

# Øget interesse blandt tandlæger for tryklufthygiejne

*Forsker gør opmærksom på hidtil overset risiko for bakteriedannelse i kompressorers tryklufttanke*

*Når man får det velkendte pust af tandlægens luftslange, kan det være forurenede luft, der sprøjtes ind i mundhulen. Finn Djurhuus, sektionsleder hos DTI Industri i Århus, løfter pegefingeren og peger på en forureningskilde, som de færreste tandlæger hidtil har skænket en tanke: Tandlægernes luftkompressorer.*

Vi gennemførte for nylig en undersøgelse af 4 tilfældigt udvalgte tandlægeklinikkers kompressorer og det var ret barske tal, vore målinger udviste. Bakterier i forbindelse med vands ilt har været et kendt og bearbejdbart problem i mange år, men kun få har hidtil tænkt på, at der kunne være en forbindelse til trykluft.

## Over 80% af alle Danmarks trykluftanlæg lever ikke op til gældende kvalitetskrav under alle driftsforhold

Det udfældede vand fra kompressoren bør ledes ud af klinikens lokaler. Vi har i industrien konstateret sygdomstilfælde hos medarbejdere, der har været udsat for afblæsning fra trykluftkomponenter, hvor fugtigheden i trykluftbeholderen har været høj. Hvis der på tandlægeklinikker har været forekomster af sygdom, kan vi ikke udelukke muligheden for, at trykluft har været årsagen. Det vand, der dagligt bør tappes af kompressorerne, skal behandles med største omhu, for i nogle tilfælde har det vist sig at indeholde en høj koncentration af bakterier. Vi har konstateret, at såfremt der siver luft fra trykbeholdere ud via slanger og koblinger, kan dette skabe et bakteriefyldt klima i virksomheden. Det er ikke ualmindeligt, at vi i vore undersøgelser har fundet bakteriekim på 6-10 millioner pr. milliliter kompressorkondensat. Hvis man teoretisk forestiller sig, at utætheder i et slangesystem giver disse partikler mulighed for at gå ind i kompressoren for en ny "runde" og atter sendes rundt i trykluftsystemet, så kan man nå tal, der ligger helt oppe på 70 millioner.

## Ingen specifikke krav overfor tandlæger

Begrebet hygiejne omkring en tandlæges kompressor har ingen tidligere tænkt på at fokusere på. De skal f.eks. ikke overholde Aer Medicinalis' forskrifter. Endnu. Men der er synspunkter på vej i Pharmaca Europæe, som lader skinne igennem, at dette forhold nok vil blive normsat inden så længe. Den amerikanske standard NFPA 99 fra 1990 har et af



*Finn Djurhuus, chefkonsulent og sektionsleder for DTI Industri i Århus, har i mere end 25 år arbejdet med standardisering, systemophygning, drift og vedligehold samt kvalitetsmåling inden for trykluft. Han har skrevet adskillige artikler til indenlandske såvel som internationale fagblade over emnet "kvalitetssikring af trykluft" og sidder i en række standardiseringsudvalg.*

snit om tandlægeklinikker, men mangler stadig at inddrage trykluft i dette charter. Det er i skrivende stund ikke klart, hvad den danske sundhedsstyrelse har af planer for normer. Men, set i lyset af den generelle danske ånd og handling i forbindelse med miljø, så vil der her være et område, som forventeligt vil blive bivyånet nøje af miljøkontrollen fremover. Bakterier, blæst direkte ned i et åbent sår, har aldrig været befordrende for nogen form for helbredelse. Alm. bakterier kan som sådan måske endda accepteres, men når vi taler om enterobakterier, salmonella, listeria, coli m.m., så er det en alvorlig sag. Entertoksinerne, giftstofferne, der udspindes heraf, kræver et filter på under 2 nanometer, og det eksisterer ikke. Derfor er vi nødt til at skabe forhold, som vanskeliggør tilværelsen for disse bakterier - herunder en relativ luftfugtighedsprocent på under 50.

## Mandagstesten

Finn Djurhuus fortsætter: Vi har sat fokus på den "fødekæde" af bakterier, som næres, dyrkes og vedligeholdes i nogle tandlægers trykluftbeholdere. Som hovedregel bør man derfor træffe foranstaltninger, som forhindrer, at der akkumuleres kondensvand i kompressorens trykluftbeholder. Denne bør derfor inspiceres og tømmes for evt. kondensvand hver dag. En ubehagelig lugt fra trefunktionssprøjten første gang denne bruges efter et par dage, hvor den ikke har været i brug, f.eks. mandag morgen,

er et godt fingerpeg om, at man har en uren trykluftbeholder på sin kompressor. Samtidig med at man naturligvis blæser sprøjten ren, bør beholderen tømmes for vand og renses for urenheder, hvilket i mange tilfælde forsømmes enten pga. manglende kendskab til nødvendigheden af dette eller arbejdets omfang. Det er således en kompliceret affære at rense en trykluftbeholder indvendigt.

