



FALLSTUDIE
HOVÅS
SKOLAN

Luftrening och energiåtervinning i storkök

ENERGISNÅLT I HOVÅSSKOLAN.
TEKNIKEN BAKOM OZONRENING
MED HÖGPRESTANDA OZONSYSTEM.

 **ozonetech.**

Det handlar om energieffektivisering, ökad säkerhet och ekonomi

I Beloks och Energimyndighetens projekt Energieffektiva storkök, visade mätningar att Sveriges kommuner skulle kunna spara 550 000 kr per dag på att energieffektivisera sina storkök.

VENTILATIONEN UTGÖR EN stor del av ett storköks energianvändning och genom att återvinna den varma frånluften sänker man energianvändningen. Detta är också något som Energimyndighetens beställargrupp för lokaler, Belok, rekommenderar i sina vägledningar för storkök. Men för att återvinna frånluften i ett storkök måste fett i matoset brytas ned. Ett effektivt sätt att bryta ned föroreningar är med ozon.

Fett skapar även andra problem. Det brinner intensivt och är svårt att släcka. Genom att kontinuerligt bryta ned fett i frånluften minskar brandrisken och man får en säkrare fastighet. I Hovåsskolan i Göteborg har man valt ozonrening med ett system från Ozonetech.

Ett av landets tuffaste miljö- och energikrav

LOKALFÖRVALTNINGEN GÖTEBORGS STAD har högt ställda mål för att minska sin belastning på klimatet. I förhållande till 2009 års nivå ska man minska energianvändningen med 14 procent (primärenergi) i bostäder och lokaler fram till år 2020 och nio tiondelar av koldioxidutsläppen ska bort.

- Vi har ett av landets tuffaste energi- och miljökrav på byggnader – 45 kWh/m², år inklusive fastighetsel, berättar Johan Gunnebo, energiexpert och projektledare på Lokalförvaltningen. Och då beräknar vi ändå energianvändningen på ett strängare sätt än BBR. Ett jättetufft mål!

- Byggnaderna klarar målen, men vi ser att verksamheternas energianvändning kan dra iväg.

FÖR ATT UPPNÅ målen bygger Lokalförvaltningen så energieffektivt som möjligt och driftoptimerar värme och ventilation i fastigheterna. Men att bygga energieffektivt räcker inte. Förutom att ha ett av Sveriges tuffaste energikrav på byggnader håller Lokalförvaltningen på att ta fram Sveriges bästa system för att säkra att uppställda energikrav uppnås. Det är ett paket av åtgärder, bland annat tidig driftoptimering och ett helt nytt energiuppföljningssystem.

- Vi jobbar på det just nu och siktar på att vara klara halvårsskiftet 2017, berättar Johan Gunnebo. För att veta att vi är på rätt väg behöver vi genomföra en rad åtgärder, till exempel att mäta kontinuerligt. Vi har stora krav på vår energianvändning!



Foto: Ingela Qvirist

Johan Gunnebo,
Energiexpert
och projektledare,
Lokalförvaltningen

OM LOKALFÖRVALTNINGEN GÖTEBORGS STAD

Lokalförvaltningen förvaltar, anpassar, bygger och utvecklar lokaler och boenden för Göteborgs Stads verksamheter. Med lokalytor på över två miljoner kvadratmeter är man en av Sveriges största fastighetsförvaltare. Lokalförvaltningen deltar i ett flertal forsknings- och utvecklingsprojekt, bland annat inom energieffektivisering.



Matlagning vid stekbord är vanligt i alla storkök.

Energisnålt i Hovåsskolan

Lokalförvaltningen har valt att bygga ett helt nytt kök och matsal i Hovåsskolan – det gamla köket uppfyllde inte Lokalförvaltningens krav. Målet är att sänka energianvändningen med 50 procent jämfört med det gamla köket.

- Vår avsikt med Hovåsskolans nya kök var att bygga så energisnålt som möjligt utifrån våra mycket tuffa energikrav, berättar Johan Gunnebo, energiexpert och projektledare på Lokalförvaltningen. Klarar vi detta så som vi tänkt kan vi skapa en ny norm utifrån Hovåsskolans energianvändning. Därför är det ”all in” här.

- Samtidigt är det helt centralt att personalen är med. Att de upplever att köket funkar fullt ut. Utan deras medverkan kommer vi inte att nå målet.

