

Kontrollera luften du andas!

För dig som vill veta varför
du mår dåligt i lokalen
du vistas i.

För dig som vill göra
något åt det.

Sture Larsson

Dec 2008

INNEHÅLL

Sid

FÖRORD		3
ORDLISTA	4	
VENTILATIONENS UPPGIFT		5
Obligatorisk ventilationskontroll, OVK		6
OVK löser inte dina problem		8
EN NY SITUATION STÄLLER NYA KRAV		10
DIN KROPP OCH VENTILATIONEN		11
Huden		12
Tarmkanalen		13
Andningsvägarna		14
Ögonen		15
Immunsystemet, ett bräckligt skydd		16
CENTRALA FILTER INGEN LÖSNING		17
Scenario att frukta		18
KRITERIER PÅ SUND VENTILATION		19
Modern ventilation, en orgie i hygieniska typfel		20
Varför har det gått så fel?		21
Konkreta problem i ventilationstekniken		21
Typfel nr 1. Extern recirkulation		22
Typfel nr 2. Intern recirkulation genom återluft		23
Typfel nr 3. Intern recirkulation genom blandningsspjäll		24
Typfel nr 4. Felaktig trycksättning i luftbehandlingsaggregat		25
Typfel nr 5. Roterande värmeväxlare med läckluft och ytkemisk överföring		26
Typfel nr 6. Korsströmsvärmeväxlare		28
Typfel nr 7. Långa, icke rengörbara tilluftskanaler		32
Typfel nr 8. Kyla i tilluft	35	
Typfel nr 9. Befuktning i tilluftskanal		36
Typfel nr 10. Ljuddämpning med mineralull inom kanal		37
Typfel nr 11. Keramisk fiber som filter		38
Typfel nr 12. Övertryck i huset		38
Typfel nr 13. Intermittent drift		41
Typfel nr 14. Nattsänkning		42
Typfel nr 15. Aktiva maskinelement direkt i livsmedlet luft	43	
Typfel nr 16. Installationstak för dold kanalisation		43
Typfel nr 17. Anläggningselefantiasis		44
VAD KAN DU GÖRA ÅT DIN SITUATION		45
Så kan du analysera din fastighet		46
Vad kan du uppnå		47
Detta kan och bör du eliminera		48
Framtida ny teknik		49
EXEMPEL UR VERKLIGHETEN		51
Banken i X-stad		51
Villan i Bobby		52
Kontoret i M-stad		54
Radhuset i L-stad		55
Fabriken i V-torp		58
Ett positivt exempel, Börje skola		62

FÖRORD

I nästan varje större hus sitter folk, missnöjda med och plågade av miljön. Varje dag läser vi om nya s.k. sjuka hus. Nu är husen sjuka t.o.m. efter enstaka år, som t.ex. nybyggda Moderna museet och Arkitekturmuseet i Stockholm. Det senare, som är tänkt att exponera den framgångrika svenska byggnadstekniken, var "ruttet" innan det knappt var öppnat.

Klagomålen handlar nästan alltid om dålig luft, dålig ventilation och mögel. Felen söker man i byggmaterial och byggnadsteknik, men inte i byggnadens miljökontrollsystem, ventilationen. Den har blivit så komplicerad, att den vanliga människan inte vågar ha konkreta synpunkter och byggherrarna vågar inte ifrågasätta, varför deras nya stolta byggen inte fungerar trots den dyra **miljöskyddsutrustningen**.

Typiskt nog är problemen stora i skolor och andra offentliga byggnader, där den fulländade blandningen av utbildnings- och yrkeskompetenser och resurser för mikrobiologisk, fysikalisk och kemisk analys för hygienkontroll ofta finns. Inte ens i dessa församlingar vågar man ta fatt i den egna anläggningen! Ytterst märkligt!

Media rapporterar glatt om alla sjuka hus och illamående människor, men jag har nästan aldrig kunnat finna att media visat något intresse för konkret orsaksanalys.

Ventilation handlar om **livsmedlet luft** och **byggnadshygien**. Störst intresse av att veta hur ventilationen fungerar har du som vistas i rummet. Din kropp utgör facit! Målet med den här skriften är att ge dig modet att själv granska den anläggning som förser just dig med **livsmedlet luft**.

Målet är också att visa byggherrar att sjuka hus inte nödvändigtvis är en fråga om byggnadsmaterial, utan om att systemet för löpande hygienkontroll av byggnad och verksamhet inte fungerar. Alla material är i felaktig miljö instabila.

Som i allt "fikonspråk" är inte den bakomliggande substansen märkvärdigare än

att du vågar granska systemen själv. Det handlar bara om döda ting, om lite fläktar, rör och spjäll. Du behöver inte vara rädd för att göra bort dig. I det fikonspråk du möter och bland de representanter du möter finns nästan ingen relevant kunskap om **livsmedelsteknologi** och **hygien**, trots att detta är vad det egentligen skall handla om.

Tyvärr är du i den situationen att du själv får strida för din sak genom att:

1. Klargöra för dina motparter att det är sannolikt att den anläggning du klagar på ej är förenlig med Miljöbalken, de basala kraven i miljöbalkens 2 kap, 3 §, om försiktighetsprincipen eller 9 kap. MB om krav på bostäder.
2. Lära VVS-konstruktören hygieniska grundbegrepp. Räkna med att han är i detta fallet nära nog illitterat.
3. Pröva om nödvändigt rättsligt de risker som du eller ditt hus utsättes för, om möjligt redan innan skadan är skedd.

Situationen är dock inte omöjlig. På din sida står hyllmeter av hygienisk och mikrobiologisk litteratur. Det finns också ett fåtal konsulter som inte är lierade med myndighets- och leverantörsintressen.

Det går lätt att visa att aktuella tillsynsmyndigheter ej sköter sina åligganden i enlighet med miljöbalken.

Veberöd i december 2008

Sture Larsson

e-post: larsson.sture@telia.com

Ordlista.

Andningsluft	Med detta avses all luft som tillförs rummet och som rimligen skall motsvara ett fullvärdigt livsmedel.
Antigen	Typmolekyl på yta av t.ex. bakterier, virus etc.
Antikropp	Av kroppens immunsystem konstruerad molekyl som känner igen antigen och aktiverar immunsystemets rengöringsapparat.
Autogen	Jag använder ordet autogen för att beteckna den instabilitetsom alla kemiska föreningar bär på och som oundvikligen pågår i ett ventilationssystem under lång Uppehållstid och med varierande temperatur och fuktighet.
Avluft	Den luft som förutsättes lämna byggnaden, efter det s.k. luftbehandlingsaggregatet.
Byggnadshygien	Ventilationsutrustningens uppgift är att kontinuerligt garantera att luftkvalitet och lufttryck säkrar huset som ett friskt hus. VVS-folket har åtagit sig den uppgiften.
Frånluft	Den för borttransport av smuts och värme avsedda luften före och i det s.k. luftbehandlingsaggregatet.
Intermittent drift	Stopp och start av ventilation relativt gällande arbetstid i byggnaden.
Klimatskärm	Ord som av VVS-folk användes för det vi normalt kallar byggnadsskal.
OVK	Förkortning för lagen om obligatorisk ventilationskontroll och dess tillämpning.
Recirkulation	Återföring av använd luft till den blivande andningsluften i eller efter luftbehandlingsaggregatet.
S-, F-, FT-, FTX-	Förkortningar för ventilation baserad på självdrag, frånluftsfläkt, från- och tilluftsfläkt samt från-, och tilluftsfläkt med värmeväxlare.
Tilluft	Uteluften kallas efter luftbehandlingsaggregatet vanligen tilluft, trots att den borde kallas andningsluft.
Uteluft	Andningsluften skapas principiellt genom att man tar in oförvanskad luft utifrån under namnet uteluft. Efter luftbehandlingsaggregatet har den blivit tilluft
Återluft	Systembunden recirkulation av använd luft i andningsluft i akt och mening att temperera tilluft. Man möter ibland begreppet cirkulationsluft.

VENTILATIONENS UPPGIFT

Människan är en biologisk varelse! Praktiskt taget alla ansträngningar i vårt samhälle handlar därför om att skapa bästa förutsättningar för humant liv.

Tyvärr har vi på många områden glömt detta fundamentala krav och i synnerhet när det gäller human ventilation.

De tekniker som konstruerar våra ventilationssystem saknar genomgående biologisk utbildning. Det betyder att de inte förstår grunderna för hygien, trots att detta är grunden för allt stabilt biologiskt liv.

Human svensk ventilation konstrueras primärt med utgångspunkt från **energihantering** och inte utifrån **byggnads- och lufthygien**.

Resultatet ser vi som bekymmer hemma och på arbetsplatser och som s.k. **sjuka hus**. Helt fantastiskt är det att läsa om hur t.ex. helt nya anläggningar som Moderna museet och Arkitekturmuseum möglar till oanvändbarhet inom några få år. Eller hur 2008 NCC m.fl. bygger mögelhus på löpande band samtidigt som rapporterna om mögelgifters farlighet duggar tätt.

Ventilationsanläggningens uppgift är:

1. Att förse dig som använder utrymmet med **bra andningsluft**, ditt viktigaste **livsmedel**, genom att:
 - A. Ta bort luftburet avfall i form av Utandningsgaser som t.ex. koldioxid. Kroppsavdunstningar. Processemissioner. Byggnadsemissioner, mm.
 - B. Tillföra ny, ren luft
2. **Långsiktigt skydda byggnadsskalet.**
Att garantera långsiktig byggnadshygien genom att hålla planerad temperatur och att säkra byggnadsskalet för intern fukt, som kan påverka byggnadsmaterialet negativt via biologiskt och kemiskt

initierad nedbrytning eller nedsmutsning.

Det ovan sagda kan förefalla vara absoluta sanningar, men moderna, humana ventilationsanläggningar bygger icke på sådana elementära krav. I human ventilation blandas inkommande luft på ett eller annat sätt med utgående förorenad luft i långa, förorenade kanalsystem och s.k. **luftbehandlingsapparater**. Du blir troligen tillrättavisad om du säger ventilation istället för **luftbehandling**.

Den som vistas i byggnaden tvingas därför att andas luft med för byggnaden **lokal-typiska föroreningar ur byggnadens nuvarande och tidigare liv**. Detta klarar inte allergiker eller astmatiker eller patienter på sjukhus.

I bakgrunden ligger statens ukaser om energibesparing utfärdade under 1970-talets oljekriser. Dessa krav har tillåtits att helt blockera för humant liv berättigade krav.

Ibland blir situationen tragikomisk. Efter ett symposium om mikrobiologiska problem i samband med ventilation konstaterade chefen för ett av Sveriges största konsultföretag i VVS-branschen, att oavsett vad biologer sade, så ansåg han rena sk **återluftsanläggningar** vara bästa system och han avsåg att fortsätta med den tekniken via sitt konsultföretag. **Återluft** betyder att inkommande luft tempereras genom att i lämplig omfattning blandas med utgående, varm luft.

Miljöbalken (MB) styr märkligt nog ännu inte human ventilation.

För human ventilation gäller fortfarande år 2008 det märkliga förhållandet att grundkonceptet är tillkommet efter energikriserna på 70-talet. Av dessa följde krav på värmeåtervinning, vilket i sin tur resulterade i system som byggde på luft-luft-återvinning, d.v.s. en teknik som tvingar frånluft och tilluft att mötas i någon form av värmeväxlare.

Detta medförde extrema excesser i teknik utan elementära hygieniska krav, vilket gav oss ur hygienisk synpunkt fullständigt svagsinta lösningar som återluft, roterande värmeväxlare, systematiskt felplacerade fläktar = mot värmeväxlaren sugande tilluftsfläktar, befuktning med cirkulerande smutsigt vatten över filterdukar, kondenserande kyla i kanalsystem, intermittent drift, övertrycksatta hus etc. etc..

Reaktionen bland folk blev naturligtvis så småningom oemotståndlig. Istället för att utreda och åtgärda felet, d.v.s. frånvaron av all hygienisk analys, tillkom lagen om obligatorisk ventilationskontroll (OVK), en fullständigt sanslös lag, eftersom den i princip används för att tysta kritiken mot en viss anläggning, göra användarna rättslösa etc. Den är till råga på eländet så utformad att den gör det omöjligt att kräva korrigerande åtgärder i en anläggning som vid inspektion visar sig fortfarande tekniskt överensstämma med det ursprungliga byggnadslovet, men som i ljuset av ny kunskap är helt åt h-e.

I slutet av 90-talet tillkom så en ny avdelning i svensk lag, Miljöbalken, för ett samlat grepp på frågor om miljö utomhus och inomhus. Tyvärr har ännu varken tillsynsmyndigheter, byggare eller VVS-folk förstått att Miljöbalken faktiskt också gäller för inomhusmiljön, trots att västerlandets befolkning 90 % av tiden vistas inomhus.

Miljöbalken (MB) bygger i princip på upprätthållande av **försiktighetsprincipen** som legal bas för human och animal hälsa. Kort sagt: **Skada eller risk för skada ej får sättas i system:**

1. MB, 1 kap. 1 §, föreskriver att MB skall tillämpas så att människor skyddas mot skador och faktiska olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan.

2. MB 2 kap. 3 § föreskriver att alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidtaga en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iakttaga de begränsningar och vidtaga de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa. Försiktighetsmått skall vidtagas så snart det finns skäl att antaga att verksamheten kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa.

Som försiktighetsmått kan anföras t.ex. tekniska åtgärder, metodval, säkerhetsinformation etc.

3. MB 9 kap. definierar relationer miljö och hälsa i bl.a. medicinska termer och föreskriver t.ex. betryggande skydd mot luftföroreningar inomhus.

4. MB 26 kap. föreskriver återkommande tillsyn för upprätt hållande av MB:s regelverk.

Sammanfattningsvis:

MB garanterar medborgarna lägsta möjliga risk. Med normal intellektuell hederlighet kan man inte konstatera annat än att human

ventilationsteknik på flertalet punkter maximerar risk istället för att minimera risk, helt i strid med MB:s intentioner.

Obligatorisk ventilationskontroll - OVK

Livsmedlet luft kontrolleras märklit nog inte av **Livsmedelsverket** utan primärt av **Boverket** och sekundärt av **länsstyrelse, kommun** och **Arbetsmiljöverk**. **Boverket** utfärdar föreskrifter och där sitter de ansvariga för att det recirkuleras luftburna föroreningar i våra skolor, sjukhus, arbetslokaler etc.. Regelverket upprätthålles av kommunernas byggnads- och hälsovårdsenheter genom byggnadslov och efterföljande tillsyn. Den löpande kontrollen åvilar, på statligt plan **länsstyrelse** och om det gäller arbetsplatser **Arbetsmiljöverk**. **På inga av dessa instanser inser man uppenbarligen att Miljöbalken har tillkommit och att den inte respekterar gamla byggnadslov.**

På toppen av isberget sitter Socialministern, som ansvarig för det humana livets hälsobetingelser, men för att blanda bort korten, så vilar Arbetsmiljöverket i famnen på näringsministern.

Human ventilation och inomhusmiljö är en följetong sedan 1970-talet. Jag har återkommande sedan 1986, utan resultat, uppmärksammat ansvariga ministrar, oavsett partifärg, om allvarliga och konkreta problem, sedan jag 1985 för Hem och Skolas räkning ledde en utredning om den då fem år gamla Svaleboskolan i Veberöd. Den plågade allergiska och astmatiska elever svårt. Föräldrarna försökte därför stänga skolan 1985.

Politikernas svar på de allt tydligare problemen med ventilation blev att 1991 införa lagen om Obligatorisk ventilationskontroll, **OVK** vanligen kallad, närmare definierad i förordningen om funktionskontroll av ventilationssystem, SFS 1991:1273. Lagen har blivit ett hinder för förbättringar och hygienisk utveckling och en blockering av tillsynsmyndigheters funktion.

FS 1991:1273, utdrag:

5§. Vid den första besiktningen skall kontrolleras

- 1. att funktionen och egenskaperna hos ventilationssystemet överensstämmer med gällande föreskrifter.*
- 2. att systemet inte innehåller föroreningar som kan spridas i byggnaden.*
- 3. att instruktioner och skötselanvisningar finns lätt tillgängliga för dem som skall sköta systemet samt*
- 4. att systemet i övrigt fungerar på det sätt som är avsett. Vid återkommande besiktning skall kontrolleras att funktionen och egenskaperna hos ventilationssystemet i huvudsak överensstämmer med de föreskrifter som gällde när systemet togs i bruk samt att kraven i första stycket 2 – 4 är uppfyllda.*

5 § tolkas i princip av samtliga inblandade, som om det gamla byggnadslovet gäller, hur gålet det än kan anses vara i ljuset av ny kunskap.

OVK-inspektörerna är ofta anställda i de ordinarie vvs-företagen, alltså i värsta fall formellt jäviga personer ur det företag som en gång ritade och kanske t.o.m. installerade den inspekterade anläggningen. Inspektörerna är statligt och kommunalt legitimerade efter viss utbildning, där tekniska frågor som kapacitetsmätning mm är grundläggande. Jag har inte funnit att utbildningen på något sätt legitimerar för hygienisk analys.

Godkännande av riksbehörighet utfärdas av det statligt ägda bolaget :

SITAC, Svenskt Bygggodkännande AB

som också tillhandahåller godkännandelista för s.k. riksbehöriga inspektörer.

OVK löser inte dina problem.

OVK är av ringa glädje för dig som allergiker eller eljest plågad nyttjare av en byggnad. Din byggnad kommer formellt att legitimeras av inspektören, kommunens byggnadsnämnd och Boverket i nämnd ordning, om den tekniskt överensstämmer med det gamla bygglovet.

Uppdraget är, som framgår av förordningen, i realiteten inte att kontrollera om anläggningen är hygieniskt och biologiskt användbar enligt Miljöbalken. Intresset kommer att ägnas åt att kontrollera om grejerna arbetar rent tekniskt och om flödena överensstämmer med det ursprungliga bygglovet.

Sannolikt föreskrives pliktskyldigast en rengöring. I de flesta fall är denna inte genomförbar i hygieniskt relevanta termer, eftersom konstruktionen ursprungligen sannolikt inte är konstruerad för rengöring i biologiskt relevant mening.

OVK stänger inte ner verksamheten, även om anläggningen tidvis arbetar på närmare 100 procent återluft och den inte ens teoretiskt är rengörbar. Det får bli din uppgift.

Ovan nämnda skola, Svaleboskolan i Veberöd, fungerade hjälpligt, sedan vi efter utredningen 1985 lyckades med att förhindra **intermittent drift**, d.v.s. förhindra att ventilationen kördes programmerat mot skolans arbetstider.

I svallvågorna av Åstorpsdiskussionerna om lärarnas arbetstid kom Svaleboskolans lärare att med tiden tvingas till att vistas i skolan hela arbetsdagar. Problemen drabbade nu med full kraft personalen, som möjligen hade bättre mål i munnen än eleverna. På våren år 1999 stängde rektor i princip skolan och tvingade fram reparationsåtgärder.

Jag tog mig då friheten att granska skolan på nytt. Då befanns att trots ett flertal OVK-kontroller och andra miljödiskussioner, var samtliga 7 ventilationsenheter ännu försedda med samma, 20 år gamla hygroskopiska roterande värmeväxlare (en hygienisk katastrof i sig) och med ett systemfel i form

av efter värmeväxlare sugande tilluftsfläktar för maximal recirkulation av föroreningar från frånluftssidan.

Av OVK-rapporterna framgick att man för flera av enheterna återkommande anmärkt på att enheterna skapade övertryck. Detta hade inte åtgärdats, vilket kraftigt skadat byggnaden. Det visade sig bli nödvändigt att säga ner och byta ut nedre hälften av regelstommen och isoleringen i flertalet ytterväggar, som allvarligt skadats av fukt, vilket direkt kan relateras till övertrycket. Reparationer för ca 12 miljoner att lösas av skattebetalarna!

Kommunens tjänstemän förde medvetet eller omedvetet elever och lärare bakom ljuset, genom att det i entrén fanns anslag om de ventilationsenheter vilka åtgärdats och godkänts efter OVK. **Inga anslag fanns däremot om de enheter som inte åtgärdats och icke godkänts.**

Svaleboskolan är ett praktexempel på missbruk av OVK till hinder för den som lider i byggnaden. Vem kan klaga, när kommunens miljöexperter likt en Luther spikat ukaser om godkänd anläggning på porten, men undanhållit att enheter ej godkänts.

Lagstiftaren har bevisligen skapat ett lagverk som förhindrar åtgärder och utveckling i rätt riktning för inomhusmiljön.

Ambitionen var antagligen ändå god hos framlidne LO-basen Gunnar Nilsson, som på sin ålders höst i sedvanlig politisk nepotistisk anda obetänkt axlade manteln som miljöexpert och förberedde lagverket.

Så går det naturligtvis, när man som i Sverige politiserar myndigheter och basal kunskap. De som leder myndigheter är vanligen inte politiskt fria och teoretiska och praktiskt kompetenta nog att rätta till de tokigheter som lagstiftare, i brist på egen kompetens släpper ifrån sig. Det är nog inte så lätt att som f.d. postkassörska leda Boverkets tekniskt och hygieniskt krävande arbete. Folk som inte ens pratar samma språk brukar inte fungera ihop.

OVK har i praktiken givit det ursprungliga byggnadslovet evighetens okränkbara prägel. Om du, vilket är högst sannolikt, drabbas av problem i byggnaden anses detta vara en privaträttslig fråga mellan dig och fastighetsägaren eller arbetsgivaren i din i egenskap av hyresgäst eller anställd.

Mot dig står i verkligheten lagstiftaren och dess tillsynsmyndigheter med Boverket i spetsen. Möjligen kan du påräkna stöd av Arbetsmiljöverket, om du lyckas tränga in detta i ett hörn i form av dess ansvar för nuet, istället för historia.

Mot dig står sannolikt också kommunen, eftersom dess tjänstemän en gång legitimerat sakernas tillstånd i samband med byggnadslov och efterkontroller. Kan de göra fel? Visst, men kan de erkänna detta?

De kommer att försvara sig genom att hänvisa till ett historiskt regelverk och de kommer unisont att skylla på okända vetenskapsmän, som inte haft vett att utreda den eventuella risken och skriftligen missat att rekommendera Boverket att införa förebyggande regler.

De kommer att tala om för dig att man läst en massa utredningar, där man inte funnit några samband mellan dina problem och ventilationen.

Detta är möjligen sant, men det beror i så fall på det enkla faktum att man ospecifikt sökt partiklar i luften, istället för att använda kvalificerade metoder för att i luften finna just de **antigen** mot vilka din kropp svarar med varnande signaler i form av klåda, trötthet, huvudverk, hudutslag etc.

För att kunna påvisa sambanden måste man arbeta med kvalificerade testmetoder, där **antigen** ur luften matchas mot **antikroppar** hos dig. De metoderna finns inte i ventilationssammanhang, framför allt därför att de som eventuellt kan tekniken inte uppbådats eller ens varit påtänkta i ventilationsteknikernas felsökning.

Trots att man vet att allergier och astma är miljörelaterade och borde inse att antigen i luften utlöser effekterna, så agerar

lagstiftaren och Boverket enligt principen om maximal risk och ignorans: "Visst jag ser en kyrka där ute, men hur skulle det se ut om jag som myndighet eller verk påstod detta vara en kyrka, utan att ha konsulterat en vetenskapsman som dokumenterar att jag verkligen ser en kyrka?"

Alltså tillåter Boverket fortfarande år 2008 återluft, utom i några undantagsfall, från och mellan lokaler, där man överhuvudtaget inte har en aning om vad som kommer att finnas i luften. OVK jobbar därefter enligt det givna bygglovet och Arbetsmiljöverket bortser från sitt uppdrag att bevaka nuet.

Miljöbalken förblir ett okänt begrepp

I bakgrunden finns troligen den princip som ofta hyllas i arbetarskyddssammanhang. Man försöker genom urval att anställa individer, som förväntas tåla den miljö som arbetsplatsen erbjuder. Möjligen kan detta antas vara försvarbart i ett specifikt arbetsuppdrag, men jag har personligen svårt för att acceptera tanken i samband med allmän lufthygien.

Vi kan inte själva välja att inte besöka skolbyggnader, vårdlokaler etc. Att jag idag inte är allergiker, betyder inte att jag inte kan bli det.

Det finns i princip inget försvar för återluft eller annan recirkulativ teknik. Ingen kan på förhand veta, vad som kommer att finnas i luften i en given lokal i en framtid. Alternativ teknik finns till likvärdig kostnad. Alla återluftkonstruktioner eller läckande eller smutsåterförande värmeväxlare måste anses var medvetna brott mot försiktighetsprincipen enligt Miljöbalken, kap. 2, § 3.

När jag följde upp Svaleboskolan 1999 mötte jag en inhyrd miljökonsult och intervjuade honom lite försiktigt om anledningen till att elever och personal mådde illa. Trots att i skolan varje dag pågår verksamhet som skapar emissioner och det finns ca 600 aktiva emissionskällor i form av lärare och elever så var denne miljöexpert helt inriktad på byggnadsmaterial och byggnadsteknik. Att orsakerna möjligen kunde ligga i ett icke fungerande miljökontrollsystem, d.v.s. I felaktig ventilaiton var för honom en otänkbar tanke.

Det ligger emellertid en mycket värre fara och lurar i bakgrunden. Återluft och recirkulativ teknik betyder i verkligheten, att byggnaden är väl förberedd för avancerad terror via luftburen smitta eller kemikalier.

Att på myndighetsnivå totalt negligera detta, såsom jag kunnat följa att svenska politiker och myndigheter gjort sedan 1986 är för mig oförsvarligt.

Man blir ganska beklämd, när man utreder t.o.m. nya hus, där folk säger sig behöva gå ut en gång i timmen för att "hämta andan". De är grundlurade!

Ännu mera tragiskt är det för de föräldrar med vårdnadsansvar, som nu lever i sjuka hus, utan att förstå situationen och som sannolikt inte kommer att kunna avkräva VVS-konsult och VVS-entreprenör ansvaret för de hälsomässiga risker som de som föräldrar utan förskyllan utsatt och utsätter sina barn för.

En ny situation ställer nya krav.

Inom VVS-branschen råder uppfattningen att lufthygien bara är en fråga om att filtrera bort de grova föroreningarna och att använd luft

kan blandas in i den friska genom utspädning.