## Luftindtaget uhyre vigtigt

Mange trykluftanlæg står i en kælder, måske i varmekælderen, hvor temperaturen giver god næring til bakteriefloren. Mange kompressorers indtag står tæt ved andre maskiners udstødning eller tæt ved en befærdeet gade, hvor diverse bilers os suges ind og komprimeres. Der er også eksempler på, at opsamlingsbeholderens udsugning fra flere stole står ganske tæt ved kompressorens luftindtag. En lille utæthed i sugesystemet kan da let få ganske alvorlige konsekvenser på kvaliteten af trykluft.

## Fare for tæring

Er luftfugtigheden samtidig høj, øges tæringen af beholderen kolossalt med rustaflejringer til følge. Fra næppe målbar tæring ved 50% relativ luftfugtighed til omtrent lodret progressiv stigning ved 60-100% resulterer dette også i en kilde til forurening, nemlig bundslam i trykluftbeholderen. Korrosionshastigheden i en kompressortank svarer til 120 gram pr. kvadratmeter pr. 100 timer.



*Prøve af trykluft taget fra en oliesmurt kompressor, hvor der ikke er foretaget nogen form for tørring af trykluft. Efter dyrkning af prøven konstateres en stor koncentration af forskellige former for bakterier.*

## Vedligehold af filtre

Det er ikke altid, at filtrene skiftes i henhold til fabrikantens anvisninger. Hvis der da findes anvisninger. Filtrene ved stolen i klinikken skiftes oftest, som anvisningerne foreskriver. Men det er lige så vigtigt at skifte filtrene ved selve kompressoren. Filtret i stolen på klinikken er kun effektivt til at bortfiltrere de groveste urenheder og lever slet ikke op til de standarder, der ellers sættes for klinikkens hygiejne på andre områder.



Prøve af trykluft taget fra en oliefri kompressor med adsorptionstørrer. Efter dyrkning af prøven var man ikke i stand til at konstatere nogen form for bakterier i denne.

## Hvorfor tæres de gamle kompressorer ikke op?

Det er, fordi de er oliesmurte. Olien fungerer som en slags "undervogns-behandling" i beholderen. Desværre medfører denne forlængede levetid også en stor risiko for øget forurening, hvilket ikke alle tandlæger er opmærksomme på. Olie og indånding har aldrig været en god kombination. Derfor hilser vi de oliefriske kompressorer velkommen, og i særdeleshed de nyeste typer, som har adsorptionstørrere.

## Større mængde vand end de fleste tror

Trykluftkvaliteten er ikke bedre end vedligeholdelsen af anlægget. Kondensvand forringer effektiviteten og øger risikoen for bakterier, hvorfor vigtigheden af dette bør indskræpes. En kompressor komprimerer i vort eksempel 1 kbm pr. minut til 7 bar. Temperaturen er 25 grader Celsius, den relative fugtighed er 84% (gns. i Danmark), hvorved der indtages 19,2 gram vand, der komprimeres til 7 bar (8 bar absolut) d.v. s. at der kun er relativ plads til 2,9 gram, hvilket giver 16,3 gram vand til kondens - pr. kubikmeter. Er arbejdsdagen 8 timer, har vi 16,3 gram vand x 60 minutter x 8 timer = næsten 8 liter vand. På en alm. arbejdsdag.

## Spørgsmåltegn ved analysemetoderne

Mange kan henvise til en analyse af vandet, som ser godt ud. Men man har ikke fået et endegyldigt svar på, hvordan en analyse af indholdet i en kompres-

sortank skal foretages. Målingerne er korrekt udført, men undersøgelsesproceduren forkert! En af årsagerne er, at de organismer, der udtages af en tank, får "dykkersyge", når de eksponeres for alm. atmosfærisk luft, og de fleste dør. Det er dette miljø, man analyserer, og af gode grunde afslører man altså ikke meget liv og dermed heller ikke nogle bakterier. Hvad man ville afsløre, hvis analysen blev foretaget under tryk, må forventes at være anderledes. Og temperaturen skal naturligvis være den samme under analysen som på stedet, hvor kompressoren står til dagligt.

