Åtgärder för att minimera risker .....	13
Allmänna råd (alla tekniker) .....	13
Ozongeneratorer (luftmatade och syrematade).....	14
UV-lampor .....	16
Biologisk fettavskiljning.....	18
Underhåll.....	20
Allmänna råd .....	20
Mekaniska filter.....	20
Ozonrening.....	21
UV-ljusrening.....	22
Biologisk rening .....	23
Sammanställning .....	24
Referenser .....	25

## Inledning

Säkerhets- och underhållsanvisningar som presenteras i detta dokument riktar sig först och främst till beställare och brukare av storköksventilationssystem som innehåller fettreduceringssystem (också s.k. fettavskiljningssystem). Dessa kan vara fastighetsägare, inköpare, fastighetsförvaltare, driftpersonal och kökspersonal.

Syftet med dokumentet är det ska fungera som en lathund eller oberoende rekommendation som illustrerar:

- vilka hälsorisker som kan förekomma vid drift av fettreduceringssystem och vilka åtgärder som bör vidtas för att minimera dessa, inklusive märkning av utrustning.
- Vilket skötsel-, inspektions- och underhållsbehov som olika tekniker kräver

Denna branschrekommendation omfattar fettreduceringssystem som är lämpliga att använda i olika typer av imkanaler. Rengörings- eller reningssystem som används i köksutrustning anslutna till rökkanaler (tex "water spray" teknik) ingår inte eftersom dessa system inte bör anslutas till värmeåtervinning<sup>1</sup>.

Tanken bakom denna branschrekommendation är att förenkla för beställaren valet av fettavskiljningsprodukt. Beställaren får ett verktyg för att kunna bedöma själv, ur hälsosäkerhets- och underhållsynpunkt, vilka fettreduceringstekniker som är bäst lämpade att använda i sina fastigheter. Brukaren av fettreduceringssystem får tips och råd kring hur systemet borde hanteras för att undvika hälsorisker och information kring vilken servicebehov som olika tekniker innebär.

Säkerhets- och underhållsanvisningar och -rekommendationer som visas här presenteras på ett enkelt och lättförståeligt sätt med syfte till att nå så många som möjligt.

Denna rekommendation bygger på och utgår från följande bestämmelser, rekommendationer och publikationer:

- Svensk Standard SS-EN 16282-8:2017 "Storköksutrustning – ventilationskomponenter för storkök – Del 8: Installationer för behandling av aerosol; krav och provning".
- Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden (AFS 2018:1)
- Arbetsmiljöverkets föreskrifter om artificiell optisk strålning (AFS 2009:7)
- IMKANAL.SE UTGÅVA 2012:2 2015-05-01 Utformnings- och utförandeanvisningar för imkanaler Branschrekommendation
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om rengöring (sotning) och brandskyddskontroll (MSBFS 2014:6)

Produktanvisningar, manualer och instruktioner från olika leverantörer av fettreduceringssystem har också varit till nytta för framtagandet av detta dokument.

---

<sup>1</sup> imkanal.se utgåva 2012:2

## Fettreduceringssystem i storköksventilation

Ett fettavskiljningssystem eller fettreduceringssystem i storköksventilation består av olika komponenter som har som syfte att reducera mängden fett i storkökets frånluft och /eller på imkanalens ytor. Fördelen med ett fettreduceringssystem kan vara:

- Minskning av brandrisk i imkanalen samt minskning av sotningsbehov<sup>2</sup> genom att hålla imkanalen fri från fettbeläggningar.
- Möjliggör/underlättar för värmeåtervinning i ventilationssystemet genom att skydda värmeväxlaren från fettinsamlingar.
- Reducering av lukt från matlagning (matos).

Installation av ett fettreduceringssystem i storköksventilation kräver anmälan till kommunens byggnadsnämnd eftersom den räknas som en väsentlig ändring enligt Boverket<sup>3</sup> ("*Installation av reningsutrustning eller ändrade funktioner i ett ventilationssystem*").

Det finns olika typer av fettreduceringssystem och lösningar. Dessa kan delas i kontinuerliga och diskontinuerliga system:

### **Kontinuerliga fettreduceringssystem**

Hanterar fett som finns i frånluften och på imkanalens ytan och kontinuerligt under ventilationssystemets drifttid. I denna kategori finns:

- **Mekaniska filter** (också kallade "fettfilter" eller "förfilter"): placeras i kökskåpan/filterhus och är synliga till kökspersonalen. Mekaniska filter hanterar en stor andel av stora fettpartiklar (större än 7-10 µm) och i vissa fall även mindre (3-4 µm).
  - **Stickat filter** (trådnätsfilter, metallfilter, aluminiumfilter) Består av en metallram med fyllning av stickad galvaniserad tråd eller aluminium som avskiljer fett i frånluften genom kondensering. Stickade filter ger också en jämn luftström.
  - **Baffelfilter**: filter i rostfritt stål som består av lameller som luften passerar igenom. Fetter kolliderar med lamellerna och avskiljs. Monteras oftast i kombination med ett stickat filter som sitter bakom.
  - **Cyklonfilter**: spiralformad cylinder av rostfritt stål. Flera cykloner bygger en kassett. Cyklonfilter använder sig av den centrifugal kraft som uppstår när luften snabbt roterar genom filtret. De tyngre partiklarna slår då i filtrets väggar och rinner ner till ett uppsamlingskärl.

