



## Luftkvalitetsanalys

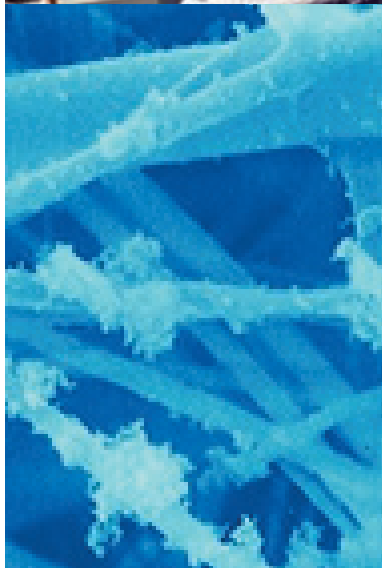
**Camfil Farr**    **Teknikbroschyr**

**Luftkvalitetsanalys**

**Camfil Farr - clean air solutions**



## vilken luft andas du?



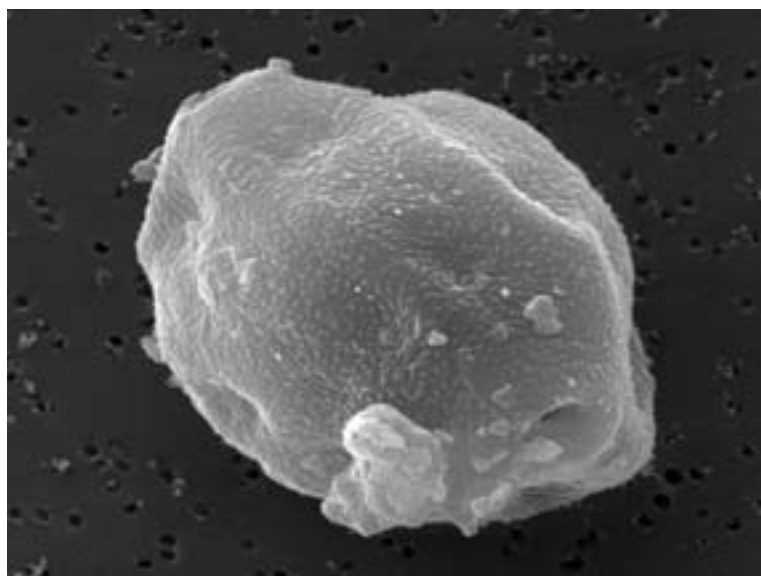
Under de senaste åren har intresset för luftkvalitet och problem som kan sammanföras med olika luftföroreningar ökat. Detta beror till viss del på att man blivit mer uppmärksam på problem i närmiljön och inomhus, men även att fokuseringen på hälsorisker i samband med sviktande luftkvalitet ökat. I och med de ökande problemen och oron över dessa har också behovet av nya och bättre analysmetoder stigit.

### **Camfil Farr Air Analysis System**

Camfil Farr har i samarbete med Wallenberglaboratoriet vid Stockholms Universitet drivit ett forskningsprojekt i syfte att ge ökad kunskap om de partiklar som finns i luften och hur de påverkar vår hälsa. Som en följd av detta projekt, utvecklades ett provtagningssystem för luttanalyser. Det baseras på analys av partikelhalt och partikelstorlek med hjälp av Svepelektronmikroskop med tillhörande röntgenspektrometer.

Metoden är anpassad för studier av olika typer av partikulära föroreningar utomhus, i ventilationssystem och inomhus.

Exempel på problem där den här analysmetoden är aktuell är vid utvärdering av olika filterklassers funktion i ventila-



**Björkpollen**

tionsanläggningar och vid damm eller andra partikulära stoftproblem i till- eller rumsluft.

## varför camfil farr luftanalys?

Genom Camfil Farr Air Analysis System ställer vi på Camfil Farr vårt kunnande inom luftfiltrering till förfogande och erbjuder analys av luften i ventilationssystemet, i syfte att kontrollera kvaliteten på luften Du andas.

