

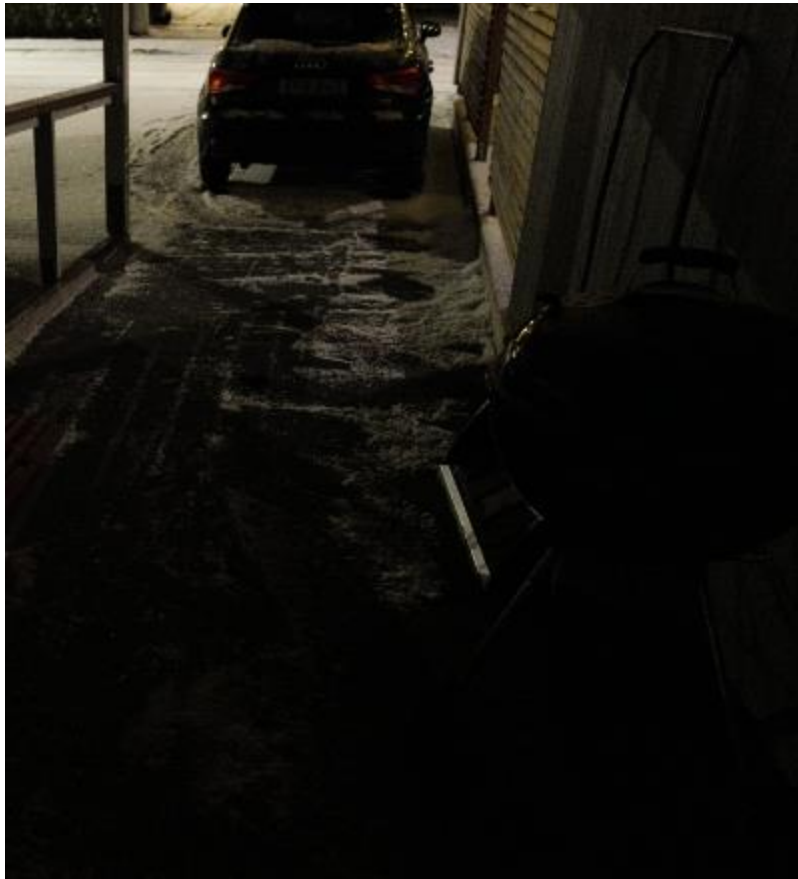
Felsökning i byggnader

Inneklimat och Energi

Metoder, hjälpmedel, exempel

Felsökning - Använd rätt hjälpmedel!

Hur hitta tappad plånbok snabbt?

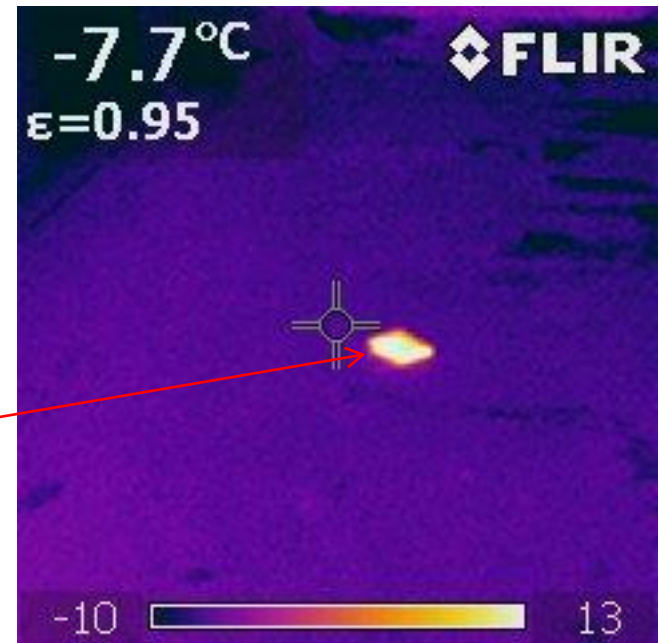
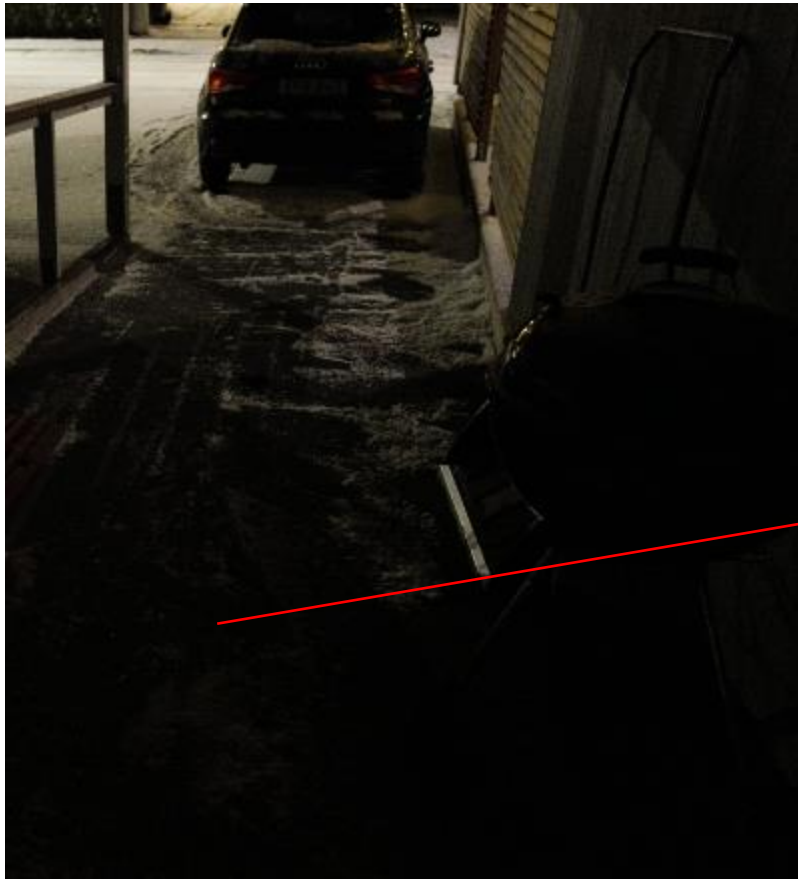


Felsökning - Använd rätt hjälpmedel!

Hur hitta tappad plånbok snabbt?



Använd värmekameran!



Ventilation av ytbehandlingsbad

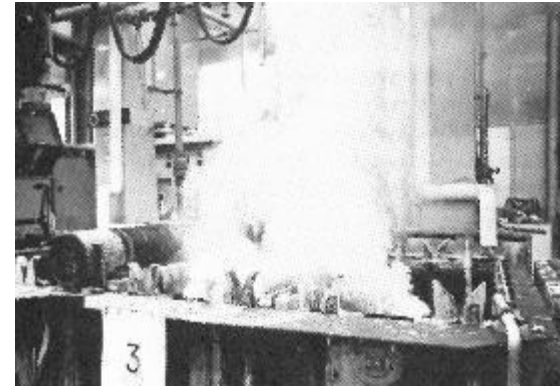
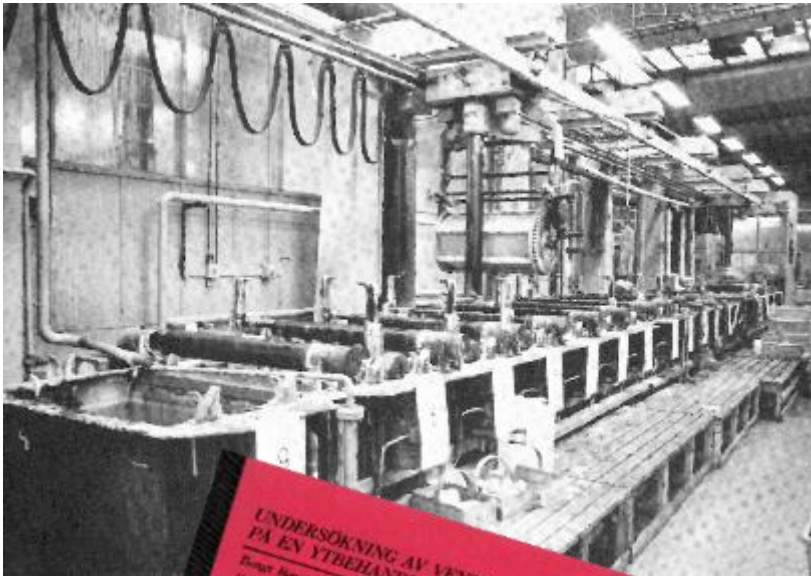


Bild 4.4.1
 $\dot{V}_{in} = 0$
 $\dot{V}_{ut} = 2000 \text{ m}^3/\text{h}$

Befintlig ventilation



Bild 4.4.3
 $\dot{V}_{in} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
 $\dot{V}_{ut} = 1000 \text{ m}^3/\text{h}$

Förslag till ny ventilation
(Push-pull-system)

Examensarbete, 1974

Metoder och instrument

- Mätningar
- Loggningar
- Spårgas
- Täthetsprovning (Byggnader, kanaler)
- Fotografering och termografering



Vanliga fel och problem

- Matoslukt sprids mellan lägenheter
- Hög energianvändning
- För varmt eller för kallt
- Drag från tilluftsdon



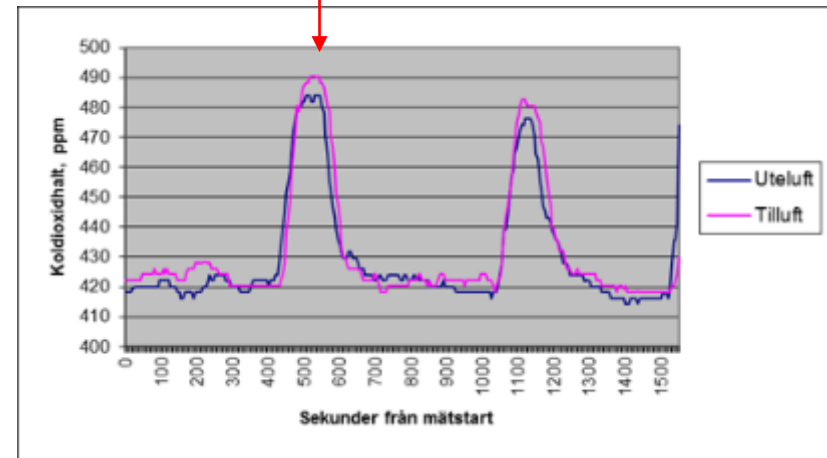
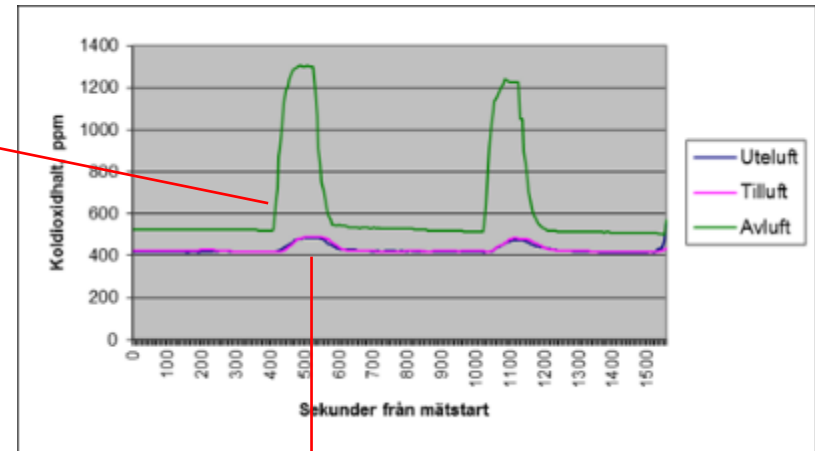
Matos i tilluft

- Felsökning med spårgas



Otät anslutning till kombihuv
Ca 9% återluftföring:
 $60/650=0,09$

Dosering av koldioxid i frånluftskanal före aggregat
 Analys i kanaler för avluft, tilluft, uteluft



Problem med matos i flerbostadshus

- Matos från tilluftsdon i sovrum och vardagsrum
- Matos i trapphus från restaurangkök i entréplan



Arbetsgång

- Besök i några lägenheter med problem
 - Intervjua hyresgäst
 - Täthetsprovning med läcksökning
 - Luftflödesmätning med stängda fönster och på glänt
 - Mätning av tilluftskvalitet, CO₂-halt
 - Fotografering
- Fläktrum
 - Mätning av luftflöden och tryck
 - Kontroll av funktioner för avfrostning och brand
 - Placering av loggrar, tryck, temperatur, koldioxid
 - Spårgasmätningar
 - Fotografering
- Restaurang/kök
 - Intervjua hyresgäst
 - Mätning av luftflöden och tryck
 - Fotografering

Täthetsprovning

- Håltagning genom brandcellsvägg inte brandtätad
- Luftläckning i elcentral i hall
- Otätt mellan dörrkarm och vägg vid entrédörr



Luftflödesmätningar

- Uppmätt tilluftflöde med stängt fönster: 10 l/s
(Koldioxidhalt i tilluft ligger över uteluftnivå)
- Uppmätt tilluftflöde med fönster på glänt: -2 l/s

Orsaken lokaliserades till fläktrummet. Ett kvarglömt skyddslock i en stamkanal till 7 lägenheter blockerades helt. Detta var orsak till att tilluftskanalen hade undertryck relativt rummet.



