



Alla läsare är välkomna att skicka ett bidrag till [nyhetsbrevet](#)! Länkar att klicka på är [understrukna](#).
Ansvarig utgivare är SWESIAQ's styrelse. Redaktör är Anders Lundin. Besök vår hemsida www.swesiaq.se !

Nyhetsbrev nr 72

2020-03-11



**MEETING
NOTICE!**

SWESIAQ's vårmöte i Lund 23 april

Vi ses väl i Lund? Här är alla presentationerna:

- What is a healthy building 2020 – [Pawel Wargocki](#)
- Hälsoskadlig värme i skandinaviska urbana inomhusmiljöer –
Förekomst, identifiering, åtgärder – [Karin Lundgren Kownacki](#)
- Hur påverkar luftföroreningar hjärnans hälsa? – [Anna Oudin](#)
- Människan – en viktig komponent i ventilationssystemet –
– [Eja Pedersen, Birgitta Nordquist](#)
- Mögel, emissioner och hälsa – [Lennart Larsson](#)
- Finnish certification system for experts assessing moist and
indoor air problems – [Marita Mäkinen](#)
- Ozon som luftborttagare? – [Anders Lundin](#)

Värd för mötet blir [CHIE](#) (Centre for Healthy Indoor Environments) som bjuder på kostnadsfritt och öppet deltagande för alla inklusive lunch! Det blir gott om tid för diskussioner. Under mötet kommer också Sven Andersson-priset för 2019 att delas ut. Läs om det i [nyhetsbrev 68](#). För SWESIAQ-medlemmar börjar årsmötet kl 15:10. Vi håller till på [Institutionen för designvetenskaper](#), IKDC, Sölvegatan 26, Lund. Se [programmet](#), läs om presentationer o föreläsare, anmäl dig via [hemsidan](#). **OBS!** Anmälan krävs, **senast 17 april. Välkommen!**

I nyhetsbrev nr 70 skrev tog vi upp en amerikansk artikel som visade att krukväxter är dåliga luftrenare. Då visste vi inte att vi också har svensk forskning inom området. Tord Larsson, som nu driver konsultbolaget ISONINE, har disputerat på Chalmers om just detta.

Växter kan inte användas som luftrenare



Människor tillbringar mer än 80 % av dygnet inomhus och är mestadels exponerade för föroreningar i luften. Jag fick en uppgift av min dåvarande chef att beräkna hur många växter som behövs för att minska koldioxidhalten till hälften i ett klassrum. Vid en enkel litteratursökning såg jag att några forskare

hävdar att krukväxter renar inneluften. Detta gjorde mig så intresserad att det senare blev en avhandling.

Växters förmåga att uppta ämnen

I min avhandling [Några inomhusväxters förmåga att påverka luftkvaliteten \(2004\)](#) undersökte jag tre växtarters förmåga att ta upp eller avge koldioxid (CO₂), formaldehyd samt en standardiserad VOC-blandning (TVOC). Även arternas förmåga att avge vatten mättes. Mätningarna utfördes i två olika mätkammare, en mätbox med en volym av 0,56 m³ och ett renrum på 19,6 m³. Både till- och frånluftsflödena samt deras koncentrationer av CO₂, formaldehyd, TVOC och vatten uppmättes. Samtliga ämnen, förutom vatten, tillfördes i tilluften enligt ett försöksschema. Den standardiserade VOC-blandningen var en typ av konstgjord kontorslukt – ”Stridhs blandning”. Den bestod av (i fallande vikts-procent): dekan, toluen, nonanal, 2-butoxietanol, α -pinen, 2-etylhexanol och dietylflatat. Totalkoncentrationen av VOC-blandningen – TVOC-halten – mättes med infraröd spektrometri och fotoakustisk detektor. Som belysning användes olika artificiella ljuskällor. Tre vanliga arter av inomhuskrukväxter studerades vid försöken: *gullranka*, *paraplyaralia* och *fredskalla*. Den totala bladarean beräknades genom att varje blads karakteristiska längd mättes och sedan kunde räknas om till area.