## Køletørrerne ikke effektive nok

En køletørrer formenes at køle og tørre luften. Det første er rigtigt, men nedkølet luft har en høj relativ fugtighed i en køletørrer, ca 100% ved 2 grader Celsius og er altså alt andet end tør. Fjernes fugten ikke, før trykluffen ledes til forbrugsstedet, er der fortsat vækstbetingelser for bakterier og mikroorganismer. Det kan tillige give et falskt måleresultat, for når man i laboratoriet dyrker organismene ved 27 grader, vil de bakterier, der ikke kan modstå denne temperatur, dø. Det er de bakterier, som udmærket kan være aktive ved de lavere temperaturer i køletørreren, mens måleresultatet kun viser de bakterier, der kan leve i et helt andet miljø.

## Løsningen på den ideelle kompressor-model er allerede en realitet

På trods af at oliefriske dentalkompressorer har været tilgængelige i flere år, er det min erfaring, at mange tandlæger fortsat benytter traditionelle oliesmurte industrikompressorer, siger Finn Djurhuus. Dette må dog frarådes, idet det udelukkende ved brug af en oliefri kompressor er muligt at sikre sig 100% mod de gener og risici, der opstår, når der forefindes olierester i trykluffen. Man kan således med selv de mest moderne og effektive filterløsninger risikere, at der i tilfælde af manglende vedligeholdelse kan forekomme olierester i trykluffen fra en oliesmurt kompressor.

Til tørring af luften anbefaler jeg en adsorptionstørrer med tilhørende filtre, hvilket efter min erfaring er den optimale løsning. Med de nye adsorptionstørreanlæg kan man sikre sig ganske fint mod for høj luftfugtighed i den komprimerede luft, særlig de typer som har 2 kamre, hvor det ene skiftevis regenererer, mens det andet adsorberer fugten. Disse kamre tørrer luften ned til et dugpunkt på minus 40 grader Celsius, hvilket svarer til, at luften skal køles ned til denne temperatur, for at kondensering overhovedet kan finde sted. Man har således fjernet så meget af den fugt, som findes i den komprimerede luft, at vækstbetingelserne for mikroorganismer er elimineret.

## Dårlig ventilationsluft i 1978 startede lavinen

Jeg blev på et ret tidligt tidspunkt opmærksom på, at den dårlige luft, som f.eks. findes i et ventilationsanlæg, også gør sig gældende i komprimeret luft - endda i et meget fortættet miljø. Følgen blev flere projektløsningsforslag, hvoraf det første blev færdigt i 1984. Der var stor interesse fra faglig side, og vi søgte om flere penge fra det offentlige. Pludselig kom dog uventet hjælp fra en af mikroorganismerne, nemlig listeria, der dukkede op i osteproduktionen og blev udsat for voldsom offentlig og mediemæssig interesse. Fornyet ansøgning gav nu resultat i form af flere midler til fortsat forskning i perioden 1988-92. De seneste års store opmærksomhed omkring salmonella har også bidraget til, at vort projekt er blevet omfattet med stor interesse.

## Der er 3 forhold, som sikrer god, ren kompressorluft til sundhedssektoren:

1. Det skal være en korrekt dimensioneret, oliefri kompressor med adsorptionstørrer.
2. Den skal stå et sted, hvor den indsugete luft er ren og kølig, d.v.s. fri for sure basiske stoffer.
3. Den daglige vedligeholdelse skal foretages efter fabrikantens anvisninger.

## Fremtidens anlæg

Enhver form for olie og vand, selv et par dråber, er for meget i de tryklufftanlæg, hvor udblæsningen har direkte kontakt med menneskers organer. Det er derfor af allerstørste vigtighed, at de anlæg, der anvendes, kan sikre, at der ikke forefindes hverken olie eller kondensvand i trykluffbeholderen. Den mest effektive metode er kombinationen af en oliefri kompressor og adsorptionstørrer, således at trykdugpunktet - altså det dugpunkt, som den komprimerede luft inde i trykluffbeholderen (ved et tryk på 7 bar) har - ikke er højere end minus 21 grader C, ikke at forveksle med det atmosfæriske dugpunkt, som tilsvarende vil være omkring minus 42 grader C. Det perfekte anlæg ledsages af en velformuleret og nemt tilgængelig brugsanvisning, hvilket lyder som en selvfølge, men som desværre ikke er det. Heri skal selvsagt stå anført klare retningslinier for filter-skift og anden vedligeholdelse.

- sagde chefkonsulent, sektionsleder hos DTI Industri, Center for Produktudvikling inden for Dansk Teknologisk Institut, Finn Djurhuus.