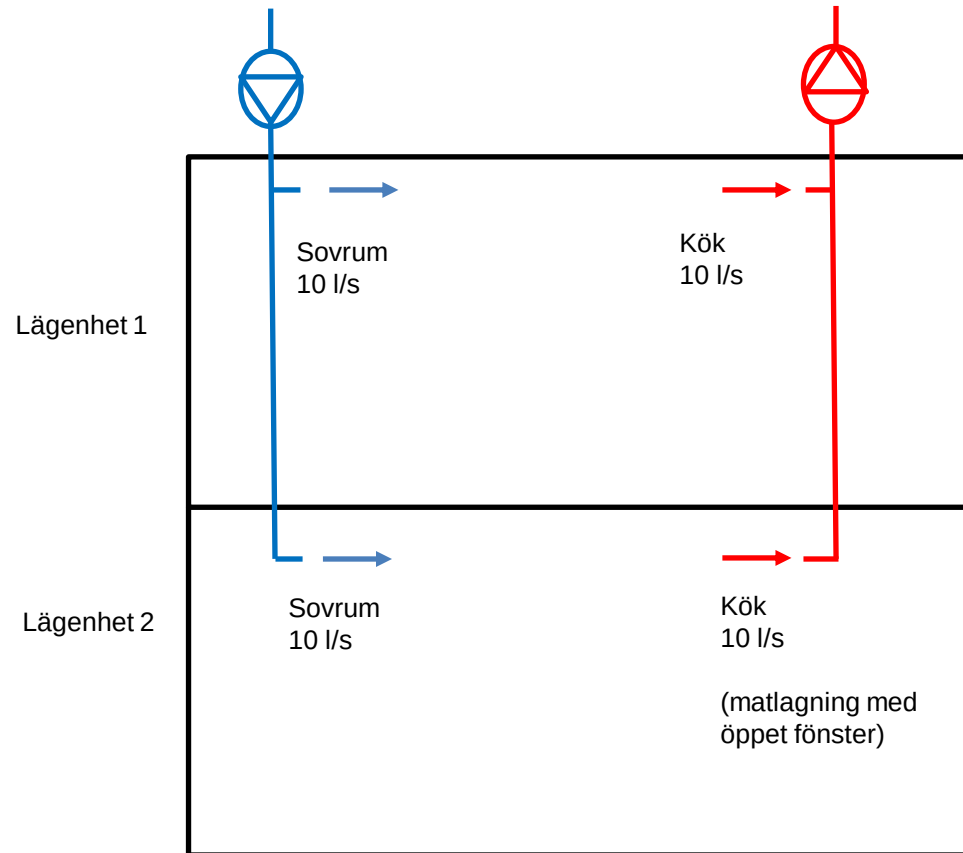
Utdrag ur AMA VVS & Kyla 19

YHC.57 Injustering av luftbehandlingssystem

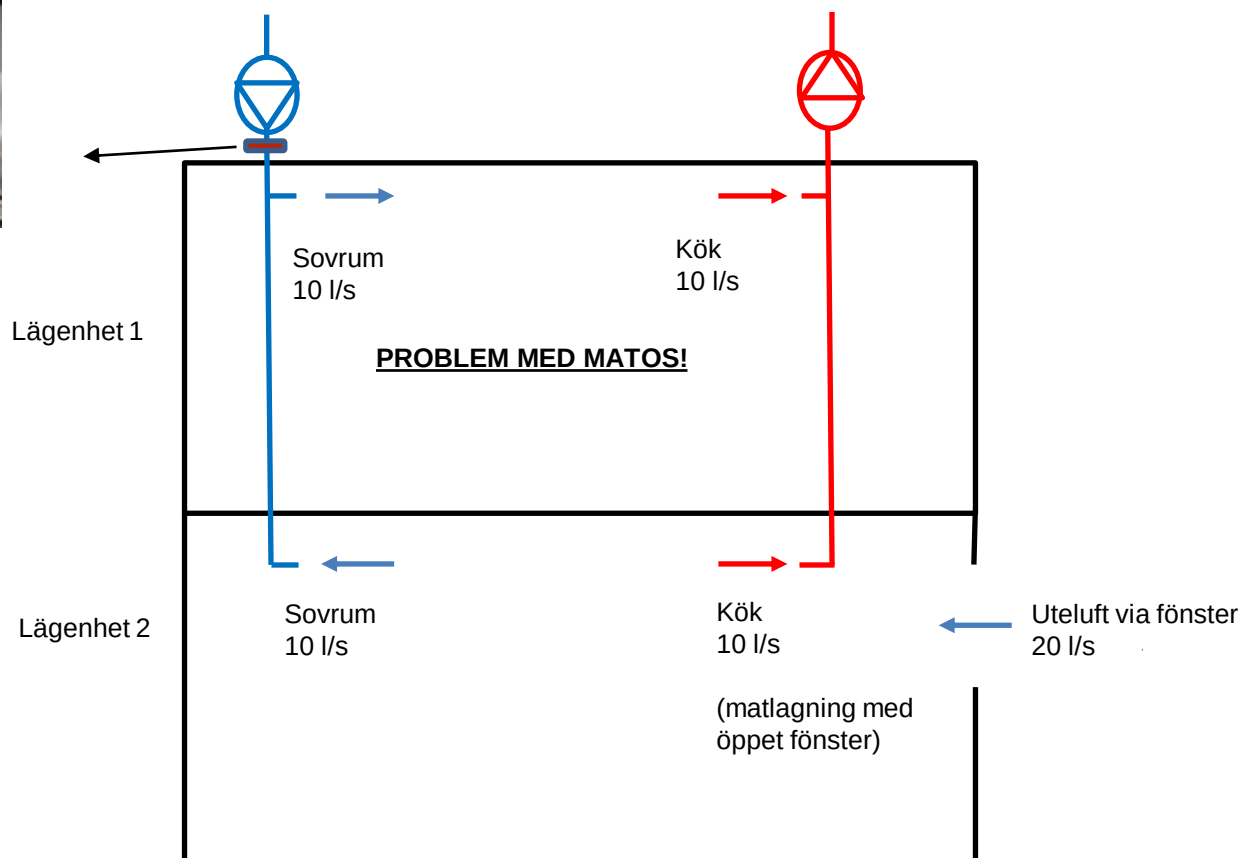
Vid injustering av FTX-system ska tryckneutralt tillstånd eftersträvas. I bostäder kan detta uppnås med fönster öppet på glänt. Efter avslutad injustering ska slutliga kontrollmätningar göras med stängda dörrar och fönster och dokumenteras i protokoll.



Till- och frånluftsystem för flerbostadshus - normalt driftfall



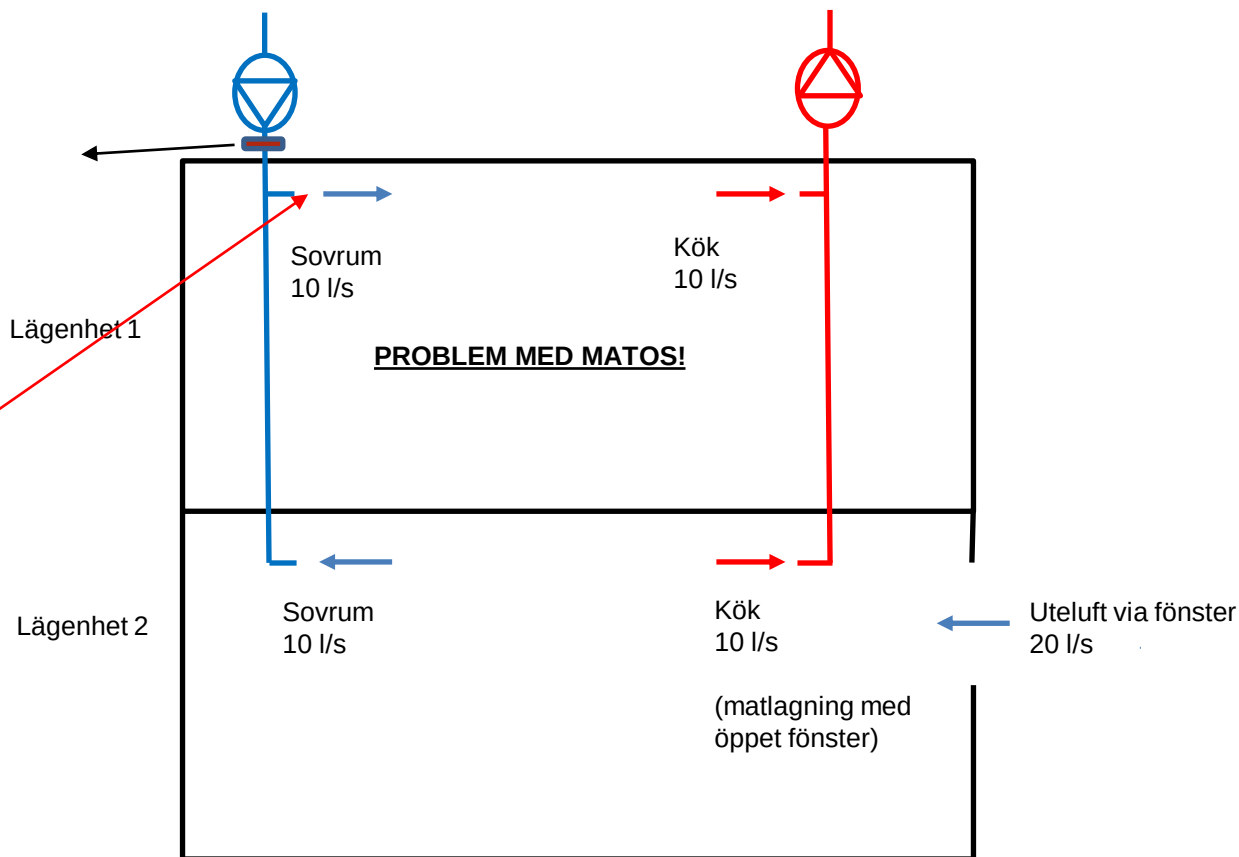
Till- och frånluftssystem för flerbostadshus - med proppad stamkanal!



Till- och frånluftssystem för flerbostadshus - med proppad stamkanal!