---

<sup>2</sup> Enligt rekommendationer från Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSBFS 2014:6) bör sotning av imkanalen ske tre gånger per år alt. en gång per år i enklare kök. Kommunen kan dock besluta om både tätare (och glesare) intervaller i enskilda fall av brandskyddsmässiga skäl.

<sup>3</sup> BFS 2017:4 VÄS 3 Boverkets ändring av verkets allmänna råd (2012:12)

- Labyrintfilter: (ibland kallas också för cyklonfilter) filtret har lameller som gör att luften växlar riktning flera gånger och/eller virvlar runt inuti. Avskiljningen sker mot kanterna av lamellerna och fettets rinner sedan ned.
- Roterande separationsplåt: luften passerar genom en snabbt roterande separationsplåt. Fettet kolliderar med separationsplåten och slungas ut till avskilningskammarens ytterkant. Fettet rinner ner i ett uppsamlingskärl och tömmas ut via en ventil.



Figur 1: olika typer av mekaniska filter

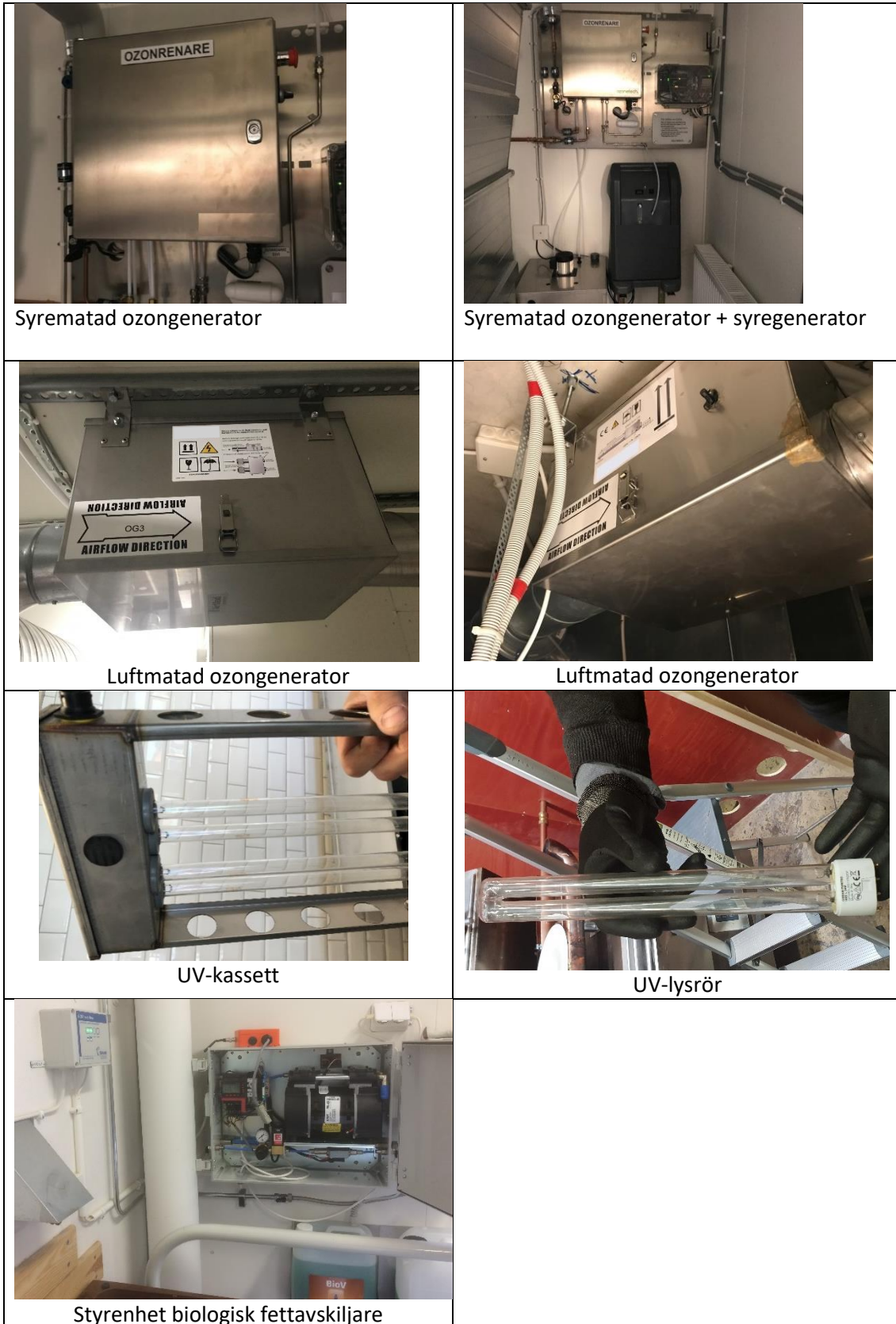
- **Kemiska fettavskiljare:** placeras i kökskåpan eller i imkanalen och hanterar mindre fettpartiklar.
  - Ozonrening: ozon är ett effektivt desinficerande och renande medel. Ozonolys omvandlar fett till vatten, koldioxid och pulverliknande stoft. Ozonet lyckas bryta ner fett men också ta bort mest av lukten som matlagningen skapar i ventilationssystemet. Ozonet bildas i en ozongenerator genom en s.k. koronaeffekt, dvs en elektrisk urladdning mellan två elektroder som omvandlar luftens syre till ozon. Reaktionen producerar värme och därför måste ozongeneratoren kylas ned. Det finns två varianter:
    - Luftmatat (luftkylt ozonaggregat): matas och kyls med en del av tilluftsflöden. Aggregatet sitter i/ovanpå själva kåpan. Kan vara centraliserat (ett aggregat försörjer flera kåpor) eller decentraliserat system (ett aggregat för varje kökskåpa).
    - Syrematat (vätskekyld ozongenerator): matas med syre som produceras i en separat syregenerator. Ozongeneratoren sitter i ett separat rum och ozonet är slang-distribuerat till olika delar i imkanalen (en enhet kan mata flera imkanaler) via injektionspunkter. vätskebaserat kylningssystem.
  - UV-ljusrening: ultraviolett strålning orsakar fotolysen, dvs fettmolekylernas kemiska nedbrytning av foton när fett belysas. Fettet omvandlas till koldioxid, vatten och mindre kolgedjor i pulverform. Beroende på UV-ljusets våglängd kan det finnas två varianter:
    - UV-ljus med fotolys (UV-ljus med ozon): UV-ljus med än viss våglängd bryter också ned syremolekyler och skapar ozon som i sin tur bidrar till fettreduktion.
    - Ozonfritt UV-ljus (fotokatalytisk oxidation): genom en katalytisk process där en TiO<sub>2</sub> – filter belyses med UV-ljus med en längre våglängd frigörs OH- radikaler som reagerar med fett till koldioxid, vatten och polymeriserat fett i pulverform. Ozon skapas inte.