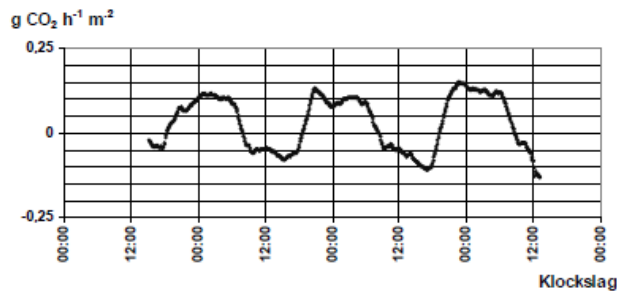


Från vänster: gullranka, paraplyaralia och fredskalla

Resultat

Genom att ämnena mättes i både till- och frånluft kunde *det specifika flödet* - växternas växelverkan med olika ämnen – beräknas som ett gasflöde i förhållande till bladarean (t.ex. i g/h/m²). Ett negativt resultat innebär att växten absorberade ämnet (sänka), ett positivt

resultat att växten emitterade/avgav ämnet (källa). I figuren nedanför visas medelvärden för hur *paraplyaralia* växelverkar med CO₂ under tre dygn.



Specifika CO₂-flödet under tre dygn för *paraplyaralia*. Tilluftens CO₂-koncentration var vid försöket 400 ppm och belysningen var stark, 7900 lux – nästan motsvarande dagsljus en klar dag. Man ser att växten är en sänka för CO₂ (-0,05 till -0,10 g/h/m², fotosyntes) under dagtid, medan den nattetid istället blir en källa till CO₂ (0,10 - 0,15 g/h/m²). Andra försök visade att vid högre CO₂-halter än 400 ppm blev sänkeffekten kraftigare.

Specifika formaldehyd-flöden uppmättes från -0,3 till -1 mg/h/m² vid en tilluftskoncentration av 0,3 mg/m³. Specifika TVOC-flöden uppmättes från -0,25 till -0,5 mg/h/m² vid en tilluftskoncentration av 1–2 mg/m³. Växterna fungerade alltså som sänkor för både formaldehyd och för VOC-blandningen. Dock är sänkorna mycket små, vilket gör att de inte kan användas som luftrenare. Det var inga stora skillnader mellan de olika arterna av krukväxter.

Tillämpning

Vet man blad-arean så kan dessa siffror användas för att beräkna sänkeffekten. I ett exempel antas ett kontorsrum på 25 m³ med klimatet 20 °C och 30 % RH som ventileras med 9 l/s. Rummet används av en person som kommer 07:00 och går 17:00. I rummet finns också *paraplyaralior* med totala bladarean ca 16 m² (rummets halva väggarea). Vi antar en så hög belysningsstyrka som 3000 lux mellan kl. 06:00 och 20:00. Under dessa förutsättningar och med hänsyn till att växtens CO₂-sänkeffekt ökar vid högre CO₂-halter – skulle CO₂-nivån i rummet sänkas från ca 1000 ppm (utan växter) till ca 840 ppm. Luftfuktigheten skulle samtidigt öka till ca 75 % RH. 16 m² bladarea av *paraplyaralia* motsvarar 33 krukväxter, 75 cm höga. Även för formaldehyd och för VOC-blandningen skulle antalet växter bli orimligt stort om man önskar en påtaglig effekt.


[Tord Larsson](#)

Nya stödföretag



Tack för ert stöd! Läs om stödföretag på [hemsidan](#).

Enkäter om inomhusmiljö

 Boverket vill veta mer om kontrollrutiner och fastighetsdata som rör inomhusmiljö. Ta chansen att svara på två enkäter och var med och förbättra både rutiner och data. Vill du veta mer och svara på enkäterna, klicka på länken: [Byggnadsundersökning](#). Har du frågor, kontakta mej.