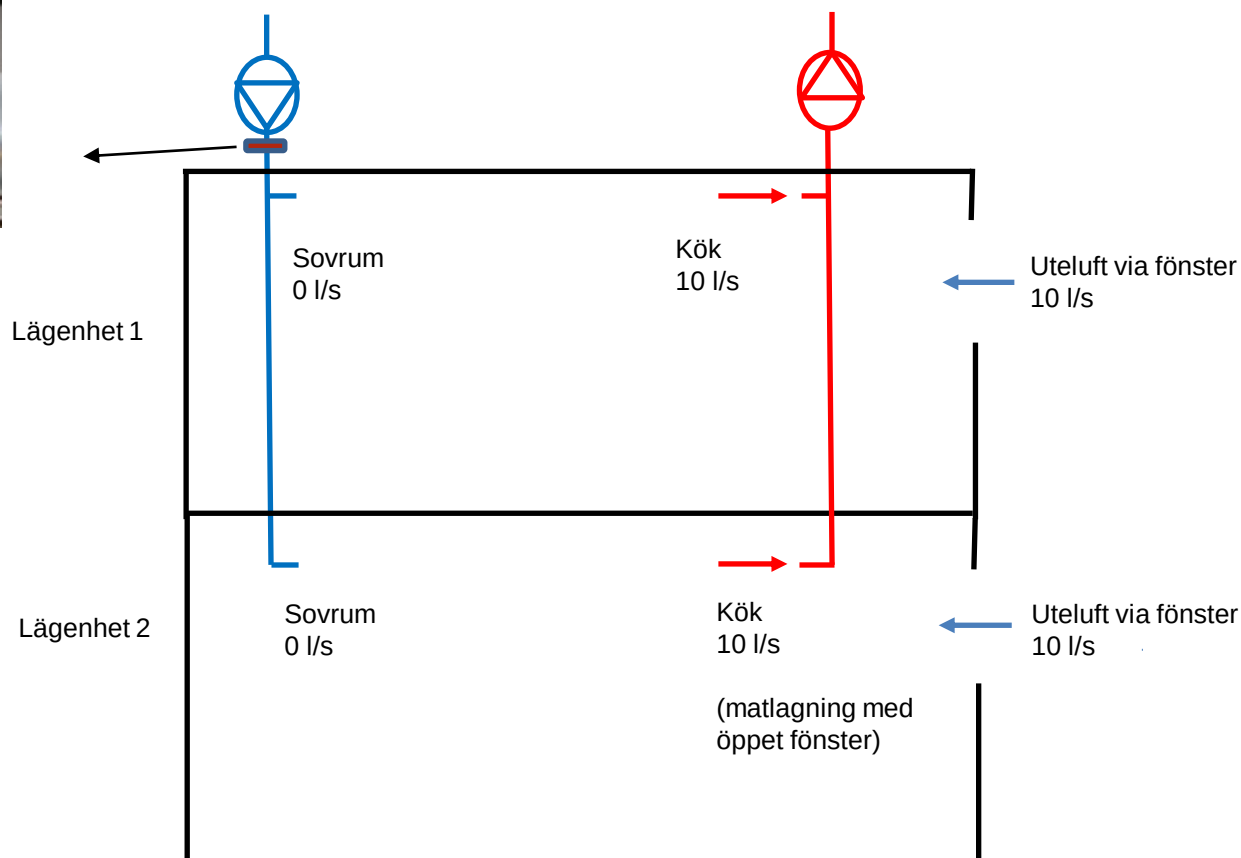


Högre koldioxidhalt i
tilluft relativt uteluft!



Kontrollera tilluftskvalitet!

Till- och frånluftssystem för flerbostadshus - med proppad stamkanal!



Mät med fönster på glänt!

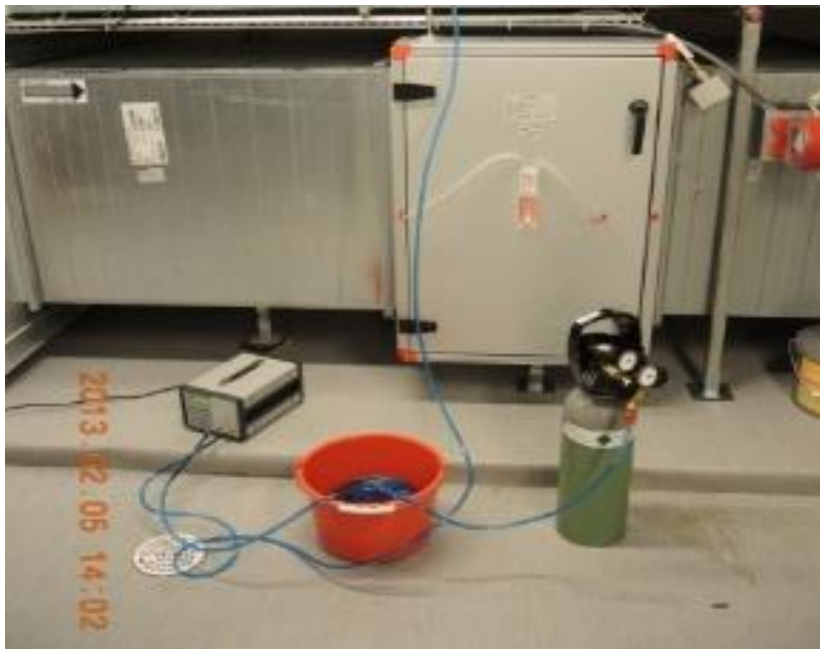
Otät kombihuv

25% av avluft återförs till uteluftkanal!

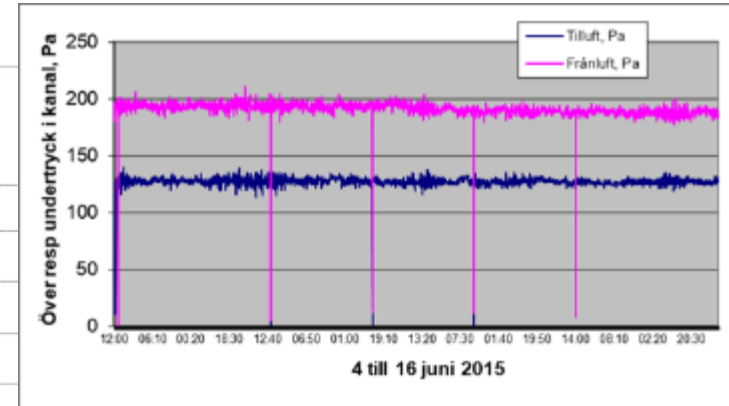
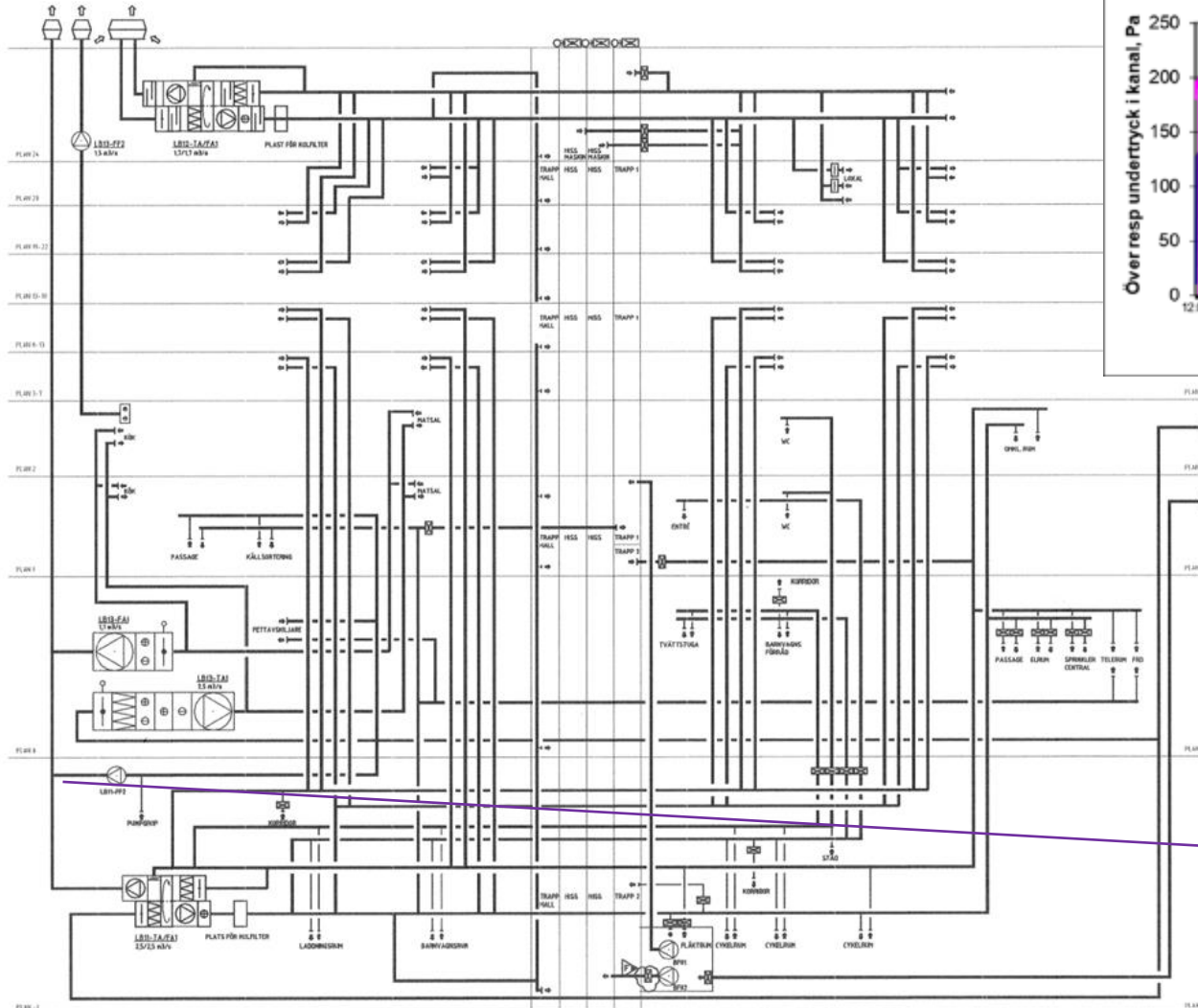
- Spårgas doserades i frånluftskanal före aggregat så att halten i avluften ökar kraftigt
- Logging av spårgashalt i kanaler för avluft, tilluft och uteluft avslöjar att avluft överförs till uteluftskanal



25% läckage i kombihuv!



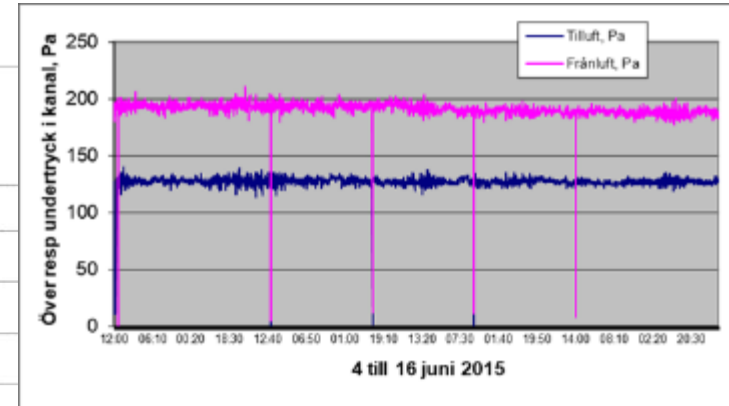
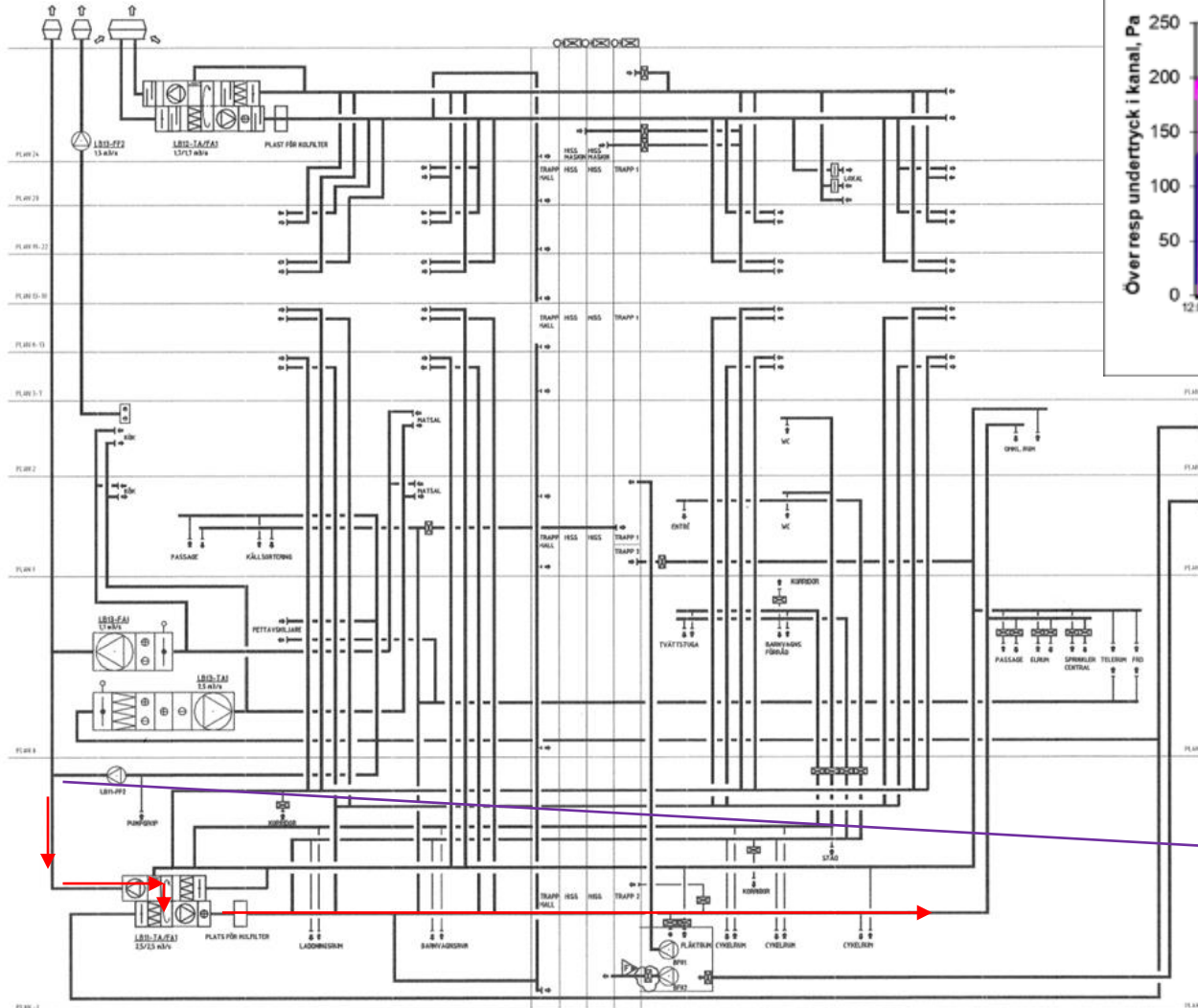
Ändra till "Fläkt i drift" vid brand!