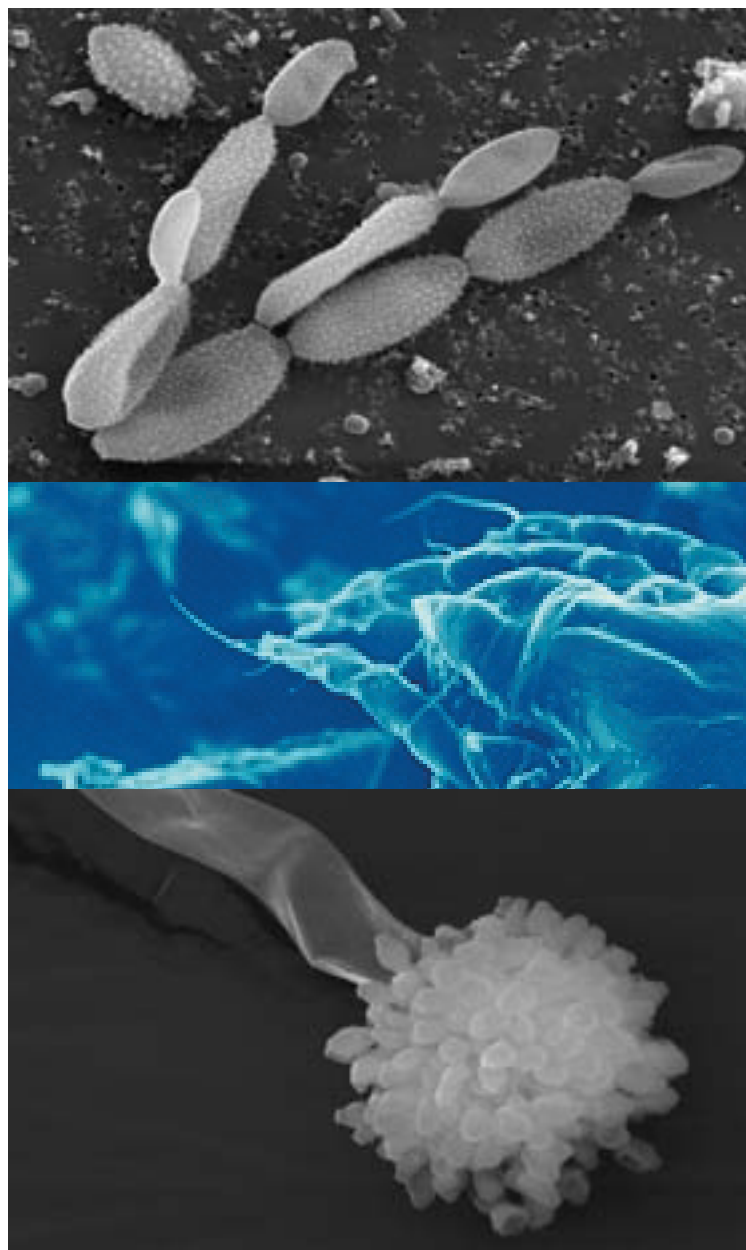
Genom en hög luftkvalitet uppnås flera fördelar

### Skydd för hälsan

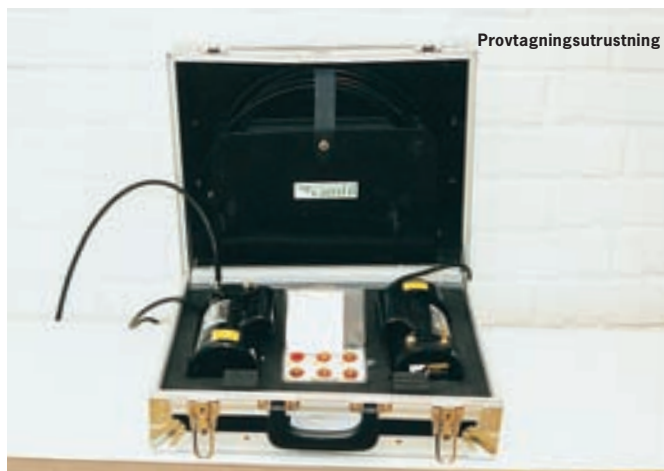
Föroreningar både inifrån byggnaden och utifrån, t ex damm, smuts, trafikavgaser, pollen, mikroorganismer etc ger ofta följdverkningar i form av allergier såsom astma eller liknande. Genom att minimera halten av partikulära föroreningar i luften i luftkonditionerade eller ventilerade byggnader minimeras risken för sjukdomar.