### Diskontinuerliga fettreduceringssystem

Hanterar fett som samlas på imkanalens ytan (men inte i frånluften, därför försvinner matoset inte). Används i olika tidsintervaller beroende på teknik.

- **Biologiska fettavskiljare:** bakterier eller enzymer dimmas ut genom doseringspunkter i imkanalen och bryter ner fett till koldioxid, vatten och vattenlösliga kolgedjor som rinner ner och samlas i avtappningsställen. Dosering sker under olika tider av dygnet (oftast både dagtid (verksamhetstid) och natttid).





Figur 2: olika typer av kontinuerliga fettavskiljare

**Andra fettrengöringstekniker**

Förutom mekaniska filter och kemiska och biologiska fettavskiljare finns det andra tekniker som rengör imkanalen från fett, men som används vid konkreta tillfällen och sitter inte permanent i köket, utan transporteras vid varje fall.

Ett exempel kan vara en ånggenerator, där het ånga matas in i imkanalen vilket gör att fett smälter och rinner neråt. Systemet kräver montering av dräneringsboxar.

## Risker i fettreduceringssystem

Det finns vissa risker som kan uppstå vid användning av fettreduceringssystem och som kan leda till olyckor om förebyggande säkerhetsåtgärd inte vidtas.

Det är viktigt vid val av teknisk lösning att följa försiktighetsprincipen i miljöbalken<sup>4</sup> och rekommendationer som myndigheter och branschorganisationer informerar om.

*Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik.*

*Dessa försiktighetsmått skall vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.*

Miljöbalk (1998:808). 2 kap. Allmänna hänsynsregler m.m. 3 §

Följande risker kan förekomma i olika typer av fettreduceringssystem:

### Ozon

Ozon är en färglös gas som består av tre syreatomer (O<sub>3</sub>) och är ett mycket reaktivt ämne som är kraftigt oxiderande och reagerar lätt med andra kemiska ämnen. Ozon förekommer naturligt i atmosfären och skyddar den oss mot farlig strålning, men det är ohälsosamt vid kontakt. Ozon har en stickande lukt som påminner en aning om klor som i en simhall och kan detekteras av en människa redan vid en mycket låg koncentration.

Ozon kan vid kontakt orsaka irritation och brinnande känsla i halsen, näsa och ögon, hosta, trötthet och andningsbesvär. Vid höga halter och långexponeringstid kan ozon orsaka lungfunktionstörningar och även förgiftning. Ozonkoncentrationer över de rekommenderade gränsvärden (se tabell 1) får inte kunna komma ut till områden där människor vistas.

Ozon är kortlivad och mycket instabilt och bryts snabbt och spontant ner till en vanlig syremolekyl (O<sub>2</sub>). Olika flyktiga organiska föreningar (VOC) och formaldehyder kan produceras vid inkomplett reaktion.

Ozon framställs med elektriska urladdningar (s.k. Corona-urladdning) eller genom att luft bestrålas med ultraviolett (UV)-ljus.

---

<sup>4</sup> Miljöbalk (1998:808) t.o.m. SFS 2018:1862. 2 kap. Allmänna hänsynsregler m.m. 3 §

Värde (koncentration)	Exponeringsperiod
0,1 ppm eller 0,2 mg/m <sup>3</sup>	8 timmars-medelvärde (nivågränsvärde)
0,3 ppm eller 0,6 mg/m <sup>3</sup>	15 minuter-medelvärde (korttidsgränsvärde)

Tabell 1: gränsvärden ozonkoncentrationer enligt Arbetsmiljöverket AFS 2018:1

Fettreduceringssystem som genererar ozon är:

- Syrematade ozongeneratorer
- Luftmatade ozongenerator
- UV-ljus med fotolys (UV-ljus med ozon)

### UV-ljus

Ultraviolett ljus (UV-ljus) är en form av elektromagnetisk strålning som kallas för optisk strålning. UV-ljus har en våglängd på 100-400 nanometer och är inte synligt för ögat. Ju kortare våglängd desto energirikare är UV-ljuset/ UV-strålning.