Detta kan möjligen försvaras, om man går tillbaka till de förhållanden som rådde på 50-talet och tidigare. Idag är förutsättningar totalt förändrade för att inte peka på den terroraktivitet som gett 2 000-talet en ohygglig start. Låt oss begrunda några exempel:

1. 60 000 – 80 000 nykonstruerade, icke kroppsegna kemiska föreningar omger oss i vår inomhusmiljö i sannolikt luftburen form. Den globala ekonomin har gjort denna faktor mycket svårare. Idag fraktas oerhörda mängder förnödenheter i formellt öppna container på öppna fartyg över tropiska vatten. Detta är inte möjligt annat än genom att t.ex. skydda textilier med starka mögel- och insektsgifter, som sedan sannolikt finns i våra kroppsnära plagg och husets damm.
2. På 50-talet innehöll kontoret knappast en elektrisk maskin. Idag är det nedlusat med elektriska apparater som berikar rumsluften med komplicerade kemiska föroreningar ur apparaterna och de processer de utför.
3. På 50-talet fanns inte självkopierande papper. Nu avdrivs kontinuerligt damm från papper innehållande mikroskopiska små färgkulor i lera.

Under 90-talet blev återvunnet papper, **miljöriktigt** papper, högsta mode trots att det har gjort en eller flera resor i samhället och sugit till sig en rejäl dos av 60 000-80 000 kroppsfrämmande kemiska föroreningarna i vår miljö. På papperets lagringsplatser utsätts papperet för fukt och därmed för mögel, som oundvikligen efterlämnar toxiner.

"Läskpapperet" kommer till oss i form av ett helgat "miljöpapper", som ett dokument över våra miljömässiga försyndelser. Dammet i kontorsmiljön är därmed ett långt värre problem idag än för 50 år sedan. .

När du kippar efter andan på kontoret, så mår fisken i våra vattendrag kanske ännu sämre p.g.a. av tvättbaden från det återvunna papperet. Reningsverket tar som bekant bara ut det man eventuellt vet finns i vattnet och det som man utvecklat metoder för att ta ut, d.v.s. fosfor.

4. På 50-talet var det ett företag att resa. Idag kan man inom ett dygn förflytta sig från världens alla hörn, ovetande om de eventuella smittor de kan bära med sig. Det kan vara ett regnskogsvirus av Ebola-typ mot vilka vi saknar motståndskraft och bot. Det kan vara det sydamerikanska Hanta-viruset, ett landsbygdsvirus, perfekt luftburet i damm. Det kan ge tidernas överraskning, när det invaderat de moderna byggnadernas recirkulativa luftbehandlingssystem.

Den intima miljön på flygplanen med näst intill 100 % recirkulativ ventilation garanterar smittspridning. När sjukdomen väl bryter ut är smittbärarna mitt ibland oss, sannolikt i ett aktivt liv med intensiva lokal- och personkontakter.

5. På 50-talet visste vi att lungsoten, tuberkulosen, var en luftburen smitta med osedvanlig överlevnadsförmåga. Det lärde oss redan **Krimkriget**. Den tidens smittskyddsläkare torde rotera i sina gravar, om de visste att vi idag utrustar skolor och t.o.m. sjukhus med perfekta spridningssystem för tuberkulos, t.o.m. i antibiotikaresistent form. Betänk att det idag kan ta lång tid att diagnosticera tuberkulos t.o.m. på sjukhus, eftersom ingen väntar sig att finna tuberkulos och provsvaren tar veckor. Innan läkarna hanterar personen i fråga rätt, kan sjukhusets recirkulativa ventilationssystem vara väl impregnerat.
6. Antibiotikaparaplyet är idag ett såll p.g.a. resistensutveckling tack vare överutnyttjande av antibiotika, särskilt i spåren av AIDS-epidemien. Att då installera ventilationssystem som via sjukhusens ventilationssystem gör personalen till antibiotikabärare är svagsint.

7. Varje hus med FTX –ventilation har diverse filter, som byts med långa intervall. En potentiellt allergiframkallande förorening blir idag kvar i huset i filtren och i tilluftskanalerna för kontinuerlig distribution under mycket lång tid framåt. Pollenssäsongen är inte längre vecko- eller månadslång. Nu bestäms den av filterbytesintervall, kanske årlis.

DIN KROPP OCH VENTILATIONEN

Du lever i en ständig kamp med omgivningen, hotad av parasiter och kemiska föreningar. Många av de värsta gifterna härstammar från biologiska varelser som svampar och bakterier. Andra tillverkar vi själva.

Den kemiska industrin producerar 60 000 – 80000 kemiskt kroppsfrämmande föreningar, med kända eller okända påverkningar av din kropp. De flesta finns omkring dig, men du saknar kännedom om dem och förmåga att mäta dem.

På dig och i dig lever bakterier, svampar, virus etc. i balans eller obalans. Om anhopningen av problemen blir för stora reagerar din kropp med feber, allergiska reaktioner, hudskador etc., vilket i verkligheten är kroppens signaler till dig att lämna en farofylld miljö.

I ventilationslitteraturen vimlar det av meningslösa luftpilar och alla tycks vara

upptagna av frågan om hur man sätter fart på luften i ett rum. I verkligheten sköter naturen detta så bra själv, om vi inte stör den.

I ett rum finns nämligen alltid temperaturskillnader (energiskillnader), som aktivt driver luften. Du är själv den viktigaste fläkten, genom att du alltid värmer eller i t.ex. bastun kyler luften omkring dig. Detta är ett problem som kräver ren luft. Den luft du driver av uppåt måste ersättas med luft och luftflödet är mest aktivt närmast dina kroppsytor.

På diverse olika sätt, elektrostatiskt, ytkemiskt, genom inandning etc. tar du till dig föroreningar i form av gaser och partiklar ur den luft som "smecker" din kropp.

Du bör se din kropp som ett vandrande provtagningsfilter för luften i den lokal där du vistas. Detta haroundvikliga konsekvenser för ditt välbefinnande.

Föroreningarna i luften drabbar dig på olika sätt:

Huden

Man kan tycka att huden är ett mycket kraftigt och tåligt skydd mot föroreningar i luften. Detta är en chimär. Huden är rikligt försedd med reaktiva celler av olika slag avsedda att indikera beröring och oönskade kemiska föreningar på hudens yta. Du reagerar med hudrodnader, sveda mm för att du skall avlägsna dig från kontakten med det irriterande ämnet. Väger du, får du skylla dig själv. Kroppen utvecklar då så småningom bestående skador.

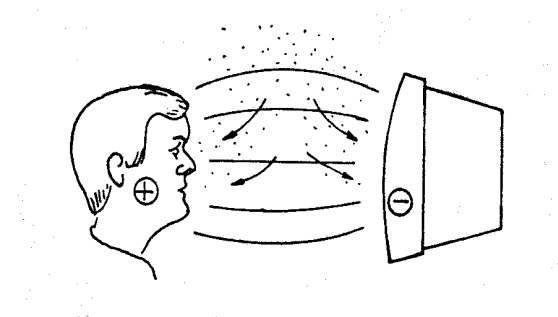
För dig, som sitter framför en bildskärm eller annan elektrisk apparat, är ofta hudreaktioner i ansiktet ett stort problem. Bildskärmen är vanligen negativt laddad. Ditt ansikte och hela du är vanligen positivt laddad! Sannolikt handlar det om laddningsskillnader på 3000 - 7000 vdc. Att det är så, känner du igen på de ofta smärtsamma gnistor din kropp utbyter med omgivningen då och då.

Finns det smutspartiklar i luften mellan skärm och ansikte laddas de negativt eller

positivt och avsättes då på skärm eller ansikte.

Tänk efter! Hur brukar skärmen se ut? Dra med ett finger på skärmen! Ditt ansikte tar på samma tid emot lika stora mängder smuts som skärmen. Du ser det tydligt, bl.a. på dina glasögon.

Om du t.ex. använder en fukthållande ansiktskräm, skapar du samtidigt goda förutsättningar för kemisk aktivitet i huden. Huden rodnar och svider. Du finner att skadorna är särskilt kraftiga över de bennära ytorna på panna, kindknotor, näsrygg och hakspets, dvs där det



elektromagnetiska fältet koncentreras och där smutsavsättningen därmed blir tätast.

Många talar om fenomenet som **elallergi** och du har säkert sett en mängd fantastiska förklaringar. Du har t.o.m. säkert hört, att den är relaterad till ditt förhållande till chefen.

Elallergi förklaras lätt av ovanstående som en klassisk kemisk allergi, d.v.s. som kroppens normala sätt att reagera på kemiska influenser aktiverad av smuts avsatt p.g.a. statisk elektricitet.

Den grundläggande kunskapen om elallergin är allmängods. Kunskapen insupes redan i grundskolans första enkla elektriska experiment med kammen i håret, bakelitstaven och kattskinnet etc..

Likväl tycks det vara svårt att, även för de lärde, ta till sig denna den enklaste av kunskap, även om den sedan länge finns avancerat utredd i tillämpad form. Redan i slutet av 70-talet började man i Norge med tillämpade studier av fenomenet i bildskärmsmiljöer.

Processen framför bildskärmen är väl beskriven i vetenskapliga norska rapporter från tiden 1980 – 1987. Genom att sätta små smutsupptagande ytor i ansiktet på dataoperatörer kunde man tex mäta smutsavsättningarna i ansiktet på datoroperatörer och relatera de avsatta smutsmängderna till dataskärmarnas fältskapande förmåga. Du kan läsa mera om detta i t.ex.:

Cato Olsen , W. Electric field enhanced particle exposure in visual display unit environments. Report nr 803604-1, Chr. Michelsen Institute, Bergen, Norway, 1981.

Elallergikerns första och viktigaste åtgärd är att se till att den elektriska apparaten jordas, men framför allt bör han se till att luften omkring honom är så ren som möjligt.

Han bör ställa krav på att han får effektiva filter i tilluftsdonen, men framför allt bör han ställa krav på att ventilationsanläggningen inte får vara recirkulativ och att den absolut inte får arbeta intermittent.

För den som är elallergiker är det också troligen så, att han skall tillämpa dragskåpsteknik, dvs frånluft i form av punktavsug direkt mot de aktiva, elektriska apparaterna, eftersom de bör betraktas som aktiva emissionskällor.

Tarmkanalen.

Smutsen i luften avsätts så småningom på rumsytorna. I t.ex. en livsmedelsindustri eller ett storkök förorenas kontinuerligt alla rumsytor av smuts ur luften. Den luftburna smutsen tar vi sedan upp via maten genom tarmkanalen.

På sitt sätt är detta den minst farliga vägen, eftersom tarmkanalen är utrustad för avdödning och sönderdelning i bearbetningszon efter bearbetningszon på vägen ner genom mun och mage.

Därmed inte sagt att inte detta är ett problem. I livsmedelsindustrierna blir kvalitetskontrollen naturligtvis verkningslös, om man tillåter ventilationssystemet att recirkulera föroreningar och fördela dessa luftburet över arbetsytor och råvaror.

Förorenad luft lägger en film av smuts över öppna produkter.

Lokalernas fria ytor rengöres vanligen omsorgsfullt på kvällen, efter sista skift. Denna rengöring blir lätt helt verkningslös, om man samtidigt stänger ventilationen och sparkar igång den, när nästa skift börjar, kanske t.o.m. efter en helg. Med starten blåser man ventilationskanalerna rena och fördelar deras föroreningar över arbetsytor och råvaror. Det tar sannolikt 1 - 2 timmar att återställa luftkvaliteten, efter start av ett ventilationssystem.

Intermittent drift av ventilationssystem bör inte tillåtas i några sammanhang, men absolut inte i livsmedelsindustri och kök.

Andningsvägarna.

Det säger sig självt, att du inte vill ha all sköns skit ur kilometerlånga ventilationskanaler ner i dina innersta vrår, **alveolerna**, lungans minsta håligheter som du svårligen rensar.

Med smutsig andningsluft kommer detta oundvikligen att ske. Andningsvägen är den absolut sämsta vägen att möta föroreningar. Där är transporten tvåvägs. Det du försöker stöta upp med flimmerhåren försöker du med nästa andetag föra ner igen.

I lungan måste du snabbt omsätta syre och koldioxid. Det gör att lungan har tunna cellmembran och dessa är endast skyddade av tunna slemskikt. Med t.ex. gaser ur luften kan du lätt skada slemskikten och öppna vägen in i cellerna och ditt innersta för kemiska ämnen, bakterier etc. Andra ämnen förlamar t.ex. flimmerhåren.

Vet du t.ex. att ett halsbloss på en cigarett förlamar dina flimmerhår en timme framåt. Rökmönstret hos en cigarettörökare stänger därför som regel lungans reningsapparat för hela den vakna delen av dygnet.

På morgonen hostar du upp gårdagens skit, dvs rökpartiklar och luftföroreningar ur den miljö du vistades i om flimmerhåren finns kvar och har vaknat under natten. Det kallas vanligen rökhosta. Alltså; rök inte om du vill ha ett bra liv.

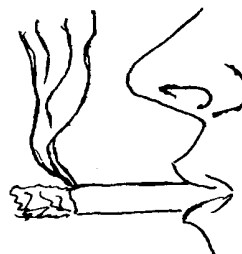
Tillåt inte heller recirkulativ ventilation i arbetslokaler. Passiv rökning är erkänd arbetsskada. En arbetsgivare utsätter därför sig själv och sina medarbetare i lagens mening för passiv rökning och sannolik arbetsskada och företaget för en skadeståndsrisk, om han tillåter rökning och tillämpar recirkulativ ventilation. 2 kap. §3 MB

Samma resonemang måste naturligtvis en arbetsgivare föra beträffande alla andra .

processer med luftburna emissioner på arbetsplatsen

I detta sammanhang bör man särskilt lägga märke till att asbest och andra keramiska fibrer, mineralull etc., ofta förekommer i humana ventilationssystem som isolering och som filter.

Mer om detta längre fram.



Att röka är att tända en brasa och stoppa skorstenen i munnen.

Bra luftkvalitet är viktigt för personalen, men man kan ju faktiskt bete sig mer eller mindre klokt.

Tänd en cigarett och Din lunga är utan aktiva flimmerhår för ca en timme!

Kombinera rökning, damm och eventuella gaser ur tillverkningsprocesser, så är Du riktigt illa ute.

*Även om Du lyckas undvika en lungcancer, så kan Du kallt räkna med en sk **KOL, kronisk obstruktiv lungsjukdom**, föga mindre njutbar. Det är troligt att du med den drunknar långsamt i dig själv.*

Att röka cigarett betyder normalt en cigg i timmen. Det rökmönstret är knäppt, eftersom lungans rening är blockerad hela dagen!

Att röka är inte bara dyrt, det är just det, knäppt!

Ögonen.

I smutsig luft blir ögonen torra och irriterade. "Grus" i ögonen är ett vanligt problem i t.ex. kontorsmiljö.

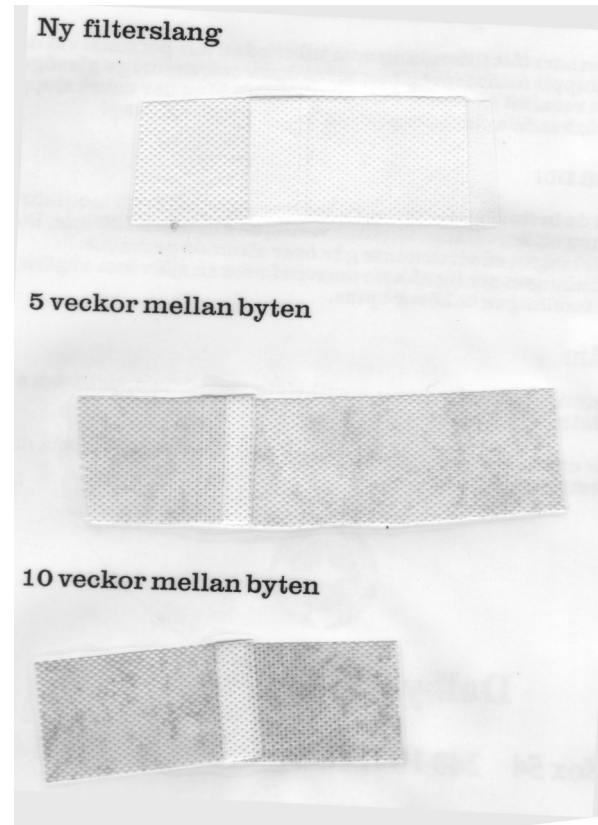
Vid vistelse i smutsig luft finner du vanligen dagen efter gulaktigt var i dina ögon och ögonvrår, särskilt om du vistats i lokaler med organiskt damm, t.ex. i djurstallar, där mängden biologiskt aktivt damm kan vara upp till 10 mg/m³ luft och ändå vara inom lagstiftarens gränser för godtagbar luftkvalitet.

Luftburna kemikalier och sjukdomar angriper dig lätt via ögonen, eftersom dessa badar i tårvätska, dvs i vatten som snabbt fångar och löser partiklar och kemiska ämnen, så att de lätt tas upp via slemhinnorna i ögonen, tårkanal och näsa.

Det är inte för inte som spottkobran siktar på offrets ögon med sitt gift. Den begriper mer än dagens ventilationstekniker, som monterar en roterande värmeväxlare i ditt hus, för att du skall få så mycket skit som möjligt i dina ögon.

Genom att montera slangfilter efter luftintagen på ett kontor i Malmö kunde vi kraftigt eliminera de ögon- och dragproblem som personalen länge klagat över. Kontoret hade en högst ordinär ventilationsanläggning med ett flertal typiska fel.

Av vidstående bild framgår, att den filterslang som agerat luftintag redan efter 5 veckor ändrat färg kraftigt. Efter 10 veckor ansågs nedsmutsningsgraden vara helt oacceptabel. I malmökontoret bytte man filterslang var 8:e vecka. När vi gjorde motsvarande installation i sjukhusmiljö var resultatet likartat. Tänk då på att det centrala filtret som filtrerar den stora mängden luft ofta får sitta hela år eller mera.



Exempel på filterslang som varit monterad på konventionella luftintag i ett kontor i Malmö, försett med ett högst ordinärt luftbehandlingssystem, med extern och intern recirkulation, flera filter, värme och kyla etc.

Så såg också filterslang ut från barnkliniken i Lund, där man likväl sysslade med onkologi och eliminering av immunitet inför behandling

Immunsystemet är ett bräckligt skydd

Vårt immunsystem lär sig efter hand, att identifiera de föroreningar som kroppen möter, inte genom att se hela bakterien, viruset, svampsporen eller vad det nu kan vara, utan genom att känna igen någon typmolekyl från angriparens yta.

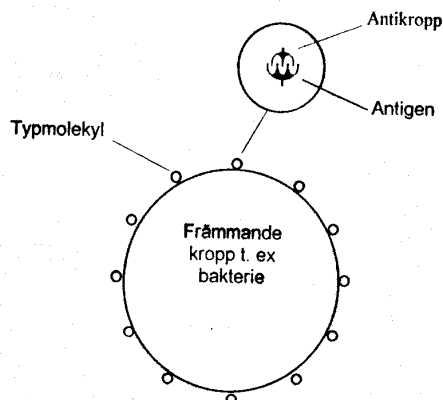
Man brukar kalla dessa typmolekyler för **antigener** och i allergisammanhang för **allergener**. De utgöres ofta av socker- eller proteinmolekyler. Kroppen svarar med **antikroppar**, molekyler som vanligen passar som hand i handske mot typmolekylerna.

När man analyserar luft mäter man som regel föroreningsmängden med partikelräknare eller med dammfilter för mikroskopi eller för odling. I dessa studier missar man emellertid de för allergiker och dig väsentliga antigenerna. De är vanligen mycket små och de är inte odlingsbara annat än som hela bakterier eller virus. För att känna igen dem som ett antigen, krävs att det identifieras av en antikropp. En luftstudie som inte är baserad på antigen-antikroppsriktade test saknar därför vanligen mening.

Meningsfulla studier kräver därför i princip att man vet exakt vad man söker och att man använder tester utvecklade för att identifiera antigener, genom att använda kända antikroppar mot antigenerna i provet.

Ett av de första testen i detta sammanhang är känt som ett antikroppsbaserat test för att identifiera ett antigen ur råtturin, som brukat utlösa allergier hos djurstalls- och laboratoriepersonal.

Färdiga antigen-test saknas normalt för luftkvalitetsanalyser och därför är luftkvalitetsstudier vanligen meningslösa, annat än som summaanalyser av ospecifika föroreningar.



Därför bör all ventilationsteknik baseras på försiktighetsprincipen istället för som nu på riskmaximering. MB 2 kap. 3§.

I rum med smutsigt ventilationssystem blir rumsanvändarens immunsystem efterhand överlastat, genom att det varje dag utsättes för en kraftig dos av antigen från **lokaltypiska** föroreningar, som befinner sig som arkeologiska förråd (kökkenmöddingar) i våra kanalsystem.

För den som lätt utvecklar allergier uppstår snabbt obehag. För andra tar det längre tid. Värst är det för allergiker, som kommer till en byggnad, där man nyss (inom ett par timmar) startat upp ventilationsanläggningen efter nattuppehåll, veckoslut eller långhelger.

Allergiker och astmatiker går då ofta i däck, vilket drabbade elever på Svalebo-skolan, så länge som den använde intermittент ventilation.

Personligen betraktar jag intermittент drift av ventilationsanläggningar som en kriminell handling, eftersom man då medvetet och regelbundet utsätter enskilda för maximala risker för tex svåra astmaanfall. MB 2 kap. 3§ .

CENTRALA FILTER ÄR INGEN LÖSNING.

När en bakterie dör, så faller den likt alla andra lik sönder. Dess ytmolekyler, antigenerna, är vanligen så små att de passerar normala ventilationsfilter. Sannolikheten för detta är mycket stor, eftersom man av flödestekniska skäl inte kan installera molekylfilter. Filter sitter dess utom vanligen i mycket turbulent miljö, nära fläkt eller spjäll, i den högsta luft hastigheten och den mest oroliga luften, som försöker piska skiten genom filtren.

Funktionen hos centrala filter sätts helt ur spel, när ventilationsanläggningen stannar. I intermittert drift sker detta vanligen en gång per dygn. Förorenad luft kan då fara omkring helt okontrollerat via kanalsystemet från rum till rum, vilket betyder förorenade kanaler efter de centrala filtren. Man förlorar vanligen helt kontrollen över flödet inom kanalsystemet p.g.a. av självdrag. På vilken sida av filtret smuts etablerar sig bli ren gissningslek.

Det betyder också, att man förlorar kontrollen av luftfuktigheten inom systemet. Kondenszoner i kanalerna etableras, om de passerar ute i vindsutrymmen etc. och vilket normalt är oundvikligt, går ut utanför det egentliga byggnadsskalet.

Du ser aldrig det centrala filtret. Det kan i princip vara hur smutsigt och ohygieniskt som helst. Filtren byts endera på fasta tider eller p.g.a. mottrycksindikationer. **De byts aldrig p.g.a. smutskvalitetsindikation.**

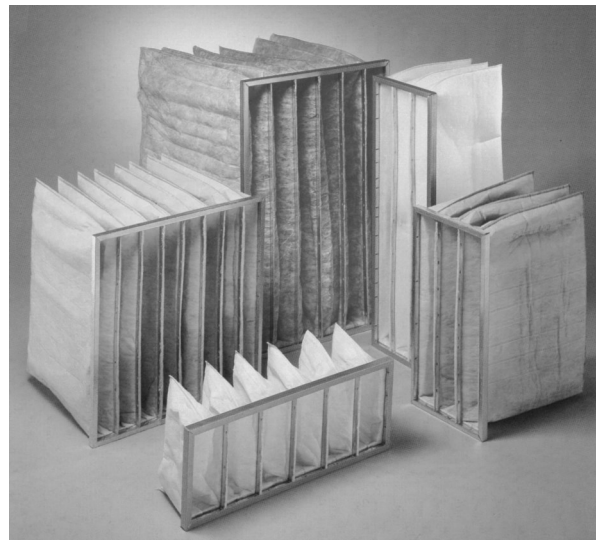
Överbelastade och kanske med mögel genomväxta filter i anläggningar med intermittert drift kan aldrig skydda dig. Jämför byte av filter en gång per år med att en bakterie kanske lever, dör och sönderdelas på en timme. Andra behåller sin smittfarlighet i tusentals år, som man antyder när det gäller t.ex. tuberkulos. Andra bakterier, tex anthrax sprider sig som mycket små sporer.

Det enda du säkert vet, är att normal filterteknik för dig betyder långtidsexponering av

smuts via en genomblåst förrådsbehållare för inledningsvis ganska komplexa föreningar, som under uppehållstiden i filtret, genomgår förändringar mot allt enklare föreningar, antigen som garanterar rumsanvändaren fysiologiska reaktioner. Med modern filterteknik handlar pollenssäsongen inte längre om veckor. Den kan handla om år genom förrådsuppbbyggnad i centrala filter.

I dagens luftbehandlingsaggregat installeras vanligen sk filtermoduler, i vilka vanligen monteras s.k. påsfilter av de typer som framgår av ovanstående bild.

Luftfiltren klassas efter sin



avskiljningsgrad för grundfilter (Klass G), avsvärtningsgrad för finfilter (Klass F), resp partikelavskiljningsgrad för mikrofilter (Klass M). Bytesintervallet fastställs vanligen med differens-trycksmanometer som indikerar hur mycket filtrets förorening ökat filtrets flödes-motstånd. Fritt läckage förbi filtret förekommer beroende på hur väl filtrets ramverk passats in i modulens gejdssystem. I luftbehandlingsaggregat talas som regel om grundfilter klass G 85.

Scenarion att frukta.

Vi har under knappa sextio år levt under ett antibiotikaparaply, som gjort oss "oövervinnerliga". Detta är redan historia. Dels har nyutvecklingen av antibiotika nästan avstannat. Dels har vi snart inga säkert användbara antibiotika längre p.g.a. oansvarig antibiotikaanvändning, som gjort bakterierna resistent.

Tidigare banala sjukdomar är snart väsentliga hot mot våra liv igen. Resefrekvensen är idag dess utom oerhört hög och global i flygplan med närmast 100 % recirkulativ ventilation, vilket gör smittspridningen mycket effektiv och snabb.

Mot virus har vi egentligen aldrig haft säkra läkemedel.

Sett i detta perspektivet är det egentligen ofattbart att Sverige byggt och fortfarande bygger ventilationssystem som är recirkulativa, d.v.s. system som blandar luft och föroreningar från byggnadens alla rum till en soppa som distribueras som andningsluft för dig och dina kamrater. I husen har installerats perfekta smittspridningssystem.