### Lägre driftskostnader

Om verkningsgraden och tillförlitligheten i ventilationsanläggningen förbättras sänks även driftskostnaderna. Kvaliteten på luften och verkningsgraden i din ventilationsanläggning påverkas inte enbart av dess utformning, utförande och användning utan även av underhållet och i synnerhet den funktionsgenomgång som görs i samband med varje filterbyte.

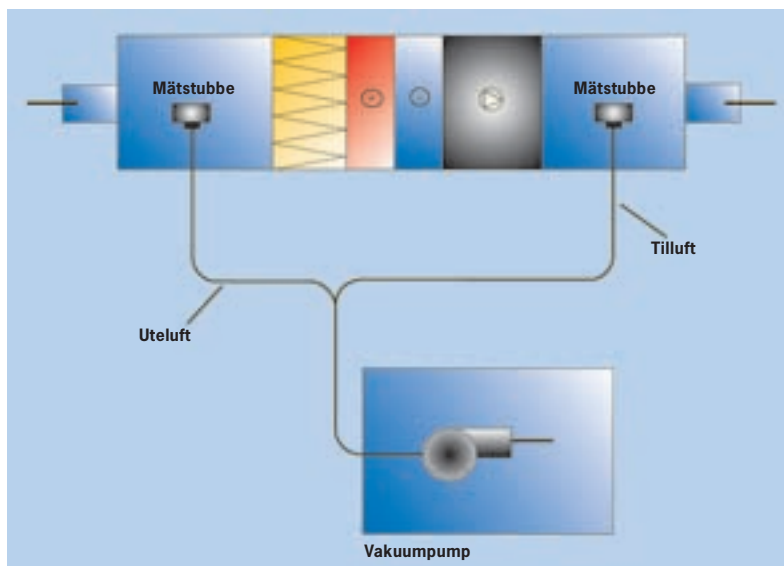


# så tas luftprovet



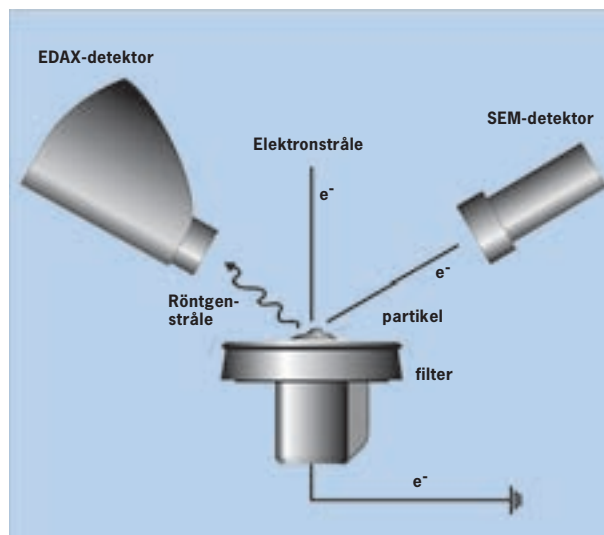
"Mätstube" för provtagning

Luften sugas upp med en vakuumpump och får under 60 minuter passera genom ett milliporemembran med hål som är cirka 0,6  $\mu\text{m}$  i diameter. Luftburna partiklar större än 0,1  $\mu\text{m}$  avsätts på membranets yta på den så kallade "mätstubben" och kan iakttas med hjälp av svepelektronmikroskop i Camfil Farris laboratorium, där halten och typerna av förekommande partiklar som påvisas ger ett synligt bevis på din luftkvalitet.



Provtagningschema

# analysen – så görs den



Detalj av SEM/EDAX process

I ett SEM utsätts provet som ska studeras för elektroner med hög energi, vilket leder till olika fysikaliska fenomen. Vissa elektroner reflekteras (secondary electrons) och kan sedan detekteras och ge upphov till en bild. Samtidigt påverkas atomerna i provet genom att elektroner i de inre skalerna exciteras, dvs hoppar till ett yttre elektronskal. När dessa senare faller tillbaka sänds en röntgenstrålning ut från provet. Denna strålning är specifik för varje grundämne som provet innehåller, och det gör det därför möjligt att få kemisk information från provets olika partiklar. Det är viktigt att elektronerna som inte reflekteras eller passerar genom provet snabbt leds bort. Stubben är ledande och kan direkt användas i SEM. För att inte få några problem med uppladdning av provet beläggs detta och membranet med ett mycket tunt lager av ett ledande material, i vårt fall guld, innan provet placeras i mikroskopet.