Ultraviolett strålning brukar delas i tre olika delband: UV-C (180–280 nm), UV-B (280–315 nm) och UV-A (315–400 nm). UV-lampor som används för fettreducering är av UV-C typen. De lamporna som används i fotokatalytiska system (ozonfria) har dock längre våglängd än de som generar ozon.

Det är skadligt att vistas nära en UV-lampa utan skydd. Faran för skador hänger ihop med intensiteten av ljuset, våglängden, avståndet till UV-lampan och hur länge man exponeras.

Ultraviolett strålning kan skada hornhinnan och ge upphov till s.k. svetsblänk eller snöblindhet (fotokeratit). Skadorna uppträder oftast några timmar efter exponering. Intensiv exponering för optisk strålning kan ge upphov till akuta skador på oskyddad hud och oskyddade ögon.

Fettreduceringssystem som använder UV-ljus är:

- UV-ljus med fotolys (UV-ljus med ozon)
- Ozonfritt UV-ljus (fotokatalytisk oxidation)

### Biologiska lösningar

Bakterier och enzymer finns det överallt i miljön och bryter ned organiska föreningar. Luftrengöring med biologiska lösningar är en relativ ny lösning och inga direkta kända risker för människan eller miljön har påvisats. Det gäller ändå att beakta försiktighetsprincipen och vidta några förebyggande åtgärder.

### Andra risker

Det kan även finnas andra risker som inte är specifika för fettreduceringssystem och som även kan förekomma i andra typer av utrustning och verksamhet (elrisker, rörliga maskindelar, mm). Dessa risker beskrivs inte in detta dokument.

## Åtgärder för att minimera risker

### Allmänna råd (alla tekniker)

Oavsett vilken typ av fettreduceringssystem som används finns det allmänna råd och rekommendationer som kan bidra till att minimera hälsorisker:

- En dekal ska sitta på kökets kapa/or med information om vilket typ av fettreduceringssystem som används samt kontaktuppgifter till leverantören av fettreduktionssystemet:

TYP AV FETTREDUCERINGSSYSTEM LEVERANTÖR Telefonnummer Webbadress / E-post
--

- Fettreduceringsaggregatet ska markeras med en informationsskylt där följande uppgifter visas:

LEVERANTÖR MODELL / PRODUKT NUMMER TILLVERKNINGS ÅR STANDARD
---

- Information om var fettreduceringssystem sitter och hur man stänger det bör finnas tillgänglig för personalen, även för externa (exempelvis sotare och ventilationsentreprenörer).
- Installation, reparation och underhåll ska utföras av personal som utbildats av tillverkaren.
- Det måste finnas kontrollrutiner för att säkerställa att styr- och övervakningsutrustningen fungerar över tid.
- Utrustningen ska vara lätt tillkomlig för inspektion, underhåll och rengöring.
- Styrsystemet ska vara utformade så att det visar om det är något fel i någon individuell komponent.

För samtliga reningstekniker hänvisas även till Svensk Standard SS-EN 16282-8:2017 "Storköksutrustning – ventilationskomponenter för storkök – Del 8: Installationer för behandling av aerosol; krav och provning".

## Ozongeneratorer (luftmatade och syrematade)

För att minimera risken vid användning av ozon kan olika åtgärder vidtas och säkerhetsmekanismer installeras:

- Anslutning mellan ozongenerator och imkanal ska vara i ozontåligt material.
- Undvik roterande värmeväxlare i ventilationssystem där ozon används. Vid användning av roterande värmeväxlare finns det risk för luftöverföring (och lukt) till tilluftsidan. Att ozon skulle kunna överföras beror på ett antal faktorer (dosering, frånlufts komponenter, reaktionstider och imkanal utformning, mm).
- En tryckvakt ska installeras i imkanalen för att avbryta dosering av ozon om det inte finns tillräckligt undertryck i imkanalen (minst ca 20 Pa). Ozonet är tyngre än luft och kan komma in i köket annars.
- Det borde finnas minst en ytterligare säkerhetsmekanism som garanterar redundans ifall tryckvakten inte fungerar som det ska. Säkerhetsmekanismen kan vara:
  - a) En extra tryckvakt och/eller flödesmätare som garanterar att gränsvärdena för tryck och/eller luftflöde överstiges.
  - b) Ozonvakt (ozonsensor) som ska larma vid förhöjda ozonhalter i köket. Den ska vara kalibrerad och ha tillräcklig upplösning för att kunna mäta gränsvärdena som inte bör överskridas. Koppling av ozonvakten till fastighetens drift- och underhållssystem rekommenderas för att garantera att eventuella larm får respons även om det inte finns någon personal i köket (tex nattetid).
  - c) Förregling mellan frånluftsfläkt och ozongeneratorn så att ozonaggregatet stoppar i samband med att frånluftsfläkten stannar och produktion och dosering av ozon avbryts. Efter att ozonaggregatet stängts av bör frånluftsfläkten fortsätta att gå en stund.
  - d) Värmevakt som stänger av generator om elektronikens temperatur överstiger ett visst värde (vilket sker om luftmatningen stryps)
- Manluckor i imkanalen bör förses med mikrobrytare som förreglas mot ozonaggregat, så att produktion och dosering av ozon avbryts om en lucka öppnas. Fastighetsägaren borde tillhandahålla information om var dessa finns.
- Placering av avluftshuven ska säkerställa att det inte sker kortslutning mellan avluft- och tilluftflödet, så att kvarvarande ozon som kommer ut via avluft inte kommer in igen i ventilationssystemet via tilluftsintaget.