[Peter Brander](#), kontaktperson Boverket

I nyhetsbrev 68 rapporterade vår stipendiat Marius Rodner om sin forskning på känsliga gassensorer. Här är hans andra rapport.

Gassensorer, rapport 2

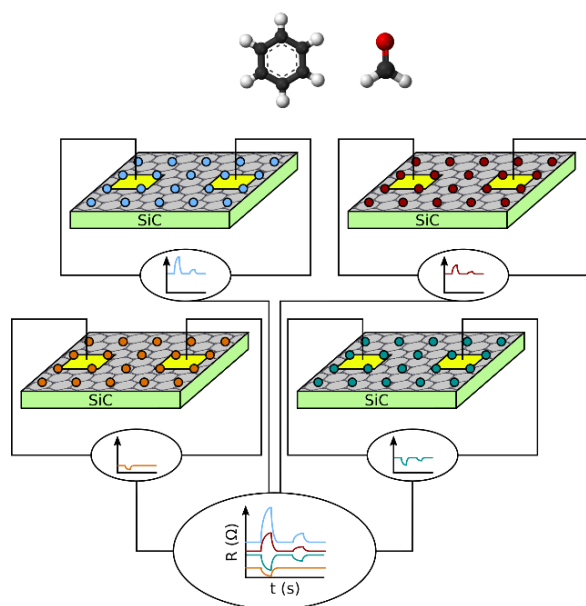


Under december och januari stödde SWESIAQ min vistelse som gästforskare på Lab for Measurement Technology, Saarland University, Tyskland. Jag använde deras specialutrustning som medger kontrollerad exponering mot ytterst låga gaskoncentrationer. Utrustningen använde jag för att utvärdera sensorer utvecklade i forskargruppen Tillämpad sensorvetenskap, Linköpings universitet. Sensorerna baseras på högkvalitativt grafen på kiselkarbid, med en yta som modifierats med nanostrukturer av metall eller metalloxid för att skräddarsy sensoregenskaperna. Flera sensorer testades för reaktion mot gasformiga föroreningar vid koncentrationer som är relevanta för övervakning av luftkvaliteten. Förutom välkända gaser som CO, NO₂ och NH₃, har också giftigare gaser som bensen och formaldehyd undersökts. Dessutom utsattes sensorerna för olika nivåer av relativ fuktighet för att undersöka hur sensorsvaret påverkades.

Som förväntat beror sensorernas prestanda på kombinationen av material och gas. Alla sensorer reagerade på CO, NO₂ and NH₃, men endast ett fåtal visade respons för VOC-ämnen, vilkas svar dessutom påverkades av luftfuktigheten. Sensorsvarets magnitud varierar beroende på sensorernas ytstruktur och vilken gas de exponeras mot, men överlag erhålls störst reaktion gentemot NO₂ och NH₃. Trots detta är dessa sensorer lovande även för detektion av VOC-ämnen, då de sensorer som reagerade mot VOC uppvisade svar för koncentrationer ner till låga miljarddelar, vilket är precis vad behövs för luftkvalitetsövervakning. Detektion av så pass låga koncentrationer är möjlig tack vare den höga graden av uniformitet och den låga förekomsten av defekter i grafen på kiselkarbid, något som i sin tur medför lågt brus och hög känslighet.

I nuläget kan vi inte detektera och samtidigt särskilja olika gaser med bara en sensor. Vi tror att detta kommer bli möjligt i framtiden genom att flera sensorer

används samtidigt, detta i kombination med smart analys av flerdimensionella data. Figuren nedanför visar fyra sensorer, vars olika signaler gentemot samma gasexponering kan kombineras för vidare analys.



Detektionsvar från fyra parallella sensorer och dataanalys ger möjlighet att särskilja mellan till exempel bensen och formaldehyd

För att ta oss fram dit är mer forskning nödvändig. Men tack vare dessa inledande experiment vet vi nu vilka sensorer som är användbara för VOC. Vi planerar bygga vidare på detta genom fortsatt samarbete mellan universiteten, där vi kombinerar våra resurser i sökandet efter ett kostnadseffektivt luftövervakningssystem.