Till- och frånluftfläkt stoppar var 48:e timma och står ca 5 minuter. Då finns risk att lukt från soprum och restaurang trycks in i lägenheternas sovrum, vardagsrum!



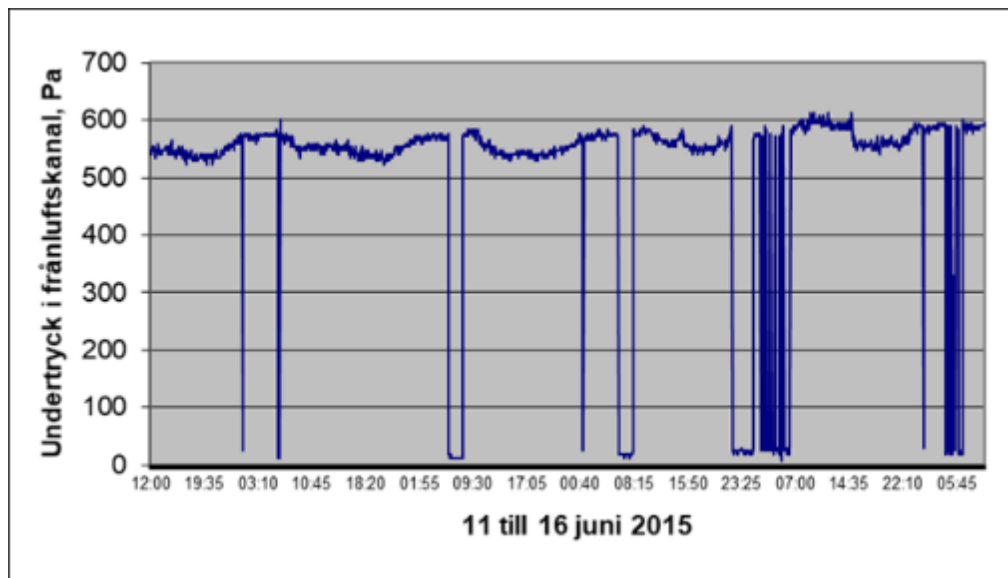
Ändra till "Fläkt i drift" vid brand!



Till- och frånluftfläkt stoppar var 48:e timma och står ca 5 minuter. Då finns risk att lukt från soprum och restaurang trycks in i lägenheternas sovrum, vardagsrum!



Frånluftsaggregat LB13-FF2 (kök) bör ha kontinuerlig drift



För att undertryck ska kunna upprätthållas i restaurang/kök relativt trapphus bör frånluftsaggregat LB13-FF2 ha kontinuerlig drift. I nuläget går fläkten intermittent. Dessutom bör tilluftsflödet till restaurangen vara lägre än frånluftsflödet av samma orsak.

I nuläget är tilluftflödet 60% större än frånluftsflödet!

Förslag till åtgärder

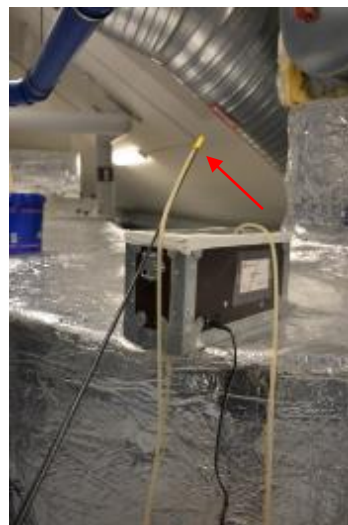
1. Kvarglömt skyddslock i tilluftskanal tas bort. (Utfört)
2. Kombihuv (LB12) tätas så att avluft med matos inte återförs till utluftskanal.
3. Kombihuv (LB12) bör höjas så att stillastående luft runt huvan undviks. I nuläget "ligger huvan i lä". (Utfört).
4. Luftbehandlingsaggregat LB11 och LB12 åtgärdas så att de går kontinuerligt dygnet runt. Brandfunktioner ändras till "Fläkt i drift" förutsatt att brandkonsult godkänner detta.
5. Frånluftsaggregat LB13-FF2 som betjänar spiskåpa i restaurangkök åtgärdas så att fläkten går kontinuerligt dygnet runt. Dock bör varvtalet vara reducerat till 20-30% under tider då köket inte används. Härigenom kan kontinuerligt undertryck i restaurang gentemot trapphus säkerställas.
6. Otäthet vid brandcellsgenomgång/brandspjäll i lägenhet 021 tätas.
7. Otät drevning vid entrédörr till trapphus i lägenhet 021 tätas.
8. Otätheter i elcentraler tätas.
9. Ytterdörr till restaurang bör alltid vara stängd så att undertryck kan upprätthållas i restaurangen.
10. Kärvande dörr i luftsluss till trapphus på entréplan åtgärdas.
11. Övriga dörrar till trapphus bör vara stängda.





Flerbostadshus

- Problem med matos



Markant lukt av matos i fläktrum!

Mätning av koldioxidhalt vid kanalanslutning till kombihuv på tak.

Halten steg markant vid dosering av spårgas (koldioxid).

Däremot tog det ca 20 minuter innan någon markant ökning kunde noteras i tilluften!

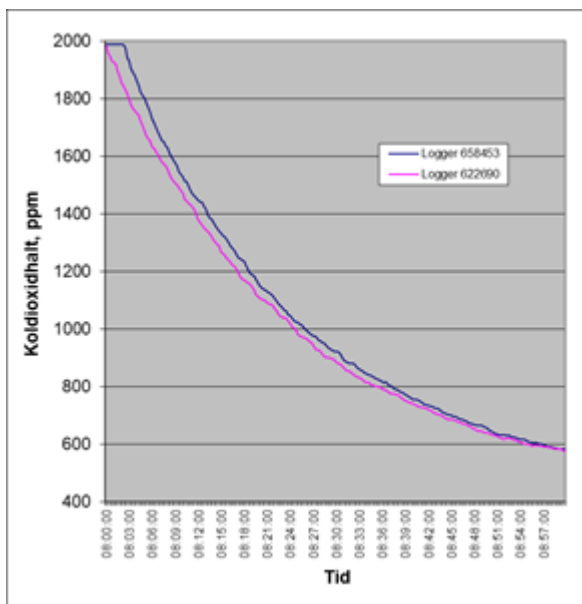
Trolig orsak till denna fördröjning bedömdes vara "spridning via fläktrum"!

Koldioxidmätare med slang och metspö.

Dosering av koldioxid i frånluft.



Loggning av luftomsättning i fläktrum



Koldioxid släpptes ut i fläktrummet till dess att halten nått ca 2000 ppm. Därefter loggades hur koldioxidhalten avklingade under en timme via två loggrar placerade på olika platser i fläktrummet.

Efter 18 minuter har halten sjunkit till hälften, dvs till 1200 ppm. Detta indikerar ett luftflöde av ca 100 l/s baserat på fläktrummetts nettovolym.

Orsaken lokaliserades till förvärmningsbatteriets två dräneringshål som inte anslutits med rör till golvbrunn. Lufthastigheten i hålen uppmättes till ca 12 m/s motsvarande ca 80 l/s i luftflöde.



Installation av trimsspjäll

LB02

Nominellt flöde: TL: 1830 l/s FL: 960 l/s
Betjäna: TH4-TH5

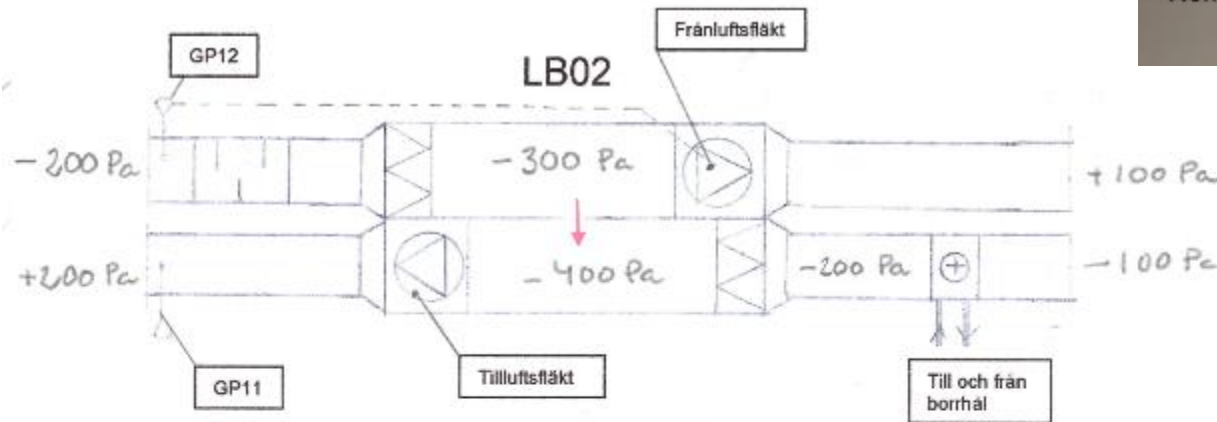


Bild 1. Aggregat LB02. Tryckförhållanden utan trimspjäll.
Frånluft med matos läcker över till tilluft genom otätheter eftersom tilluftsiden har undertryck relativt frånluftsiden.



Trimspjäll

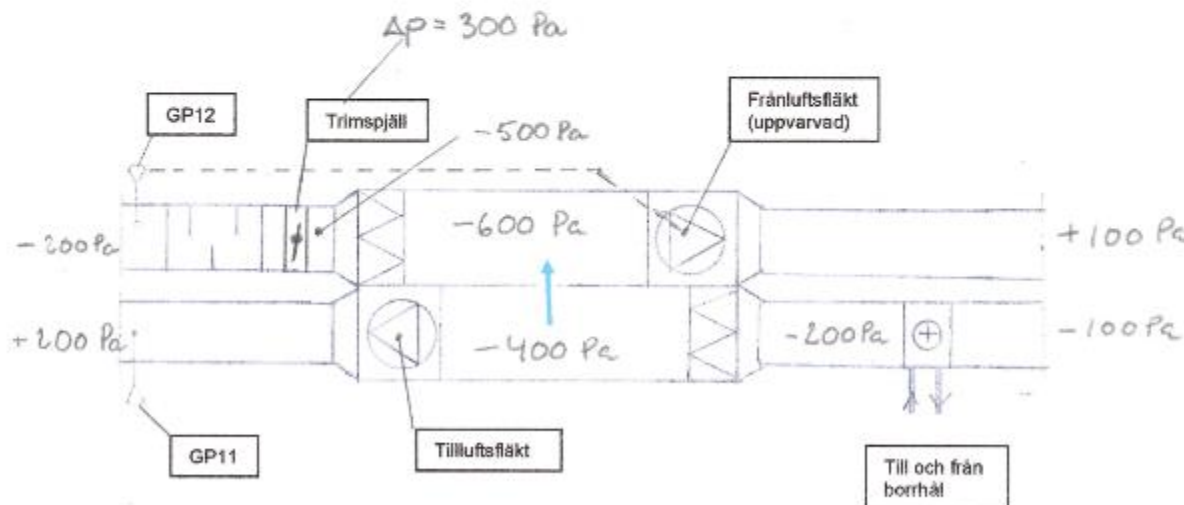


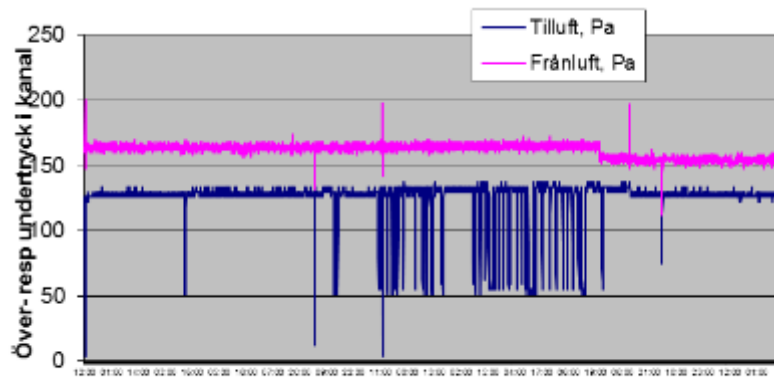
Bild 2. Aggregat LB02. Tryckförhållanden med trimspjäll.
Tilluft läcker över till frånluft genom otätheter eftersom frånluftsiden har undertryck relativt tilluftsiden. Ingen matosluk sprids därför från frånluft till tilluft!