Vid användning av en syrematad ozongenerator ska en ozonvakt installeras i rummet där ozongeneratorn sitter, som ska larma vid förhöjda ozonhalter.

Följande märkningar i de olika delar av ventilationssystemet bör finnas tillgängliga vid installation av ozongeneratorer:

- Rensluckor och manluckor på imkanalen samt på ventilationsaggregatets frånluftssida ska ha en varningsskylt:

VARNING-Ozonbehandling

- Ozonvakter ska markeras:

OZONVAKT / OZONSENSOR

- Slangar eller andra kanaler för distribution av ozon ska markeras var 10e meter:

OZON



*Fig. 3: markering av slang som distribuerar ozon till imkanalen*



*Fig. 4: ozonvakt*

Följande instruktioner (på svenska) bör finnas tillgängliga vid installation av fettreduceringsystem som genererar ozon:

- beskrivning av risker med användning av ozon.
- instruktioner om vilka åtgärder som ska vidtas vid fel i ozongeneratoren och kontaktuppgifter till leverantören av fettreduceringsystemet.
- instruktioner för inspektion, underhåll och rengöring av fettreduceringsystemet.
- instruktioner för inspektion och underhåll av ozonvakter.

- Instruktioner om vilka åtgärder som ska vidtas i händelse av larm i ozonvakt (ozonvakt kan i vissa fall ställas in till olika larmnivåer).
- Instruktioner om lämpliga rengöringsmedel som kan användas.

## UV-lampor

Hälsorisker som uppstår vid användning av UV-lampor är kopplade till UV-strålning och kan ge upphov till skador på hud och ögon. UV-lamporna brukar sitta bakom/ovanför ett mekaniskt filter (cyklon, baffel eller lik) och är inte synliga för kökspersonalen (om filtret är ordentligt monterat).

För att minimera risken vid användning av UV-lampor kan olika åtgärder vidtas och säkerhetsmekanismer installeras.

- Säkerhetsutrustning ska användas som hindrar att UV-strålning träffar hud och ögon.
- Gränsvärden för UV-strålning som kan uppstå utanför fettreduceringsaggregatet är  $E_{eff} < 0,5 \text{ mW/m}^2$ , uppmätt 10 cm under fettreduceringsaggregatet.
- Vid öppning eller plockning av det mekaniska filtret / filterkassetter som sitter intill UV-lampan eller vid öppning av luckor där UV-lampan sitter ska mikrobrytare finnas så att lamporna släcks innan dessa blir synliga. Förregling ska uppfylla standarden ISO 14119 ("Förreglingsanordningar för skydd").
- Det ska inte vara möjligt att tända UV-lampor igen om dessa är synliga (om mekaniska filtret inte är monterat och/eller om luckan inte är låst).

Vid användning av UV-lampor som även genererar ozon (fotolys) gäller även de rekommendationer och riktlinjer som gäller för ozon:

- Undvik roterande värmeväxlare i ventilationssystem där ozon uppstår. Vid användning av roterande värmeväxlare finns det risk för luftöverföring (och lukt) till tilluftsidan. Att ozon skulle kunna överföras beror på ett antal faktorer (dosering, frånlufts komponenter, reaktionstider och imkanal utformning, mm).
- En tryckvakt ska installeras i imkanalen för att stänga av UV-lamporna (och därmed avbryta dosering av ozon) om det inte finns tillräckligt undertryck i imkanalen (minst ca 20 Pa). Ozonet är tyngre än luft och kan komma in i köket annars.
- Det borde finnas minst en ytterligare säkerhetsmekanism som garanterar redundans ifall tryckvakten inte fungerar som det ska. Säkerhetsmekanismen kan vara:
  - a) En extra tryckvakt och/eller flödesmätare som garanterar att gränsvärdena för tryck och/eller luftflöde överstiges.
  - b) Ozonvakt (ozonsensor) som ska larma vid förhöjda ozonhalter i köket. Den ska vara kalibrerad och ha tillräcklig upplösning för att kunna mäta gränsvärdena som inte bör överskridas. Koppling av ozonvakten till fastighetens drift- och



underhållssystem rekommenderas för att garantera att eventuella larm får respons även om det inte finns någon personal i köket (tex nattetid).

- c) Förregling mellan frånluftsfläkt och UV-lampor så att UV-lamporna släcks i samband med att frånluftsfläkten stannar och produktion av ozon avbryts. UV-lamporna får bara fungera när frånluftsfläkten är igång. Efter att ozonaggregatet stängts av bör frånluftsfläkten fortsätta att gå en stund.
- d) Värmevakt som stänger av UV-lamporna om elektronikens temperatur överstiger ett visst värde (vilket sker om luftmatningen stryps)
- Manluckor i imkanalen bör förses med mikrobrytare som förreglas mot UV-lampan, så att UV-lampan släcks om en lucka öppnas. Fastighetsägaren borde tillhandahålla information om var dessa finns.
- Placering av avluftshuven ska säkerställa att det inte sker kortslutning mellan avluft- och tilluftflödet, så att kvarvarande ozon som kommer ut via avluft inte kommer in igen i ventilationssystemet via tilluftsintaget.