[Marius Rodner](#)

Elda och trivs?

Idén till den här artikeln är ett mejl från Marita Nilsson som deltar i ett ideellt nätverk för de många som drabbats av svåra och långvariga besvär från grannarnas eldning. Läs också hennes debattinlägg!

På senare år har hälsoeffekterna av luftföroreningar utomhus uppmärksammats på allvar. En rapport från [IVL \(2018\)](#) uppskattar att antalet förtida dödsfall i Sverige pga uteluften är ca 7600 per år. I den siffran ingår mer än 900 döda pga. småskalig fastbränsleeldning. Med småskalig fastbränsleeldning menas eldning i vedpannor, pelletspannor eller *lokala eldstäder* som vedspisar, braskaminer, öppna spisar, kakelugnar mm. Uppskattningarna är osäkra men visar att biobränsleeldning orsakar stora hälsoproblem. Som jämförelse inträffar ca 80 fall av hjärtinfarkt + några enstaka lungcancerfall pga icke-rökares exponering för miljöbaksrök i hemmet ([Miljöhälsorapport 2017](#)). Förra året minskades risken ytterligare genom förbudet att röka på vissa offentliga platser. De allvarligaste hälsoeffekterna av småskalig vedeldning har inte varit kända så

länge men 2017 fick Naturvårdsverket (SNV) i uppdrag att utreda vedeldningen och föreslå åtgärder.

Hälsoeffekter vid småskalig fastbränsleeldning

I [SNV:s rapport \(2019\)](#) redovisades att småskalig förbränning av biobränsle är en stor källa till utsläpp av PM_{2,5} (partiklar mindre än 2,5 µm), av sot samt av bens(a)pyren [B(a)P]. Förbränning av biobränsle för uppvärmning av bostäder är den enskilt största utsläppskällan av PM_{2,5} (37 % av totalutsläppen), av sot (41 %) och framförallt av B(a)P (77 %). För PM_{2,5} finns omfattande bevis för allvarliga hälsoeffekter som förtida död, hjärt-/kärlsjukdomar och på senare tid har man också sett påverkan på fosterutveckling, metabola sjukdomar och [demens](#). Sot påverkar andningsorganen. På ytan av sotpartiklar sitter toxiska ämnen som bildats vid ofullständig förbränning. B(a)P är cancerogen och används också som indikator på andra polyaromatiska kolväten (PAH). Det går inte att sätta gränsvärde för B(a)P utan cancerrisken antas avta linjärt även i mycket låga halter. Hälsostudier pekar på att sot kan ha större hälsopåverkan än PM_{2,5} men det saknas hittills bra kunskaper om sothalter i vedeldningsområden.

Vid sidan av dessa risker för allvarlig hälsopåverkan av enskild fastbränsleeldning, finns mer påtagliga akuta effekter. Vid förbränningen avges förutom partiklar, sot, PAH även kolmonoxid, kvävedioxid, olika aldehyder och andra organiska kolväten. Sammansättningen av röken beror på bränslet, fukthalten, typ av eldstad och eldningsteknik. Rökgaserna irriterar, luktar och kan ge bl.a. astmaattacker. Personer med hjärtsjukdom, diabetes, KOL (kroniskt obstruktiv lungsjukdom) eller astma är liksom barn särskilt riskutsatta. Vedröken kan påverka barns lungfunktionsutveckling och även bidra till utveckling av allergier.

Röken kan sugas in i bostäder och blir då ett allvarligt *innemiljöproblem*. 2015 besvärades 4,5–8,7 % av lukter [inomhus](#) från vedeldning – lägst i storstäderna och högst i mindre kommuner. Det handlar alltså om *hundra tusentals personer* i Sverige.