## Vad kan vi se i SEM?

Med ett Svepelektronmikroskop kan halten partiklar samt deras ytstruktur, storlek och form studeras. Genom att uttrytta den röntgensignal som provet avger kan man även göra en analys av enstaka partiklars sammansättning av olika grundämnen. Detta gör det möjligt att särskilja oorganiska partiklar från organiska partiklar och kol. De olika grupper av organiska partiklar som kan särskiljas är främst pollen, bakterier, organiska fibrer, sporer samt övrigt organiskt material. För de oorganiska partiklarna är det möjligt att göra en vidare klassificering baserad på deras grundämnesfördelning och därav dra slutsatser om partiklarnas ursprung. Partikelsammansättningen på pro-

ven indikerar om, och i så fall var, det finns problem i ventilationsanläggningen.

Så här bedöms proven:

Partikelhalten på proven bedöms vara av låg, medel eller hög halt, där hänsyn tas till var provet är taget. Det innebär att det som bedöms vara en låg halt partiklar i uteluft kan bedömas vara en medelhög halt i tilluft.

Partikelhalten varierar i olika miljöer och är beroende av följande faktorer:

### Prov 1, Uteluft

Partikelhalten varierar med trafikintensitet, årstid, väderlek, vindriktning mm. Som referens till övriga prov är det nödvändigt att komplettera med ett prov på uteluften.

### Prov 2, Tilluft

Tilluft som bedöms ha en hög partikelhalt kommenteras alltid utförligt under "kommentarer". Partikelhalten i tilluften är framför allt beroende av den filtrering som sker av luften. Det kan dock även förekomma att det genereras partiklar efter filter i en ventilationsanläggning eller att det sker en partikeltransport mellan från- och tilluft i ventilationsanläggningen.

### Prov 3, Rumsluft

Inomhus varierar storlek och antal av partiklar med aktivitet, ventilation och filtrering av luften.

**camfil**  
FARR

**INFORMATION OM PROVTAGNINGEN**

Datum: 990209 & 990407 Rapport nr: 12996:1 & 2  
 Anläggingsnamn: Bank Provtagningsplats: \_\_\_\_\_  
 Adress: \_\_\_\_\_ Företag: \_\_\_\_\_  
 Typ av byggnad: Kontor Order nr: \_\_\_\_\_

**UTEMILJÖ**

Väder: Uppehåll: \_\_\_\_\_ Vindriktning: \_\_\_\_\_ Stilla: \_\_\_\_\_  
 Trafiktäthet:  Låg  Måttlig  Hög  
 Industrier:  Nej  Ja, Typ: \_\_\_\_\_  
 Läge på luftintag: Tak 8:e våningen  
 Luftmiljö vid intag: Oslo centrum

**VENTILATIONSSYSTEMET**

Typ av ventilation: Balanserad  
 System nr: 36.07  
 Isolering i ventilationskanaler:  Nei  Ja  
 Återluft:  Nei  Ja  
 Värmeväxlare:  Nei  Ja, Typ: Batteri  
 Filter: 990209: 2 st HC 90/35 66 och 36  
 990407: 2 st 3M-85 och 2 st 3O-85

**INFORMATION OM PROVEN:**

Prov nr 1: Uteluft (990209) Mätstube nr: 2  
 Provtagningsplats: Intagskammare Provtagningsstid: 60 min.  
 Klockslag: 14.20 Temp: -3°C RF: \_\_\_\_\_

Prov nr 2: Tilluft (990209) Mätstube nr: 1  
 Provtagningsplats: Tilluftskanal Provtagningsstid: 60 min.  
 Klockslag: 15.50 Temp: 17°C RF: \_\_\_\_\_

Prov nr 3: Uteluft (990407) Mätstube nr: 4  
 Provtagningsplats: Intagskammare Provtagningsstid: 60 min.  
 Klockslag: 10.10 Temp: \_\_\_\_\_ RF: \_\_\_\_\_

Prov nr 4: Tilluft (990407) Mätstube nr: 6  
 Provtagningsplats: Tilluftskanal Provtagningsstid: 60 min.  
 Klockslag: 11.50 Temp: 17°C RF: \_\_\_\_\_

**KOMMENTARER**

Intryck av att det är mycket damm i intagskammare.  
 Kan vi se en skillnad mellan första och andra mätningen (från EU4 till EU7)?