Följande märkningar i de olika delar av ventilationssystemet bör finnas tillgängliga vid installation av UV-lampor:

- Kåpor som har UV-lampor i:

VARNING – UV-strålning

Dessutom ska följande märkningar finnas vid användning av UV-lampor som också genererar ozon (fotolys):

- Rensluckor och manluckor på imkanalen samt på ventilationsaggregatets frånluftssida ska ha en varningsskylt:

VARNING - Ozonbehandling

- Ozonvakter ska markeras:

OZONVAKT / OZONSENSOR

Följande instruktioner (på svenska) bör finnas tillgängliga vid installation av fettreduceringssystem med UV-lampor:

- beskrivning av risker med UV-strålning och även vid användning av ozon (bara UV-lampor med ozonolys)
- instruktioner om vilka åtgärder som ska vidtas vid fel i UV-lampan och kontaktuppgifter till leverantören av fettreduceringssystemet.

- instruktioner för inspektion, underhåll och rengöring av UV-lamporna samt risker och åtgärder vid eventuell brytning av en UV-lampa.
- instruktioner för inspektion och underhåll av ozonvakter. (bara UV-lampor med ozonolys)
- Instruktioner om vilka åtgärder som ska vidtas i händelse av larm i ozonvakt. (bara UV-lampor med ozonolys)
- Instruktioner om lämpliga rengöringsmedel som kan användas.



*Fig. 5: märkning av UV-system på kökets kåpa*

### Biologisk fettavskiljning

För att minimera potentiella risker vid användning av bakterier eller enzymer i fettavskiljningssystem kan olika åtgärder vidtas och säkerhetsmekanismer installeras:

- Undvik roterande värmeväxlare i ventilationssystem där biologiskrening uppstår. Vid användning av roterande värmeväxlare finns det risk för luftöverföring och även överföring av biologiskalösningar till tilluftsidan.
- När ventilationssystemet inte är i drift ska säkerställas att dosering av den biologiska lösningen inte sker.
- Vid inspektion, underhåll eller rengöring av ventilationssystemet ska säkerställas att dosering av den biologiska lösningen inte sker och att vätskan som skulle kunna samlats i imkanalen inte rinner av.
- Dosering av den biologiska lösningen ska kunna vara aktiverad automatiskt eller manuellt via en extern timer.
- Det ska säkerställas att restprodukten från den biologiska rengöringen som samlas i avtappningsstället inte kan rinna av in i köket (under kåpan och/eller kökets tak).

Följande märkningar i de olika delar av ventilationssystemet bör finnas tillgängliga vid installation av ett biologiskt fettreduceringsystem:

- Rensluckor och manluckor på imkanalen samt på ventilationsaggregatets frånluftssida ska ha en varningsskylt:

VARNING – Mikrobiologisk rening

Följande instruktioner (på svenska) bör finnas tillgängliga vid installation av biologiskt fettreduceringsystem:

- instruktioner om vilka åtgärder som ska vidtas vid fel i fettreduceringssystemet.
- instruktioner för inspektion, underhåll och rengöring av fettreduceringsystemet
- Instruktioner om lämpliga rengöringsmedel som kan användas.

## Underhåll

### Allmänna råd

Följande rekommendationer ersätter inte de underhållsanvisningar och -instruktioner som leverantören ska tillhandahålla med sina produkter, utan är en enkel lathund som ger en överblick över vad installationen av fettreduceringssystem innebär ur ett underhållsperspektiv.

Det är svårt att generalisera och ge konkreta instruktioner eller riktlinjer kring underhåll av fettreduceringssystem. Inom en och samma teknik kan underhållsbehovet variera mycket beroende på kökets och ventilationssystemets utformning, luftflöden, typ av matlagning, drifttimmar, mm. Underhållsbehov anpassas därför efter varje konkret fall.

Oavsett vilken lösning som beställaren väljer gäller det att ställa rätt frågor till leverantören/erna av fettreduceringssystemet inför upphandlingen:

- Vilken typ av underhåll kräver systemet? Vilka aktiviteter och rutiner ingår?
- Hur ofta ska systemet underhållas?
- Hur ska man säkerställa att underhållet genomförs?
- Vem kan genomföra underhåll?
- Vilken kostnad medför underhåll?

Leverantören av fettreduceringssystem ska dessutom leverera följande information:

- Information om var fettreduceringssystem sitter och hur man stänger det bör finnas tillgänglig för personalen, även för externa (exempelvis sotare och ventilationsentreprenörer). Utrustningen ska vara lätt tillkomlig för inspektion, underhåll och rengöring.
- Instruktioner för inspektion, underhåll och rengöring av systemet, inklusive lämpliga rengöringsmedel.
- Instruktioner för att kunna öppna och/eller plocka av nödvändiga luckor/delar för underhåll och/eller rengöring.

### Mekaniska filter

Skötseln av mekaniska filter kräver normalt inte avancerade åtgärder. Fettet som kondenserar och rinner ner i ranor, droppskål, kärl eller lik måste tommas. Hur ofta man måste göra det beror på kåpens fettalstring. Det kan vara allt från en gång per dag till en gång per vecka. Kökspersonal ska avvakta tills alla köksapparater svalnat före tömning och ska använda lämplig pall eller stega för att nå upp det mekaniska filtret.