Vanliga fel och problem

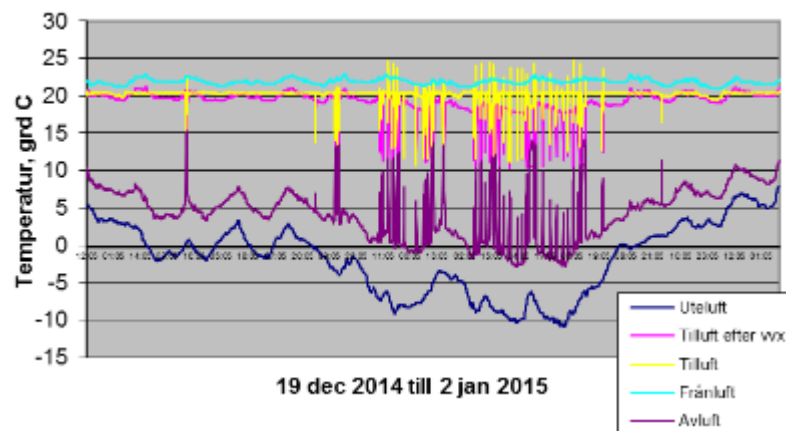
- Matoslukt sprids mellan lägenheter
- **Hög energianvändning**
- För varmt eller för kallt
- Drag från tilluftsdon

Värmeåtervinningsaggregat

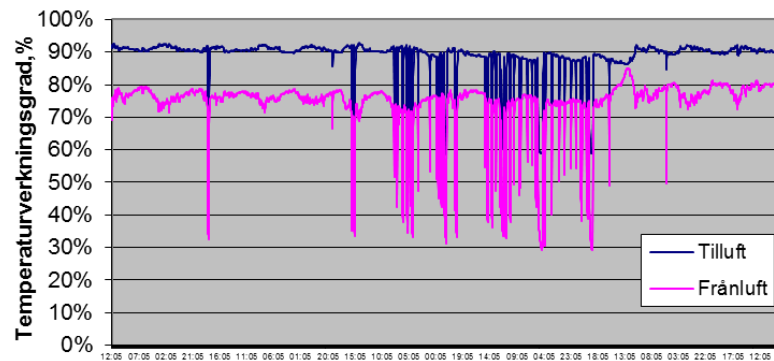
- Kontrollera temperaturverkningsgrader och avfrosthnsfunktion



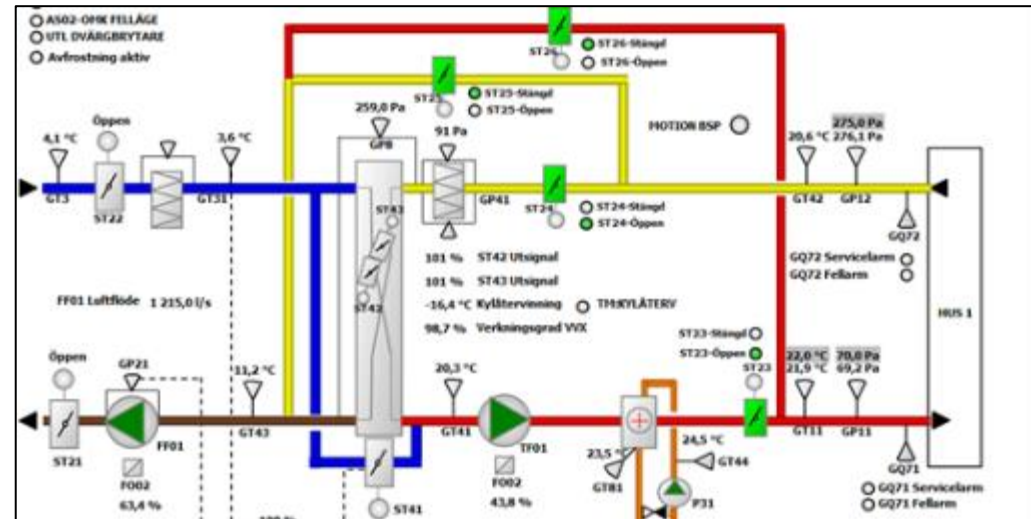
19 dec 2014 till 2 jan 2015



19 dec 2014 till 2 jan 2015



19 dec 2014 till 2 jan 2015

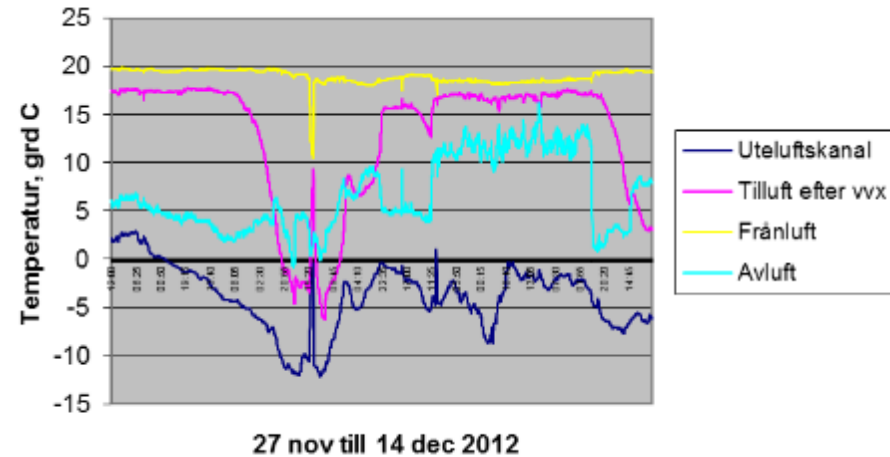


Bristande avfrosthingsfunktion



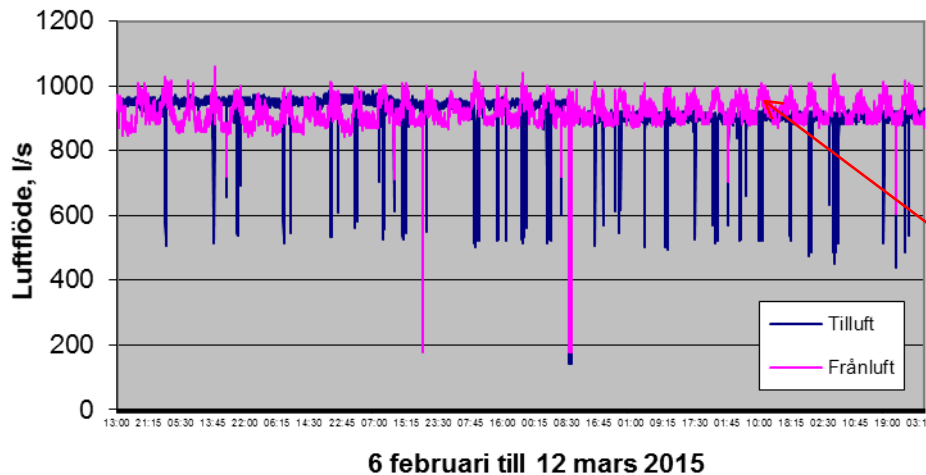
Isbildning orsakar:

- Ökat tryckfall över värmeväxlare
- Minskad frånluftventilation
- Risk för sönderfrysning
- Risk för luktspridning

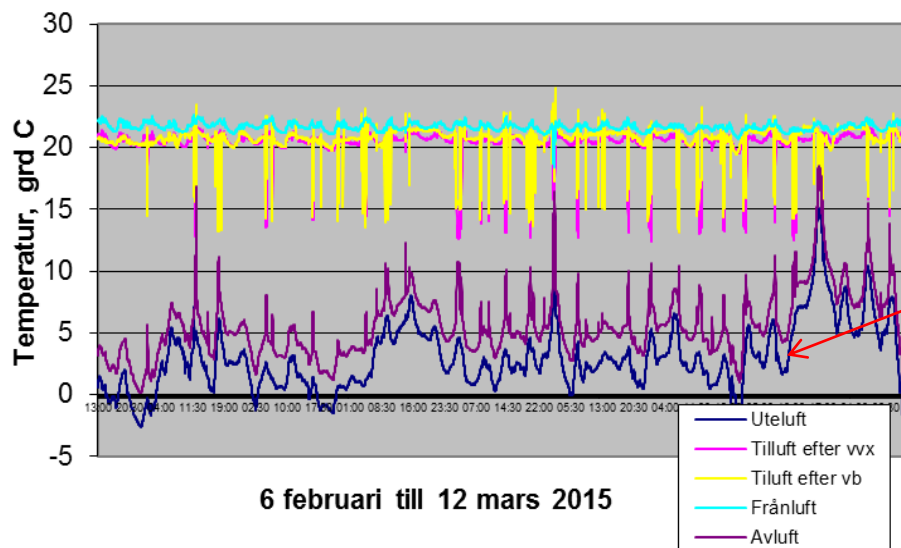


Påfrysning av värmeväxlarens avluftssida minskar här undertrycket i frånluftskanal före FTX-aggregat från -90 Pa till -2 Pa!

”Avfrostning” vid forcering av spiskåpor



Flera spiskåpor i forceringsläge samtidigt ger ökat luftflöde/tryckfall över vvx. Detta är en orsak till att avfrosthingsdriftfall startar.



Utetemperaturen, blå kurva är relativt hög under perioden

SEB Fastighetsförvaltning

Projekt: Energi & Miljö 2000

140 fastigheter, ca 800 000 m²



Konsulter

Projektledare	Leif Hernborg, Forsen Projekt
Energi	Bengt Bergqvist, Theorells
Miljö	Johan Lundgren, J & W

Energibesiktningar

- Översiktlig energibesiktning, 95 fastigheter
 - Energiprestanda är låg och lika med förväntad
 - Inga eller få klagomål på inneklimat/luftkvalitet
- Fördjupad energibesiktning, 45 fastigheter
 - Hög energiprestanda eller högre än förväntad
 - Det finns klagomål på inneklimat/luftkvalitet

Fördjupad energibesiktning

- Fläktrum

- Mätning av totala till-/från- samt läckluftflöden med spårgas
- Temperaturloggrar i kanaler för uteluft, tilluft efter vvx, efter värmebatteri, frånluft, avluft.
- Tryckloggrar i tilluft och frånluft
- Mätning av aktiv eleffekt för luftbehandlingsaggregat



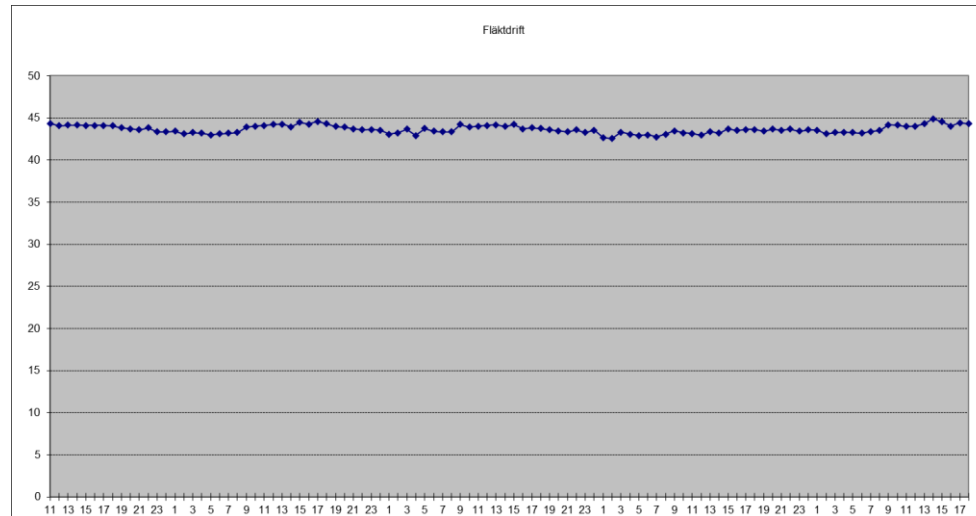
- Värmeundercentral

- Loggning av flöde i värmesystem och VVC med TA Scope
- Loggning av KV, VV, VVC och VS med temperaturloggers



Logga drifttider för fläktar

- Fjärrvärme: 170 kWh/m², år
- Fastighetsel: 43 kWh/m², år
- Luftflöde: 2,5 l/s,m² (total bruksarea)



Torsdag 15 till måndag 19 oktober 1998.