Uppskattningar av utsläppen

I antal är lokaleldstäderna är klart flest ([antal 2017](#)):

Antal icke-miljögodkända vedpannor:	97 000
Antal miljögodkända vedpannor:	76 000
Antal pelletspannor:	82 000
Antal lokaleldstäder:	1 900 000

Vedpannorna är mer koncentrerade till mindre orter med bra tillgång till ved. Utsläppen från lokaleldstäderna koncentreras i tätorter med mycket villabebyggelse, särskilt runt storstäderna. Ca 20 % av svenskarna har en [granne](#) som eldar inom 50 m. För att uppskatta utsläppen har man gjort [mätningar](#) av utsläpp från olika typer av biobränsleanläggningar och dessutom gjort antaganden om antalet gamla och nya lokaleldstäder (höga/låga utsläpp), samt om hur ofta fuktig ved och

pyrelldning (syreunderskott) förekommer. Vidare har man gjort antaganden om pannors/eldstädernas andel av husets totala värmeförbrukning ([11 % för lokaleldständer](#)). Man uppskattar då att utsläppen fördelar sig så här mellan olika typer av bibränsleanläggningar (övriga = miljögodkända vedpannor + pelletspannor):

- PM_{2,5}:** 67 % från icke-miljögodkända vedpannor
19 % från lokaleldstäder (14 % från övriga)
- B(a)P:** 64 % från icke-miljögodkända vedpannor
24 % från lokaleldstäder (12 % från övriga)
- Sot:** 37 % från icke-miljögodkända vedpannor
48 % från lokaleldstäder (15 % från övriga)

Eftersom de icke-miljögodkända vedpannorna är så dominerande när det gäller utsläpp av PM_{2,5} och B(a)P, vill SNV att man satsar på att få fastighetsägarna att byta till miljögodkända och mer energieffektiva vedpannor med mycket lägre utsläpp. När det gäller sot – där lokaleldstäderna är viktiga – saknas hittills kunskaper för att föreslå åtgärder.

Hur reagerar samhället?

Enligt Miljöbalken är den som förorenar omgivningen ansvarig. Viss grad av förorening kan accepteras men försiktighetsprincipen ska vara vägledande. Samhället anser att uppvärmning med bibränsle är önskvärt ur klimatsynpunkt, vilket kan stå i konflikt med hälsokonsekvenserna. Fastighetsägare med vedpannor är ofta beroende av dem för husets uppvärmning. Men äldre vedpannor med ineffektiv/hälsoskadlig förbränning kan ersättas av moderna pannor med mycket lägre utsläpp. På så sätt reduceras hälsokonsekvenserna (tillräckligt mycket?) samtidigt som klimatnyttan ökas, detta eftersom nya pannor är mer energieffektiva.

Hur är det då med *lokaledstäderna*? I de flesta fallen används de bara för ”trivseldning” och uppskattas *i genomsnitt* svara för endast 11 % av husets uppvärmning. Trots att de är nästan 2 miljoner till antalet, tror man att de totalt ger lägre utsläpp av PM_{2,5} och B(a)P jämfört med gamla vedpannor. Tyvärr saknas uppskattning av hur de *akuta hälsoeffekterna* fördelar sig mellan olika typer av fastbränsleanläggningar. Lokaleldstäderna har stor betydelse när det gäller sot men här finns stora kunskapsluckor. Lokaleldstäder har sämre styrning av förbränningsprocessen, dvs. ger ofta högre utsläpp per mängd eldad ved jämfört med fastbränslepannor. En annan nackdel är att de eldas mer sällan, ofta är det olika personer som eldar. Det ökar risken för dålig eldningsteknik med högre utsläpp.