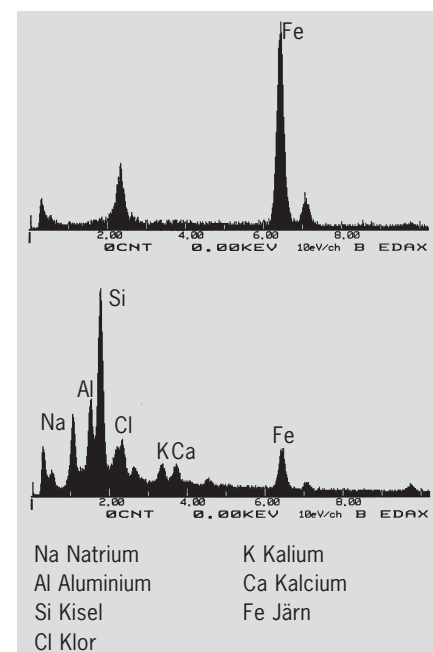
## Rapporten

Efter utfört analysarbete sammanställs resultaten i en rapport som består av tre delar:

- Uppgifter som insamlats vid provtagningen
- Fotografier av uppfångade partiklar och ev. Edax-analys.
- Utvärdering och kommentarer.

## EDAX-analys

Edax-analys görs exempelvis om organiska partiklar återfinns på ett tilluftprov för att få en indikation om var partiklarna genererats. Då ofiltrerad uteluft kommer in i ett ventilationssystem kan de organiska partiklarna bestå av t ex kisel (Si), aluminium (Al) och kalcium (Ca) eftersom det är vanliga grundämnen i sandkorn.



**camfil**  
FARR

**BEDÖMNING AV LUFTKVALITÄTEN**

Bank (990209 & 990407)  
 (12996:1&2)

**Partikelhalt:**  
 OBS! Partikelhalten är relaterad till provtyp (se bilaga §2)

Uteluft, 990209  Låg  Medel  Hög  
 Tilluft, 990209  Låg  Medel  Hög  
 Filtrering sker i enlighet med filterklass:  Ja  Nej  
 Partiklar tillförs eller genereras i ventilationssystemet:  Ja  Nej

Uteluft, 990407  Låg  Medel  Hög  
 Tilluft, 990407  Låg  Medel  Hög  
 Filtrering sker i enlighet med filterklass:  Ja  Nej  
 Partiklar tillförs eller genereras i ventilationssystemet:  Ja  Nej

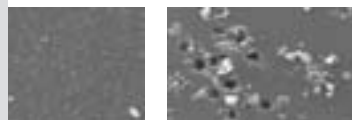
**Kommentar:**  
 Båda uteluftsproven innehåller något förhöjda halter partiklar men kan ändå betraktas som normal. De stora partiklarna (3-20µm) består av gruskorn och annat som förekommer naturligt i vår omgivning medan de små partiklarna sannolikt genererats av biltrafiken i området (se bilagan punkt 3.3).  
 Prov 2, tilluft 990209, visar på en reduktion av stora partiklar medan halten aggregat är likvärdig med vad som kan iaktas på uteluftsprovet. Detta visar att det sker en bristfällig filtrering i systemet, vilket dock inte är anmärkningsvärt eftersom de filter som sitter i anläggningen har en låg avskiljningsgrad.  
 Prov 4, tilluft 990407, innehåller samma typ av små partiklar som man finner på uteluftsprovet. Halten små partiklar är dock betydligt lägre än i uteluften vilket visar att det sker en god filtrering av luften.  
 Proven visar att byte av filter från klass EU4 till klass EU7 har lett till en signifikant förbättring av tilluftens kvalitet.