Kolla

1. Rätt inställning på tidkanaler/kopplingsur?
2. Manöverbrytare på apparatskåp i läge "Auto"?
3. Rätt funktion hos eventuella övertidstimer?



Övertidstimer



Logga fläktdrift!

- Fjärrvärme: 228 kWh/m², år
- Fastighetsel: 33 kWh/m², år
- Luftflöde: 2,9 l/s,m² (total bruksarea)



2.7 Lönsamhetskalkyl

Åtgärd	Minskad elenergi, kWh/år	Minskad fjärrvärme kWh/år	Minskad energi, SEK/år	Investe- ring. SEK	Återbetal ningstid, år
Sänkt tilluftstemperatur	0	8.000	4000	0	0
Ändrade drifttider genom anslutning till kopplingur	100.000	500.000	280.000	30.000	0,1
Installation av frekvensomformare	80.000	350.000	200.000	300.000	1,5
Installation av värmeåtervinning	0	200.000	90.000	500.000	5,5
Information till hyresgäster om användning av solskydd			?	?	?



8 Till 14 oktober 1998

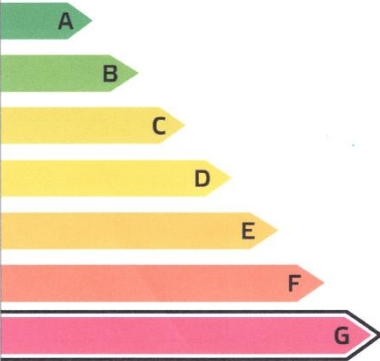
Hög elanvändning i ett enbostadshus

Sammanfattning av
ENERGIDEKLARATION

[REDACTED]
[REDACTED]

Nybyggnadsår: 1983
Energideklarations-ID: [REDACTED]

ENERGIKLASSER



A
B
C
D
E
F
G



DENNA BYGGNADS
ENERGIKLASS

Energiprestanda, primärenergital:
237 kWh/m² och år

**Krav vid uppförande av
ny byggnad, primärenergital:**
Energiklass C, 90 kWh/m² och år

**Specifik energianvändning
(tidigare energiprestanda):**
148 kWh/m² och år

Uppvärmningssystem:
El (direktverkande) och
markvärmepump (el)

Radonmätning:
Inte utförd

Åtgärdsförslag:
Har inte lämnats

Energideklarationen är utförd av:
[REDACTED] Anticimex Service KB,
2019-02-06

Energideklarationen är giltig till:
2029-02-06

Energideklarationen i sin helhet
finns hos byggnadens ägare.

För mer information:
www.boverket.se

Sammanfattningen är upprättad enligt
Boverkets föreskrifter och allmänna råd
(2007:4) om energideklaration för byggnader.

Telefonförfrågan från fastighetsägaren om jag
kan åta mig att hitta åtgärdsförslag som kan
sänka hög elanvändning i fastigheten.

Elanvändning: ca 60 000 kWh/år
Abonnemang: Tid 3*63 A

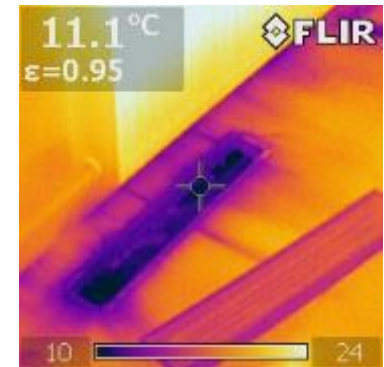
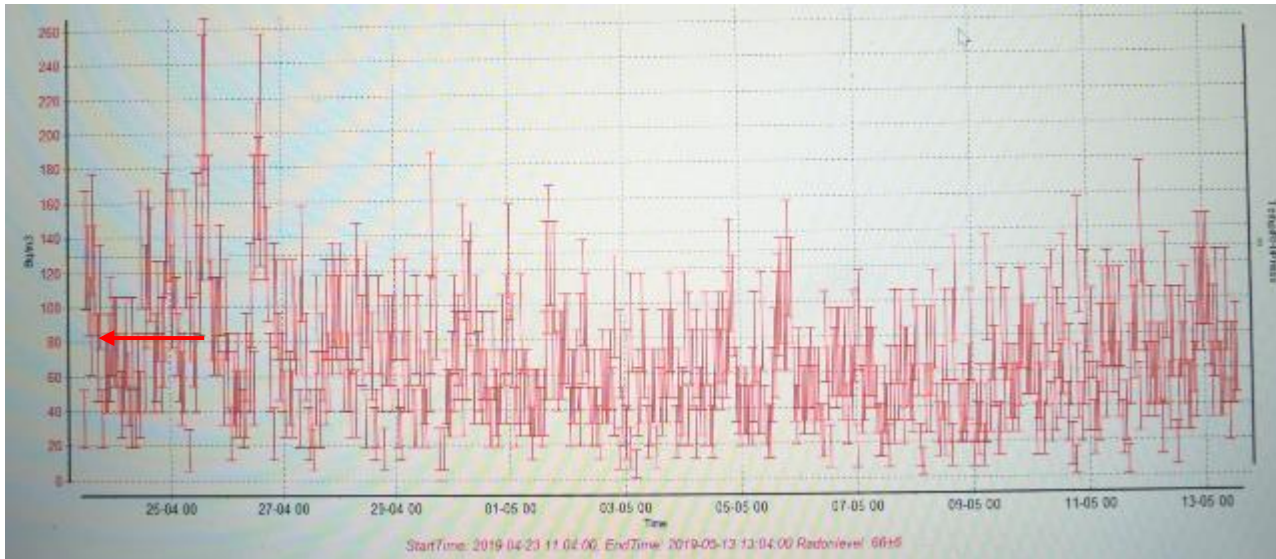
Förslag till åtgärder

1. Radonmätning (uteluft via kanaler i mark och tilluftsdon i golv mot krypgrund).
2. Renslock installeras i uteluftskanaler, 2 st.
3. Kamerainspektion av uteluftskanaler.
4. Ändrad kanaldragning för uteluft och avluft.
5. Befintliga uteluftskanaler proppas vid uteluftsgaller, 4 st.
6. Rengöring av ventilationskanaler för uteluft, tilluft, frånluft och avluft.
7. Täthetsprovning av samtliga till- och frånluftskanaler
8. Sänkning av till/frånluftflöde från 300/300 l/s till 104/116 l/s.
9. Injustering av frånluftslöden enligt separat protokoll.
10. Proppa takplacerade tilluftsdon i pool-rum för att minska värmeförluster och undvika luktspridning.
11. Ändrad tilluftsföring till bottenvåning via tillsdon i fläktrumsvägg. Ej via krypgrund.
12. Tilluftsdon i golv proppas.
13. Ändra tid för laddning av elbil, Tesla, till nattetid klockan 22-06.
14. Installation av lasthanterare, effektvakt, som stänger av/minskar billaddning vid elmax.
15. Ändra tid för pooluppvärmning till nattetid klockan 22-06.
16. Minskning av mängden bastusten (alt. byte av bastuaggregat till konventionellt)
17. Byte av huvudsäkring från 63 till 35 Ampere, anmälan till energiverk.
18. Täthetsprovning av byggnad med läcksökning för att kartlägga otätheter och köldbryggor.
19. Tätning av konstaterade otätheter i ytterväggar och golv.
20. Byte till eleffektiv belysning, speciellt utomhus.
21. Installation av tidur i elcentral för elgolvvärme i badrum, drifttid 02-06.
22. Installation av tidur för handdukstorkar, drifttid klockan 06-10.
23. Upprätta apparatförteckning för elcentral.
24. Upprätta rutiner för energiuppföljning; Värmepumpel, hushållsel, vatten.
25. Installation av 3-fas elmätare till bergvärmepump för energiuppföljning.
26. Byte av elradiatorer till vattenradiatorer för lågtemperatursystem, 50/40°C.
27. Täckning av swimmingpool med poolöverdrag.
28. Installation av extra manöverpanel för luftbehandlingsaggregat vid entrédörr/Larmpanel
29. Installation av FTX-aggregat i gästhus/kontorsdel som har frånluftventilation.
30. Installation av fläktluftkylare för naturkyla från borrhål i berg.

Radonmätning



Tilluftsdon i golv



Tilluften kyls av den kallare marken i kryppgrunden.

Loggning av radonhalt under perioden 23 april till 13 maj 2019 med stängda fönster gav medelvärde ca 80 Bq/m³. Radonlogger R3 från Radonelektronik. (Mätforum)

Befintligt system för luftbehandling

Fläktrum med luftbehandlingsaggregat Swegon Casa R15 med projekterade flöden T/F: 300/300 l/s, motsvarande 300/250=1,2 l/s,m².



Hål skars upp i bägge uteluftskanalerna varefter inspektionslock installerades



Inspektion i den vänstra uteluftkanalen visar mkt stor otäthet.



Koldioxidhalten i de två uteluftskanalerna uppmättes till ca 605 ppm, dvs 185 ppm högre jämfört med uteluftens 420 ppm. Detta indikerar ett innehåll av ca 80% återluft från huset.

Uppmätt tilluftflöde: 260 l/s.



Totalt uteluftflöde genom två högra uteluftintagen uppmättes till ca 50 l/s. Syftet med uteluft via kanaler i mark var att vintertid få viss förvärmning från marken och sommartid viss markkyla.

De två uteluftsintagen till vänster har tidigare betjänat gästhus/kontor men används inte längre. Gästhuset har sedan några år frånluftventilation.

Ändrade uteluftintag

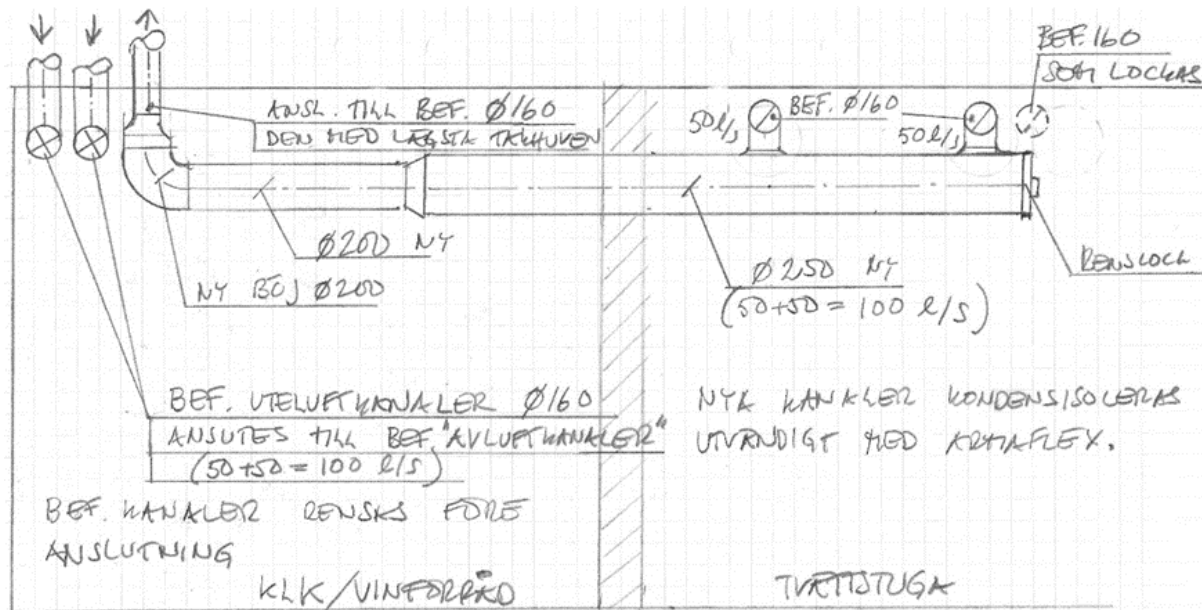


Tre avluftskanaler från luftbehandlingsaggregat används idag för evakuering av frånluft till det fria via schakt genom yttertak.