För att klara de tuffa energikraven i

Hovåsskolan krävs bland annat en väl fungerande ventilationsanläggning liksom återvinning av frånluften från köket. Lokalförvaltningen har installerat en värmexväxlare med mycket hög verkningsgrad, 90-95 procent, tillsammans med ozonrening.

- Vi säkrar med ozonreningen, då vet vi att värmexväxlaren kommer att fungera utan problem, säger Johan Gunnebo. Det finns flera metoder att rena frånluften, men ozonrening tycker vi är mest praktisk och vi vet att det funkar.

Hållbarhetspräglat projekt

- Det har varit mycket onoff-funktioner inom storkök tidigare och vi har inte kunnat återvinna den varma och feta frånluften, berättar Tobias Bodén, VD på Andersson & Hultmark. Men i Hovåsskolan har man ett hållbarhetstänk som genomsyrat projektet. Det innebär bland annat att vi har energioptimerat varje kökskåpa för sig och installerat roterande värmexväxlare med hög verkningsgrad för att återvinna frånluften. Men värmeåtervinningen krävde att vi renade frånluften vid varje kökskåpa. Det löste vi med ozon. Ozonet möter den feta frånluften direkt vid källan och renar omedelbart.

- Om man istället transporterar frånluften i imkanalerna till en central rening fastnar fett på imkanalens insida med en ökad brandrisk och ett ökat underhåll som följd. Genom att rena frånluften vid kökskåporna kan imkanalen dessutom klassas lägre och man har möjlighet att gå ner i materialklass och isoleringsmängd då brandrisken minskar.



Tobias Bodén, VD,
Andersson & Hultmark
Foto: Andersson &
Hultmark

FAKTA HOVÅSSKOLAN

Kökets golvyta	265 m ²
Antal portioner per dygn	640
Antal produktionsdagar	230 dagar/år
Pelletsvärme	0,035 kWh/portion (beräknat)
Verksamhets- och fastighetsel	0,35 kWh/portion (uppskattat)
Varmvatten	0,03 kWh/portion (uppskattat)

VENTILATIONSSYSTEM

Ventilationssystemet är ett till- och frånluftsaggregat med värmexväxlare för återvinning. Ventilationssystemet är utrustat med ozonrening via ett centralt ozonsystem från Ozonotech.

-I vårt nya kök fungerar ventilationen helt annorlunda jämfört med det gamla köket, säger Jessica Bäckström, köksmästare i Hovåsskolan. Det blir inte lika varmt och den är så tyst! Och vi känner oss trygga med att den fungerar! Vi behöver inte tänka på den eller oroas för att den ska lägga av. Dessutom sparar vi energi. Det är en win-win-situation för alla!

Jessica Bäckström, köksmästare,
Hovåsskolan, Göteborg



Ökad energieffektivitet, minskad brandrisk



PRINCIPSKISS

Genom en förgrening av den utgående ozonledningen från RENA®-systemet kan man förse flera intilliggande kåpor med ozon. Genom att ozonet bryter ned fett direkt vid källan kan frånluften återvinnas samtidigt som brandsäkerheten ökar.

Belok rekommenderar värmeåtervinning av frånluften

För att minska energianvändningen i ett storkök rekommenderar Belok, Energimyndighetens beställargrupp för lokaler, värmeåtervinning av frånluften. Tillsammans med behovsstyrd ventilation kan man kraftigt minska energibehovet. I Hovåsskolan har man installerat värmeväxlare, som tar tillvara 90-95 procent av värmeenergin i frånluften.

Ozonrening säkrar störningsfri drift på värmeväxlaren

Matos innehåller fett och luktämnen som följer med frånluften in i imkanalen. Utan rening fastnar fettet på insidan av imkanalen och på de tunna bladen i värmeväxlaren. För att säkra en störningsfri drift och en hög verkningsgrad behöver man rena frånluften från fett. Ozonrening är en effektiv och driftsäker metod speciellt lämplig i en tuff storköksmiljö. Alla delar finns utanför ventilationssystemet, enbart ozonet leds in i den smutsiga luftströmmen. Konstruktionen minimerar behovet av underhåll och rengöring.



Imkanal före installation av ozon



Imkanal efter installation av ozon

Rena imkanaler förebygger brand

Fett är lika energirikt som dieselolja, det brinner lätt och är svårsläckt. Att förebygga brand är därför ytterligare en viktig orsak till att installera ozonrening. Genom att rena imkanalerna från fett minskar man brandrisken och dessutom behovet av sotning.