Lungtuberkulos var en utrotad sjukdom. Trodde vi! Nu är den tillbaka i aidsepidemins, fattigdomens och reseintensitetens spår, men nu också i antibiotikaresistent form. Lungtuberkulos är den äldsta dokumenterat luftburna smittan med en mycket stark överlevnadsförmåga utanför människo-kroppen.

Tuberkelbacillen är det perfekta smittämnet i recirkulativa ventilationssystem. Efter den 11 september 2001 har vi också via USA lärt oss att frukta mjältbrand (anthrax). Den är en sporbildande bakterie och den har vidareutvecklats som biologiskt vapen i aerosolbildande form, alltså det perfekta terrorvapnet att tillämpa i recirkulativ ventilation.

Det finns dock vanligare smittämnen att frukta. Mykoplasma anses vara ett vanligt förekommande smittämne för andningsvägarna och som anses öppna andnings-

vägarna för svårare infektioner. Mykoplasma anses spridas lätt via ventilation.

Legionärssjukan sprids uppenbarligen också luftburet och diagnosticerades först i samband ventilationssystem och luftkonditioneringsanläggningar. Sjukhussjuka sprids också sannolikt luftburet.

I djur- och växtproduktion måste man genom hygienåtgärder alltid förhindra smittspridning som hotar lönsamhet p.g.a. sjukdomar och kassation. I Sverige är det av djurskydds- och livsmedelstekniska skäl förbjudet att ta luft från en avdelning till en annan (SJVFS 1993:129, § 14).

Man har då och då i djurstallsammanhang fascinerats av human ventilation och tillämpat recirkulativa kanalsystem. Detta har vanligen snabbt slutat illa med skadad personal och omfattande skador i form som missbildningar och döda foster hos tex svin under och strax efter vintermånaderna, då recirkulativa kanalsystem vanligen arbetar blöta.

Sett i detta ljuset är det obegripligt att du och dina barn, även som sjukhuspatient, tvingas vistas i lokaler, där man gör sitt bästa för att köra luftburna föroreningar från rum till rum.

Bildligt talat; du och dina barn är mindre skyddsvärda än en smågris.

Passiv rökning är ett fenomen som förstärks av recirkulativ ventilation och emissioner från tillverkningsprocesser kan också gå runt i huset och skada dess invånare.

Typiskt är t.ex. att s.k. roterande värmeväxlare kör runt gaser som är vattenlösliga och som löser sig i kondensvatten i rotorhjulet för överföring från varm, fuktig frånluft till kall torr tilluft.

Luftburen smitta är farlig, men det är minst lika farligt att vistas t.ex. i en tillverkningsindustri eller i en laboratoriemiljö, där man inte på förhand vet vad som släpps ut i luften och vad som då under sannolikt lång tid kommer att recirkuleras via ventilationsanläggningen.

Vi vet t.ex. att onkologi-personal (personal på cancerkliniker) har höga nivåer av cellgifter i kroppen? Sprutar de mår sig själva eller inandas de cellgifter som cirkulerar runt i ventilationssystemen inom klinikerna?

Detta fenomen har en ännu allvarligare sida. Bär sjukhuspersonal generellt som t.ex. onkologerna omedvetet på cellgifter så betyder det också att de omedvetet bär runt på alla de typer av antibiotika som användes på sjukhuset. Det betyder i verkligheten att sjukhuspersonalen är effektiva skapare antibiotikaresistens.

Detta om något borde vara en väckarklocka för våra rofylldt sovande politiker.

Vill du veta mera om dessa centrala frågor läser du tex.:

Nardell, E.A, Environmental control of tuberculosis, Medical Clinics of North America. Vol. 77, Number 6, nov. 1993

Morris, RH, Indoor Air Pollution, Airborne viruses and bacteria, Heating/Piping/Air conditioning, feb 1986.

KRITERIER PÅ GOD VENTILATION.

Du har absolut rätt att kräva att andningsluften skall vara så fri som möjligt från föroreningar och i synnerhet från lokaltypiska föroreningar. Med utgångspunkt från detta är det rimligt att formulera ett antal krav på sund ventilation:

1. Frånluften bör ses som smutsig luft (som avloppsvatten). Den bör ej återanvändas i någon form och den bör lämna byggnaden på säker höjd för att inte kunna återföras till byggnaden.
2. I byggnaden bör frånluften tas om hand så nära emissionspunkten som det är möjligt, för att förhindra att den tar en tur i rummet och dina lungor innan den lämnar rummet. Dragskåpsprincipen bör tillämpas i erforderlig utsträckning.
3. Tilluften skall tas in kortaste väg till rummet för att undvika långa förorenande kanalsystem och den skall sakna kontakt med frånluft.
4. Tilluften skall vara så fri som möjligt från utifrån kommande immun-systemretande föroreningar, typ pollen, industri-emissioner etc. Luftintagens plats bör därför väljas omsorgsfullt och där så behövs skall filter finnas och bytas med korta intervall.
5. Hög luftfuktighet eller fritt vatten skall inte förekomma i tilluftskanaler. Det innebär t.ex. att kylare eller befuktare inte skall förekomma i kanalsystem. I kanaler för tilluft skall ej kunna byggas upp förråd av lokaltypiska föroreningar.
6. **Tilluftssystemet bör kunna ingå som en naturlig del i husets städrutiner.** Partiklar i luften är mångdubbelt farligare än det dammtrasan varje dag finner på en rumsyta.

Låt oss se på hur moderna ventilationsanläggningar möter dessa elementära krav! Om din anläggning inte möter kraven, har du som **konsument av livsmedlet luft** all rätt att kräva åtgärder.

Som förälder har du vårdnadsansvaret och därmed också ett rättsligt ansvar gent emot barnen, att inte utsätta dem för kanske livslångt verkande skador. Till detta kommer att du som fastighetsägare har ett intresse av att huset inte blir ett rivningsobjekt som sjukt hus.

MODERN VENTILATION; EN ORGIE I HYGIENISKA TYPFEL.

Ventilationstekniken har blivit en mäktig miljardindustri, vars kompetens inte ifrågasättes av någon. Den har också blivit så komplex, att inte ens byggherren, som skall betala kalaset, klarar av att ifrågasätta kvaliteten och att placera ansvaret för efterföljande problem, där de hör hemma!

Tekniken beskrivs i ofta mycket påkostade och omfattande handböcker producerade av leverantörerna. De utvecklas till oemotsägbara **biblar** som ligger till grund för konsulternas och byggnadsinspektörernas arbete. Man har gått i sin egen fälla. Genom att okritiskt beskriva sin egen teknik för konsulterna, dvs för dem som egentligen styr efterfrågan och för kommunernas inspektörer, som svarar för kontrollen, så skapar man behoven.

Frågar du idag en leverantör, varför man säljer hygieniskt oanvändbar teknik, vilket de kan fås att erkänna, så är alltid svaret: "Marknaden efterfrågar detta."

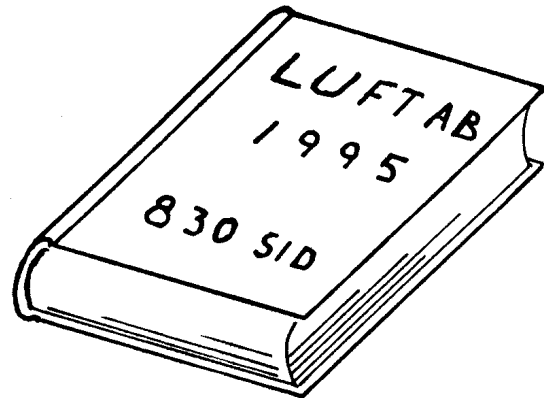
Läser du en ventilationsbibel med en teknikers öga blir du imponerad. Läser du samma bok med en biologs öga blir du förfärad. Läser du samma bok med en jurists öga och lånar in en biologs ögon blir du sannolikt lyrisk över det möjliga arbetsfältet för skadestandsprocesser.

Läser du som aktieägare boken och testar innehållet mot en biolog och en jurist så säljer du antagligen omgående dina aktier innan bubblan spricker.

Det är tveksamt om det finns någon bransch som så medvetet leker med kunders och medmänniskors hälsa. Ingen kan förutse vad

som kan komma att hanteras i en byggnad och därmed snurra runt i andningsluften från en recirkulativ ventilation. Utvecklingen på det kemiska området går oerhört snabbt.

I och med den obligatoriska ventilationskontrollen (OVK) drabbas fastighetsägarna av omfattande kostnader för inspektioner



och försök till rengöringar av icke rengöringsbara system.

Som skattebetalare är du den absolut största fastighetsägaren i landet och tidvis läser du nästan varje dag i media om offentligt ägda, sjuka hus, rivningsobjekt redan efter ett par år. Behöver jag nämna Moderna museet och Arkitekturmuseet, invigt 1998 och stängt december 2001. Det är risk för att allt som byggts på din bekostnad efter 1970 är rivningsobjekt inom 20 – 50 år och du står för notan.

Varför har det gått så fel?

Det handlar antagligen om det gamla kända problemet. Så länge **en** person tänker, så använder denne vanligen sin analytiska tankeförmåga. När **två, tre** eller **flera** tänker gemensamt börjar de leda varandra och blockerar det egna intellektet. Ofta går det fel, vilket vi inte minst kan följa idag i stort som smått, från folkmord till orimliga fallskärmar.

För lufthygien gick det mesta snett på 70-talet. Om ventilationsteknikern tidigare tänkt i lufthygieniska termer är kanske tveksamt, men efter de första energikriserna på 70-talet tog energifrågorna över. **Värmeåtervinning** blev honnörsord och ett legalt krav på byggherren. Begreppet **hygien** försvann ur ordlistan. Begrepp som **antigen** och **antikropp** fick inte ens komma i närheten av det energitekniska templet.

Eftersom plåtens och elektroteknikens tekniker normalt inte har någon relevant biologisk utbildning valde man att återvinna energi med s.k. **luft-luft-värmeväxlare**. Dessa kännetecknas av att frånluft och tilluft måste mötas i en gemensam punkt i huset för att där primärt utbyta energi. Detta möte innebär tyvärr också normalt inbördes byte av ett antal andra "kroppsvätskor" i form av luftföroreningar.

Denna luftens långa resa betyder orimligt långa kanalsystem utom all hygienisk och ekonomisk kontroll. Vad sägs t.ex om sjukhus med 25 mil spirorör och skarvdetaljer inom dessa, i praktiken omöjliga att rengöra, men som enligt lag skall inspekteras och rengöras vart annat år enligt lagen om obligatorisk ventilationskontroll (OVK).

Tanken svindlar, men den närmast tillhands liggande jämförelsen är att någon skulle komma på tanken att blanda avloppsvatten med renvatten, efter att avloppsvattnet för syns skull hjälpligt filtrerats på bajs och andra grova föroreningar. Detta är i praktiken vad som sker i de flesta moderna ventilations-system.

Du kan säkert inte tänka dig att göra dina behov direkt i ditt kranvatten, men det är princip vad du tvingas göra i den luft du skall andas.

Denna för flödessystemet vatten orimliga tanke har av till synes fullt kompetenta och intellektuellt sannolikt reflekterande ingenjörer genomförts på flödessystemet luft, trots att det som vanligtvis finns i vatten också finns i luften, om än inte i samma fysikaliskt grova form. Jag känner inte en som skulle göra samma tankegroda i vattensammanhang.

Vatten finns i riklig mängd i luften; grovt räknat 1 kg vatten per m³ luft. I luftkanalerna uppträder vattnet ofta i ångform med 80 % relativ luftfuktighet eller högre (intermittent drift), vilket betyder biologiskt goda förutsättningar. I enskilda delar av kanalsystemet kan eller brukar kondens och därmed fritt vatten förekomma (kyla eller befuktning, stillastående ventilation).

Smuts och vatten blandat betyder alltid biologiska problem och du är ingen maskin utan en biologisk varelse som hälsomässigt kämpar med biologiska problem.

Redan 80 - 85 % relativ luftfuktighet betyder hög risk för biologisk tillväxt.

KONKRETA PROBLEM I VENTILATIONSTEKNIKEN.

För att kunna ta ett effektivt grepp på hygienproblemen i ventilationsanläggningarna måste man bryta ner systemet i funktionella delar, som kan granskas var för sig ur ett strikt hygieniskt perspektiv.

På så sätt kan man frilägga alla de typiska fel som den hemmablinda verkligheten skymmer i VVS-konsulternas arbete.

Typfel nr 1. Extern recirkulation.

Titta på en modern byggnad! Där finns inga frånluftstrummor på taket. Däremot ser du en eller flera stora lådor på taken. Det är s.k. **luftbehandlingsaggregat**, där frånluft och tilluft möts för att utbyta energi men också en mängd andra förutsägbara och icke förutsägbara intimiteter. Om du tittar lite närmare på lådorna, så kommer du sannolikt att på ena gaveln finna ett galler där luft blåses ut horisontellt. På samma sida eller runt hörnet finner du normalt ett galler där luft sugs in.

I ena gallret kommer det teknikerna kallar **avluft**, som **frånluften** brukar kallas när den lämnar byggnaden. Oavsett vad du kallar den, så är det byggnadens skitiga luft, som du sannolikt tror att du skall bli av med. I det andra gallret tar du in **uteluft** som snart kallas **tilluft** och är den luft som du i princip skall kalla **andningsluft** och på vilken du bör kunna ställa livsmedelshygieniska krav.

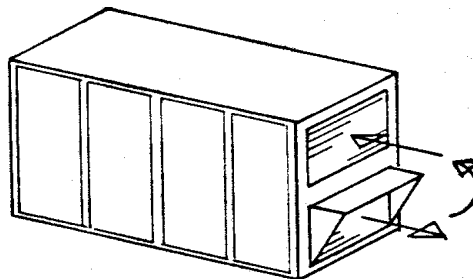
Med mycket liten eftertanke så inser du säkert, att stor del av tiden så betyder vind runt ditt luftbehandlingsaggregat, att du sannolikt under 50 % av tiden i princip omedelbart använder avluft i utelufts-intaget. Om du är mycket optimistisk, så kan du naturligtvis intala dig, att det som nyss var smutsig avluft och blev uteluft, som genom ett trollslag blir ren tilluft och livsmedelstekniskt klassad andningsluft.

Den ovan beskrivna externa recirkulationen är följaktligen systembunden och den betyder ofelbart att du dagligen kommer att andas lokaltypiska föroreningar. Det är inte ens lönt att göra anläggningen ren på uppdrag av OVK-inspektören som troligen representerar den ursprungliga VVS-konsulten eller VVS-entreprenören.

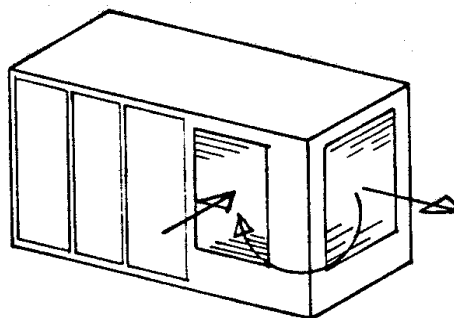
Beskrivet problem är så trivialt, att ingen ansvarig med bästa vilja i världen kan hävda att han inte visste. Allergikern bör därför med framgång kunna hävda att tillverkare och konsult förfarit med uppsåt att skada.

Luftbehandlingsaggregat med avlufts-öppning och uteluftsintag på samma gavel.

Luftbehandlingsaggregat med avlufts-öppning och uteluftsintag runt hörnet.



Har du sett ett sjukhus med höga frånluftstrummor på taket? Inte jag! Liknar oftare Lunds lasarett. Se översta fönsterbandet



med omväxlande frånlufts- och tilluftsgaller för maximal utvärdig recirkulation och troligen roterande värmeväxlare innanför.



Typfel nr 2. Intern recirkulation genom s.k. återluft.

Drag är obehagligt. Drag är en fråga om för hög lufthastighet vid för låg temperatur.

Lufthastigheten är ibland svår att komma tillrätta med. Därför anser man sig skapa komfort genom att förvärma tilluften. Med dagens ventilation, som ofta kännetecknas av inblåsande tilluftsdon nere vid golv, är det helt nödvändigt att tilluften är förvärmad till en temperatur mycket nära rumstemperaturen.

Tilluftsdonet levererar vanligen alltid samma luftmängd oberoende av temperatur.

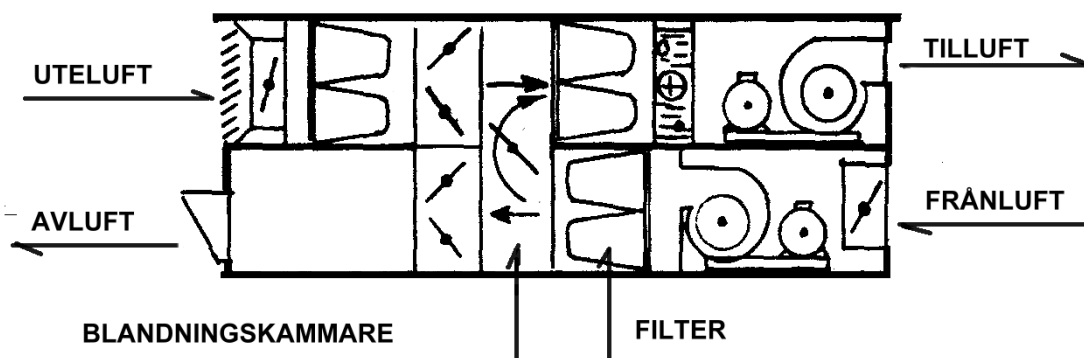
Den absolut enklaste vägen är att blanda in redan använd, utgående varm luft i inkommande kall luft. Denna princip kallar man **återluft**. En återluftsanläggning returnerar ofta 50 % eller mera av den redan använda luften tillbaka till huset. I den moderna ventilationsteorin är omsättningen av luft per tidsenhet ofta viktigare än kvaliteten på den luft man omsätter.

Chefen för en av Sveriges största och mest renommerade VVS-konsulter anförde mig, så sent som 1992, att återluft var den bästa metoden för att förvärma tilluft och den tekniken avsåg han att prioritera oavsett läkares och hygienikers invändningar.

Återluftsmängden regleras med en kombination av spjäll i blandningszonen i luftbehandlingsaggregatet. I eller direkt efter blandningszonen föreligger vintertid alltid risk för att vattnet i frånluften kondenserar ut i blandningszonen.

Principen är ur energiteknisk synpunkt glimrande, men för dig som luftkonsument är den en katastrof. Principen innebär maximal risk för förorening av tilluften med lokaltypiska föroreningar ur byggnads- och processemissioner, bakterier, mögel och deras toxiner.

Fenomenet återluft måste var ett av de mest flagranta och medvetna brotten mot Miljöbalken 2 kap.3 §.



Figuren visar en principiell uppbyggnad av ett sk luftbehandlingsaggregat med återluft. Principen bygger på att frånluftsfläkten är tryckande mot blandningskammaren och att tilluftsfläkten är sugande mot blandningskammaren. Kondensregn i blandningszonen försöker man förhindra med eftervärmebatteri. Du behöver inte ha mycket fantasi för att inse att ett luftbehandlingsaggregat av denna typ inte levererar **livsmedlet andningsluft**.

Typfel nr 3. Intern recirkulation genom blandningsspjäll.

I luftbehandlingsaggregat med någon form av värmeväxlarteknik finns ofta en sk blandningskammare för tillfällig återluftsföring, vanligen vintertid, dvs när man tror sig ha problem med att skapa tillräckligt varm tilluft med enbart värmeväxlare. Inom ramen för möjligheterna i styrprogrammet erbjuder programmeraren möjligheter till återluftsföring.

I princip innebär detta att samma kombination av samverkande spjäll som finns i det ordinarie återluftsaggregatet också finns i ett värmeväxlareaggregat. Spjäll i blandningskammaren är förutsedda att i vissa driftslägen tillämpa klassisk återluftsföring.

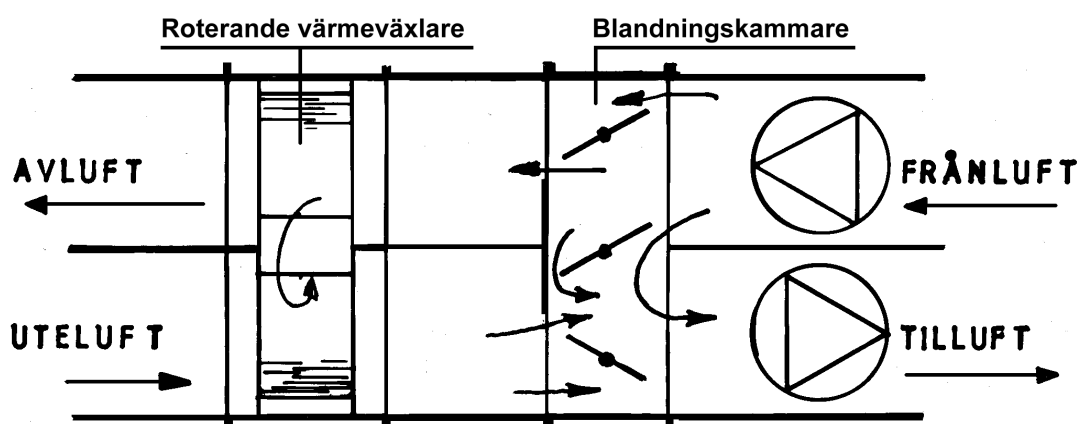
Skulle anläggningsteknikern händelsevis drabbas av en hygienisk insikt, så kan han inte undvika återluftsföring ens i normalt arbetsläge, eftersom de spjäll som ingår i en blandningskammare normalt inte är särskilt täta. De är inte täthetsklassade, vilket betyder ett ganska stort konstant återluftsförflöde.

Om blandningskammaren skall fungera, så måste i princip frånluftsfläkten vara tryckande och tilluftsfläkten vara sugande mot blandningskammaren.

Programmeraren, byggherren, fastighetsförvaltaren är följaktligen oförmögen att köra apparaturen utan en viss systembunden återluftsföring.

Nämnda aggregat är i princip hygieniskt likvärdiga med traditionella återluftsaggregat. De är också fullt i klass med roterande värmeväxlare, som normalt anses ge upphov till en systemteknisk recirkulation på 12 – 15%. Sannolikheten för att du i så utrustade byggnader ständigt skall utsättas för ett intensivt tryck av skadande lokaltypiska antingen av såväl organiskt som oorganiskt ursprung är uppenbar. Medvetet brott mot MB 2 kap. 3§.

Om din anläggning är utrustad på detta sätt, kan du lätt se genom att studera modulernas inbördes placering och att glutta in bakom luckorna i de moduler som vanligtvis bygger upp aggregatet. Det ser sannolikt ut som nedanstående bild.



Principiell uppbyggnad av luftbehandlingsaggregat med värmeväxlare och blandningskammare

Typfel nr 4. Felaktig trycksättning i luftbehandlingsaggregat.

I human ventilation med luftbehandling arbetar man med relativt höga fläkttryck. Där ligger en hygienisk fara. Om frånluftsfläkten ligger på aggregatets framsida, dvs efter värmeväxlare, blandningskammare etc från ditt rum räknat, så försöker den ta ut all frånluft utan recirkulation. Ligger den före värmeväxlare och blandningskammare är risken stor för att frånluft trycks över till tilluftssidan, så att tilluften blir förorenad.

Om tilluftsfläkten är monterad före, dvs trycker ren luft mot luftbehandlingsaggregaten från ditt rum räknat, så pressar den undan frånluft från tilluftssidan. Om däremot tilluftsfläkten befinner sig efter luftbehandlingsaggregaten arbetar tilluftsfläkten sugande mot dessa och försöker energiskt förstärka eventuellt läckflöde från frånluft över till tilluft.

Säker konstruktion förutsätter sugande frånluftsfläkt efter luftbehandlingsaggregaten och tryckande tilluftsfläkt före luftbehandlingsaggregaten.

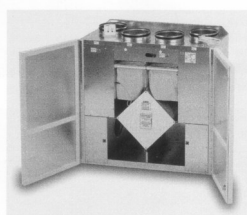
utom i rena återluftsanläggningar, som av funktionella skäl automatiskt blir hygieniskt fel. De stora aggregaten byggs vanligen på plats samman av enskilda apparatmoduler. Om konsulten har hygieniska insikt behöver det inte bli fel.

Tyvärr blir det ändå ofta fel, eftersom aggregat ofta skall byggas in i för trånga utrymmen, där bekvämlighet ofta leder fel.

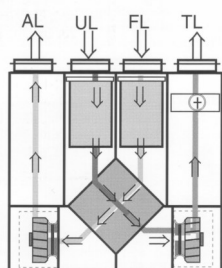
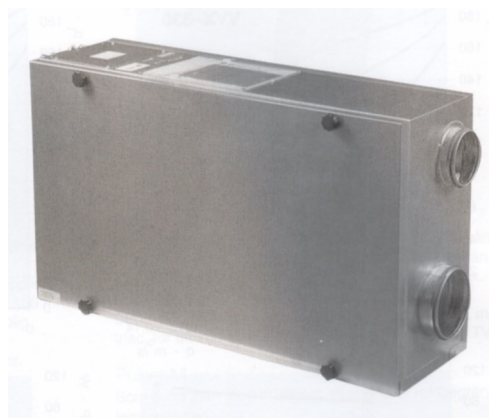
Värre är det med små aggregat för villa och smärre lokaler. Dessa är oavsett tillverkare felaktigt konstruerade, visserligen ofta med sugande frånluftsfläkt, men med sugande tilluftsfläkt. Det är nämligen det enkla sättet att installera centrifugalfäkt.

Allt är sammanbyggt i ett gemensamt plåtskåp med en eller båda sidor som stora öppningsbara luckor. Tätningsystemen runt värmeväxlare och filter är vanligen enkla och möjligen funktionella vid installation, men knappast över tiden. Medvetet brott mot MB 2 kap. 3 §.

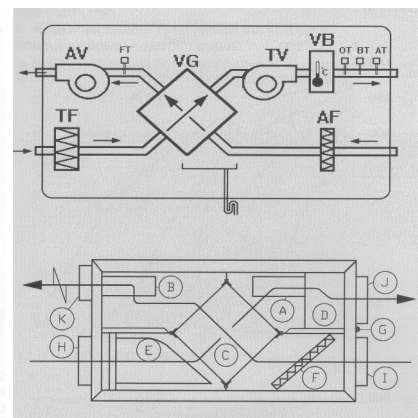
Detta borde vara en självklarhet, men så ser verkligheten inte ut.