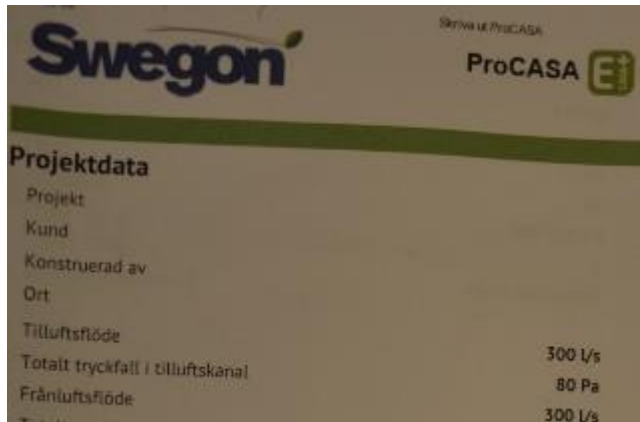
De bögge befintliga avluftskanlerna som mynnar högst upp utnyttjas som uteluftsintag.

Den nedre avluftskanalen skall utnyttjas för evakuering av all avluft. Avluftens placering kommer också att förhindra att avloppsventilationen når de högre belägna uteluftintagen.

Takhuvar för uteluft och avluft bör bytas så att fria arean ökas samt har smådjursäkert nät.



Nedvarvning av luftbehandlingsaggregat



Luftbehandlingsaggregatet varvades ned så att till- och frånluftsflödena minskades från ca 260 l/s till 110 l/s.



Aggregatets elanvändning för fläktdrift har minskats från ca 761 W till 129 W, dvs med:
 $(0,76-0,129)*8760= 5540 \text{ kWh/år}$.

De två irisspjällen har stängts och inspektionslocket tagits bort.

Nu tillförs tilluften till huset via fläktrumsdörr på glänt. Huset har öppen planlösning men på sikt planeras kanalsystem till de olika sovrummen.

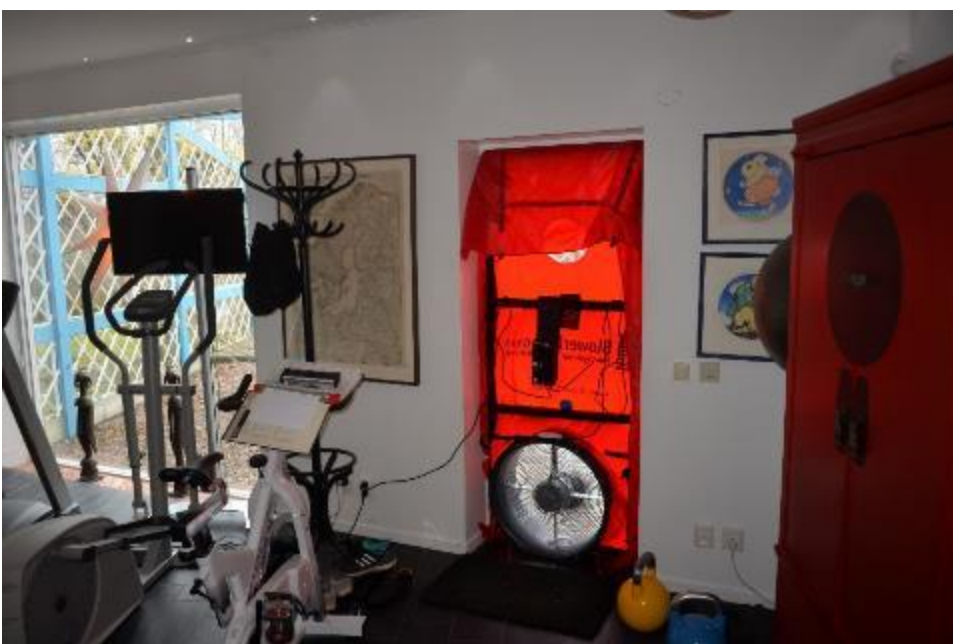
Byte från elradiatorer till vattenradiatorer



Befintliga elradiatorer föreslås bytas till vattenradiatorer för lågtemperatursystem 50/40 grd C, dvs. radiatorer med dubbelt så stor värmeöverförande yta jämfört med radiatorer för 75/65 grd C.

Viktigt att radiatorernas dimensioneras rätt så att inte bergvärmepumpen kan täcka största delen av värmebehovet.

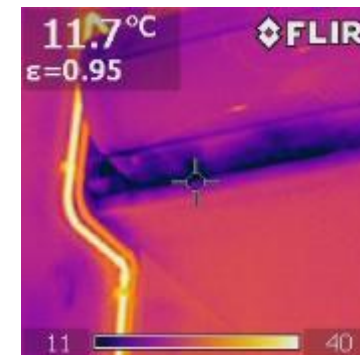
Täthetsprovning med läcksökning



Före täthetsprovningen tätas alla uteluftintag och skorstenar.

En provtryckningsfläkt, Blower Door, placeras i öppning för balkongdörr. Fläktvarvtalet regleras till dess att undertrycket uppnår ca 50 Pa.

Läcksökning med värmekamera utförs och då avslöjas otätheter i klimatskalet, t ex. i ytterväggar och skarvar vid dörrar och fönster. Otätheter och köldbryggor dokumenteras i bildbilaga.



Swimmingpool och bastu



Alltför stort stenmagasin till bastuaggregat förlänger uppvärmningstid med ca en timme!

Stenmängden bör minskas eller aggregatet bytas.



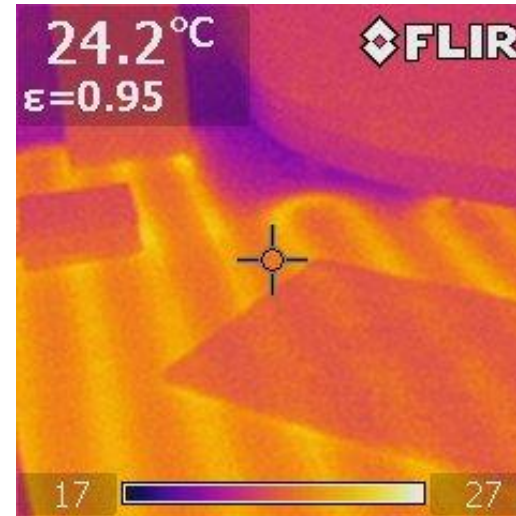
Tilluftsdon bör lockas för att:

- minska avkylning och avdunstning från poolen
- åstadkomma undertryck i poolrummet så att klorlukt inte sprids till övriga huset

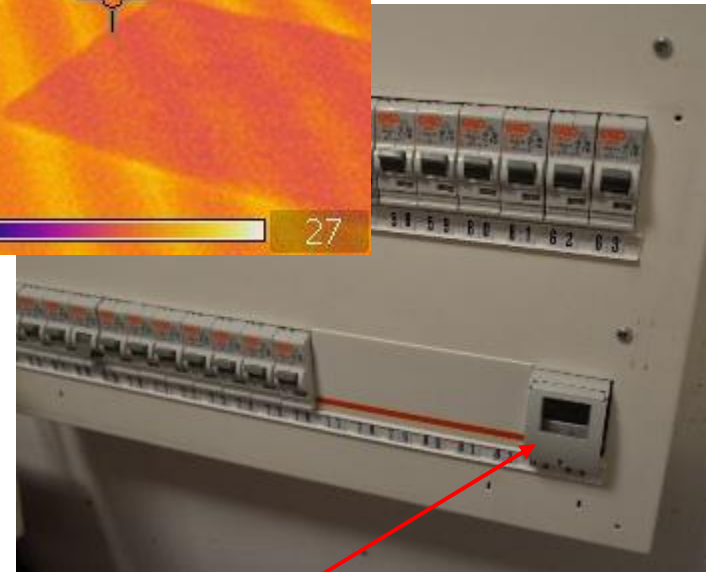
Poolen bör förses med poolöverdrag för att minska värmeförluster och avdunstning

Minska badrummets elanvändning

- installera kopplingsur till elgolvvärme och handdukstork!



Kopplingsuret styr handdukstorken att vara i drift klockan 05-09, dvs 4 timmar/dygn



Kopplingsuret styr elgolvvärmen att vara i drift klockan 05 till 09, dvs 4 timmar/dygn

Naturkyla sommartid

- Flytta värme från sovrum till borrhål!



En fläktluftkylare har installerats i sovrummets garderob.

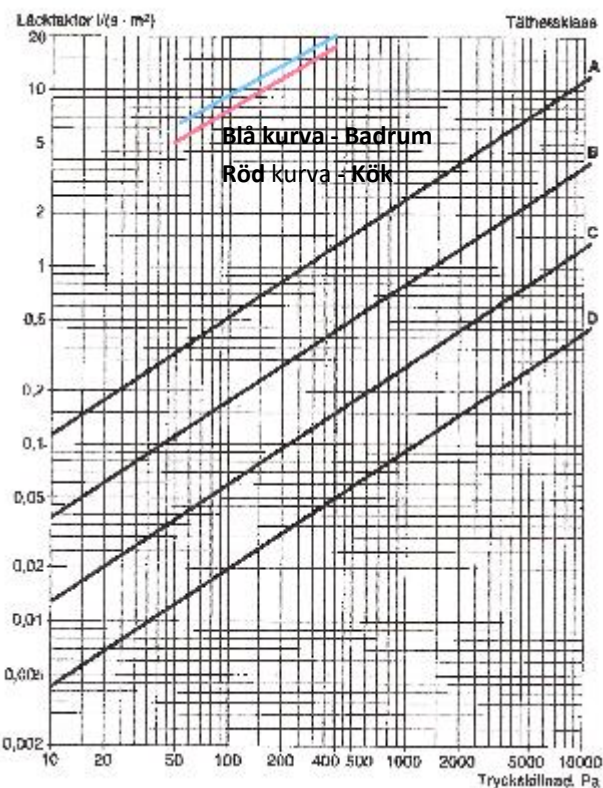
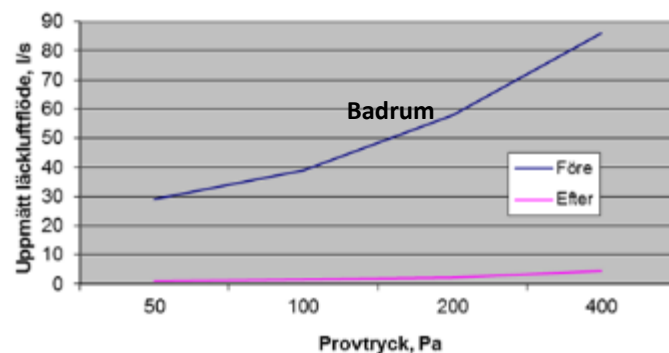
Fläktluftkylaren används under varma perioder med kylbehov sommartid. Kyla hämtas från bergvärmesystemets borrhål och det kalla vattnet används för klimatkyla nattetid.

Sommartid värms alltså berget så att mer värme kan hämtas till rumsvärmning påföljande vinter.