Ozonrening – så funkar det

Ozonets uppgift är att bryta ned föroreningar i matoset. En ozongenerator tillverkar ozon som leds in i den slutna imkanalen. Ozonet bryter ned fettet i frånluften när det "kolliderar" med föroreningen och rening sker omedelbart. Kemiskt sker en oxidationsprocess med vattenånga och koldioxid som några av restprodukterna. Värmeenergin i den renade frånluften kan nu tillvaratas i en värmeväxlare och tillföras den kalla tilluften.



Ozondetektorn stänger av ozonproduktionen om ett fel skulle uppstå.



Ozondetektor

Säker användning

Ozonet leds in bakom fettfiltret in i den slutna imkanalen och sugas sen bort av ventilationen. Rening av frånluften pågår endast när ventilationen är i gång. En så kallad tryckvakt i imkanalen känner av undertrycket som skapas när fläkten är igång och möjliggör att ozonreningen startar. Finns inget undertryck startar inte reningen.

Ozonreningen sker alltså enbart i den slutna imkanalen, i köket finns ingen ozon.

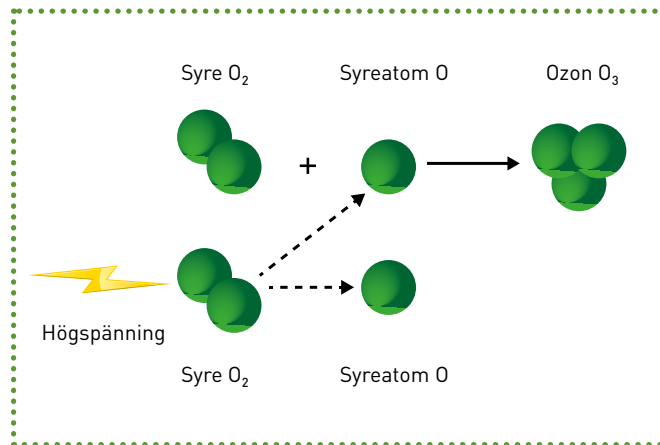
Vi rekommenderar ändå en ozondetektor (ozonsensor), som upptäcker om ozon, mot förmodan, finns i köksluften. Om ett fel skulle uppstå stängs ozonproduktionen automatiskt av.

Arbetsmiljöverket har tagit fram hygieniska gränsvärden för ozon i inomhusluft, dvs acceptabla genomsnittliga nivåer. Nivågränsvärdet är 0,1 ppm* för åtta timmar på en arbetsplats (AFS 2015:7).

Ozon bildas av syreatomer och energi

Ozon är en form av syre som finns naturligt i vår omgivning, där syre består av två syreatomer och ozon av tre. För att syreatomerna naturligt ska bilda ozon krävs tillförd energi genom solens UV-ljus eller av åskblixnar. En solig dag har uteluften en ozonkoncentration mellan 0,02 och 0,04 ppm*. För att tillverka ozon på konstgjord väg låter man antingen syre passera ett elektriskt fält (koronaurtladdning) inne i en ozongenerator eller låter man luft passera UV-lampor.

*mättet ppm är en förkortning av engelskans "parts per million", dvs en miljondel. Ppm används som mått på koncentrationen av ett ämne i t ex livsmedel, vatten eller luft.



Lägre materialkrav – bättre ekonomi

Branschen rekommenderar sedan 2015 ett material av rostfri kvalitet i de delar av imkanalen som berörs av hög ozonkoncentration (Imkanal 2012:2). Ozonetechs metod, som Hovåsskolan valt, innebär att koncentrerad ozon tillförs imkanalen genom en slang av teflon. När ozonet når imkanalen och träffar frånluften späds det ut 25 000 gånger. Ozonet har med andra ord en låg koncentration i imkanalen, vilket innebär att man kan gå ner i materialkrav.

Högprestanda-system i Hovåsskolans kök

Lokalförvaltningen i Göteborg har för Hovåsskolan valt Ozonetechs RENA högprestanda ozonsystem. Den höga reningsgraden av frånluften säkerställer brandsäkerhet, hög verkningsgrad och tillförlitlig drift av värmeväxlarna. Vi presenterar här de komponenter ur RENA-systemet som installerats i Hovåsskolans kök. Mer information om samtliga delar i RENA Storkökslösningar finns på www.ozonetech.com.