I större aggregat har VVS-konsulten vanligen fritt



Principschema för luftflödet



val att konstruera rätt,

Exempel på två typer av ventilationsaggregat för mindre anläggningar typ villa, förskolelokal etc. Båda typerna har sugande frånluftsfläkt men samtliga har efter värmeväxlaren sugande tilluftsfläkt.

Typfel nr 5. Roterande värmeväxlare med läckluft och ytkemisk smutsåterföring.

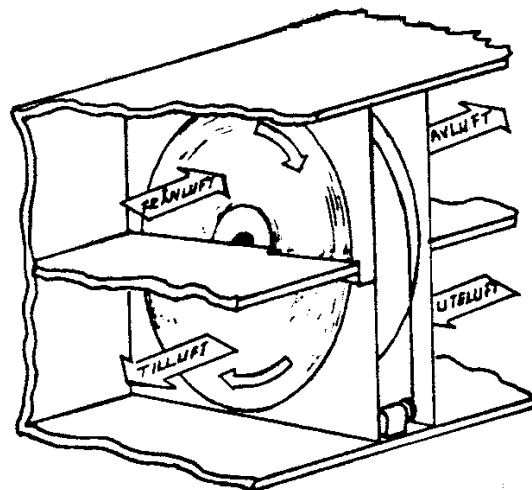
Roterande värmeväxlare är ett svenskt påfund. Energitekniskt är den mycket bra, men hygieniskt är den en ren abnormitet. VVS-folket har svårt för att begripa detta, helt upptagna som de är av energiutbytet.

Man anser sig ha löst de hygieniska problemen genom att montera filter före växlaren och genom att konstruera s.k. renblåsningssektorer, avsedda att blåsa bort eventuell frånluft, som står i lamellpaketet just innan hjulytan går in i tilluftssektorn.

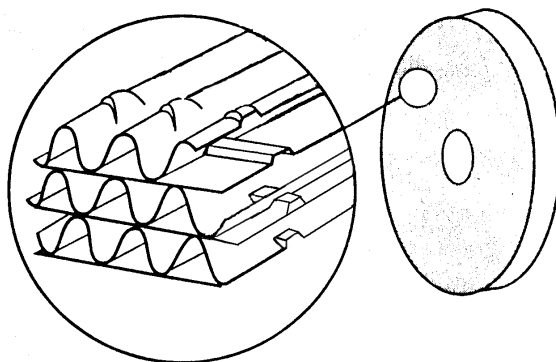
Märkligt nog har branschen alltid förnekat de roterande värmeväxlarnas ytkemiska överföringsförmåga, trots att man inser att den förhållandevis höga verkningsgraden beror på kondensering av den varma luftens vatten. Man har t.o.m. vanligen gjort sitt bästa för att maximera denna genom att installera s.k. hygroskopiska hjul, d.v.s. lamellpaket bestående av folier som maximerar återtagandet av vatten ur den utgående varma frånluften.

Det stora hjulet, vars sidor fritt exponerar tunna, skadekänsliga kanter av metallfolie, kan naturligtvis inte ha fasta tätningar mot anslutande kanaler. Detta problem försöker man lösa genom att utföra tätningarna som smala **borstlister** med vanligen 10 – 15 mm långa, hårtunna strån vinkelrätt mot hjulets ytor. Dessa lister kan aldrig täta effektivt mot foliekanterna. Luft läcker därför alltid över mellan kanalerna i riktning och mängd beroende på tryckskillnaderna mellan de två kanalerna.

Det betyder, att om inte från- och tilluftsfläkt ligger rätt och med rätt trycksättning kan man alltså blåsa över stora mängder frånluft till tilluften via borstlisterna. I anläggningar med blandningskammare ligger alltid fläktarna fel. Även om man skulle ha tätslutande spjäll i blandningskammaren har du fortfarande i realiteten ur hygienisk synpunkt en återluftsanläggning.



I den roterande värmeväxlaren låter man två intill varandra liggande kanaler för varm och kall luft skäras av värmeväxlarhjulet. Halva hjulet befinner sig i varm luft, halva hjulet befinner sig i kall luft. Hjulet roterar sakta, så att det, medan det befinner sig i den varma frånluften, hinner ta upp energi ur denna och så att hjulet hinner avge nyss upptagen energi till den passerande kalla tilluften.



Den roterande värmeväxlaren är i princip ett stort hjul bestående av en axel runt vilken man lindat ett tunt, profilerat metallband, 20 – 30 cm brett. Genom att på olika sätt deformera bandet med veck och utbuktningar skapar man lufkanaler genom hjulet, i vilka varm och fuktig frånluft respektive kall, torr uteluft omväxlande passerar, medan hjulet sakta roterar mellan de två kanalerna som vanligen täcker 50 % vardera av hjulets area. Profileringen av bandet skapar största möjliga yta och maximal luft- och smutskontakt.

särskilt stor fördel. Tyvärr är verkligheten inte så enkel.

Genom kondensat och ytkemisk aktivitet förs hela tiden icke bortfiltrerade partiklar, vätska, gaser, antigener etc. ur frånluften över till tilluften. Trots detta finns det tillverkare som framt hävdar att man inte ens behöver filter före roterande värmeväxlare annat än i luft med hög stofthalt.

Ytförstoringen och distanseringen av foliebandet i hjulet skapar kontaktpunkter, där föroreningarna fastnar, oåtkomliga för alla försök till rengöring.

Foliebandet kommer in kallt i den varma frånluften. Vattnet i den varma frånluften kondenserar tillsammans med andra eventuellt kondenserbara gaser under den kalla delen av året ut inne i hjulet på sin väg genom hjulet.

I kondensatet fastnar naturligtvis oundvikligen partiklar och i kondensatet löser sig vattenlösliga gaser ur passerande luft. När metallytorna i hjulet snart går ut i den kalla och formellt torra uteluften avger bandet energi. Den kalla uteluften är vanligen torr och ännu torrare blir den genom uppvärmningen. Det skapas alltså en stor torkkapacitet i passerande uteluft, vilken hjulet utnyttjar för att bli av med vatten och i vattnet lösta gaser och i vattnet fasthållna partiklar medan hjulet passerar på sin väg in i frånluften igen.

Simsala bim. Den förmodat rena uteluften är nu behandlad och har blivit en smutsig tilluft, din andningsluft. Den är "våt" av begagnat hundra procentig retur av vattenlösliga föroreningar i frånluften.

Lagstiftaren vet detta sedan lång tid både enligt brev från det ansvariga verket, Boverket, och enligt SP Rapport 1993:03. Likväl har man inte vidtagit några som helst åtgärder. I äldre anläggningar bör du inte bli förvånad om foliebandet i värmeväxlaren visar sig vara asbestbelagt. Då är det dags att riktigt sätta klackarna i marken och skaffa advokat.

vatten och den har mer eller mindre stora mängder av allt det du i din enfald trodde ventilationen skulle bära bort.

Även om man skulle klara av att skydda värmeväxlaren för partikulära föroreningar via filter, vilket icke är möjligt av flödestekniska skäl, när det t.ex. gäller dina allergener, så kommer växlaren vintertid alltid att till lokalen återföra en stor del av den fukt man åtagit sig att ventilerat bort.

Tillsammans med vattnet återförs samtidigt alla de vattenlösliga gaser som bildats av aktiviteter i lokalen, av läckage från förvaringskärl, av härdningsprocesser i byggnadsmaterialet etc.

I nybyggda hus finns alltid ett överskott av vatten och nu använder man dess utom vattenlösliga komponenter i färger och byggnadsmaterial. Med den roterande värmeväxlaren fördröjer man medvetet upptorkningsprocesserna efter byggandet. De som flyttar in i byggnaden begåvas, så vitt jag vet, aldrig med de andningsskydd som byggjobbaren förhoppningsvis bar, när han nyss lämnade byggnaden.

De nya vattenlösliga byggnadskemikalierna är inte särskilt ofarliga för att de är vattenlösliga. Tvärt om! Din kroppskemi bygger på vattenlöslighet. När du tar den nya byggnaden i besiktning, borde du kanske i en byggnad med roterande värmeväxlare under minst ett år framåt vara försedd med andningsskydd av typen kolfiltermask, eftersom du begåvats med ett ventilationssystem som gör sitt bästa för att återföra emissioner ur det långsamt stabiliserande byggnadsskalet till livsmedlet andningsluft.

Har du riktig otur, så har anläggningen hygroskopiskt foliematerial för att genom förstärkt vattenhantering öka effektiviteten. Sannolikt är hjulet framställt av ett för hygroskopicitet preparerat aluminiumband. Du kan då vara säker på nära nog hundra procentig retur av vattenlösliga föroreningar i frånluften. Staten vet detta

Det finns få saker, som är så aktuella för förbud, som den roterande värmeväxlaren.

Det är vedertaget, att den har en återluftsföring på 12 – 15 %, vilket vid fellagda fläkttryck kan bli väsentligt mycket mera.

Det är vetenskapligt belagt, att den har en ytkemisk transport inte minst p.g.a. kondensat vid effektivt arbete. Det är väl känt att återföringen av vattenlösliga gaser ur frånluften kan vara närmast 100-procentig, vilket gör den i princip otänkbar i samtliga processindustrilokaler, men också i tex sjukhusmiljö.

I Frankrike uppges roterande värmeväxlare sedan länge vara förbjuden i bl.a. vårdlokaler. För mig är det en fullständig gåta att den tillåts i svenska vårdlokaler, skolor, laboratorier, ja överhuvud taget i samtliga lokaler som har behov av livsmedlet andningsluft.

Lagen om obligatorisk ventilationskontroll förutser i princip återkommande rengöring av ventilationsanläggningar vart annat år i vårdlokaler. Jag kan inte se någon möjlighet att i faktisk verklighet rengöra roterande värmeväxlare. Redan detta gör den i princip oanvändbar och ett flagrant brott mot 2 kap.3:e § MB.

Efter den 11 september 2001 borde samtliga ansvariga sova otroligt dåligt, eftersom den roterande värmeväxlarens egenskaper gör den till det perfekta hjälpmedlet för terror baserad på kemi och mikrobiologi i alla former. Jag har informerat flertalet ansvariga ministrar och myndigheter om problemet sedan 1986. Döva ministeröron och generaldirektörsöron är i många fall åtalbara, vilket verifierats i bl.a. affärerna om aidssmittat blod utomlands.

Vill du veta mera så rekommenderar jag den offentliga, statliga rapporten:

Ruud, Sven H, Återföring av föroreningar i roterande värmeväxlare, en litteraturstudie/kunskapsöversikt, SP Rapport 1993:03.

Ett tragiskt exempel:

En gammal bekant avvecklade sitt företag och satte då en del av sina fria pengar i en ny, påkostad villa med "fin" ventilation.

Vi råkade vid ett tillfälle tala om den nya, vackra villan och dess fina ventilation. När jag ifrågasatte lösningen, konstaterade han plötsligt: "Nu börjar jag förstå. När jag sitter i köket i ena änden av huset, så kan jag alltid inom en minut avgöra, vilken parfym min hustru tagit på sig i hennes badrum i andra änden av huset 40 m bort."

Han avslöjade då att han redan drabbats av två svåra lunginflammationer, problem som han aldrig haft, innan han flyttat in i sitt nya, påkostade hus. Han började se sambanden.

Han dog tyvärr inte långt därefter i en ny lunginflammation. Han hade investerat i en påkostad villaventilation med roterande värmeväxlare.

Typfel nr 6. Korsströmvärmeväxlare.

Korsströmsvärmeväxlare består vanligen av metallfolier vikta och förslutna, så att det skapas ett paket av växelvis, 90 grader mot varandra, vinklade skivformade kanaler, genom vilka tilluft och frånluft kan passera skilda åt bara av en tunn metallfolie.

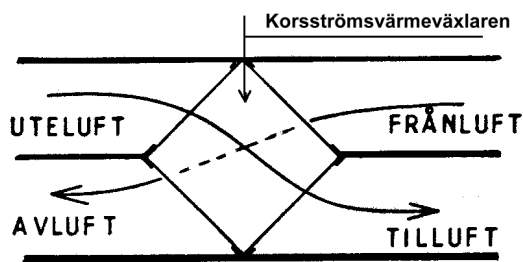
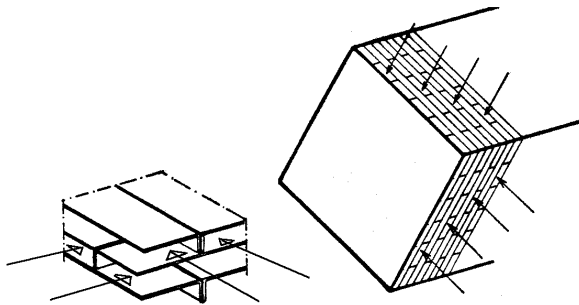
Metallpaketet som sådant stoppas in som skiljevägg mellan intill varandra passerande till och frånluftskanaler.

Vanligen hålles kanalerna öppna genom att metallfolierna har kantvikningar eller ytförstorade inpressningar, som håller isär plåtarna och skapar turbulenta luftströmmar för att förbättra energiöverföringen. Dessa kontaktpunkter med vanligen "spetsiga" kontaktpunkter låser naturligtvis fast föroreningar och gör det mycket svårt att rengöra växlarpaketet.

Det är praktiskt taget omöjligt att spola en kanal som är 3 mm bred, 50 – 100 cm hög och 50 – 100 cm djup och full av distanserande och turbulensskapande ytförstorningar. Tillåtligheten måste därför egentligen ifrågasättas i relation till rengörbarhetskravet enligt lagen om

ovillkorlig ventilationskontroll och 2 kap. 3§, MB.

En ur energiteknisk synpunkt väl fungerande korsströmsvärmväxlare faller ut vatten ur frånluften som kondensat. I frånluftskanalen finns alltså snart en näringsrik blandning av



vatten och smuts. Om konstruktionen är väl utförd, behöver inte denna soppa komma i kontakt med tilluften.

Detta kan emellertid ske på flera sätt. Metallfolierna är inte alltid svetsade eller lödda för full täthet. Paketet är vanligen instuckat i ett gejdssystem inom en stor metalllåda, som också bildar de tänkta luftkanalerna med hjälp av mot lådans väggar vanligen popnitade plåtskivor.

Varken gejdsystemet eller kanalavskiljningstekniken är särskilt pålitlig, varken i nyskick eller över tiden. Gejdsystemet för värmväxlarepaketet är en riskpunkt. Paketet belastar och komprimerar över tiden undersidans tätningslister. Paketet sjunker ner och minskar därmed tätningsstrycket mot den översta gejdens tätningslist. Växlaren betjänas dessutom nästan alltid av två fläktar, ofta t.o.m. av två fläkthjul på samma motoraxel. Om inte dessa ligger rätt, trycks

eller sugts frånluft och kondensat gärna över till tilluften.

Felaktigheterna avslöjar sig alltid lätt om du öppnar skåpsidorna. På de vanligen invändigt isolerade tätningsytorna kan du klart avläsa alla läckage genom flödesbilder av smuts.

I botten av aggregatet kan du avläsa vattenföroreningarna som fritt vatten vintertid. Sommartid kan du som regel studera den gånga vinterns mikrobiologiska produktion i form av algbeläggningar eller algflagor på bottenkonstruktionen.

Man brukar anse att korsströmsvärmväxlare har en systembunden återluftsföring på 1,5 – 3 %. Hur stor återföringen i verkligheten är beror i hög grad på hur man lyckats med den totala aggregatkonstruktionen.

Korsströmsvärmväxlaren har en alldeles egen negativ egenskap. Vintertid arbetar växlaren i kondensfas. I frånluftskanalerna samlas fritt vatten som fryser i växlarens s.k. **kalla hörn**. Resultatet är att det för luft öppna tvärsnittet i kanalen drastiskt minskar av is, vilket snabbt reducerar frånluftsflödet.

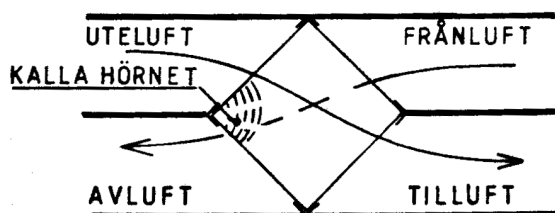
Eftersom korsströmsvärmväxlare användes primärt i smärre aggregat saknas konsekvent balanserande flödeskontroll mellan till- och frånluft. I mindre aggregat användes t.o.m. samma motor för att driva både till och frånluftshjul.

Isbildningen i det kalla hörnet betyder som regel att balansen mellan till- och frånluftskapaciteten förskjutes, så att huset, som ursprungligen förhoppningsvis varit injusterat på ett **svagt undertryck, kommer att arbeta på övertyck**.

Du märker inte problemet omedelbart, eftersom du slipper drag från fönster och dörrar. Du märker inte heller att du börjat trycka ut varm, fuktig luft i byggnadsskalet, d.v.s. i väggar golv och tak. Du märker inte heller att du kondenserar vatten inne i byggnadsskalet, som långsamt kommer att börja mögla eller ruttna bort.

Du arbetar sannolikt med relativ luftfuktighet i dina rum på ca 40 % och du har då ingen chans att se kondens på väggarnas insida.

Du märker följaktligen inte att du ofelbart är på väg att skapa ett sjukt hus. När du märker detta, är ditt hus sannolikt redan ett rivningsobjekt och dina vänner har länge tyckt att du och ditt hem luktat konstigt.



Orsak: Korsströmsvärmväxlare utan tryckkontroll.

Ansvarig: VVS-entreprenören och hans konsult och leverantör.

Den som har s.k. FTX-ventilation och särskilt den som har en korsströms-värmväxlare i sitt hus bör alltid med en **differenstrycksmåmeter** övervaka att huset arbetar på ett svagt undertryck för att i tid justera trycket. Tryckförändringar uppstår alltid i hus med från- och tilluftsfläktar p.g.a. normala förslitningar och föroreningar i synnerhet av filter. Eftersom föroreningar alltid drabbar frånluften värst, tenderar alltid hus med FT- och FTX-ventilation att gå mot övertryck

Den som redan tror sig ha sjuka-hus-symptom bör omedelbart låta en opartisk konsult installera en registerande differenstrycksmätare för att skaffa fram bevis på den eventuellt övertrycksrelaterade skadan.

Ingen, varken konsult, entreprenör eller tillverkare av ventilationsaggregat kan hävda att han inte känner till att korsströmsvärmväxlare gärna fryser i det kalla hörnet. Han kan inte heller hävda att han inte förstår att detta leder till flödesförskjutningar och därmed till tryckförändringar i huset. Ingen kan heller påstå sig inte begripa att övertryck leder till vatten- och mögelskador i byggnadsskalet. Alltså ett medvetet brott mot MB 2 kap. §3.

Husägaren bör alltså ha god grund för skadeståndsanspråk om anläggningen installerats utan differenstryckskontroll.

Detta gäller i princip alla hus med fläktar för både från- och tilluft, med eller utan värmväxlare.

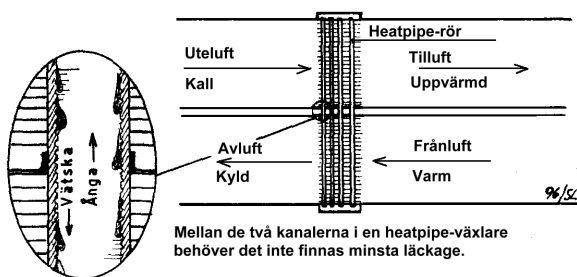
Veberöds skola kostade 12 miljoner för bland utbyte av regelstomme och isolering redan efter 20 år. Egentligen borde det ha gjorts långt tidigare. Redan 1985 noterade vi att skadan var på gång.

Den riktigt ohygieniska hispan på korsströms-värmeväxlarefronten representeras av en typ av värmeväxlare, där man växelvis under kort tid kör från- resp tilluft genom rörformade paket av nystan av metallremсор, som växelvis tar upp resp. avger energi till passerande luft. Den som någonsin rengjort filtret i köksfläkt inser naturligtvis att konstruktionen hör hemma i soptunnan och inte i en anläggning som skall producera livsmedlet andningsluft.

Heat pipe – en kanske möjlig luft-luft-värme-växlare.

Om man nu ändå anser det vara nödvändigt att använda sig av luft-luft-värmeväxlare, så finns det en i princip hygieniskt användbar lösning vanligen kallad heat-pipe.

Denna består av två tätt intill varandra liggande luftkanaler, den undre för frånluft och den övre för tilluft (uteluft). Genom



skiljeväggarna mellan de två kanalerna löper ett stort antal vertikala, i båda ändar förslutna rör.

På rören är trädde horisontella ytförstorande metallfolier, genom vilka luften passerar. Rören är delvis fyllda med en lättflyktig vätska som p.g.a. energiupptag ur den passerande varma frånluften förångas och som "ånga" fyller rörens övre del.

Under de sista åren har det visat sig att tusentals hus är irreversibelt fukt- och mögelskadade p.g.a. den s.k. **Enstegsmetoden**, en fasadbeklädnad av

I tilluftskanalen omspolas rören av kall luft (uteluft) som kyler rören och dess inneslutna ånga. Kylningen leder till att "ångan" kondenserar på rörväggarnas insida och frigör sin ångbildningsvärme, som tas upp av passerande luft. Kondensatet rinner ner i rörens nedre del för att på nytt förångas i en återkommande process.

Rätt konstruerad förhindrar denna typ av värmeväxlare all kontakt mellan till- och frånluft i aggregatet. Den löser inte problemen med de långa ofta förorenande lufttransporterna som följer av luft-luft-värmeväxlaren.

Det är i många fall fullt möjligt att ersätta befintliga värmeväxlare av andra typer med heatpipe i moduluppbyggda luftbehandlingsaggregat för att eliminera deras recirkulerande egenskaper.

En annan likvärdig väg för luft-luft-värmeväxling är att i resp frånluftskanal och tilluftskanal montera en luft-vatten-värmeväxlare (i princip samma teknik som i en bilkylare).

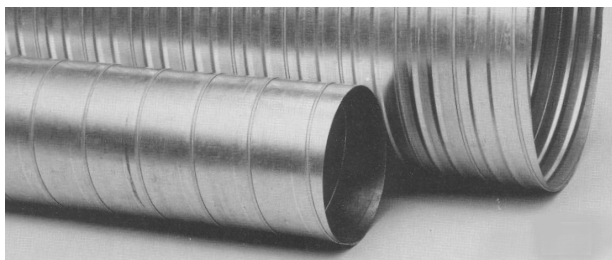
Genom att koppla samman de två batterierna med en vätskeslinga med frostskyddat vatten och pump kan man ta upp energi i frånluftskanalen och flytta över energi till tilluftskanalen eller -kanalerna.

På så sätt kan man hygieniskt säkert separera från- och tilluft. Man kan fördela värme från en stor frånluftskanal för hela huset till flera i byggnaden fördelade, mindre tilluftssystem. Vätskekopplad värmeåtervinning kan vara en bra lösning för att åtgärda stora, recirkulerande ventilationsanläggningar.

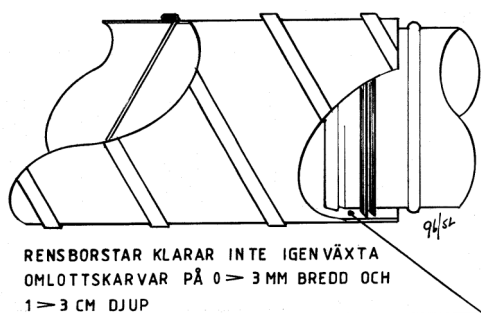
Typfel nr 7. Långa, icke rengörbara tilluftskanaler.

Luft-luft-värmeväxlaren förutsätter långa kanaler för transport av luft till och från värmeväxlaren och för uppsamling och fördelning av luft från, till och i varje rum.

Kanalerna består normalt av s.k. spirorör,



dvs rör som valsats samman av långa plåtband. I små dimensioner är rören någorlunda släta frånsett valsningsvecket. I större dimensioner och moderna rör av tunnare plåt har man också valsat fram mer eller mindre djupa fördjupningsspår för att de lättare skall behålla formen. Ojämheter i rörets insida betyder vanligen avsättning av smuts och de försvårar rengöring. Rören är normalt skarvade på var tredje meter med insticksmuffar i form av omlottskarvar, som tätar mot röret med



gummitätningar.

Samma teknik användes för anslutning mot böjar, t-rör, spjäll och aggregat. Oavsett hur väl skarvningen är gjord, finns alltid en mer eller mindre öppen springa mellan rörets sida och insticket och med ett par centimeters djup in till gummitätningen.

Även om transporterad luft vore "ren" uteluft skulle rören efterhand bli smutsiga. Ännu

värre är det naturligtvis om de transporterar s.k. behandlad luft, d.v.s. luft som i behandlingsaggregat smutsats med lokaltypiska föroreningar.

Levande material, t.ex. myceliebildande svampar söker sig gärna in i springor, där de delvis på egen hand kan skapa ett mikroklimat. Detta blir naturligtvis fallet om luftfuktigheten är hög eller om fritt vatten förekommer.

Autogen, d.v.s. självverkande, kemisk aktivitet betyder samma sak. Fett flyter t.ex. av ytspänningsskäl omkring och tar sig naturligtvis lätt in i springor. Fett är ingen stabil vara. Fett härsknar och luktar pyton.

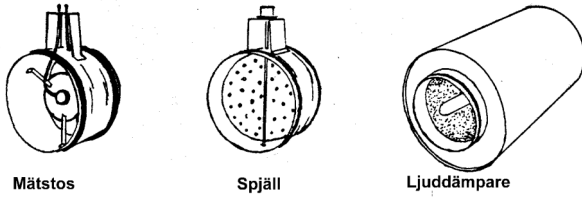
För den som tänker sig att lägga ner någon miljon på att rensa ett stort spirorörssystem, kan det vara intressant att påminna sig att många ämnen, särskilt fettsyror luktar ganska illa! Resultatet av rengöringen är inte givet om man inte klarar av att rensa omlottskarvarna.

Det är i praktiken omöjligt att rengöra spiralvalsade och omlottskarvade spirorör från biologiskt material utan demontering av hela anläggningen. Detta är inte ekonomiskt och tekniskt möjligt, även om man i lagen om obligatorisk ventilationskontroll (OVK) i princip föreskriver rengöring vart annat år i t.ex. vårdlokaler. Detta är inte ekonomiskt eller tekniskt möjligt.