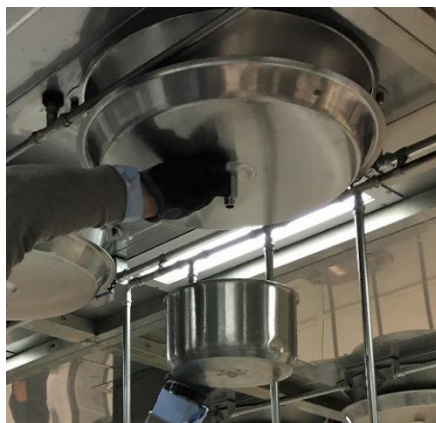


Fig. 6: fettets som samlats i en roterande separationsplåt töms

De flesta komponenterna behöver rengöras regelbundet i diskmaskin. Hur ofta rengörs beror på kåpens belastning och fettalstring. Rengöringen kan göras av kökspersonal.

Styckade filter, baffelfilter, cyklonkassetter och labyrintfilter brukar kunna demonteras / plockas ut enkelt med hjälp av fällbara handtag. Eventuella UV-ljus, ozon- eller biologiskfettreduceringsystem ska stängas av före mekaniska filtren manipuleras.

Mekaniska filtren måste lyftas upp och monteras igen efter rengöringen. Oftast behövs det en stege/pall. Personalen måste se till att eventuella brytare som sitter i filtren och som är förreglade med tex. UV-lampor ska hanteras med hänsyn.

Roterande separationsplåtar kräver lite mera insats för att rengöra och underhålla eftersom de är mer komplexa än andra mekaniska filter och har roterande delar. Separationsskivan och skyddsplåt ska rengöras i en diskmaskin. Skivan har en smutsavvisande beläggning som med tiden slits i och med att skivan diskas i diskmaskin. När beläggningen lossnat så fastnar fett snabbare på skivan. Då måste skivan bytas.

Vid användning av våta rengöringsmetoder i imkanalen (exempelvis vid sotningsarbete) bör motorn kopplas bort och kontakterna plastas in för att undvika skada.

## Ozonrening

Både luftmatade och syrematade ozongeneratorer kräver en årlig inspektion och tillsyn för att säkerställa att systemet fungerar som det ska.

När det gäller behov för underhåll har olika leverantörer olika åsikter och kriterier. Även om principen som används för att producera ozon är samma (korona-effekt eller urladdning mellan två elektroder) innebär olika material för tillverkning av elektroderna olika servicebehov.

Underhåll av ozongeneratorer innebär bl.a.:

- kontroll av elektroderna för att säkerställa att dessa inte är skadade eller spruckna. I så fall behöver elektroderna bytas. Elektroderna kan behövas rengöring (salter kan i vissa fall bildas på dessa) med lämpligt kemmedel.
- Kontroll och ev. byte av luftfilter i syregeneratorer och i luftmatade ozonaggregat.

Det som är viktigt ur beställares synpunkt är att bege från leverantören ett tydligt underhållsserviceschema med de inspektions- och underhållsaktiviteter som förväntas behövas.

Inspektionen och service ska utföras av leverantören eller av en auktoriserad servicepartner. Om någon besiktning eller något arbete genomförs i ozongeneratoren ska systemets strömförsörjning kopplas bort.

### UV-ljusrening

Rena och välfungerande UV-lampor är helt avgörande för att garantera effektiviteten av UV-ljus fettreduceringssystem.

UV-rören exponeras direkt till den förorenade luften och restprodukterna från nedbrytningsprocessen (fint vitt pulver) fastnar över tid på glasytan på UV-rören. Beläggningen som byggs på rörens yta skuggar UV-ljuset och försämrar funktionen avsevärt. Därför krävs att lamporna rengörs regelbundet.

UV-lampor har en livslängd av ca. 8 000 - 12 000 timmar, vilket motsvarar 1-2 år beroende på kökets drifttider. Efter det måste lamporna bytas.

### Rengöring av UV-lampor

Rengöringsintervall av UV-lamporna kan variera mycket beroende på typ av kök och matlagning, kökets belastning, mm. Det kan variera från 2 gånger per vecka i kök med mycket hög belastning till 2 gånger per månad i kök med mindre aktivitet. Lamporna kan vara i olika former: UV-kassett med ett antal rör, enskilda V-formade rör.

Rengöringen brukar kunna göras av kökspersonalen med en trasa och rengöringsmedlet som leverantören anger (rätt PH-värde). Handskar och skyddsglasögon brukar rekommenderas. Det kan vara smidigt att rengöring av UV-lysrör görs i samband med att det mekaniska filtret rengörs.

### Byte av UV-lampor

Vid installation av UV-systemet ska leverantören ange UV-lampornas livslängd. UV-systemets kontrollpanel bör ha en larmfunktion som visar när en lampa har gått sönder och påminna om att den behöver bytas. Det borde också finnas en klocka som visar hur många timmar som lampan har varit i drift alt. hur många timmar det är kvar innan byte av UV-rör.

Byte av UV-lampor av driftpersonalen krävs nödvändig kunskap för att kunna tolka manöverpanelens signaler och inställningar och även för att kunna manipulera och byta UV-lamporna. Lamporna är tillverkade av kvartsglas och är därför mycket ömtåliga. Därför måste lamporna hanteras med största försiktighet och skyddshandskar användas vid demontering och återmontering. UV-rören innehåller kvicksilver och ska därför återvinnas på miljöstation.

Tiden som behövs och svårighet för montering och demontering kan variera mycket beroende på hur systemet är ihopbyggt (förankring av UV-rör, placering av det mekaniska filtret i relation med UV-rören).