OM RENA®

RENA®-systemet är ursprungligen framtaget för industrin. Det möter industrins krav på tillförlitlighet, hög reningskapacitet och minsta möjliga underhåll. Vi rekommenderar RENA® för storkök med medelstora till höga luftflöden och krav på stor reningskapacitet och låga underhållskostnader.

OM TEKNIKEN

Tekniken i RENA® kallas koronauraddning. Spänningssatta keramiska plattor i ett ozonelement skapar elektriskt ledande joniserad gas, en korona. Energi tillförs processen via mikrourladdningar. Ozonet framställs genom att syremolekyler spjälkas till fria syreatomer i det elektriska fältet. De fria syreatomerna bildar trevärt syre, vanligare kallat ozon.

Nyckeln till en väl fungerande ozonrening ligger i att hantera de tekniska, termiska och kemiska utmaningar som finns vid ozonproduktion.

- Kvaliteten på råvaran, dvs den syrerika matargasen påverkar hur stabil framställningsprocessen blir över tid.
- Processens effektivitet är också beroende av trycket och temperaturen på matargasen. Ju högre tryck och ju lägre temperatur desto effektivare är processen.
- Ozonframställning alstrar värme – effektiv vätskekyllning är centralt.

RENT SYRE OCH STABIL KYLNING

RENA® använder 93-procentig torkad syre, 1 Bar systemövertryck och max 12 °C kyltemperatur. RENA® producerar därför en konstant hög reningskraft över tid, vilket är unikt.

Genom att framställa ozon ur rent, torkat syre erhålls absolut ren ozon utan biprodukter. Genom att dessutom kyla med vätska blir reningskapaciteten med ett RENA®-system mycket hög.

INDUSTRIELL OZONGENERATOR

Ozon kan inte lagras utan tillverkas på plats i en ozongenerator. På Hovåsskolan valdes en industriell ozongenerator ur ICT-serien, ICT 40. Ozongeneratoren har placerats långt från kökskåporna tack vare att ozonet distribueras via teflonslang till imkanalen. Ozonet injiceras via spridare placerade på imkanalen direkt efter kåporna.

Mängden ozon som behövs varierar från kök till kök. RENA® har steglöst reglerbar reningskapacitet – manuellt (som i Hovåsskolan) eller automatiskt.

Ett reningssystem är en del i en helhet. Den kan stå i kontakt med sin omgivning och styras via DUC, GSM eller ett webgränssnitt.

EN PÅLITLIG SYREKÄLLA

En av nyckelfaktorerna för stabil ozonframställning är en pålitlig syrekälla. RENA®-systemet använder en syregenerator för framställning av rent, torrt syre med låg kvävehalt. Utrustningen separerar luftens syre och kväve, avlägsnar all fukt och producerar rent syre i realtid. Matargasens kvalitet höjs därmed från 21 % syre, 78 % kväve (luft) till 93 % syre, 6 % kväve.



EFFEKTIVT KYLSYSTEM

Vid all ozonframställning utvecklas värme. Värmen måste ledas bort på ett effektivt sätt för att inte skada utrustningen. En RENA ozongenerator har därför inbyggda kylkanaler. Att använda vätska som kylmedium gör ozonproduktionen mer än tjugo gånger effektivare jämfört med luftkyla. Därför är RENA®-systemen vätskekylda. Den aktiva vätskekyllningen gör att ett enda RENA®-system kan rena upp till 12000 l/s frånluft. RENA® ansluts antingen till fastighetens köldbärare, till ett fristående slutet kylsystem eller till tappvatten. På Hovåsskolan används ett slutet kylsystem.

Tack vare den effektiva kylningen i RENA®-systemen undviks de driftstörningsproblem som kan drabba luftkylda system, till exempel damm på kylflänsarna.

TRYCKVAKTEN STYR START OCH STOPP

Reningssystemet kan bara starta när köksventilationen är i drift. En tryckvakt i imkanalen ger systemet en start- eller stoppsignal utifrån det undertryck som skapas i imkanalen när fläkten är i drift. Det är en mycket tillförlitlig metod att styra reningssystemet på.



Ozondetektorn som används på Hovåsskolan är placerad i köket. Detektorn mäter kontinuerligt ozonhalten i den omgivande luften och stänger av ozonproduktionen om ozonhalten överskrider Arbetskyddsstyrelsens gränsvärden för ozon.