Faktum är att de flesta ventilationsanläggningarna i Sverige är byggda utan tanke på rengöring. Först under 1990-talet började man att förse anläggningarna med luckor för inspektion och rengöring. Detta är mera för syns skull, eftersom omlottskarvade spirorör i princip inte är rengörbara med avseende på kemiskt eller mikrobiologiskt material.

Problemets storlek förstår man kanske bäst av följande notering:

Ett av våra stora spirorörsföretag noterade en gång på 80-talet triumferande i sin reklam, att man nu levererat **24 mil spirorör till ett då aktuellt sjukhus under**

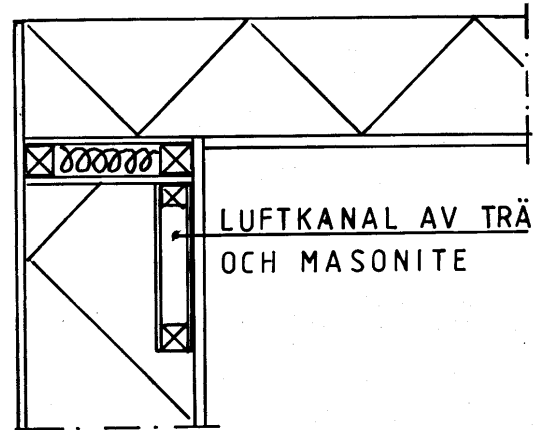


En spirorörsanläggning består som regel av ett antal olika rördimensioner i följd och av åtkomlighetsblockerande spjäll för mängdreglering och av mineralullsfyllda ljuddämpare, böjar etc. Oftast saknas åtkomlighet pga total inbyggnad, brist på inspektionsluckor etc..

nybyggnad. Multiplicera med 0,6 – 0,7 och du ser framför dig ca 14 – 17 mil tillufts rör, fulla med sjukhusmiljöns alla kemikalier och smittor. Enligt lagen om obligatorisk ventilationskontroll skall en vårdlokal inspekteras och rengöras vart annat år.

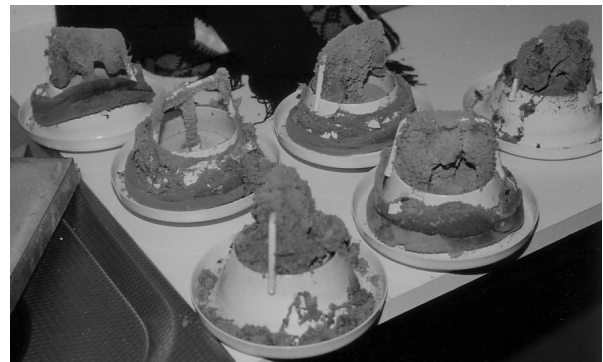
Detta är inte ens möjligt i teorins värld. Detta är inte ens möjligt inom ramen för landstingets kassa. Detta är inte ens möjligt utan att tömma sjukhuset.

Under epoken Borohus blev luftburen värme ett stort jippo till mångas förtvivlan. Villaägaren blev begåvad med den moderna ventilationsteknikens alla nöjen i form av recirkulativa kanalsystem, fläktbuller, drag från tilluftsdon med för stor lufthastighet i förhållande till inloppstemperaturen, icke rengörbara kanaler, abonnemang på filterbyten och återkommande kostnader för OVK-kontroller.



Någonstans på vägen gick proppen helt ur! Med en känd energiprofessors hjälp patenterade man och byggde i husets byggnadsskal in tilluftskanaler av masoniteskiva.

Att rengöra ett spirorör är en barnlek jämfört med att rengöra en rektangulär kanal av masoniteskiva.



Verkligheten gör sig ibland påmind på ett förbluffande brutalt sätt, eller vad sägs om ovanstående bild på ventilationsdetaljer hämtade ur ett hus med luftvärme.

Kommentarer i övrigt överflödiga.

Foto: Prof. Christer Harrysson

Att städa rummets ytor från avsatta föroreningar är i princip en överloppsgärning ur hygienisk synpunkt, jämfört med att inte städa de långa kanaler genom vilka din andningsluft tas in.

Det som ligger på en yta blir normalt inte inhaledbart, om man inte t.ex. använder dammvippa, mobil dammsugare etc eller annan metod för att åter fördela och aktivera damm.

Sannolikt är partiklarna, avsatta på ytor, aggregerade till så grova dimensioner, att de inte passerar näsans yttre skyddsbarriärer. Att det ser osnyggt ut och att det inte är bra för tex barn att slicka i sig är en annan sak, som tas för intäkt till att städa ytor varje dag.

Det som finns i luften är däremot vanligen friflygande, ännu icke aggregerat och sannolikt elektriskt laddat för maximal attack på dina andningsvägar, ögon och bennära ytor. Det är alltså i princip mycket viktigare att städa ventilationssystemet en gång per dag, än att asa runt en dammtrasa en gång i veckan.

Behandlings- och fördelningssystemet för **livsmedlet andningsluft** är och kan i nuvarande former aldrig bli en del av dagliga städrutiner. Lagstiftarens ambitioner i frågan framgår av lagen om obligatorisk ventilationskontroll, definierad i Boverkets föreskrift, BFS 1991:36, som föreskriver nedanstående inspektionsintervall, vilket i praktiken också betyder rengöringsintervall:

- Daghem, skolor, vårdlokaler och dyl 2 år
- Flerbostadshus, kontorsbyggnader och dylikt med med FT-ventilation 3 år
- Flerbostadshus, kontorsbyggnader och dylikt med F-ventilation 6 år
- Flerbostadshus, kontorsbyggnader och dylikt med S-ventilation 9 år
- En- och tvåbostadshus med FT-ventilation 9 år

Den bistra sanningen är alltså att lagstiftaren inte har en realistisk inställning till basala hygieniska krav. Värre är att lagstiftaren med sin obegripliga och verklighets-främmande inställning till basal hygien lagt ribban så lågt, att tillverkare inte behöver konstruera

för rimlig rengöring och att rättsvårdande myndigheter inte kan förbehålla dig din rätt.

Jämför med övriga lagstadgade städbehov:

Att städa bort icke inhaledbart damm från bordsytor och golv i skolor och kontor anses nödvändigt att utföra en gång per dygn.

Ställ detta i relation till 2 – 9 års städintervall för system som producerar inhaledbart damm i luft, sannolikt farligt damm och i många fall smittor. Allt detta söker sig ner i dina lungor, in i dina ögon, smetas ut på dina kinder, din näsrygg, din panna.

För oss någorlunda normalt funtade är det en viss skillnad på ett dygn och 9 år!

Läkares primära kunskap trodde jag en gång vara hygien. Detta kan dock inte vara fallet, när en hygienansvarig yrkeskår accepterar 2 år som tolerabelt städintervall för vårdlokalernas lufthygieniska installationer, som i verkligheten inte går att rengöra på ett hygieniskt acceptabelt sätt.

Jag demonstrerade med slangfilter på luftintag i en barnonkologisk klinik för 1996, att tilluften bevisligen var mycket smutsig och av ritningarna framgick att den arbetade med ren återluftsteknik

Jag fann ingen mening i fortsatta kontakter, när klinik- och skyddsansvariga läkare inte ansåg sig ens kunna analysera, vad som bevisligen luftledes distribuerades inom kliniken.

Typfel nr 8. Kyla i tilluft.

Luft kyls man vanligen genom att tvinga luft att passera nära kylande ytor. På dessa uppstår då normalt kondens i form av fritt vatten ur den kylda luften. Lufttemperaturen sjunker och passerande luft torkas.

Temperatursänkning uppfattar du sannolikt som positiv, om det är tillräckligt varmt i lokalen. Den torkade luften uppfattar du dock normalt som problem i andningsvägar, torra läppar, torra ögon etc.

Kondensutfällningen innebär emellertid hög, relativ luftfuktighet och fritt vatten i kanalsystemet i en kortare eller längre zon efter kylbatteriet. Oundvikligen fastnar i detta vatten också smuts och gaser ur passerande luft. Vatten och smuts ihopa innebär alltid automatiskt förstärkt autogen kemisk aktivitet och en snabb biologisk tillväxt. Redan vid 80 % relativ luftfuktighet skapas goda betingelser för mikrobiologiskt liv. Problemen i den våta zonen försöker man kupera med eftervärmebatterier.

I princip kan vad som helst inträffa, men sannolikt är, i synnerhet om intermittent drift förekommer, att mögel och bakterier trivs i kanalsystemet. Eftersom din kropp vanligen försöker skydda sig för dessa livsformer och i synnerhet för deras toxiner, så kommer du som allergiker inte att gilla kontakten med luft som dragit med sig dessa produkter till din andningsluft.

Särskilt illa kommer du att uppfatta situationen efter veckoslut och långhelger, när ventilationssystemet stått stilla i ett par dygn och återstartas strax innan du kommer för en ny arbetsdag.

Gå in i ditt luftbehandlingsaggregat och studera ytorna efter kylbatteriet. Du kommer att under aktiva kylperioder indikera slemmiga ytor i form av en biofilm. Under icke aktiva perioder kommer du sannolikt att finna biofilmen som tunna gröna algflagor. Sannolikt finns där mykoplasma och t.ex. aspergillus, en vanlig mögelart, som kan vara ett gissel i munhåla och andningsvägar för t.ex. personer med andningsbesvär och nedsatt immunitet.

Där finns kanske också pasteurella legionella, en bakterie som orsakar s.k. legionärssjuka, en mycket besvärlig lunginflammation, som man så sent som under slutet av 80-talet lärde sig att diagnostisera. Den skördar enbart i Sverige hundratalet patienters liv varje år i sjukhusmiljö. En annan sjukdom som man relaterat till kyla i ventilationssystem utomlands är s.k. Pontiacfeber.

Kyla i tilluft lämnar alltså vägen öppen för typiska mikrobiologirelaterade hälso-problem av både bakteriell, fungicid och antigenbaserad natur. För mig är installation av kyla i ett kanalsystem för tilluft förenat med uppsåt att skada. MB 2 kap. §3.

Behöver man kyla är alltid den primära åtgärden att öka luftomsättningen, dvs lufthastigheten med öppna fönster eller rumsfläktar, vars effekt rumsanvändaren själv kan reglera.

I de speciella rum, där man säkert inte klarar sig utan kyla kan man installera lokala kylapparater, vars hygien man, om man så förstår, kan åtgärda varje dag.

Typfel nr 9. Befuktning i tilluftskanal.

Den kylda luften uppfattas som torr.

VVS-folket ursäktar sin verksamhet med det vackra ordet luftbehandling. Eftersom man inte inser att kyla är biologiskt oanvändbart i kanalsystem, så faller det sig naturligt att efterbehandla den torra luften med vatten via befuktningsaggregat inom kanalsystemet.

Att stoppa in en befuktningsmodul i behandlingsaggregatet är en baggis! Skadan är ju redan skedd, så varför bry sig om ännu mera fritt vatten och skit ihopa i andningsluften.

Den vanligaste typen av befuktare är i princip en filtermodul med vertikal glasfiberväv, genom vilken luften pressas, samtidigt som fiberduken kontinuerligt begjutes med vatten. Redan glasfiberfilter är i sig är riskabelt. (Se typfel nr 11).

Med vattenbegjutningen av filterduken har man skapat effektivast möjliga filter. En våt filtermassa har mycket bättre smutsupptagningsförmåga än en torr filteryta.

Att tro att den passerande luften är ren, är att blunda för verkligheten. Även om den vore partikelfri, så finns där vattenlösliga gaser, i de flesta fall av okänd eller icke förutsebar natur i vår kemiskt ytterst nerkletade värld.

Det betyder därför i verkligheten, att befuktningsmodulen snabbt ger dig en avskryvad, överlastad disktrasa att andas igenom. Det befuktande överstrilningsvattnet kommer att vara ett näringsrikt "gödselvatten" bestående av allt som finns inom byggnaden och i dess omgivningar. Resten kan du själv räkna ut.

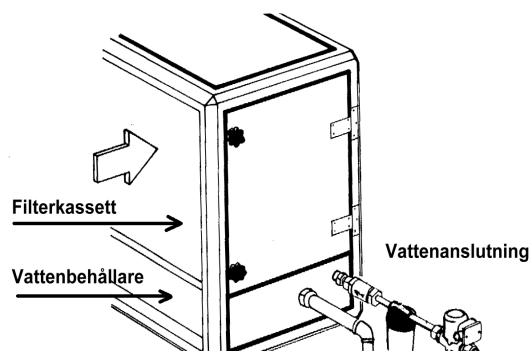
Aningslösheten bland VVS-experterna är obegriplig. I VVS-biblarna föreslår man i princip alltid att filtermaterialet förses med överstrilningsvatten via en nivåreglerad vattenbehållare för recirkulerat vatten.

Tillverkare har t.o.m. länge rekommenderat att befuktningsaggregat förses med förfilter endast i starkt förorenad miljö. Förklaringen

till denna totala brist på hygienisk insikt förklarade chefen för en av de större ventilationstillverkarna frankt med följande kommentar:

"Våra konkurrenter marknadsför och säljer befuktningsaggregat i beskriven form, alltså måste vi också tillhandahålla samma teknik."

I den mån att han inte bara på direkt begäran tillhandahåller utrustningen och frånskriver sig ansvaret för dess installation och användning, så uppfattar jag det som att företaget i fråga medvetet säljer teknik som förväntas kunna skada. MB 2 kap. §3.



Typisk befuktningsmodul. I vattenbehållaren finns som regel pump och flottörventil om befuktaren anslutes med cirkulerande vatten. Flottörventilen ersätter avdunstat vatten.

Om den anslutes med "engångsvatten" tillföres vatten till behållaren med utvändigt flödesventil och magnetventil. Överflödigt vatten rinner ut via ett vattenlås (rörböj) på

Om du har befuktningsanläggning i din tilluft, så är det högst sannolikt att den är

Typfel nr 10. Ljuddämpning med mineralull inom kanal.

Långa kanalsystem betyder tyvärr att man måste installera fläktar för relativt höga tryck, vilket i sin tur betyder problem med ljud i och från systemet. Av många skäl, inte minst av lagtekniska skäl, måste man dämpa ljudspridningen.

Detta försöker man åstadkomma genom att låta ljudvågorna förbruka sin energi i tung mineralull på kanalernas och luftbehandlingsaggregatens insida. Man installerar t.o.m. särskilda ljuddämpare på jämna avstånd i spirorör.

För att vara effektivt ljuddämpande måste mineralullen vara så öppen som möjligt. Långt in på 90-talet installerades mineralullen normalt bara skyddad av perforerad plåt, som håller mineralullen på plats. Nu är den vanligen också skyddad av en tunn plastfolie eller liknande för att förhindra fiberavdrivning.

Mineralull består av keramisk fiber. Till sin natur liknar den asbest och man har också visat att den har ungefär samma biologiska egenskaper som asbest. Asbest anses kunna orsaka lungcancer och man har i svenska studier visat att vanliga mineralullsfibrer kan skada DNA på ungefär samma sätt som asbest.

Mineralull bindes till en "stabil" matta med lim, vanligtvis formaldehydbaserade lim, av samma typ som i spånskivesammanhang betraktades som en hälsofara. Märkligt nog försvann sambandet mineralull/formaldehyd/hälsoproblem helt i spånskiverabaldret under åttiotalet.

För att begränsa dammproblemet i tillverkningsprocessen sprayas fibrerna vanligen med oljeemulsioner, som inte heller bör betraktas som hälsobringande. Det betyder också att mineralullen laddats med ett bra näringssubstrat för mögel och bakterier, aktiva om mineralullen blir våt eller utsättes för relativ luftfuktighet över 80 - 85 %. I ett kanalsystem, där kondensat förekommer, blir ljuddämpande mineralull lätt odlingsbädd för i systemet etablerade bakterier och mögel.

Risken för detta är särskilt stor i anläggningar, som står stilla under veckoslut, långhelger och termins-uppehåll.

I de flesta fall monteras ventilationssystem i eller passerar genom kalla utrymmen. Det föreligger då en särskilt uppenbar risk för kondensat i ytterområdena av mineralullspaketen i t.ex. ljuddämpare, som ofta består av upp till 10 cm tjocka mineralullsskikt, genom vilka temperaturdifferensen vintertid, även under arbete, riskerar att överskrida marginalen mellan aktuell relativ luftfuktighet och daggpunkten, även om mineralullen hjälpligt skyddats av folie.

Boverket tillåter sedan 1994 inte längre oskyddad mineralull i nybyggda tilluftskanaler för att skydda rumsanvändarna för fiberfall i andningsluften. Där man ändå anser sig behöva mineralull i kanalerna, försöker man därför täcka mineralullen med en folie eller fiberduk.

Metoden kan aldrig lösa problemet med biologiskt relaterad tillväxt i mineralullen. Det gäller inte heller de skumplastskivor som ofta ersätter mineralullen på insidan av aggregatväggar. När du undersöker din anläggning, bör du därför inte bara studera ljuddämpningens yta utan även lossa den tillräckligt för att studera dess yttersida.

Bytte man t.ex. ljuddämparna i de kalla passagerna på vindar etc. vid senaste rengöring i ditt hus?

Läs gärna mera om den keramiska fibern i:

Westerholm, P, Krantz, S, Mineralull och hälsa. Arbete och hälsa, Vetenskaplig serie, Miljöinstitutet, 1994:14

Typfel nr 11. Keramisk fiber som filter.

I ett stort antal ventilationsanläggningar användes centrala filter baserade på keramisk fiber, typ glasull. Detta material är en keramisk fiber och medför i princip samma risker som mineralull och asbest.

Råmaterialet levereras i form av mattor eller dukar från ett fåtal tillverkare i världen. I USA anses materialet, så pass riskabelt att materialet levereras till filtertillverkarna, väl inkapslat i emballageplast. På rullarna är, på flertalet viktiga språk, varningstexter anförda angående materialets befarat cancerogena egenskaper.

För hanteringen anvisas andningsskydd och skyddskläder. En av livets större och icke röjda hemligheter är det märkliga faktum att detta material, nedskuret i mindre bitar och instoppat i enkla stålramar, plötsligt blir så ofarligt att det kan monteras som filter i flödet av livsmedlet andningsluft.

Typfel nr 12. Övertryck i huset.

Av avsnittet om korsströmsvärmväxlare framgår att denna lätt sätter huset på övertryck relativt uteluften. Tyvärr är det inte heller ovanligt att huset av installatörerna de facto justeras in på ett övertryck.

Detta är obegripligt, eftersom övertryck är ett osvikligt sätt att skapa sjuka hus, vilket beror på att övertrycket pressar varm, förhållandevis fuktig luft ut i byggnadsskalet. Någonstans på vägen ut genom byggnadsskalet sjunker temperaturen tillräckligt, för att fukt skall kondensera ut, eller att den relativa luftfuktigheten blir över de biologiskt intressanta 80 - 85 %.

Fukten skapar förutsättningar för biologisk aktivitet, främst mögel i olika former, och hög autogen kemisk aktivitet inne i byggnadsskalet. Problemet är sällan lätt synligt i

Product Safety Information

THIS PACKAGE (CARTON) CONTAINS A
FIBER GLASS WOOL PRODUCT
CAS 65997-17-3

CAUTION:

- Fiber released during normal handling of this product can cause skin, eye and respiratory irritation.
- Based on studies of laboratory animals, fiber glass wool has been classified as a possible cause of cancer.
- Avoid breathing dust, and contact with skin and eyes.
- FOLLOW THESE WORK PRACTICES:
 - Wear long-sleeved, loose-fitting clothing, gloves and eye protection.
 - Use a respirator, such as a 3M model 9900 or equivalent. For additional information regarding respirators see Manville Sales Corporation Bulletin HSE-64C.
 - Wash exposed areas with soap and warm water after handling.
 - Wash work clothes separately from other clothing; rinse washer thoroughly.
 - Operations such as sawing, blowing, tear out, and spraying may generate airborne fiber concentrations requiring additional respiratory protection. Use protection referred to in MSDS and consult Manville Sales Corporation Bulletin HSE-64C.

For additional information regarding medical and scientific research on glass fibers, refer to the latest version of Manville Sales Corporation Bulletin HSE-64C available from:

Health, Safety & Environment Dept., Manville Sales Corporation
P.O. Box 5108, Denver, CO 80217, (303) 978-3120

Exempel på emballagetext på glasfiberduk för ventilationsändamål.

human miljö, eftersom den relativa luftfuktigheten inomhus är relativt låg eller runt 40 %. Fel trycksättning i lokaler med högre luftfuktighet, t.ex. i djurstall med 70 - 80 % relativ luftfuktighet avslöjas snabbt i form av kondens på byggnadsskalets insida och snabbt dyblöt isolering.

I human miljö utvecklar sig fuktskador vanligen alltför långt innan man uppfattar att något är fel. Vanligen sniffar besökare och bekanta sig till problemet via konstiga lukter från rum och från kläder etc. innan husets ägare uppfattar skadorna. Tittar dina vänner konstigt på dig, så är det dags att ta en titt inne i dina väggar, golv och tak.

Övertryck i huset betyder emellertid också ett väl så allvarligt problem. Trycker man varm, fuktig luft ut i väggen, så går den naturligtvis också ut i dina elkabelrör. Att fylla sådana med vatten är naturligtvis mindre smart, så vida du inte är ute efter att sanera huset via brand.

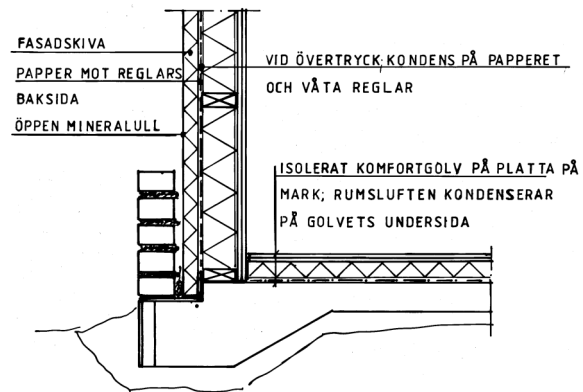
Övertryck i det moderna huset är särskilt farligt, eftersom det vanligen är konstruerat

med ett yttre, tyngre och tätare mineralullsskikt, en s.k. fasadskiva, västkustskiva eller vad den nu heter, direkt utanför regelstommen. I all annan isolerteori försöker man skydda mineralullen från interna luft rörelser utifrån med t.ex. vindskyddande papper eller tät och vindstyv board utvändigt mineralullen.

På 70-talet blev det hål i många huvuden när man i energibesparingens tidevarv började skapa täta hus. Fasadskivan, västkustskivan etc. försågs med papper på en sida. Skivtypen rekommenderades och rekommenderas, som yttre vindskydd i väggarna. Det täta huset trodde man sig skapa genom att vända skivan med papperet inåt mot huset. Den visserligen tyngre, men luftgenomspolade, tunga skivan skapar nu ett markerat temperatursprång direkt över papperet mot regelverkets baksida. Resultatet är ofelbart kondens på papperet mot reglarna vintertid. Sätter du huset på övertryck "forsar" vatten ner mot regelverket.

Lägger du dess utom ett välisolerat komfortgolv på en kall markplatta, kommer rumsluft att kondensera i komfortgolvets undre del på hela eller delar av golvet. Rynkar dina besökare på näsan så är skadan sannolikt långt gången.

För tvivlaren på ovanstående teori rekommenderar jag en fördjupad studie av det s.k. mollierdiagrammet, den intelligenta sammanfattningen av luftens och i luften befintligt vattens fysik. Mollierdiagrammet borde ha varit ett väl använt teoretiskt instrument för din byggnadskonstruktör. Har du svårt för att tyda diagrammet rekommenderas nedan angivna uppsats. .



Med övertryck blir huset ofelbart ett mögelhus, ett sjukt hus. Det är bara en fråga om tid, ju kortare tid ju oftare du arbetar med övertryck. Står dess utom fasadskivan, som på bilden ovan, i ett dike av bruksspill så behövs det mycket lite innan du har stora problem.

I Veberöds skola tog det ganska exakt 20 år innan det blev nödvändigt att såga ner regelstommen under halva vägghöjden. Det borde med hänsyn till elever och personal ha skett långt tidigare. Vår utredning redovisade problemet för kommunen 1986.

Hur länge och hur ofta huset arbetat på övertryck är inte känt. OVK-rapporterna redovisar dock att så varit fallet och av hanteringen framgår också att felen inte åtgärdats. Notan stod som vanligt den allestädes ansvarige skattebetalaren för.

Konstruktören av ditt hus bör redovisa att han gjort korrekta analyser av byggnadsskalets funktion. Han bör kunna visa dig beräknade temperatur- och fuktkurvor genom din vägg eller ditt golv, redovisa på vilket djup kondens kommer att föreligga under förväntade betingelser. Metod för beräkningarna är fastlagd i svensk, statlig byggnorm.

Vi köp av hus bör du kräva att anlita en besiktningsman redovisar samma beräkningar och riskanalys.

Klarar konstruktören inte av analysen, så kan han lämpligen konsultera en erfaren husmor angående disktrasans eminenta beskrivning av sambandet fukt, smuts och biologisk tillväxt.

Med den nyvunna insikten i huvudet kan det vara lämpligt att låta en fristående konsult installera en registrerande tryckskrivare i huset. Särskilt intressant vintertid. Du skapar då en faktisk databas, för den händelse att det uppstår en juridisk tvist om ansvaret för den felaktiga trycksättningen och ansvaret för att entreprenören för husets miljökontrollutrustning glömt att installera löpande tryckkontroll ett fläktstyrt system.

Läs gärna:

Mollierdiagrammet. Förekommer frekvent i teknisk litteratur och i synnerhet i VVS-biblarna eller för lekmannen tillgängligt i uppslagsverk.