Täthetsprovning av murade kanaler

- Före och efter tätning



Hjälpmedel, verktyg, instrument

Grundutrustning

- Varmtrådsanemometer (Swema 3000md)
- Mätstosar, Prandtl-rör för tryckmätning
- Effekttång med 3-fastillsats (tångmultimeter)
- Kameror, blixtar, stativ, nätadapter
- Borrmaskin, 8 och 10 mm borr, tätplugg
- Hink (med 10 liters-markering)
- Värmekamera + svart tejp
- TA Scope med flera givare
- Tumstock (+ måttband 30 meter)
- Radonmätare
- Ljudmätare
- Stege, ficklampor, kompass
- Vektygsväska, tejp, plastpåsar
- Extra batterier
- Skarvsladdar, bygglampor
- Rökpatroner
- Hörselskydd, ansiktsmask
- Läsplatta

Ev. extrautrustning

- Dator för loggerprogrammering
- Loggers (+buntband)
 - Temperatur
 - Temperatur med extern givare
 - Fukt, RH
 - Koldioxid
 - Tryck, slang, T-rör
 - Ström (strömtång)
- Spårgastuber med tryckregulator
- Massflödesmätare för spårgasdosering
- Doserings- och samplingsspjut för spårgas
- Spårgasanalysator med pump
- Inspektionskamera för kanaler
- Extra varmtrådsanemometer + metspö
- Globtermometer (Operativ temperatur)
- Swema SVA för mätning av dragindex
- Blower Door (för täthetsprovning och läcksökning av byggnader)
- Provtryckningsfläkt (för kanaler)

Innehåll

- Läsanvisning
- Definitioner och förkortningar
- Förberedelser
 1. Granskning av ritningar och beskrivningar under projekteringsskedet.
 2. Inledande kontroll av luftbehandlingssystemet inför igångkörning
 3. Förberedelser innan injustering
 4. Förberedelser på plats
 5. Referenstillståndet
 6. Orienterande mätningar
- Proportionalitetsmetoden – tillvägagångssätt
 7. Proportionalitetsmetoden
 8. Så påverkar typen av luftbehandlingssystem injusteringen
- Dokumentation och erfarenhetsåterföring
 9. Injusteringsrapport med luftflödesprotokoll
 10. Mätmetoder och instrumentering
 11. Tidsåtgång och kostnader för injustering
 12. Att tänka på vid projektering och injustering
 13. Referenser
 14. Webbadresser
 15. Bilagor



Injustering av luftflöden i ventilationsinstallationer

- beskrivning av proportionalitetsmetoden

Nordiska riktlinjer
utarbetade av
Nordiska ventilationsgruppen

Författare: Terje Åsberg
Norges Byggeforskningsinstitut
Svensk: Anders Svensson
Statens institut
för byggnadsforskning

Dåligt utförd injustering är en vanlig orsak till att många ventilationsinstallationer inte fungerar som avsett. Ofta beror detta på att de installationstekniska förutsättningarna för injustering inte har blivit tillräckligt tydliga, samt på bristande kunskap i injusterings- och mätteknik.

Avsikten med föreliggande skrift är att beskriva de vanligaste arbetsuppgifterna i samband med manuell injustering av luftflöden i ventilationsinstallationer. Beskrivningen behandlar såväl de arbetsuppgifter som är nödvändiga innan mätningen börjar, som det generella tillvägagångssättet vid injustering efter proportionalitetsmetoden.

Denna skrift ingår i serien gemensamma nordiska regler, riktlinjer och vägledningar med hänsyn till kontroll och injustering av ventilationsinstallationer, utarbetade av Nordiska ventilationsgruppen (NVG).

Byggeforskningsrådet

Nordiska ventilationsgruppen arbetar primärt med frågor som omfattar projektering, utförande och drift av ventilationsinstallationer. Syftet är att utarbeta ett material som kan bidra till att ventilationsinstallationerna kommer att fungera tillfredsställande. Gruppens fasta medlemmar är från de nordiska byggeforskningsinstitut. Representanter från en rad offentliga och privata organisationer deltar också i gruppens arbete.

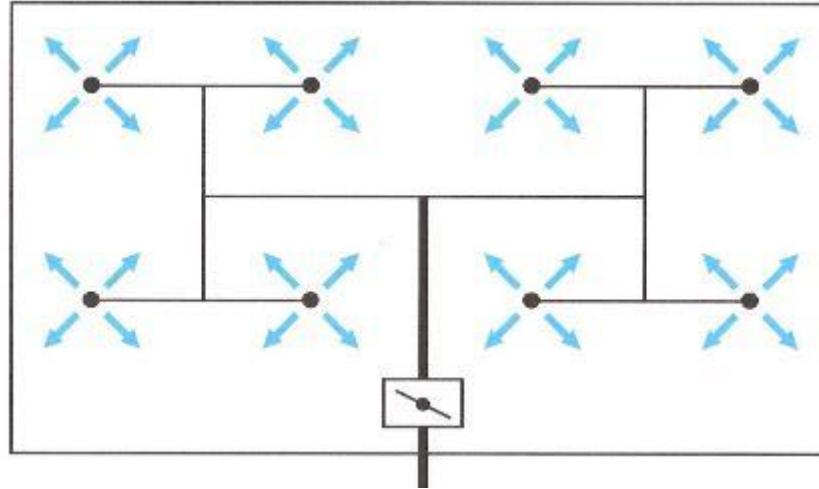
Ing. Roland Avasjö, Theorells Kontroll AB, Sverige
Civ. ing. Jan Bache-Wiig, Norsk VVS Teknisk Forening, Norge
Civ. ing. Erik Christophersen, Statens Byggeforskningsinstitut, Danmark
Ing. Bengt E. Erikson, Statens institut för byggnadsforskning, Sverige
Civ. ing. Preben Grube, Teknologisk institut, Danmark
Civ. ing. Bo Göstling, Sveriges Mekanförbund, Sverige
Civ. ing. Hallvard Hagen, Norges Byggeforskningsinstitut, Norge
Civ. ing. Trygve Hestad, Norges Byggeforskningsinstitut, Norge
Ing. Kai Hollstedt, Norges Byggeforskningsinstitut, Norge
Civ. ing. Anders Korsgaard, Teknologisk institut, Danmark
Dipl. ing. Esko Kukkonen, Inrikesministeriet, Finland
Tekn. dr. Tor-Göran Malmström, Theorells Ingenjörskontor, Sverige
Civ. ing. Svein Myklebust, Oslo Lysverk, Norge
Civ. ing. Ove Nielsen, Statens Byggeforskningsinstitut, Danmark
Fil. cand. Raimo Niemelä, Institutet för arbetshygien, Finland
Civ. ing. Thomas Nilsson, Statens Provvningsanstalt, Sverige
Civ. ing. Peter Olufsen, Statens Byggeforskningsinstitut, Danmark
Prof. Folke Peterson, Kungliga tekniska högskolan, Sverige
Dipl. ing. Jorma Ruilio, Statens Tekniska forskningscentral, Finland
Civ. ing. Stefan Sandsten, Byggnadsstyrelsen, Sverige
Tekn. lic. Olli Seppänen, Ekono AB, Finland
Dipl. ing. Veijo Siitonen, Statens Tekniska forskningscentral, Finland
Dipl. ing. Seppo Silvonen, Handels- och Industriministeriet, Finland
Civ. ing. Jan Sundell, Arbetsarkivstyrelsen, Sverige
Civ. ing. Sven A. Svensberg, Företagsinvest AB, Sverige
Civ. ing. Anders Svensson, Statens institut för byggnadsforskning, Sverige
Civ. ing. Rolf Ulserh, Norges tekniske høgskole, Norge
Civ. ing. Ole Valbjørn, Statens Byggeforskningsinstitut, Danmark
Civ. ing. Olle Wallin, Kungliga tekniska högskolan, Sverige
Dipl. ing. Mikko Ylhäisi, Byggnadsstyrelsen, Finland
Ing. Terje Åsberg, Norges Byggeforskningsinstitut, Norge

I serien *Nordiska riktlinjer* har hittills följande informationsblad utkommit:
Krav i samband med kalibrering av anemometrar (B1:1976), Kontroll av luftbehandlingsinstallationer i samband med besiktning (B2:1976), Injustering av luftflöden i luftbehandlingsinstallationer - krav på beskrivning (B3:1976), Mätning av termisk inneklimat (B5:1976), Metoder för mätning av luftflöden i ventilationsinstallationer (B4:1977), Kontroll av ventilationsautomatik (B9:1977), Klimathygien (B8:1976), som ger teoretiskt underlag för värdering av mätresultat från termiska inneklimatmätningar, samt Projekteringsvägledning med utseende på injustering av ventilationsinstallationer (B5:1978).



ENERGI ANALYS
BENGT BERGQVIST

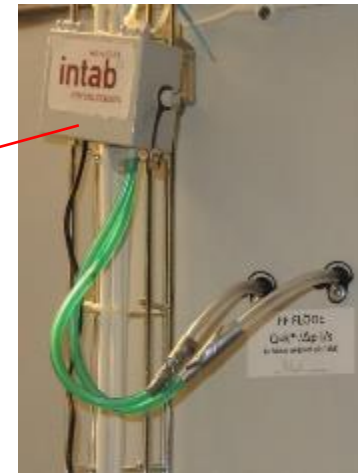
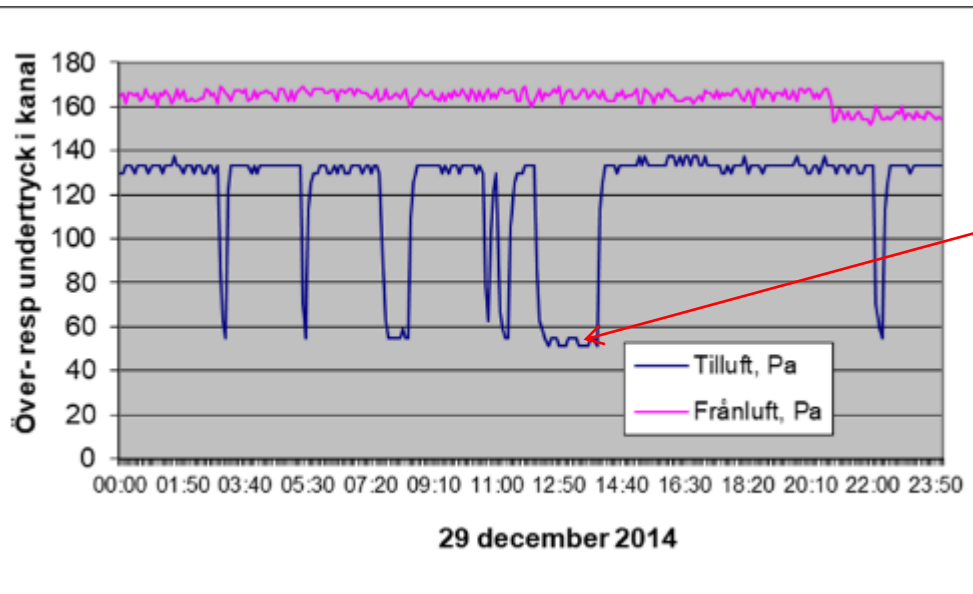
Injusteringen kan förenklas redan vid projekteringen!



Om tilluftsdonen placeras symmetriskt som i detta klassrum behöver endast ett spjäll injusteras i stället för 8 st!

Undvik injustering vid minusgrader!

- Tänk på att driftfall avfrostning uppträder vintertid – då minskar tilluftsflödet
- Med loggning av till- och frånluftsflöde under injusteringsarbetet har du koll på om flödet är konstant eller varierar



Hitta och åtgärda dolda fel

- injusteringsuppdraget kan växa i omfattning

- 1001, INJUSTERING, GRUNDUPPDRAG, 0233084-1
- 1002, Merarbete pga inkorrekt underlag, 0233084-2
- 1003, Inspektion av ventilationssystem, 0233084-3
- 1004, Rengöring av frånluftsdon, 0233084-4
- 1005, Lokalisering av data om don och spjäll, 0233084-5
- 1006, Montering av spjäll, 0233084-6
- 1007, Kompl tätningsarbeten, spjäll, 0233084-7
- 1008, Montering av injusteringssnören, 0233084-8
- 1009, Fastsättning av lösa spjäll och kanaler, 0233084-9
- 1010, HÅLTAGNING OCH LUCKOR I UNDERTAK, 0233084-10
- 1011, Brandtätningsarbeten
- 1012, Asbestsanering och provtagning
- 1013, Nedvarvning av fläktar
- 1014, Lockning och komplettering av luftdon
- 1015, KOMPLETTERING AV VENTILATION, GRUNDUPPDRAG
- 1016, Extra etablering pga forcering plan 8
- 1017, Extraarbeten pga försvårad framkomlighet
- 1018, Extra byggledning
- 1019, Håltagning och efterlagning nya kanaler
- 1020, Option, dragbänkar i F81-87-89
- 1021, Option, Mörkerrum 5724, 5725
- 1022, Komplettering av frånluft i rum 87556 m fl
- 1023, Demontering av synlig FX-kanal
- 1024 Ventilation, tilläggsarbeten
- 1025, Ljudproblem
- 1026 Diskrum och förbindelsekorridorer
- 1027 Uppmärkning av dragskåp
- 1028 Extra etablering
- 1029 Montage
- 1030 Ombyggnad omklädning
- 1031 U-rör

***Annat i fokus
framöver!***