Trosa 990421  
 Lena Berg



### Byte av filter från Camfil klass G4 till Camfil klass F7

Uteluft



Tilluft efter Camfil G4 filter (990209)

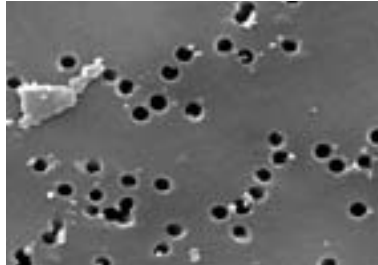
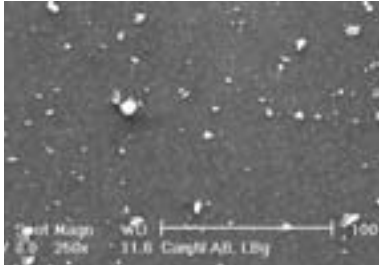


Tilluft efter Camfil F7 filter (990407)

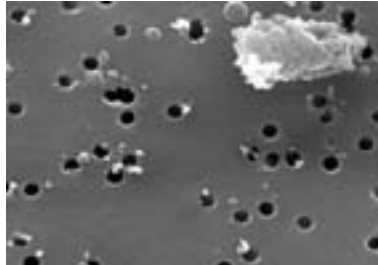
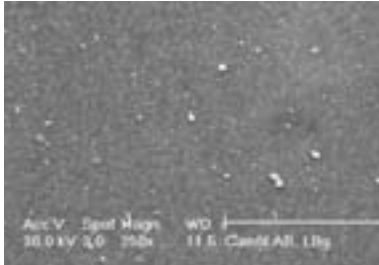


# Läckage i ventilationsanläggning

Uteluft, prov 1



Tilluft, prov 2



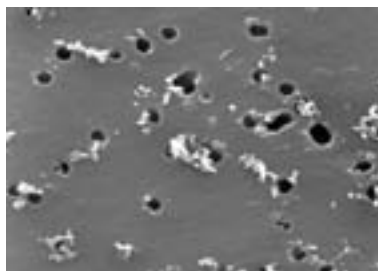
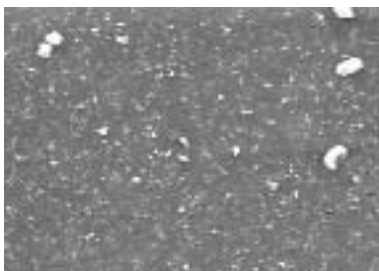
## Camfil Farr Hi-Flo F85, filterklass F7

I en kontorsbyggnad gjordes en rutinkontroll av ventilationssystemet vid det årliga filterbytestillfället.

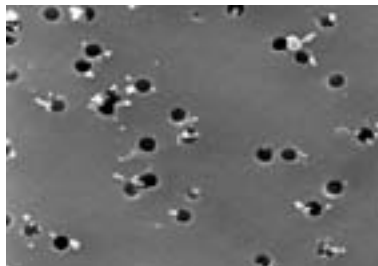
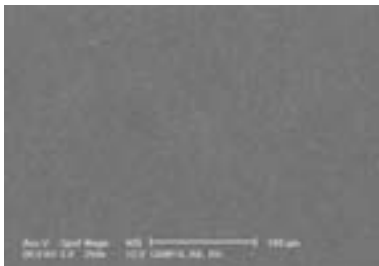
Aggregatet var rengjort och filtren nya. Vid första provtillfället konstaterades samma halt partiklar i tilluften som i uteluften, vilket ledde till misstanke om läckage i ventilationssystemet.

# Läckage åtgärdat

Uteluft, prov 1



Tilluft, prov 2



Vid andra provtillfället konstaterades god filtrering av luften med betydligt lägre halt av partiklar i tilluften än uteluften.

## Slutsats

Det konstaterades att de åtgärder som vidtagits var tillräckliga, med en väl filtrerad tilluft som resultat.

## Camfil Farr är ...

... världsledande inom renluftsteknik och tillverkning av luftfilter.

Camfil Farr har egen produktutveckling och FoU och är representerade lokalt över hela världen.

Vårt övergripande kvalitetsmål är att utveckla, tillverka och marknadsföra produkter och tjänster med en kvalitet som överträffar våra kunders förväntningar.

Vi ser våra verksamheter och produkter som ett uttryck för vår kvalitet.

För att uppnå en nivå med total kvalitet måste vi etablera en intern arbetsmiljö där alla Camfil Farris medarbetare kan lyckas tillsammans. En sådan miljö kännetecknas av öppenhet, förtroende och hög affärsmässighet.

[www.camfilfarr.com](http://www.camfilfarr.com)

**FÖR YTTERLIGARE INFORMATION TAG KONTAKT MED NÄRMASTE FÖRSÄLJNINGSKONTOR.  
NI FINNER ADRESSERNA PÅ VÅR HEMSIDA**