Mollierdiagrammet kan vara svårt för den oinvigde att förstå och arbeta med. Läs därför

Mollierdiagrammet för fuktig luft Willem Boeke, Fläkten nr 1, 1952

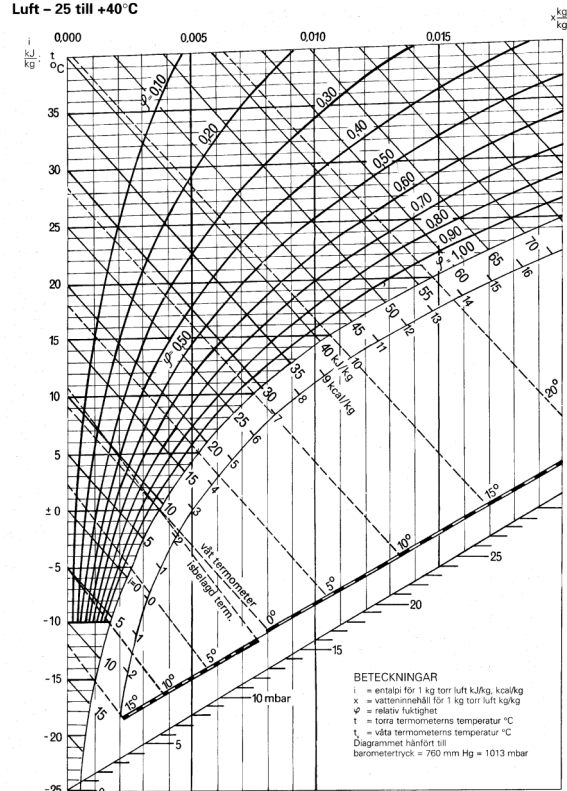
Om du vill fördjupa dig i temperaturskiktningen i ditt byggnadsskal, så finner du teorierna och beräkningsmetoderna för detta i de mera kompetenta broschyrerna för tex. mineralull eller varför inte i

Svensk byggnorm, kap 33, Värmeisolering och lufttäthet, Statens planverks författningssamling PFS 1978:1.

Observera dock att temperaturkurvorna genom byggnadsskalet skall ställas mot förväntade fuktkurvor för att bestämma daggpunktens förväntade läge inne i väggar, tak och golv. I vårt subarktiska klimat kommer daggpunkten stor del av året att finnas inne i konstruktionen, som måste vara byggd för att klara fenomenet.

Mollierdiagram för fuktig luft

Luft - 25 till +40°C



Mollierdiagrammet för fuktig luft med ett utsnitt för det område inom vilket ventilationsfunktionerna normalt finns.

väggar som dels saknar luftspalt bakom regnkappa, dels har radikalt ökande diffusionsmotstånd ju längre ut i väggarna man kommer. **Metoden är teoretiskt fullständigt omöjlig i vårt klimat där husets inre ångtryck större delen av året är högre än ångtrycket utomhus.**

Om ett sådant hus sätts på övertryck är irreversibla skador p.g.a. mögel en fråga om enstaka år. Konstruktionerna bryter mot MB 2 kap. §3 om försiktighetsprincipen. Det mest fantastiska i sammanhanget är att staten via sitt dotterbolag Sitac certifierat tekniken och staten bär i rättslig mening **strikt konsultansvar för den felaktiga tekniken. Monumental rättsröta!**

Typfel nr 13. Intermittent drift.

Med intermittent drift menas normalt att ventilationen endast arbetar under ordinarie, arbetstid för personal i byggnaden.

De flesta humana ventilationsanläggningar arbetar med konstanta flöden i samtliga rum, oberoende av om där pågår en verksamhet som motiverar mer än byggnadshygienisk ventilation eller inte. Det är ett dyrt äventyr, även om man arbetar med värmeåtervinning. Valet av värmeåtervinning via luft-luft-värmeväxlare skapar i sig en onödigt dyrbar ventilation både installationstekniskt och driftsekoniskt.

Idag anses det vara normalt att ventilationen kostar 1 000 – 2000 kr/m² byggnadsyta att installera i humana lokaler. För att bättre förstå detta kan följande enkla kalkyl vara intressant.

Ett kontorsrum är vanligen ca 10 m² stort. Luftomsättningen i ett normalt kontorsrum skall enligt Boverket vara ca 7 liter luft per sekund eller ca 25 m³ luft per timme. Det är alltså fullt normalt, att installationen för utbyte av denna ringa luftmängd kostar 10 000 – 20 000 kr per rum.

En Pax badrumsfläkt eller likande, som klarar ca 150 m³/timme kostar ca 500 kronor och en väggventil en hundralapp! Paxfläkten i samarbete med en väggventil skulle varje dag kunna bjuda på oförfälskad uteluft och väggventilen skulle i princip kunna städas varje dag och fläkten skulle t.ex. med rörelsevakt i princip kunna styras att arbeta, endast när någon befinner sig i rummet.

Att få stänga av ventilationen upplevs ofta som en lisa av rumsanvändaren, som slipper drag och infraljud. Fastighetsförvaltaren ser naturligtvis gärna systemet inaktiverat, när ingen anses behöva det. Det anses vara för dyrt att köra ventilationen, när ingen förväntas arbeta i lokalerna. Alltså stänger

man via tidur av ventilationen, när folk förväntas gå hem och startar systemet strax innan folk förväntas komma.

I de flesta anläggningar finns inga spjäll mot enskilt rum för varken till- eller frånluft. När det fläktstyrda flödet i systemet upphör tar självdrag över, inom systemet och mellan rum.

Ingen vet längre, om en kanal är en frånluftskanal eller en tilluftskanal. Att ett flöde pågår i någon riktning är däremot garanterat säkert, eftersom energiskillnader mellan rum och inom lokalhöjd alltid föreligger.

Det är inte heller givet att ordinarie ventilation arbetar medan städning pågår i lokalerna kvällstid. De dammoln och den fukt, som då produceras, kanske bara försvinner upp i kanalsystemet, om i tänkt tillufts- eller i tänkt frånluftskanal kan ingen veta.

Bildligt talat råder djungelns lag, sett ur ett hygieniskt perspektiv, medan fläktarna står stilla. Särskilt bör man komma ihåg, att rörsystemen ofta är förlagda i kalla utrymmen. Rören passerar mellan och mynnar i olika temperatur- och fuktighetszoner. Sannolikheten är hög för att kanalerna i enskilda partier skall arbeta i eller över det biologiskt aktiva intervallens nedre gräns, 80 – 85 % relativ luftfuktighet. Under stilleståndet är sannolikheten för kondens och därmed för biologisk aktivitet inne i kanalsystemen och i ljuddämparnas mineralull uppenbar.

I sig är centrala filter ingen garanti för en ren anläggning, men i en anläggning med intermittent drift utgör det centrala filtret över huvud taget ingen garanti för en ren anläggning. Det centrala filtret blir helt överspelat under stilleståndsperioden p.g.a. det okontrollerade flödet.

Oacceptabla resultaten av intermittent drift är oundvikliga!

De rumsanvändare som är allergiska lider naturligtvis kraftigt, när de kommer in i en

lokal med nyligen återstartad ventilationsanläggning. Man brukar anse, att det tar ca 2 timmar att återställa luftkvaliteten i en lokal som städas med vanlig mobil dammsugare.

I princip sker samma sak vid återstart av en ventilationsanläggning. Det plötsliga, starka luftflödet rycker med sig löst sittande föroreningar, skakar om filter och inte minst de svamphyfer som viftar med sporgömmen i omlottskarvar och mineralull, ju mera desto längre stilleståndperioden varat. Resultatet kallas t.ex. kontorssjuka, måndagssjuka etc.

Ju finare damm, desto längre tid tar det för avsättning. Antigen på molekylnivå följer primärt gaslagarnas s.k. Brownska rörelser. Det tar lång tid att återställa luftkvaliteten eftersom aggregering och ytavsättning av smuts i luften försvåras av att human rumsluft ur metallkanaler är fattig på de aktiva luftjoner som skulle skapa grova och därmed fallande kluster av det fina damm som svävar omkring i den Brownska dansen.

Den som startar dagen med att sätta sig framför en datorskärm aktiverar en snabbare avsättning av den nyss inblåsta smutsen på skärm och ansikte.

Svampar och bakterier svarar för några av de starkaste gifterna vi känner. Från djurstallar vet vi att skadorna på foster, moderdjur och personal kan bli dramatiska i anläggningar med recirkulativa kanalsystem.

För mig är det helt otänkbart, för att inte säga kriminellt, att tillåta intermittent drift av ventilationsanläggningar. Allergiker och gravida kvinnor har ingenting i sådana lokaler att göra, och i synnerhet inte framför fältaktiva elapparater som t.ex. datorskärmar, särskilt inte dagen efter en långhelg

I Veberöds tidigare nämnda skola stoppades användning av intermittent drift, eftersom allergiker och astmatiker regelbundet gick i däck i på måndagar och efter långhelger och terminsuppehåll. Skolan blev därmed någorlunda användbar fram till år 1999 då lärarna började vistas på allvar i skolan hela dagen och rektor satte stopp.

Typfel nr 14. Nattsänkning.

Till 70- och 80-talets elektroniska "landvinningar" hör reglerteknik med **temperatursänkning nattetid**. Energi-ekonomiskt torde detta alltid ha varit en rejäl flopp. Sett ur komfortsynpunkt och byggnadshygien måste åtgärden ses som svårförståelig.

Sänker man temperaturen nattetid i byggnaden uppstår naturligtvis ett energiunderskott som snabbt skall återställas under relativt kort tid dagen efter. Forcerad energiproduktion betyder sällan hög effektivitet.

Sänkning av rumsluftens temperatur betyder alltid en motsvarande sänkning av byggnadsskalets temperatur både vad gäller byggnadsytan inne och den faktiska temperaturfördelningen genom väggen. Av detta följer autoamtiskt ytterligare risker för kondens i byggnadsskalet vintertid.

Marginalen till det sjuka husets problematik krymper. Väggytans innertemperatur på en yttervägg ligger vintertid vanligen 2 – 3 grader under rumsluftens temperatur. Om man nattsänker 2 grader, så kommer väggytans innertemperatur att sjunka ytterligare 1 å 2 grader. Daggpunkten inne i väggen flyttas därmed i motsvarande grad närmare rummet och risken för byggnadsskador ökar. Ju tyngre väggmaterial, desto större blir problemen. En tung vägg av sten är i princip inte möjlig att under ett dagspass återställa till normal innertemperatur.

När rumsytornas temperatur sjunker upplever rumsanvändaren ett ökat **stråldrag**. Han känner att han förlorar

energi genom utstrålning mot rumsytorna, ju mera desto kallare de är. Detta adderat till drag från luftintag etc. utlöser en rad irrationella reaktioner. Några klistrar igen luftintagen, vilket skapar problem för rumsgrannen, som tvingas på ännu mera luft.

Andra går till värden för att höja rumstemperaturen. Andra kräver högre tilluftstemperatur. Den varmare rumsluften rör sig mest under tak och skapar kortslutning mellan tilluft och frånluft. Luften känns tung, missnöjet sprider sig och energikostnaden för ventilation stiger sannolikt.

Typfel nr 15, Aktiva maskinelement direkt i livsmedlet luft.

Titta in i ditt ventilationsaggregat. Du kommer säkert att finna smuts i många former. Men det kan vara lika viktigt att lägga märke till att i luftströmmen sitter ett antal mycket aktiva maskinelement.

Om du stannar fläktarna, ser du nästan alltid att där sitter fläkthjul av radialtyp. Det kan vara svårt att begripa, hur dessa över huvud taget skall kunna rengöras. En mycket stor del av dessa är i princip oåtkomliga i sitt inre. Skovlarna är vanligen mycket nära varandra och skalet runt fläktarna är vanligen en ointaglig borg.

Lägg också märke till att fläktnmotorn sannolikt sitter direkt i luftströmmen och att den ofta driver fläkthjulet via kilremmar. Direkt i **livsmedlet luft** sitter alltså heta maskinelement, som höjer lufttemperaturen med sin bortkylda energi förutom den temperaturhöjning som själva fläktarbetet innebär.

De heta motorerna har lagstadgad yttemperatur < 100 °C, men den är sannolikt ofta högre, eftersom en modern motor temperaturövervakas i lindningarna i för 150 °C och förångar löpande lagerfetter, lacker ur motorlindningarnas inpackning och den smuts som oundvikligen avsättes på motorhöljet direkt i livsmedlet luft.

Driften sliter långsamt ner kilremmar och remskivor i det som strax skall bli din

andningsluft. Att andas bränt gummi och fibrer från kilremmar av okänt innehåll, sannolikt innehållande cancerogena PAH-oljor, är inte att rekommendera. Det är inte nödvändigt att montera motorerna inne i luftflödet. Det är inte heller nödvändigt att radialfläktar skall vara konstruerade, så att deras inre blir oåtkomligt för rengöring.

Typfel nr 16. Installationstak för dold kanalisation.

Väljer man att transportera både tilluft och frånluft i långa, voluminösa kanalsystem måste man vanligen bygga extra byggnadsvolymer både för att rymma och för att dölja kanalisationen. Detta är en särskild kostnad som normalt aldrig redovisas på det dyra ventilationskontot i byggnadskalkylerna.

Ett modernt rum består därför ofta av två rum i rummet, dels det nedre egentliga nyttorummet, dels ett övre takrum över det s.k. installationstaket. Ett kan du vara helt säker på. **Takrummet ovan installationstaket ingår aldrig i några städ-rutiner.**

Installationstaket består vanligtvis av ett på pendlar upphängt, lätt regelverk av metallprofiler. I detta regelverk ligger skivor av mineralull eller annat, vanligtvis lätt material. Skivornas undersida är normalt ytbehandlad som färdig rumsyta. Ovansidan är vanligtvis helt rå och oklädd. Detta råa, väl avskilda rum passar mycket bra för våra minsta "husdjur", kvalster, spindlar etc. Titta gärna upp i takrummet och du kommer att finna det väl inbott.

Installationstaket skall dölja och underlätta kommande service av installationer för vatten, el och luft. Den fria höjden i takrummet är vanligen 50 cm eller mer. Beroende på valet av installationstak är det två rummen mer eller mindre väl avskilda.

Krav på ljuddämpning kan leda till installationstak med tämligen god värme-isolerande förmåga, utan att för den skull blockera luftutbytet mellan de två rummen. Takrummet saknar som regel särskild

värmeinstallation och kan alltså leva sitt eget liv.

Detta blir gärna ett utpräglat problem i hus med ett plan eller i husets översta plan. Takrummets ovansida är då normalt husets **klimatskärm**. När installationstaket isolerar takrummet från det nedre uppvärmda rummet minskar också energiflödet till klimatskärmen.

Takrummets ovansida riskerar alltså att bestå av en starkt undertempererad byggnadsyta. Risk föreligger att takrummet kommer att arbeta med för låg temperaur och därmed med för hög luftfuktighet, i värsta fall kondens och därmed hög biologisk aktivitet. Särskilt påtagligt blir detta i lokaler med intermittent drift, då kontrollen av relativ luftfuktighet i lokalerna uteblir lång tid.

Sannolikheten för problem är särskilt hög i skolor. Skolans egentliga verksamhetstid per vecka är vanligen inte mer än 35 – 40 %. Intermittent drift betyder då att takrummet ovan installationstak blir ett rejält problem.

Tycker du att du lever i ett problemhus, glöm då inte takrummet ovanför installationstaket. Där finns ett bra förråd av mögel, spindlar, spindellort, kvalster och kvalsterexkrementer. Varje gång du slår igen en dörr riskerar du att skaka ner en del av förrådet.

Typfel nr 17. Anläggningselfantiasis.

Ta dig en noggrann titt på din ventilationsanläggning och du kommer att finna ett virrvarr av apparater och kanaler. Öppnar du styrskåpet för anläggningen kommer du att finna en massa elektronik.

Om du börjar fråga efter någon som kan och har ett funktionellt ansvar för din anläggning, så blir det sannolikt inte lätt. Det är inte svårt att förstå. Anläggningen ritades av en konsult långt borta. Den byggdes av en eller flera entreprenörer. Ansvaret bollades över till någon annan.

I vanlig ordning blev ventilationen byggnadens klagomur. Du kommer sannolikt att få veta att det har sprungit en massa tekniker som aldrig gjort någon glad. Det är inte ens troligt att konsultens ursprungliga tanke längre står att finna efter desperata försök att skapa acceptabel komfort.

Anläggningen har blivit en hydra av oöverskådliga och svåråtkomliga spjäll, kanaler, ljuddämpare, spjällmotorer, givare, regulatorer, kompensatorer etc. ofta väl dolda i byggnadskonstruktionen. Listan kan bli lång.

Ingen har längre överblick och spjällgubben (metallteknikern) och systemoperatören (elektronikkillen) är kanske inte ens i samma stad. De kanske kommunicerar med anläggningen över modem och bredband, utan att förstå varandras språk och utan uppdaterade ritningar. Ännu mindre förstår du sannolikt deras språk.

Modern ventilationsteknik har blivit en orgie i apparatteknologi, där det mesta kan gå fel och går fel. Du sitter på facit, när du klagar över dina stela skuldror, stela nacke, torra ögon, torra hals, allergier och hudutslag.

VAD KAN DU GÖRA ÅT DIN SITUATION.

Tröttheten, huvudvärken, allergin, olusten etc. behöver inte nödvändigtvis vara en ventilationsfråga. Man har t.ex. på fullt allvar och hög nivå ansett s.k. elallergi vara en relationsfråga till chefen.

Fan trot! Du vet sannolikt själv i vilken socken du skall leta orsakerna till dina problem. Handlar det om en klimatfråga måste du sannolikt agera själv för att nå resultat.

Är du själv fastighetsägare, t.ex. en av de många villaägarna med FTX-ventilation, så avgör du själv på vilket beslutsunderlag du skall agera.

Är du hyresgäst, anställd eller arbetsgivare och beroende av en annan fastighetsägare kan naturligtvis beslutsunderlaget variera kraftigt. I samtliga dessa fall krävs ett utpekande av de sannolika problempunkterna med efterföljande analys av var och en och eventuellt luftanalys.

Fastighetsägarna står inför stora kostnader för rengöring och underhåll av ventilationsanläggningar, som inte konstruerats för att kunna rengöras. Husen är dock inte utdömda av OVK-inspektörerna, som i de flesta fall inte gjort en hygienisk inspektion utan en teknisk inspektion relativt ett ur gammalt byggnadslov.

Det betyder, att din kritik inte kommer att tas emot med glädje och den kan motas med OVK-intyget. Dock, det gäller din hälsa och därför kan du kräva din rätt! Som villaägare är du själv ansvarig, och som vårdnadshavare är du gent emot dina barn själv ansvarig för att vidtaga åtgärder.

I befintliga anläggningar kan det att visa sig att det inte är möjligt att bygga om anläggningarna i grunden.

Dock går det alltid att vidtaga åtgärder och i samtliga system bör du kunna genomdriva åtgärder mot t.ex. recirkulation. Ingen kan nämligen förutse och ta ansvar för vad som kommer att recirkuleras i morgon. MB 2 kap §3, försiktighetsprincipen.

Även om Boverket och kommunen legitimerat anläggningen med ett OVK-intyg saknas normalt en faktisk, hygienisk analys och bristande hygienisk kompetens hos inspektörerna. Aktivera MB kap.2 §3.

I anställningssammanhang kan du ta hjälp av Arbetsmiljöverket, som har uppdrag att på arbetspaltser **bevaka säkerheten i nuläget och för morgondagen**. Verkets renommé tål inte allt för mycket flum i hygieniska frågor och det har inget som helst ansvar för utöva byggnadsminnesvård som skydd för gamla byggnadslov. Verket kan inte gömma sig bakom OVK-intyg.

Din position är alltså trots allt inte så dålig.

1. Din situation skall alltid bedömas med utgångspunkt från nu gällande Miljöbalk vilket i de flesta fall inte beaktats av dina motparter.

2. Det finns alltid några någorlunda fristående konsulter att anlita.

3. Du har alltid fri tillgång till ursprungligt tekniskt underlag via kommunen.

4. De tekniska lösningar och förfaranden du slåss emot sannolikt fria från hygienisk relevans få torde vilja ta strid med risk att avslöja egen inkompetens.

5. Du kan lugnt räkna med, att du med egna studier i hygienfrågorna t.o.m. själv kan framstå som experten och föra din talan, även om jag rekommenderar att du alltid tar legal hjälp, redan innan det eventuellt hettar till.

Så kan du analysera din fastighet.

- Inventera först kända symptom på miljöproblem hemma med familjen, om det gäller din egen fastighet, eller tillsammans med dina arbetskamrater och skyddsansvariga på jobbet. Ensam är du inte stark på arbetsplatsen.
- Lista noga symptom på miljöproblem, när och hur de uppträder, om de debuterat under vistelsen i den misstänkta byggnaden etc. Sammanställ för en längre tid bakåt sjukfrånvaro relaterad till luftvägsproblem, huvudvärk, extrem trötthet, allergier, hudutslag etc
- Bästa sättet att påverka utvecklingen är att kunna påvisa faktiska kostnader, sannolikt relaterbara till misstänkta problem. I en undersökning från USA har man t.ex. påvisat att **luftrelaterade problem svarar för mer än 60 % av all frånvaro i arbetslivet.**
- Inventera och lista byggnadens processer. Vilka kemikalier och riskvaror hanteras eller skapas i byggnaden? Var finns dessa och vilka kan bli respirabelt damm eller inhaledbara ångor, som kan recirkuleras i ventilationssystemet? Hur ser de kemiska produkternas löslighet i vatten etc. ut och vilka ångbildnings- och kondenserings-temperaturer föreligger? Tunnelbygget på Hallandsåsen har t.ex. visat att du själv bör gräva i kemikalieinformationen och att du inte kan avstå från konkreta frågor. Glöm inte, att till synes ofarliga varor kan bli farliga om de distribueras som respirabelt damm och kanske särskilt om de blandas med andra varor.
- Beordra fram eller sök själv fram ritningarna för vvs-installationen och OVK-intygen från kommunens byggnadsnämnd, som är skyldig att tillhandahålla dessa inklusive officiellt godkända ändringar, oberoende av om du är fastighetsägare eller inte.
- Orientera dig själv eller med hjälp av erfaren vvs-personal i vvs-installationerna både på ritningar och i verkligheten. Skilj noga ut vad som är tilluft och frånluft. Dras rör och monteras ljuddämpare i kalla utrymmen?
- Analysera utifrån ritningarna i vad mån systemet är misstänkt recirkulativt, fläktarnas placering relativt felaktig trycksättning etc. Kontrollera i vilken omfattning FTX-system inkorporerar riskutrymmen som toaletter, badrum, kök, torkskåp, städskåp, soprum, rökrum etc. i den totala värmeåtervinningen. Kontrollera om man blandar in svetsplatser, lödstationer, limningsstationer etc. Observera att svetsrök under inga förhållanden hör hemma i ett recirkulativt system, så icke heller gaser från formaldehyd-, cyanidlim, tritvätt etc.
- Längst ner till höger på en VVS-ritning finner du sannolikt en apparatförteckning. Studera apparatspecifikationerna mot broschyrmaterial etc.
- Sortera noga fram en ansvarslista f.o.m. , arbetsgivare, konsult, entreprenör, kontrollant till serviceman. I den listan finner du sannolikt den för dina problem ansvarige
- Granska registrerade OVK-rapporter och deras åtgärdande. Kontrollera att bristerna enligt inspektionsrapporterna formellt åtgärdats och att kommunen följt upp eventuell frånvaro av åtgärder.
- I granskningen av OVK-inspektionen bör du alltid noga kontrollera om jäv föreligger, d.v.s. om inspektören kan antas ha bindningar till ursprunglig konsult, entreprenör eller för löpande underhåll ansvarig.
- Ta nu skötselansvariga för anläggningen på en inspektionsrunda i anläggningen
- Kontrollera hur väl anläggningen stämmer med erhållit underlag. Det är inte givet att kommunens bild av anläggningen stämmer med vad du ser

p.g.a. montageproblem redan under byggnad och mer eller mindre smarta ombyggnader under åren. Balansera observationerna mot typfelslistan. Titta in i apparaterna för att bekanta dig med dem och för att själv inspektera den hygieniska standarden och nivån. Kontrollera att OVK-rapportens lista de facto är åtgärdad och inte bara avprickad. Kontrollera filterstatus och filterbytesrapporteringen.

- Glöm inte att recirkulation, extern och intern, är dina verkliga riskfaktorer. Kontrollera därför särskilt förekomst och standard på blandningskammare, fläktarnas placerig, sugande eller tryckande. Föreligger blandningskammare, är de sannolikt alltid placerade i för recirkulation optimal position, d.v.s. i för dig värsta möjliga situation.
- När du öppnar och granskar aparatskåp, bör du särskilt observera läckage runt filter och tätningar, som omedelbart avslöjar den hygieniska standarden. Smutsflödesbilderna på och runt luckor och tätningsytor avslöjar alltid läckagen. Beväpna dig därför alltid med kamera och glöm inte att använda denna. Spana efter vatten och biofilm och efter flagor av tidigare förekomster av biofilm (flagor av organsikt material), som direkt indikerar tidvis förekommande, sannolikt farlig mikrobiologisk tillväxt inom systemet.
- Följ upp driftsformerna. Av vem och hur övervakas anläggningen? Förekommer intermittent drift? När och hur återstartas anläggning som servats med tanke på den aktivering av smuts som då normalt sker etc.
- Glöm inte att i hela ditt undersökningsförfarande skall du gärna ha en bisittare och ni skall noga protokollföra allt som sägs och noteras. Om ni inte kommer överens med ansvariga utan bråk, så gäller det att ha förberett bräket med relevanta fakta.

Avslutningsvis stämmer du av fynden mot Miljöbalken. Det är högst sannolikt att du finner att anläggningen på avgörande punkter bryter mot de basala reglerna i Miljöbalken, i

synnerhet mot 2 kap. §3 om försiktighetsprincipen.

Därmed bör du ha både ett gott utgångsläge för förhandlingar och ett rättsligt underlag för eventuell tvist i domstol.

Vad kan du uppnå?

Vad du kan uppnå beror på hur du hanterar ditt undersökningsmaterial.

På en arbetsplats skall du normalt gå via ditt skyddsombud, som har att ta problemen i förhandlingar med arbetsgivare, fack och med assistans av Arbetsmiljöverket och dess arbetsplatsinspektörer.

En smart arbetsgivare inser naturligtvis att han i de flesta fall har med dig sammanfallande intressen och om arbetsgivaren också är hyresgäst, så bör ditt material normalt vara ett stöd för hans påtryckningar på hyresvärden. Om de anställda inte fungerar, är arbetsgivaren i de flesta fall den som förlorar mest, särskilt som han har ett kostnads- och verkställighetsansvar för rehabilitering och omplacering av skadad personal.

En osviktig position i din argumentering är naturligtvis om du kan påvisa recirkulation. Ingen kan med normalt med säkerhet förutse, vilka faror som medvetet eller omedvetet kommer att recirkuleras i byggnaden med ventilationens hjälp. Recirkulation kan därför inte tillåtas av någon för miljön legalt ansvarig. MB 2 kap. §3.

Hjälper det inte med att peka på den faktiska konstruktionen, så kör du lämpligen i samråd med för byggnaden ansvariga ett **ammoniak-prov**. Det gör du genom att applicera en rejäl omgång, tex målar-ammoniak i en trasa i ett **frånluftsdon**.