Samhället kan lokalt påverka förorenande utsläpp, bl.a. genom miljönämndernas föreskrifter. Det går att lokalt förbjuda småskalig fastbränsleeldning inom tätbebyggda områden. Men [SNV/Energimyndigheten](#) konstaterar att kommunerna inte tycks använda sig av den möjligheten i tillräcklig utsträckning. De reagerar istället först efter klagomål. Vid klagomål startas en

besvärlig och tidsödande utrednings- och bedömningsprocess. Man vill att grannar som störs ska prata med den som eldar och att man ska föra bok över hur ofta det eldas. Detta kan skapa dålig grannsämja. Hälso-skyddsinspektörer måste åka ut vid rätt tillfälle för att subjektivt konstatera om besvärande rök alstras. Ofta bör inspektion ske på övertid, under de kvällar/helger när trivseldning pågår. Man måste bedöma hur ofta eldning sker och om man eldat på rätt sätt. Till slut kan ärendet hamna i en domstol som har svåra avvägningar att göra. Domstolarna tycks hittills se småskalig fastbränsleeldning som ett luktproblem – något man måste tåla då och då. Det finns en [rättspraxis](#) och eldning brukar tillåtas någon gång per vecka. Ansvaret för att kontrollera detta och att eldningstekniken är riktig, läggs sedan i första hand på den som drabbats.

Slutord: Människan skilde sig från djuren när man lärde sig hantera elden och det finns en lång tradition av att samlas runt öppen eld. Den traditionen utvecklades under en tid när människor inte blev långlivade och när kunskaper om hälsoeffekterna var dåliga. Numera vet vi en hel del om hälsoriskerna med vedröksexponering.

Den individuella risken är mycket svår att bedöma. Den beror bl.a. på känsligheten och tidsfaktorn (hur ofta, hur många år). Men vi vet att hundratusentals personer besväras av lukt från vedeldning som tränger in i bostaden. Att regelbundet utsättas för oönskad lukt är i sig oacceptabelt. Men vi vet också att den rök som tränger in, innehåller flera erkänt skadliga ämnen (partiklar, B(a)P, sot, mm) och att den kan leda till problem i andningsvägarna och hjärt-kärlsystemet samt cancer. Särskilt känsliga är barn och äldre samt människor med astma, allergi och annan överkänslighet samt människor som lider av luftrörs- och andningsbesvär ([Astma o allergiförbundet](#)). Givetvis varierar sammansättning och koncentration av de skadliga ämnena i de enskilda fallen. Men vi vet av många [fallrapporter](#) (se nästa sida också) att röken kan leda till allvarliga försämringar av livskvaliteten. Och vi vet av IVL:s epidemiologiska uppskattning att småskalig fastbränsleeldning är orsak till ett stort antal – drygt 900 – förtida dödsfall årligen.

I vissa fall måste samhället acceptera att det finns hälsorisker – man väger fördelar mot nackdelar. När det gäller trivseldning i lokaleldstäder, väger fördelarna – att ha det lite mysigt – lätt mot risken för allvarliga hälsokonsekvenser hos en stor grupp människor. Vi har fortfarande kunskapsluckor. Men vi vet tillräckligt för att kunna agera, bl.a. med stöd av försiktighetsprincipen. Miljö- och hälsoskyddsnämnderna har verktygen – de fanns redan på 1980-talet. Min åsikt är att trivseldning och även eldning i gamla vedpannor bör förbjudas vid tät bebyggelse.

[Anders Lundin](#)



SWESIAQ debatt

Förbjud småskalig fastbränsleeldning!

[Frisk Luft - Nu!](#) heter ett ideellt, obundet nätverk för oss som i våra bostäder är drabbade av grannarnas rök från eldning. På vår hemsida finns samlade fakta om småskalig fastbränsleeldning som information till drabbade som söker hjälp. Liknande finns inte på någon myndighet eller annat ställe. Jag är själv drabbad och får kontakt med många som lider. Att mötas med förståelse är väsentligt för drabbade, eftersom hälsoskadorna inte erkänns av myndigheter och domstolar.