### Biologisk rening

I service och underhåll av biologiska fettavskiljare ingår bl. a. följande aktiviteter:

- Påfyllning med bakteriekultur
- Kontroll av styrsåpets funktion och ingående komponenters status
- Kontroll av doseringskapacitet till imkanalen (slangkvalitet)
- Funktionskontroll av den biologiska reningen via okulärbedömning av eventuell fettpåbyggnad i ventilationskanalen

Underhållsbehovet variera mycket beroende på kökets belastning och servicefrekvensen anpassas därför efter varje konkret fall.

## Sammanställning

Teknik	Hälsosäkerhets åtgärder	Märkning	Skötsel / Underhållsbehov
Mekaniska filter	Inga särskilda åtgärder	Inga särskilda märkningar	Tömning Diskning
Ozonrening (luftmatad och syrematad)	Undvik roterande värmeväxlare Tryckvakt + extra tryckvakt/flödesmätare eller ozonvakt eller förregling med F-fläkt eller värmevakt elektronik Mikrobrytare i manluckor Ej kortslutning avluft-uteluft	Rensluckor / manluckor: "Varning - Ozonbehandling" Ozonvakt/er: "Ozonvakt"  Ozon-slangar var 10e meter: "Ozon" (bara syrematad ozonrening)	Årlig inspektion Kontroll/rengöring elektroder Ev. byte av elektroder Kontroll och ev. byte luftfilter
UV-ljus med ozon	Skydd så att UV-ljus träffar ej hud/ögon Mikrobrytare kåpans luckor Undvik roterande värmeväxlare Tryckvakt + extra tryckvakt/flödesmätare eller ozonvakt eller förregling med F-fläkt eller värmevakt elektronik Mikrobrytare i manluckor Ej kortslutning avluft-uteluft	Kökskåpa: "Varning – UV-strålning" Rensluckor / manluckor: "Varning - Ozonbehandling" Ozonvakt/er: "Ozonvakt"	Rengöring UV-lampor Byte UV-lampor
UV-ljus ozonfritt (katalytiskt)	Skydd så att UV-ljus träffar ej hud/ögon Mikrobrytare kåpans luckor	Kökskåpa: "Varning – UV-strålning"	Rengöring UV-lampor Byte UV-lampor
Biologisk rening	Undvik roterande värmeväxlare Förregling med F-fläkt Dosering avbryts vid inspektion/rengöring/underhåll Restprodukten samlas ej i köket	Kåpa: "Varning – Mikrobiologisk rening"	Påfyllning med bakteriekultur Kontroll styrskåp och dosering Okulär funktionskontroll



## Referenser

- Svensk Standard SS-EN 16282-8:2017 "Storköksutrustning – ventilationskomponenter för storkök – Del 8: Installationer för behandling av aerosol; krav och provning".  
<https://www.sis.se/produkter/hem-och-hushall-underhallning-sport/koksinredning/ovrigt/ss-en-16282-82017/>
- Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd om hygieniska gränsvärden (AFS 2018:1)  
<https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/hygieniska-gransvarder-afs-20181-foreskrifter/>
- Arbetsmiljöverkets föreskrifter om artificiell optisk strålning (AFS 2009:7)  
<https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/artificiell-optisk-stralning-afs-20097-foreskrifter/>
- IMKANAL.SE UTGÅVA 2012:2 2015-05-01 Utformnings- och utförandeanvisningar för imkanaler Branschrekommendation <https://www.imkanal.se/>
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om rengöring (sotning) och brandskyddskontroll (MSBFS 2014:6) <https://www.msb.se/sv/Om-MSB/Lag-och-ratt/Gallande-regler/Skydd-mot-olyckor/MSBFS-20146/>
- BFS 2017:4 VÄS 3 Boverkets ändring av verkets allmänna råd (2012:12) om anmälan för åtgärder som inte är bygglovspliktiga <https://rinfo.boverket.se/V%C3%84S/PDF/BFS2017-4-V%C3%84S3.pdf>
- Miljöbalk (1998:808) t.o.m. SFS 2018:1862 [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808\\_sfs-1998-808](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/miljobalk-1998808_sfs-1998-808)
- Energi- och Miljötekniska Föreningens riktlinjer R1 – Riktlinjer för specifikation av inneklimatkrav (2013). <http://www.energi-miljo.se/e-butik/r1>
- Strålsäkerhetsmyndighet, "Om UV-strålning":  
<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/sol-och-solarier/om-uv-stralning/>
- Arbetsmiljöverket, "Projektera och bygga restaurang"-Lokaler  
<https://www.av.se/produktion-industri-och-logistik/bygg/projektera-och-bygga-restaurang/lokaler/>
- Boverket, "Köksventilation" <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-byggregler/ventilation/koksventilation/>
- WHO, Air Quality Guidelines for Europe 2000  
[http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/74732/E71922.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf)
- Ozonventilation <http://ozonventilation.se/>
- Belok (2016) Fettavskiljning och värmeåtervinning i storköksventilation  
<http://belok.se/fettavskiljning-och-varmeatervinning-storkoksventilation/>
- Anvisningar, Manualer och instruktioner från leverantörer av fettreduceringssystem:
  - <https://www.acticon.se>
  - <https://bioteria.com/>
  - [https://www.halton.com/sv\\_SE/](https://www.halton.com/sv_SE/)
  - <https://www.interzon.com/sv/>
  - <http://jeven.se/>
  - <https://www.ozonetech.com/sv>
  - <http://uvtech.se/>