Ammoniak är lämplig testgas. Den indikeras av näsan i mycket små mängder i luften och du lämnar inga andra spår än de mentala som du eftersträvar. Du kommer sannolikt inte upp i skadliga nivåer i luften i huset ens vid full recirkulation, men du tvingar

sannolikt snabbt samtliga ut ur byggnaden. Diskussionen är därmed sannolikt avslutad och ammoniakerna kan vädras ut. Observera att provet bör utföras under alla de olika driftsformer som anläggningen kan använda.

I övrigt balanserar du naturligtvis riskabel konstruktion mot din lista på förekomsten av kända riskvaror. Behövs det, så finns det anledning att påkalla provtagning via någon opartisk expert. För värdering av fynden konsulterar du lämpligen Kemikalieinspektionen och Giftinformationscentralen. De bör alltid kunna leda dig vidare till relevant litteratur.

Föreligger dokumenterade allergier som problem i byggnaden kan det tyvärr ändå vara svårt att via provtagning härleda problemet, eftersom det sannolikt saknas användbara antigen/antikroppstest i de aktuella fallen. Du bör dock kunna nå godtagbara resultat med att tidsmässigt relatera hälsoproblem till vistelse i byggnaden, vilket indikerar förekomsten av antigen i luften.

En smart fastighetsägare inser naturligtvis att det är bäst att i tid ta problemen på allvar. Ett sjukt hus får som regel bara en chans till

sanering. Hyresgästerna flyttar sannolikt ut i baracker bara en gång. Andra går direkt och kommer aldrig mer tillbaka och huset är de facto ett rivningsobjekt.

Ett strålande exempel är banken i T-stad, som kort efter den första miljöproblemrelaterade saneringsinsatsen degraderades till en simpel lagerlokal.

Staten, och därmed vi skattebetalare, har samlat på oss ett skrämmande antal sådana objekt. Vissa som Moderna museet och Arkitekturmuseet är bara enstaka år gamla. De nuvarande byggnadsföretagen bygger enligt vad som framgår av media mögelhus på löpande band.

En smart fastighetsägare finner den för husets sjukdom ansvarige. Han finns normalt inte i byggmaterialgruppen, som alla i dag tycks tro, utan han är att söka bland konstruktionsansvariga för byggnad och i synnerhet bland VVS-folket, eftersom dessa i realiteten har tagit ansvaret för att byggnaden skall leva ett långt och sunt liv.

Detta kan och bör du eliminera.

- All extern och intern recirkulation. Det är normalt möjligt att utan allt för stora kostnader eliminera recirkulationsmöjligheter genom att ersätta befintliga värmeväxlare med t.ex. heat-pipeväxlare. Blandningskammare kan demonteras.
- Det går att stuva om modulbyggda aggregat för att placera fläktar för rätt trycksättning.
- Du kan begära att all intermittent drift stoppas. Energibesparing kan man åstadkomma med frekvensreglerade fläktar för att på icke arbetstid kunna reglera ner flödet till en byggnadshygieniskt motiverad nivå som ändå garanterar flödesriktningar och luftfuktighetskontroll i kanalerna. Återstarten kan göras erforderligt mjuk (laminär) via s.k. rampdon.

- Du kan begära att kyla i kanalsystem elimineras. Där kyla eventuellt behövs kan man arbeta med endera lufthastighetsökning direkt i rummet (tropikfläkten) eller genom lokala och dagligen rengörbara luftkylningsapparater t.ex. luft-luft-värmepumpar. Luftkyllda, d.v.s. kondenserande apparater bör rengöras varje dag, eftersom de samlar kondensat och smuts på de ytor som "behandlar" din andningsluft.

Eller varför inte öppna fönstret? En av de märkliga myterna omkring modern ventilation är att man inte skall kunna öppna fönster.

I verkligheten är det så, att om systemet bygger på både till- och frånluftsfläktar, så bryr sig ventilationssystemet inte om, att du tycker om öppna fönster. Problem skulle möjligen kunna drabba en ren undertrycksanläggning. Tvärt om, känner du för en fläkt av frisk luft från det öppna fönstret, så är det din mänskliga rätt att öppna fönstret.

- Det är faktiskt fortfarande tillåtet med självdrag eller en frånluftsfläkt och med tilluft i form av ett "hål" i väggen, ett hål som du faktiskt kan städa varje dag, dvs. det som gällde som bästa teknik före energikrisens årtionde och medan lungsoten kurerades med frisk utomhusluft, d.v.s. fram till 70-talet, när luftbehandling blev ett begrepp.
- Du kan begära att slippa detta ultimata vainsinne som kallas befuktning i luftkanal i form av glasfiberväv överstrildad med skitigt vatten. Att slippa andas genom en "disktrasa" med skitigt vatten är en grundläggande mänsklig rättighet. . Behovet av befuktning är ett resultat av felbehandlad luft, för höga konstanta flöden, luftburen värme etc. Elimineras felen så elimineras behovet av befuktning.

Vill du skydda dig ytterligare från de långa kanalernas tortyr kan du se till att ditt rums luftintag förses med enkla filter, t.ex. slangfilter som dämpar lufthastighet på filtrerar luften. På slangen kan du själv se, när den är i

behov av byte eller tvätt.

Framtida ny teknik

I nya anläggningar är naturligtvis fältet fritt för ny teknik, baserad på känd kunskap om att skapa optimala förutsättningar för biologiskt liv. Man behöver inte pumpa runt luft för pumpandets skull och med ineffektiv och i de flesta fall oekonomisk energiåtervinning baserad på luft-luft-värmeväxlare, som i sin tur förutsätter just långväga pumpande av luft.

Rådande elände är ett utflöde av statliga krav på värmeåtervinning från 1970-talets energi- och miljöministers fögderi. Men varför luft-luft-värmeväxlare, när man kan nöja sig med att samla frånluften till en central frånluftsvärmepump eller motsvarande för att erhålla energi att använda där den för tillfället behövs.

Billigaste värmeåtervinningen är naturligtvis att anpassa energianvändningen till behovet. Om nu en skola har bara 35 % veckoarbetstid är det naturligtvis lite svagsint att installera ventilationssystem, som förväntas arbeta med konstanta flöden i alla rum och som av hygieniska skäl inte kan tillåtas stanna. Varför inte installera en ventilationsteknik som är anpassad direkt till det faktiska emissionsbehovet i resp. rum och som under 65 % eller mera av veckans tid regleras ner till det byggnadshygieniska behov som vanligen är 10-delar av det beräknade flödet. Faktisk arbetstid med fullt ventilationsbehov är i en byggnad med endast ett 8-timmars skift inte mer än ca 35 % av veckans alla timmar.

Sett i det perspektivet kan det vara svårt att motivera en frånluftsvärmepump, d.v.s. en maskin som endast kommer att kunna arbeta på rimlig kapacitet max 35 % av tiden. Installerar man istället en konventionell luft-vatten-värmepump för allmän värmeproduktion till anläggningen, så kan man under de aktuella 35 % av tiden låta byggnadens frånluft passera ut genom värmepumpens förångare, för att under denna tid ge den varmare luft att arbeta med. Den installerade värmepumpen kan då

arbeta effektivast möjligt under 100 % av behovstiden.

Tycker man att man vill reglera tilluftstemperatur kan värmepumpsenergin via vatten i smala och billiga rör distribueras ut till just det decentraliserade luftintag som är i behov av energi för tillfället. Frånluftsdon och tilluftsdon i aktuellt rum kan var för sig anpassas till det emissionsbehov som finns i det enskilda rummet. Varför jaga full ventilation i klassrummet på rast eller håltimme. Om vi inte har råd med lärare och ordning och reda i skolorna, så har vi definitivt inte råd med helt onödig ventilation, särskilt om den baseras på luft-luft-värmeåtervinning med allt vad det innebär av orimliga kostnader och följdproblem.

Den individuella klimatuppfattningen varierar mycket kraftigt. För god ekonomi och nöjda rumsanvändare måste frånluft, tilluft och kapacitet kunna avstämmas mot det enskilda emissionsanpassade behovet. Rumsanvändaren bör känna att han kan påverka klimatparametrarna i det rum där han förväntas utföra ett gott arbete.

Det kan tyckas som om ovanstående skulle vara svårt och dyrt att åstadkomma. Tvärt om. Det är den billiga vägen.

Fastighetsägaren eller förvaltaren behöver i stort sett endast pröva kalkylen: "Vad kostar det att installera och med relevanta intervall underhålla dagens centraliserade frånluft- och tilluftssystem som återkommande skall rengöras till mycket stora kostnader och olägenheter för hyresgästerna jämfört med kostnaderna för ett centraliserat frånluftssystem kombinerat med små decentraliserade tilluftsenheter som är enkla och billiga att underhålla och lätta att rengöra."

I en smart fastighetsägares primära intresse ligger enkla, rumsnära tilluftssystem, så enkla att de inkl. filter kan ingå i hyresgästens dagliga städansvar, till båtnad för alla.

Utomhusluft anses i de flesta fall vara godtagbar standard. Den kännetecknas som regel av en hög halt av lätta luftjoner, som leder till ett lågt damminnehåll.

Luktstyrkan hos utomhusluften är ofta svag, vilket bl.a. beror på ett vanligen välbalanserat innehåll av ozon som oxiderar luktämnen.

När uteluften passerat dagens kanalbaserade och starkt centraliserade s.k. luftbehandlingssystem är som regel de flesta goda egenskaperna borta.

Exempel ur verkligheten.

Banken i T-stad.

När jag kallades till banken i T-stad stod man inför utflyttning nr 2. Föregående år hade man placerat banken i baracker utanför, medan lokalerna sanerades p.g.a. förmenta miljöproblem och sjuk personal. Nu var läget återigen akut. Den nya bankchefen som aldrig tidigare varit sjuk, när hon arbetat på andra kontor, gick på piller. Bankledningen hotade att flytta för gott. Hyresvärden befann sig i en desperat situation.

När man analyserade det tidigare problemet, hade man med hjälp av s.k. mögelhund konstaterat att det möjligen fanns mögel i golvet. Alltså handlade restaureringen i första hand om att byta ut golvet och installera ett ventilerat komfortgolv. Allt annat representerade ju modernt 80-tal, så varför var personalen nu t.o.m. sjukare än före restaureringen, som hade kostat 700 000 kr?

Min analys visade på följande problem.

Typfel nr 2. Intern recirkulation orsakad av felplacerade fläktar i anslutning till korsströmvarmeväxlare. Intern recirkulation via "glömda" men ännu öppna, ventilationskanaler integrerade i byggnadsstommen.

Typfel nr 8. Kyla i tilluft med felplacerat eftervärmebatteri, efter värmeväxlaren men före kylbatteriet. Alltså fritt vatten i kanalsystemet efter kylbatteriet i ett kanalsystem väl försett med invändig mineralull. Sannolikt biologisk tillväxt i kanalsystemet.

Typfel nr 13. Intermittent drift. D.v.s. ingen ventilation och därmed ingen kontroll av flödesriktningen under icke arbetstid, varken i kanalsystemen eller i golv. Alltså utsatte man personalen varje dag och i synnerhet på måndagar för ett biokemiskt luftangrepp vid återstarten av ventilationen. Banken beräknades vara aktiv och d.v.s. de facto ventilerad som tänkt var under max 30 % av veckotiden.

Typfel nr 13. Intermittent drift av del av systemet. Bankvalvet hade ett normalt öppet,

men normalt inte aktiverat kanalsystem för att blåsa varm luft till bankvalvet vid behov. Detta bestod av ett invändigt, mineralullsisolerat, platsbyggt kanalsystem direkt i byggnadsstommen. Perfekt för diverse biologisk tillväxt under stilleståndsperioder och därmed kapabelt för ett generalangrepp på personalen vid de fåtaliga återstarterna.

Typfel nr 16. Installationstak av 10 cm mineralull under kallt yttertak. Utrymmet ovanför installationstaket var därmed värmetekniskt, men icke lufttekniskt väl aviserat från banklokalen. Under de långa stilleståndstiderna fanns därför rikliga möjligheter för att takutrymmet skulle endera drabbas av biologiskt riskabla luftfuktigheter eller t.o.m. av kondens från banklokalens luft. Uttalad risk för mer eller mindre kontinuerligt tillskott av fiberfall, damm och svampsporer från installationstaket.

I bankvalvet täcktes en hel yttervägg mot jord av ett stort plåtskåp med bankfack. Bakom skåpet förelåg alltså en uppenbar risk för att temperaturen och luftfuktigheten skulle bli okontrollerad. Alltså upplagt för att det bakom skåpet skulle kunna pågå en perfekt, oåtkomlig odling av diverse mögel.

Djupa heltäckningsmattor över allt. Städning efter kontorstid och avstängd ventilation med vanlig dammsugare. Det är inte svårt att föreställa sig det dammoln av "fotburen" skit från bankens hela upptagningsområde på stad och land, som dammsugaren varje afton producerade. Alltså via städmaskinen en kraftig luftförorening, som under ett par timmar kunde sätta sig i det till formellt avstängda, men de facto öppna kanalsystemet, medan det saknade kontroll av flödesriktning.

Varje dag fick personalen ta emot skiten igen, när ventilationen startades och för blåstes ren in i lokalen. Inte att undra på att kontorschefen gick på piller.

Tyvärr kom den faktiska miljöanalysen, efter att den första renoveringen var gjord och befunnen misslyckad. Bankledningen vägrade att på nytt flytta ut i barack. Man

bröt helt enkelt hyreskontraktet. Fastighetsbolaget gick på näsan och banklokalen blev så småningom en lågt värderad lagerlokal för rördelar.

Så kan det gå, när inte haspen är på! Ett en gång som sjukt klassat hus riskerar att för alltid klassas som sjukt och därmed oanvändbart.

Man hade litat på mögelhund som krafsar i golvnivå utan tanke på att problemen kanske fanns över noshöjd för hunden. .

Hemmafrun tyckte att klimatet hemma var "konstigt" och barnen hade börjat visa allergiska symptom. Man hade insett att något var fel. Från husleverantören fick man inget stöd och inte heller från kommunens Byggnadsnämnd och Miljöförvaltning.

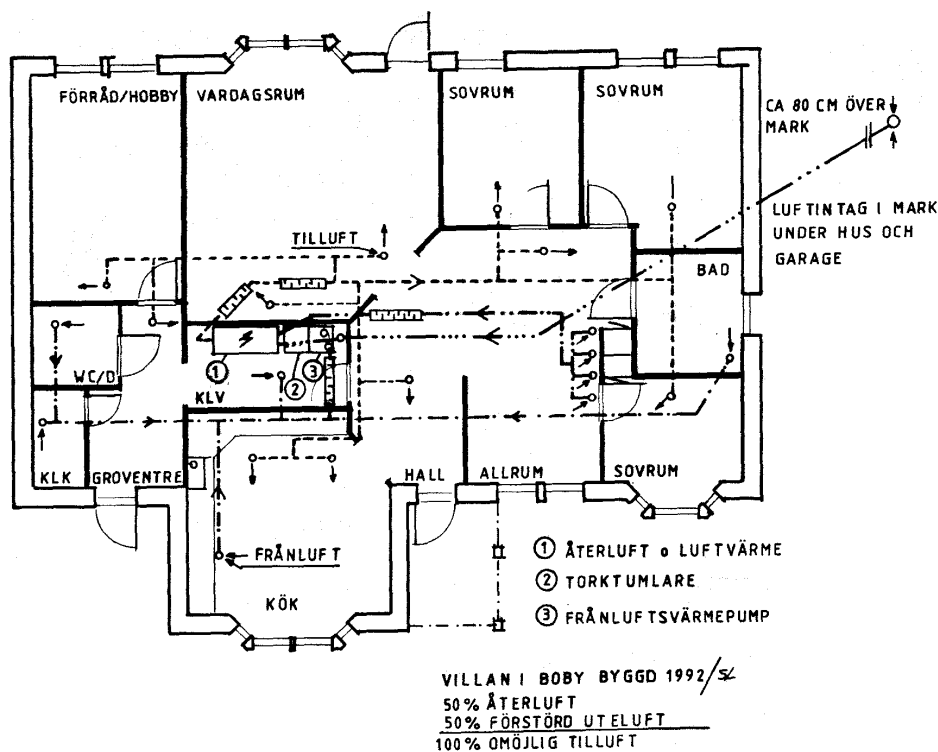
Jag besökte den vackra och till synes påkostade enplansvillan en vinterkväll. Redan i dörren mötte mig en egenartad blandning av tvättstuga och jordkällare.

Analysen av hus och ritning avslöjade följande:

Kraftigt luftförorenad tilluft förklarade jordkällaren! Husets tilluft kom genom ett 160 mm plaströr, ca 15 m långt, och nedgrävt i marken från gräsmattans mitt, in under garaget och in under huset. Röret började ca 80 cm över mark och intagsöppningen skyddades av en huv och

Villan i Bobby.

Villa byggd 1992.



och ett grovmaskigt nät. Konstruktören hade uppenbarligen haft någon föreställning om energibesparing vintertid och kyla sommartid.

Hygieniska aspekter måtte ha varit honom totalt främmande, liksom vattenångans fysik, liksom mikrobiologi och autogen kemi.

Du behöver inte använda mycket fantasi för att tänka dig in i den förorening som det i marken nedlagda röret måste utsättas för. Först när marken var öppen jord, sedan när gräsklipparen passerat några gånger, när snön yrt, när luften varit full av insekter, pollen och frön etc. och när vattenången i luften kondenserat på kalla rörytor.

När uteluften är kallare än omgivande mark värms luften i röret och kanske torkas den något om processen är långvarig och röret tätt. Då drar man i värsta fall med sig sporer, mycel och bakterier. När uteluften är varmare än jorden kyls luften sannolikt till daggpunkten. I röret kommer att finnas biologiskt riskabel luftfuktighet eller fritt vatten för en härlig blandning av skit och vatten.

Tänk dig att dagligen tvingas andas genom ett 15 m långt rör fyllt av vatten, jord, ruttnande gräs, frön, sporer, döda och levande insekter etc. Undra på att huset luktade jordkällare.

Jag beskrev situationen för familjen!.

Så småningom ringde en ilsken VVS- och energikonsult. Han talade om att han minsann inte hade något ansvar för ventilationsanläggningen. Märkligt nog stod dock hans företag och hans namn som undertecknare av fastighetens VVS-ritningar. Detta kunde han inte förneka.

Han påstod sig emellertid bara ha ritat in det huskonstruktören begärt. Trots att det på handlingarna angavs att såväl firmanamn som kompetens handlade om VVS-installationer deklarerade han att kunskaper om lufthygien inte var hans bord och ansvar.

Helt otroligt att erfara från ett företag som måste antas dagligen ge råd om, konstruera

och installera utrustning avsedd att skydda egendom och liv för skador via luft!

Kommunförvaltningen hade också vid två tillfällen med stämpel och signatur legitimerat ritningen i fråga och därefter vägrat att ta sig an villaägarnas problem, vilket måste vara ett brott mot förvaltningslagen..

Typfel nr 2 och 3, intern recirkulation. Typfel nr 10, ljuddämpare med mineralull.

Huset visade sig ha luftvärme med ca 50 % systembunden recirkulation. Luft samlades upp i allrummet och sögs tillsammans med 50 % av den förorenade tilluften ur markröret in i ett återluftsaggregat med värmebatteri.

Det var tänkt att uteluften skulle renas i ett elektrostatiskt filter i ingången till blandningskammaren. Detta filter hade dock snabbt gått sönder. Leverantören hade trots upprepade påstötningar inte kunnat leverera ett nytt elektrostatiskt filter.

Inkommande luft ansågs istället kunna renas tillräckligt med en enkel filtermatta. Den visade sig vara rena skämtet i form av en tunn filtermatteväv instoppad i ett kantvikt metalltrådsnät utan all tanke på tätning mot styrlisterna. Två konventionella mineralullsfyllda ljuddämpare fanns i återlufts-kretsen och två dito i tilluftskretsen.

Hela husets tidigare liv fanns alltså väl förborgat som en "kökkenmödding" i det omsorgsfullt förorenade tilluftssystemet.

De som bodde i huset begåvades varje dag med en ny dos av husets tidigare historia. För säkerhets skull var återluftsaggregatet så utfört och så monterat att det inte kunde rengöras utan föregående omfattande demontering.

Variant av typfel 2. Intern recirkulation av torktumlarens luft i hela huset.

Huset var också försett med en frånluftsvärmepump. Denna var tillsammans med tvättmaskin, torktumlare och återluftsaggregat placerade i ett klädvårdsrum mitt i

huset, vägg i vägg med vardagsrummet. Detta betydde bl.a. besvärande ljud och drag, som gjorde att man tidvis stängde aggregaten, därmed skapande *typfel nr 13, intermittent drift*.

Trots att huset hade en frånluftsvärmepump var torktumlarens frånluft inte ansluten till frånluftsvärmepumpen. Den blåste ut fritt i klädvårdsrummet i midjehöjd.

Det är inte precis lätt, att sköta klädvården i ett småbarnshushåll instängd på en yta av 0,8 x 2,5 m tillsammans med tvättmaskin, torktumlare, fläktaggregat etc. Ännu värre blir det naturligtvis, när tvättmaskinen spyr ånga och när torktumlaren pumpar runt ca 160 m³ luft/timme i rummet och rummets frånlufts-don och tilluftsdon teoretiskt skall klara 54 m³ luft /timme.

Klädvårdsrummets luft inkl. torktumlarens torkluft med damm, vattenånga, kläd-, tvätt- och sköljmedelskemikalier och tvättmaskinsången snurrade alltså runt i hela huset för att så småningom leta sig in i återluftssystemet.

Därav den pikanta blandningen av tvättstuga och jordkällare.

För att klara miljön tvingades man mycket ofta öppna fönster för att vädra fritt och husmor sa sig gå ut då och då för att andas. Värmeåtervinningen hade naturligtvis inget större värde under sådan förhållanden. För familjen var situationen tragisk.

För att kunna leva i sitt nybyggda hus måste man i princip göra om hela ventilationssystemet och installera ett nytt värmesystem.

Kontoret i M-stad.

Affärsfastighet, nu huvudsakligen kontor med begränsad verkstadsaktivitet. Personalen arbetade med datorer och informationsteknik och hade ofta föredragningar för kunder i konferensrum. Personalen besvärades då särskilt av problem med ögon och hals. Man ansåg sig bemötta med kalla handen av

fastighets-ansvarig, som försvarade sig med genomförd OVK.

Anläggningen visade sig i grunden vara en konventionell luftbehandlingsanläggning från tidigt 80-tal med bl.a. roterande värmeväxlare. Vid genomgången av anläggningen kunde jag i princip sätta kryss i samtliga typfelsrutor med undantag av korsströmsvärmeväxlare, som inte fanns.

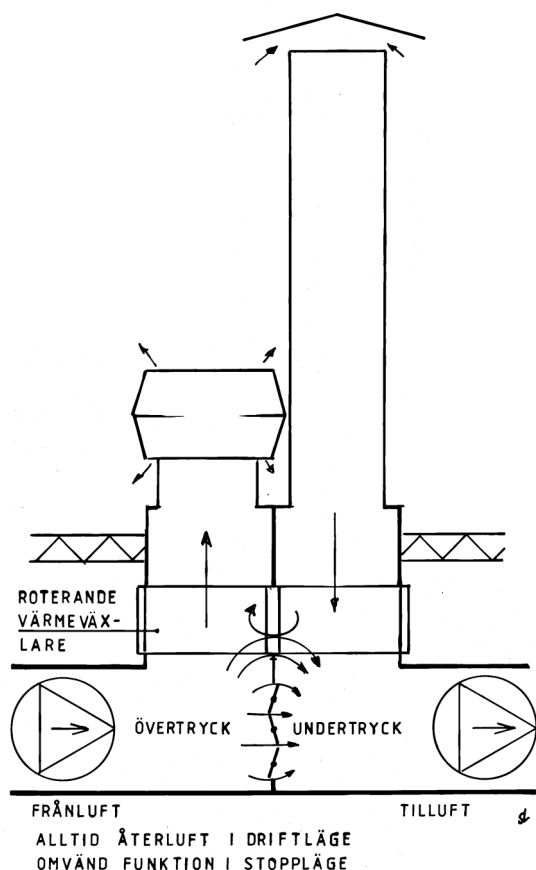
Särskilt allvarligt måste man naturligtvis se på att roterande värmeväxlare användes för luft från samtliga rum i industrimiljö, speciellt som frånluftsfläkten arbetade tryckande mot värmeväxlaren och tilluftsfläkten arbetade sugande mot värmeväxlaren och i aggregatet fanns en klassisk blandningskammare med standard otäta spjäll.

Anläggningen är trivial i flertalet avseenden. Den demonstrerar ändå intressanta, om än meningslösa och direkt negativa ombyggnader, som indikerar frånvaron av hygieniska insikter hos VVS-entreprenörer och VVS-konsulter, som i fallet med villan i Bobby. Byggnaden är också ett praktexempel på att personalens klagan viftas bort med OVK.

Under åren hade man alltså erkänt problem bland personalen. Antagligen kom man fram till att det inte vara så lyckat att ha avluft och uteluftsintag i näsan på varandra. Alltså försökte man åtgärda problemen med en ombyggnad av uteluftsintaget. I sig var naturligtvis hela företaget meningslöst, eftersom systemet i sig byggde på kontinuerlig intern recirkulation i stor omfattning.

Experternas insats blev emellertid kraftigt negativ. Insatsen innebar nämligen att uteluftsintaget placerades på ett ca 3 meter högt rör, rakt ovanför avluften. Det motsatta hade möjligen haft en relevant mening.

Det förhöjda uteluftsintaget fungerade hyggligt, när fläktarna arbetade. Tyvärr arbetade anläggningen intermittently, d.v.s. endast under aktiv kontorstid = 8 timmar/dag.



Luftbehandlingsaggregatet i kontoret i M-stad. Den roterande värmeväxlaren ligger horisontellt över en blandningskammare med låg täthetsgrad i spjällen. Maximalt

fläktarna stannade, bytte systemet oundvikligen funktion p.g.a. skillnader i värmepelarnas längd. Uteluftsintaget, 3 meter högre än avluftsöppningen, blev nu en kraftig frånluftspipa med sin fritt vindexponerade topp med betydligt större självdragseffekt än det lågt placerade avluftsdonet.

Man hade alltså skapat en anläggning som under icke kontorstid arbetade baklänges på självdrag. Hela tilluftssystemet arbetade alltså större delen av dygnet som ett självförorenande frånluftssystem.