Här är några exempel:

- Sex meter från vårt hus (i Staffanstorps) smällde grannen upp en skorsten och började "trivselelda" i ur och skur – trots våra protester, som tidigt framfördes såväl till honom som till kommunen. Vi rekommenderades föra dagbok över rökproblemen. Tidvis fick vi åka in till storstan, eftersom det var olidligt hemma, det kändes som en gaskammare. Vi fick diverse känningar så fort grannen eldade. Inspektören inspekterade, men han ansåg att våra problem härrörde sig från våra katter och från en hund! Dessutom kom Chalmersrapporten om att det fanns askorbinsyra i röken, så inspektören menade att rök inte så var farligt. Av hälsoskäl valde vi att flytta från vårt hus.
- Det slutar oftast med att drabbade tvingas flytta. Det sorgliga är att man är omgiven av kamineldare vart man än väljer att bosätta sig. Kommuner som velat ha områden, fredade från kaminrök, har fått bakläxa av överinstanser. Man kan, enligt lagen, bara förbjuda tillfälligt.
- En familj i Dalsland fick flytta in i skogen - äntligen har dom frisk luft omkring sig.
- En familj i Norrland, där båda makarna var sjukliga (astma), kämpade mot eldande grannar i årtal, utan att kommunen brydde sig nämnvärt. Luften bättrades när området införde fjärrvärme. Makarna var

dock så "illa åtgångna" att hustrun dog efter en tid. Maken därefter.

- En läkare i norra Sverige erbjöd eldande grannar att betala halva deras bränsleförbrukning, mot att de slutade sprida sin rök till omgivningen. Det blev nobben. Läkaren fick i stället åka ut till sin sommarstuga över lördag/söndag för att andas frisk luft och blev så småningom tvungen att flytta. Såklart.
- En annan familj i mellersta Sverige kämpar fortfarande sedan ett par år mot en vedeldande granne på ett tiotal meters avstånd. Miljökontoret har ännu inte gjort grannliga inspektion. "Problemet" är att det inte är tätbebyggelse – men även om man bor "på landet" kan man få hälsoproblem av rök.
- I Skåne på en mindre ort eldas det nattetid, med rökutveckling till närmaste grannen. Inspektörerna tjänstgör endast dagtid. Det går alltså inte att "inspektera".

Många, många lider av grannars småskaliga fastbränsleeldning, men man vill inte "bråka", utan sväljer förtretet och lider i tysthet. Eldande grannar är ilska av sig och tar det som en förolämpning att deras rök orsakar hälsoskador hos omgivningen. För de har blivit itutade att det är "miljövänligt" att elda. Läs [remisssvaret](#) från nätverket till regeringen. **Och hjälp oss att stoppa den småskaliga fastbränsleeldningen!**

Marita Nilsson

På gång inom innemiljöområdet

18 mars i Oslo

Nasjonalt Fuktseminar 2020

Forskningsinstitutet [SINTEF](#) och norska [Mycoteam](#) arrangerar fuktseminarium.

Läs mer och anmäl dig [här!](#)

23 april i Lund

SWESIAQ's vår- och årsmöte hos [CHIE](#)

Heldag och kostnadsfritt!

Läs mer i detta nummer och på [hemsidan](#).

Anmäl dig **senast 17 april** via hemsidan eller [här!](#)

5–6 maj i Stockholm

Teknologisk Institut: Inomhusmiljö 2020 + Workshop

SWESIAQ-medlemmar får 15 % rabatt. Bli medlem

innan du anmäler dig på [TIAB:s hemsida!](#)

6–8 maj i Braunschweig, Tyskland

Indoor and Workplace Aerosol Conference

Läs mer [här](#).

20–24 juli i Coex, Seoul, Korea

Indoor Air 2020

Läs mer: <http://www.indoorair2020.org/>

Säkert har du funderingar över mycket inom innemiljöområdet. Skriv ned dina tankar! Informera om aktiviteter som är på gång eller intressanta rapporter som du läst eller skrivit! Skriv till nyhetsbrevet@swesiq.se! (samma adress om du vill *avbryta prenumerationen*)