OZONDETEKTOR (OZONSENSOR) FOKUS PÅ SÄKER ANVÄNDNING

Ozonbaserad luftrening används för att öka säkerheten i fastigheter med kök. Som med all annan utrustning ska man även här vara noggrann. Vi rekommenderar därför att man kompletterar RENA® med en ozondetektor. Ozondetektorn är utrustad med ett mät huvud som mäter mycket låga ozonhalter, 0,00 till 0,100 ppm.



Ozonet möter den feta frånluften direkt vid spiskåpan och renar omedelbart.

Ozone Academy

Intresset för ozonbaserad luftrening är stort liksom behovet av att öka kompetensen. Vi har i över 20 år samlat på oss kunskap och erfarenheter som vi delar med oss av i Ozonakademien. På seminarier runt om i landet lär vi ut om ozon, om ozonrening av luft och om hur man lyckas med sina projekt.

Vi har både seminarier för större grupper från enskilda organisationer men också öppna seminarier om man är färre deltagare. Seminarierna finns som grundkurs och fortsättningskurs och är helt kostnadsfria. Idag har mer än 4000 branschkollegor världen över deltagit.

Grundkurs

Vi rekommenderar grundkursen för dig som inte har tidigare erfarenhet av ozonbaserad luftrening. Vi förklarar vad ozon är, hur ozonet verkar som luftreningsmetod och de fördelar som ozonrening medför, t ex möjlighet till energieffektivisering, ökad brandsäkerhet och lägre kostnad för underhåll av ventilationskanalerna.

Fortsättningskurs

Fortsättningskursen vänder sig till dig med grundläggande kunskap om ozonrening och dess användningsområden. Vi går på djupet och diskuterar förutsättningarna som påverkar utformning, dimensionering och beräkning av ett ozonbaserat luftreningssystem. Vi tar också upp dimensionering av kombinationstekniker, t ex aktivt kol, UV, hydroxylradikaler, skrubberteknik och elektrostatisk teknik.

Detta är Ozonetech

Ozonetech utvecklar och säljer produkter som bygger på en unik ozongenereringsteknik. Företaget grundades 1993 och vår kärnteknik patenterades 1996. Sedan dess har den utvecklats kontinuerligt, vilket har resulterat i flera nya patent.

Vi erbjuder våra kunder produkter för luft- och vattenrening baserad på avancerad ozonreningsteknik. Kombinationen av effektiv teknik, tillförlitlighet, låg energiförbrukning och låga underhållskostnader gör våra produkter unika och efterfrågade.

Vårt huvudkontor finns i Stockholm, vi har säljkontor i Finland och Estland och en stark utveckling på den europeiska marknaden. All utveckling, produktion, testning och certifiering av produkter sker i Sverige.

Livstids produktansvar

Minskade driftkostnader, en säker fastighet och trygghet är drivkrafterna bakom ozonbaserad luftrening för imkanaler. Ozonetech erbjuder därför alla kunder ett Premiumavtal med trygghet livet ut. Avtalet inkluderar alla slit- och reservdelar samt fjärrövervakning av de installerade produkterna med vår O3Eye™. Med vår teknik övervakas systemet 24 timmar per dygn, 365 dagar per år – år ut och år in. Eventuella avvikelser rapporteras automatiskt och direkt till vår servicecentral. Vi vill ha trygga fastighetsägare.

Om Ozonotech

Ozonotech är ett svenskt flerfaldigt prisbelönat miljöteknikföretag som sedan verksamheten startade 1993 har erbjudit premium-produkter för rening av luft och vatten med ozon.

Tack vare vår unika teknik och vårt djupa know-how är vi idag ett snabbt globalt växande företag med installationer i sex världsdelar. All utveckling och tillverkning sker i Sverige och vi har egna specialister för rådgivning, projektering, installation och service.

Som ett Center of Excellence inom rening medverkar vi också i det internationella arbetet att ta fram globala standarder för reningslösningar.

På Ozonotech har vi en stark drivkraft att minska energislöseri, miljöbelastning och hälsorisker. Våra lösningar skapar idag nytta inom process- och livsmedelsindustrin, fastigheter, storkök och på privatmarknaden.

Läs gärna mer på www.ozonotech.com.

Elektravägen 53
SE-126 30 Hägersten, Sweden
+46 8 714 07 00
www.ozonotech.com