Expertinsatsen hade alltså skapat en orimlig situation.

Exemplet visar också på en tragisk, men troligen mycket vanlig situation. Lagen om obligatorisk ventilationskontroll resulterar

När inte i en kvalificerad hygienisk riskanalys med krav på korrigering ombyggnader.

Däremot användes OVK-inspektionens rapport de facto som ett vapen mot de anställda, som inte klarar av att leva i den statligt legitimerade miljön. Lagstiftarens förmodat goda intentioner blir medborgarens gissel. Det är dags att göra något åt detta!

Radhuset i L-stad.

Radhus byggt 1991. Ägaren är astmatisk och upplevde tämligen omgående problem, när han vistades hemma! Redan första veckan luktade det illa i huset. Leverantören av huset konstaterade att det luktade konstigt Köparen borde alltså "skruva upp" ventilationen som redan gick för fullt.

Villaägaren upptäckte så småningom själv att det saknades vattenlås i golvbrunnen i badrummet. Där satt en enkel spygatt. Trots att bristen på vattenlås så småningom erkändes som ett fel och åtgärdades av byggmästaren (*tänk; är det inte märkligt att det kan bli så totalt fel i händerna på formellt kompetent yrkesfolk*) fortsatte problemen för den astmatiska, nyblivne husägaren.

Diskussionerna med byggaren blev resultatlösa. En utomstående konsult installerade då efter ett år en luft-luft-värmepump, eftersom problemen ansågs bero på underdimensionerad ventilation.

Den nya anläggningen löste inte några problem annat än att den kunde kyla huset något, när det kändes för tryckande. Den nya installationen hade inte heller integrerats i grundventilation och grundvärme. Värmeförbrukningen berodde alltså på radhusägarens förmåga att manuellt balansera installationerna.

När radhuset så småningom begåvades med hustru och barn började den astmatiska husägaren att ägna mera uppmärksamhet åt problemen. Hans kontakter med kommun gav inget stöd.

Av en tillfällighet kom jag in i bilden och kan ge följande bild av hans golgatavandring.

Typfel nr 2, intern recirkulation.

Ventilationen är helt baserad på en kombinerad köksfläkt och korsströmsvärmeväxlare med fläktstyrd till- och frånluft monterad direkt över spisen i köket.

Apparaten är uppbyggd som en tvåstegs korsströmsvärmeväxlare baserad på ett värmeväxlarepaket. Detta har dock helt undermåliga tätningar, som kan anses vara förbrukade redan efter första service. Radhuset har alltså fläktstyrd recirkulation av köksfläkt, tvätt, toa etc ut i bostaden.

Allt formellt legitimerat av kommunens experter helt enligt regelboken!

2. *Typfel nr 2*, intern recirkulation i huset av luft från klädvårdsmaskinerna.

Enligt bygghandlingarna skulle huset ha varit försett med en torktumlare ansluten via dragavbrott till frånluftsdonet i det minimala klädvårdsutrymmet.

Detta hade inte observerats av vare sig byggherre, entreprenör eller kommunens vid slutbesiktning enligt handlingarna närvarande VVS-inspektör. Torktummlaren blåser fritt vid golvet direkt mot dörren till hallen.

Den av konstruktören förutsedda och av byggnadsnämnden kontrollerade och legitimerade dragavbrottsinstallationen hade i och för sig inte kunnat ha avsedd effekt. Rummets ventilationstekniskt avsedda frånluft anges till 50 m³/timme medan torktummlaren omsätter ca 160 m³/tim.

Samma gäller i princip också om torktummlaren hade varit ett torkskåp, vilket ofta är fallet.

Funktionell användning av torktummlaren och tvättmaskin förutsätter att man endera arbetar med dörr öppen mot huset i övrigt, vilket torde bli det vanliga i ett hus med t.ex. småbarn, eller att man arbetar med stängd dörr mot huset och öppet fönster utåt. Ur energisynpunkt förfaller detta inte vara

särskilt väl genomtänkt av några i affären inblandade. Det rimmar inte med fackmannamässig planering och fackmannamässighet överhuvud taget.

Familjen har knappast något val! Fadern är astmatiker. Sonen förmodas bära på samma anlag. Anläggningen måste byggas om! Som tur är finns det redan radiatorvärme så den av kommunen legitimerade smörjan kan relativt enkelt utbytas.

Jag tar med fallet av det skälet att exemplet belyser en mängd problem. När vi började röra i ärendet visade det sig att bygghandlingarna, trots av kommunen beedigad besiktning av numrerad fastighet inte ens stämde med verkligheten. I fastigheten fanns en i bygghandlingarna icke angiven typ av ventilationssystem.

Trots att det måste ha luktat avlopp i fastigheten i samand med beedigad besiktning, observerades inte besiktningsmännen att huset stod i öppen förbindelse med stadens hela avlopps nät.

Det är fråga värt om den beedigade besiktningen gjorts hus för hus eller vilket är mest troligt, man tittade helt enkelt på ett hus i gruppen och trodde att alla andra var lika och korrekt byggda.

Husköparen, specialist på ett helt annat område, fick bli expert på byggteknik och VVS och själv sniffa sig fram till spygatten, som skulle ha varit ett avlopp med vattenlås.

Ägaren har gjort desperata försök att få hjälp av stadens Byggnadsnämnd och av dess Miljöförvaltning utan resultat.

Korrespondensen är något skrämmande, i vissa avsnitt förenad med förtäckt hot från kommunens sida.

Så småningom lyckades han utverka ett besök av ansvarig inspektör.

Denne kom, hör och häpna, till huset i sällskap med en representant för konstruktören av ventilationsapparaten.

Ett ytterst märkligt sammanträffande. Inspektören har avgöra vad som är rätt och fel. Han skall och får, så vitt jag förstår inte, i sin yrkesutövning som tillsynsmyndighet låta sig ledas av representanter för den ifrågasatta tekniken. Det måste vara ett flagrant brott mot förvaltningslagen.

ifrågasätter om de statliga och kommunala tjänstemännen inom området verkligen inser att de står på skattebetalarnas lönelista.

När ägaren erhöll OVK-besiktning av sitt hus redovisade denna mätningar, som omöjligen kan ha skett i hans hus och uppmaningar om rengöring utan föregående inspektion av systemet, som kunde indikera behovet.

OVK-inspektören har möjligen besökt ett par av de aktuella radhusen och där gjort mätningar, som han sedan förutsatt stämma på resten av fastigheterna.

Fullt pris hade uppenbarligen debiterats för OVK på varje enskild fastighet i gruppen, efter att man möjligen hade bearbetat en fastighet. Detta betyder väl knappast annat än medvetet bedrägeri i kommunal regi! Av besiktningen borde tex ha framgått att just denna fastigheten har annan teknik och att detta omöjligen stämmer med det aktuella, i verkligheten felaktiga bygglovet, som av inspektören skulle ha prövats mot det ursprungliga byggnadslovet.

Min erfarenhet från detta och andra fall säger mig att kommunen som tillsynsmyndighet inte fungerar och faller i samma fälla som VVS-konsulterna och entreprenörerna. Man litar helt på blommiga broschyrer och förmår ej använda det egna intellektet.

Så fort något hamnat i en vacker broschyr från någon av tillverkarna, därför att någon annan gått ut med samma sak, så är detta vedertagen sanning och marknadens och tillsynsmyndigheternas efterfrågade teknik, även om det är rena idiotin.

Enskilt vågar de inblandade möjligen använda sin hjärna och ifrågasätta, men i grupp, och den innefattar mycket snart hela kedjan från leverantör till konsult, entreprenör och inspektör, så vågar man inte stå för en egen värdering gent emot gruppen.

Ännu värre blir det, när kommunen sviker sitt uppdrag som tillsynsmyndighet. Jag

Fabriken i V-torp.

Mekanisk industri med automatmaskiner för framställning av rördelar för värme och hydraulik fördelade på några mer eller mindre sammanhängande salar.

Förväntade emissioner från tillverkning bestod av framför allt av rostskyddsolja på inköpt material och skäroljor i automatsvarvar och varma skäroljor i mer eller mindre öppna kar under maskinerna. I en avdelning sågades (bränt gummi) och byggdes hydraulslangar och i en avdelning avspänningsglödades material efter bearbetningen. Fabriken har ca 100 anställda, huvudsakligen metallarbetare fördelade på tre skift.

Det mesta av miljöinstallationerna visade sig vara olämpliga. Kontorsdelen med kök, tvätttrum, omklädningsrum, klädförvaring och toaletter betjänades av två kompaktaggregat med roterande värmeväxlare trots att dessa huvudsakligen betjänade sanitetsutrymmen. Roterande värmeväxlare var klart olämpligt i sammanhanget.

I maskinhallarna samlades frånluft i huvudsak via spirorör direktanslutna till maskinkåporna vars inre huvudsakligen kännetecknades av en dimma av skäroljor. Spirorören samlades till en stor tvåstegs plattvärmeväxlare via en enkel avrinningsstation där man försökte bli av med en del av skäroljorna innan de gick in i värmeväxlaren.

Luften sögs vidare in i värmeväxlaren vars inre dröp av olja. Läckolja samlades i ett tredelat oljetråg i de tre triangulära facken under plattvärmeväxlarkuberna. De tre trägen, varav ett hanterade tilluft förenades internt av ett rör för avrinning av olja ner i ett uppsamlingskärl. Följaktligen dröp värmeväxlaren av olja invändigt på både frånluftssida och tilluftssida.

sugande mot värmeväxlaren. Man förorenade alltså på absolut säkraste sätt tilluften med skäroljor innan den fördelades ut i arbetslokalerna via långa spirorör.

I lokalerna fanns ytterligare ett ventilationsaggregat med korsströmsvärmeväxlare, också den med sugande tilluftsfläkt för maximal tilluftsförorening.

Vidare stod i en hall en helt öppen anordning för avskiljande av skäroljor från metallspån. Anordningen avlägsnades via en bandtransportör hjälpligt avrunnen spån ut till container utanför. Transportören släppte in stora mängder luft över oljiga metallspån rakt in mot hallens inre.

Ovan noteras bara de värsta grodorna men för mig var anläggningen ur miljösynpunkt rena misären.

Det mest förvånande vara att anläggningen nyss inspekterats av arbetsmiljöverkets inspektörer utan att ha underkänts och stängts för omedelbara åtgärder.

Exemplet visar övertydligt att det svenska systemet för tillsyn inte fungerar. Arbetsmiljöverket hade nyss farit runt med tumstock och mätfingrar och registrerat klämrisker och maskinskydd. Att luftmiljön var en katastrof brydde man sig inte om, eftersom det ju finns en annan organisation för ventilation, d.v.s. OVK-inspektionen. Allt skiter med förlov sagt Arbetsmiljöverket i att utföra hela sitt uppdrag. Det får någon annan ta. I detta fall OVK-inspektören.

Tyvärr kan han absolut inte ta detta ansvar. Han har att följa en lag som säger att han skall godkänna anläggningen om den rent tekniskt stämmer med det ursprungliga bygglovets. Bygglovets specificerar bara flöden och säger inte ett skit om vilka hygieniska gränsvärden som skall uppnås vad gäller luftkvalitet och närmiljö.

Fabriken i V-torp var alltså i god ordning godkänd av gällande statlig tillsynsmyndighet utan att denna myndighet har prövat anläggningen i enlighet med sitt fulla uppdrag.

Anläggningen är vidare på helt huvudlösa grunder godkänd av kommunal tillsynsmyndighet dels ursprungligen i samband med byggnadslovsprövning och dels återkommande på grundval av utlåtande från inhyrd OVK-inspektör som inte juridiskt sett inte ens kan pröva anläggningens lämplighet ur hygienisk synpunkt..

Anläggningen var konstruerad och installerad av en på papperet fullt kunnig VVS-konsult och entreprenadfirma. Handlingarna var på övligt sätt godkända av kommunen som tillsynsmyndighet.

Facket, Metall, ett LO-förbund, något av med arbetarpartiet SAP:s motor hade uppenbarligen både fackklubb och skyddsombud på plats och därmed full insyn men uppenbarligen likväl helt oförmöget att agera i de anställdas intresse!

Miljöstandarden i fabriken förstås kanske bäst av en arbetare som berättade att när han avverkat de första två semesterveckorna på stranden, så stank han äntligen inte längre av skäroljor.

Den enklaste frågan vad gäller fabriken i V-torp torde vara:

Hur kan det komma sig och hur kan det accepteras från myndighet ner till arbetare att en svensk fabrik på 2000-talet arbetar på östasiatisk miljöstandard under full tillsyn av därtill utsedda tillsynsmyndigheter och inblandade fackliga organisationer?

Helsingborgshem, ett kommunalt projekt som rymmer det mesta av märkligheter från byggherre till kommun , länsstyrelse, OVK-inspektion och miljödomstol

Under 2008 fick jag anledning att studera Dalhemsområdet i Helsingborg ägt och förvaltat av det kommunala bostadsbolaget Helsingborgshem. Det har varit och är ett problemområde, vars historia beskrivs i otaliga klagoskrifter från hyresgäster till bostadsföretaget, till kommunal miljötillsyn, till länsstyrelse och till diverse domstolar inkl. miljööverdomstolen.

När man tar del av samtliga inblandade tillsyns- och rättsvårdande myndigheters verksamhet så tar man sig faktiskt för pannan. Kan det verkligen vara så dåligt ställt i rättsstaten Sverige år 2008? Min sammanfattning av erhållen information i ärendet kan studeras på nätet:

[www.wigstrom/sture larsson/](http://www.wigstrom/sture_larsson/) samhällsfarlig miljöpolitik baseras på repressiv lagstiftning

Trots ett otal ärenden och ett otal utredningar är anläggningen en uttalad miljörisk för inneboende och man kan räkna upp ett stort antal typfel som inblandade tillsynsmyndigheter från miljööverdomstol över länsstyrelse, kommun och OVK-inspektörer blundat för eller inte förstått.

Kommunen är dess utom grundlurad av sitt eget bolag som utfört kostsamma, men verkningslösa korrektionsåtgärder under ledning av inhyrda konsulter som inte ens haft utbildning inom generell byggnadsteknik eller klimatteknik. Allt detta finns väl dokumenterat i stämplade och signerade rapporter från kommunens byggnadsförvaltning..

Husen är byggda över krypgrunder täckta av mot varandra bristfälligt tätande betong-element (betongplank) lagda på **elastiska underlag**. Detta innebär att elementena rör sig mot varandra under trafiklasten ovanifrån. De kommer därför aldrig att bli helt tätande mot varandra, vad avser gasburen kontakt mellan grund och ovanliggande lägenheter.

Krypgrundernas ytterbalkar är på märkliga teoretiska grunder isolerade med pappersklädd mineralull.

I samband med återkommande studier av byggnaderna har man helt följdriktigt konstaterat riklig förekomst av mögel i nämnda mineralull. Allt finns väl dokumenterat i officiellt material.

Helt i enlighet med konstruktionens förväntade egenskaper saknades ett fungerande tätskikt mellan bottenvåningens bostäder och krypgrunden. Undertryck i bostäderna betydde naturligtvis luft med fukt och obehaglig luft från krypgrund upp i bostäderna, eftersom bottenbjälklaget inte kunde bli tätt p.g.a. trafiklasten från gående etc. i lägenheterna..

Enligt beslut i såväl länsstyrelse och kommun skall krypgrunden åtgärdas och saneras inte minst genom avlägsnande av den möjliga mineralullen. Så har inte skett! Föreläggande myndigheter har inte brytt sig om att kontrollera resultatet.

Man har vidtagit mycket märkliga och kontraproduktiva åtgärder. Helsingborgshem har låtit mineralullen hänga kvar med sina väl tilltagna lager av mögel och med bibehållande av en temperatursättning som garanterar ännu mera mögel.

Den ursprungliga ventilationen av krypgrunden via friskluftsventiler i grunden har blockerats. För att inte släppa upp luft i lä-

genheterna från krypgrunden har man installerat en fläkt per krypgrund avsedd att sätta

krypgrunden under undertryck relativt ovanliggande lägenheter för dess uttorkning.

Idén är naturligtvis förfelad redan av det faktum att tilluften till grunden är kraftigt underdimensionerad. Eftersom krypgrunden är undertempererad relativt lägenheterna kommer naturligtvis den luft som eventuellt tas ner från lägenheterna att kondensera nere i krypgrunden, vilket naturligtvis är rena hygieniska katastrofen i en redan fuktig och kraftigt mögelskadad krypgrund.

Den rena mentala kollapsen för alla inblandade parter inkl. myndigheter ända upp på miljödomstolsplan är att de fläktar som ventilerar krypgrunderna samtliga är monterade i markplanet, så att de blåser ut sin illaluktande och med mögeltoxiner laddade luft horisontellt längs med mark och grund för att med termik och coandaeffekt söka sig upp längs väggarna och in i lägenheterna hos dem som eventuellt vågat öppna sina fönster.

Man kan knappast undgå att konstatera att Helsingborgshem och dess handläggare inkl. inhyrda konsulter uppenbarligen inte har den blekaste aning om vad de sysslar med. Så icke heller tillsynsmyndigheter eller inhyrda OVK-inspektörer.

Kommunen har återkommande godkänt OVK-inspektioner som uppenbarligen är oanvändbara. Hyresgästerna bibringas med kommunens certifikat uppfattningen att husen är oantastligt inspekterade och godkända. Att ett så pass välrenommerat företag som Ångpanneföreningen inte ser eller förstår att det är direkt olämpligt att ventilerar krypgrunden enligt beskrivning är naturligtvis en skuffelse av stora mått.

frånluftspunkter går in i en värmeväxlare som sannolikt på grund av internt läckage återför förorenad luft från kök, badrum, torkskåp etc. för fördelning på sex lägenheter.

Ångpanneföreningen tycker tydligen liksom övriga inblandade konstruktörer, projektörer och tillsynsmyndigheter att i det jämlika Sverige bör grannarna i uppgången alltid veta vad den ändra äter, vilka tvättmedel som används, vilken parfym grannen använder etc. Har grannen kräksjuka så bör den naturligtvis i jämlikhetens namn om möjligt fördelas på samtliga grannar i uppgången.

Kommunen måste av otaliga dokumenterade klagomål och utredningar veta att de boende knappast är nöjda med sin situation. Likväl har kommunen inte reagerat, när Ångpanneföreningen i beedigade protokoll påstår att man kontaktat de boende och funnit att dessa är nöjda med sin tillvaro!

I den studerade miljön är det vanligen så att folk försöker åtgärda problem genom att klistra igen luftintag. I de studerade husen är detta troligen mycket vanligt förfarande, eftersom luftintagen är så illa utformade och placerade att igenklistring sannolikt är regel än undantag.

När den ena klistrar igen blir det etter värre hos en annan till ventilationsaggregatet ansluten hyresgäst. Det finns ingen som helst notering om dylika problem i OVK-protokollen.

Att alla hyresgäster är beedigat nöjda är därför naturligt. Ångpanneföreningen har uppenbarligen inte hälsat på i påstått granskade lägenheter!

Jag kan möjligen förstå inspektören utifrån praktiska grunder.

princip verifierat 30 fullt utredda punkter enligt ett standardprotokoll och alltså besökt och samtalat med hyresgästerna och inspekterat ventilationsutrustningen och dess funktion i samtliga lägenheter. Detta är naturligtvis ogörligt.

Av detta följer att man måste ställa frågan:

”Varför deltar ett välrenommerat företag som Ångpanneföreningen i detta, visserligen politiskt korrekt, **apspel som följer av lagen om ovillkorlig ventilationskontroll?**”

Ett positivt exempel, Börje skola.

Den bild av Ventilationssverige som jag givit skulle bli allt för negativ utan ett enda positivt exempel.

Låt mig ta Börje skola, byggd 1992. Skolan planerades och byggdes av en byggherrens skap. Eldsjälen för bygget sökte medvetet en ventilationsanläggning med god lufthygien, behovsstyrd och lätt rengörbar. Den dyra och mycket konventionella installation, som ordinarie konsult anvisat kände han inte vara rätt. Han bad mig därför om ett förslag som också förverkligades.

Börje skola kännetecknas av följande:

Frånluften från byggnaden samlas i två separata stammar för värmeåtervinning över en utomhus placerad luft-vatten-värmepump. Frånluften blåses alltså direkt mot förångaren i uteluftvärmepumpen för återvinning och fördelning av värme via ett varmvattensystem.

Värmepumpen kan alltså arbeta dygnet runt relativt sin för varje tid maximala verkningsgrad oberoende av fastighetens ventilationsmängd. Eftersom skolan arbetar på max 35 % veckoarbetstid hade det inte varit ekonomiskt försvarbart med en särskild frånluftsvärmepump.

När ventilationen arbetar, höjer den värmepumpens tilluftstemperatur och förstärker därmed dess kapacitet och temperaturverkningsgrad i relation till fastighetens ventilationsmängd. Värmeåtervinningskravet är därmed uppfyllt.

Husets basala värmetillförsel baseras på golvvärme, vilket passar bra för en värmepump. Jag ansåg inte att enbart golvvärme skulle vara tillfyllest, vilket också visat sig vara fallet, när det varit extremt kallt.

Varje klassrum har sitt eget tilluftsdon i form

av ett uteluftsintag ovan yttertak tak.

Luften tas in via undertryck, passerar ett grovfilter, ett spjäll och ett varmvattenbatteri kopplat till varmvattensystemet via en värmeväxlare för att kunna arbeta med frostskyddat vatten. Därefter fördelas luften i rummet via fyra vita luftfördelningsslangar av engångstyp, som dels finfiltrerar luften, dels fördelar den med låg lufthastighet.

Mellan de enskilda klassrummen finns inget annat samband än den gemensamma frånluftsstammen, som är med motorstyrt spjäll ansluten till klassrummet.

Övriga rum, korridorer och uppehållsrum erhåller tilluft via ventilkonvektorer i ytterväggarna anslutna till varmvattensystemet för förvärmning vid behov.

Varje klassrum styrs individuellt och mot behov.

Luftutbytet i respektive klassrum styrs direkt mot det aktuella rummets momentana behov via motorstyrda till- och frånluftsspjäll. Kapaciteten avstämmer mot behovet genom att den gjorts beroende av dels den rent **fysikaliska klimatfaktorn rumstemperatur**, dels mot **luftkvalitetsfaktorn relativ luftfuktighet**, vilka båda är nära relaterade till antalet individer och aktiviteter i klassrummen.

Ventilationen arbetar dygnet runt, året runt, mellan en **byggnadshygienisk minimiventilationsnivå** och en **behovsrelaterad maximinivå**. Kapaciteten är **spjäll- och varvtalsreglerad**.

Varje klassrum arbetar mot individuellt satta värden.

Luftkvaliteten har hittills ansetts vara god.

Slutord

Det du nyss läst kan förefalla obegripligt! Hur kan den situationen uppstå att i princip alla hus byggda eller renoverade under senare delen av 1900-talet **är mer eller mindre oanvändbara ur strikt humanhygienisk synpunkt** och hur kan man hamna i en situation där **sannolikt större delen av samma byggnadsbestånd är mer eller mindre skadat av mögel i byggnadsskalet**. Det svenska samhället har oundvikligen en enorm byggnads- och hälsovårdskostnad framför sig.

Det är också helt obegripligt att man i såväl barndaghem och skolor med immunologiskt instabila individer och i vårdlokaler och sjukhus använder återluft, roterande värmeväxlare och därmed i klassisk mening recirkulativ ventilationsteknik. Direkt kriminellt måste det vara att tillämpa **intermittent drift**, d.v.s. att stänga av miljökontroll systemet när folk går hem för att förlora all byggnadshygienisk kontroll över minst en tredjedel av dygnet eller över veckoslut. Återstarten tömmer systemet på gamla och nytillväxta problem.

Det är helt obegripligt att **Miljöbalkens regelverk om riskminimering** uppenbarligen är helt okända begrepp inom human klimatteknik.

Notan kommer att börja skrivas ut på allvar under detta decennium. Redan nu hotas många offentliga verksamheter av höga hyror. Nu väntar dubbla hyror efter dyrbara saneringar, kostnader för flyttningar och sannolikt en massa skadestånd för underlåtenhetssynder som orsakat ohälsa.

Svaren är många och i princip enkla. De mest pregnanta är:

1. De s.k. energikriserna på 70-talet skrämde politikerna till att kräva energiåtervinning.

av luft. Den roterande värmeväxlaren med systembunden recirkulation sågs som räddaren i nöden.

2. Den politiska ukasen förvaltades stenhårt i **de mot gällande grundlag och mot allt förnuft politiskt styrda exekutiva organen** främst representerade av Boverk, Arbetarskyddstyrelsen med underställd yrkesinspektion, Socialstyrelsen samt kommunernas byggnads- och miljöförvaltningar.

De tappade konceptet, förmåga till eget tänkande och glömde sina uppgifter, dvs att inom den politiska visionens ram säkra för humant liv säker byggnadshygien och vistelsehygien.

I mina samlingar ligger ett brev från Boverket, där man triumferande talar om att man visst sedan trettio år vet att roterande värmeväxlare recirkulerar vattenlösliga föroreningar.

Boverket vet alltså sedan trettio år att industripersonal, sjukvårdspersonal etc. dagligen utsättes för recirkulation av farliga kemikalier via ventilationssystemen.

De enda realistiska förklaringarna till passiviteten är endera klockren dumhet, medvetet vållande av skada eller det faktiska ministerstyret som kännetecknar Sverige via dess politiskt beroende verksledningar.

3. Teknikutbildningen i Sverige saknar biologisk anknytning. De som utvecklade tekniken kunde därför inte ställa denna i relation till uppdraget att skapa för biologiskt liv bästa möjliga förutsättningar, dvs att leverera livsmedlet andningsluft.

4. Bristande teknisk kompetens. Om man som tillverkare och entreprenör installerar och upprätthåller utrustning, som sannolikt

kontrollsystem, så måste det saknas oerhört mycket i utbildning både vad gäller teknik och ansvarstagande för kund och eget företag..

5. Branschen skriver egna lagar! Byggnadsbranschen skriver egna avtal, som friskriver så väl från ansvar, att inte ens de faktiska aktörerna på marknaden, d.v.s. byggherrarna som tillhandhåller pengarna, klarar av att utkräva ansvar för faktiska skador orsakade av bristande professionalism och slarv. Flatheten tycks vara värst i den offentliga sektorn, där känslan för pengarna i sammanhanget inte är närmare än den egna skattelappen.