

# Ventilasjon på arbeidsplassen

Ventilasjon er nødvendig for å fjerne eller tynne ut forurensninger som ikke på annen måte kan unngås. Ventilasjon innebærer at forurenset luft fjernes og erstattes av filtrert uteluft.

[Arbeidstilsynets samtykke og dokumentasjon av ventilasjon og inneklima](#)

[Inneklima og luftkvalitet på arbeidsplassen](#)

[Ventilasjon ved forurensninger og bruk av kjemikalier på arbeidsplassen](#)

## Ventilasjon, allmennventilasjon og prosessventilasjon

Når vi snakker om ventilasjon, benyttes mange begreper. Noen av disse begrepene er:

- Ventilasjon - som omfatter både tilførsel og avtrekk av luft, og kan være både allmennventilasjon og prosesstilpasset ventilasjon
- Allmennventilasjon - som er generell ventilasjon med tilførsel og avtrekk av luft med hensikt å ventilere hele arbeidslokalet eller arbeidsplassen. Som oftest er det nødvendig at allmennventilasjonen er mekanisk. Allmennventilasjon har også den hensikt å fjerne restforurensning som ikke blir fjernet ved prosesstilpasset ventilasjon.
- Prosesstilpasset ventilasjon – som er mekanisk ventilasjon med avsug nær forurensningskilde, og i visse tilfeller også med tilførsel av luft, som er tilpasset prosess eller arbeid. Tilførselen av luft kan være styrt for å blåse forurensningen i en bestemt retning
- Ventilasjonsanlegg - er enhver type anlegg eller innretning som ved hjelp av aggregat, kanaler og ventiler transporterer luft til og/eller fra lokalet, herunder både allmennventilasjon og prosesstilpasset ventilasjon
- Prosessavsug - er en type prosesstilpasset ventilasjonsinnretning som fjerner forurenset luft nær kilden før forurensningen spres til omgivelsene. Prosessavsug kan blant annet være punktavsug, ventilasjonsbenker, ventilasjonshetter og avtrekksskap

## Dimensjonering og ventilasjonsløsninger

### Luftbehov og luftmengder

Siden mange av forurensningene kan bidra til samme effekter, eksempelvis slimhinneirritasjon, vil nødvendig luftmengde øke proporsjonalt med samlet forurensningstilskudd. Dette innebærer at det ikke kan fastsettes én bestemt luftmengde pr. areal eller pr. person som sikrer tilfredsstillende luftkvalitet. I stedet må ventilasjonsbehovet vurderes ut fra tre komponenter knyttet til forurensning fra:

- a) Personbelastning
- b) Bygning, interiør og installasjoner
- c) Arbeid eller prosess

Samlet ventilasjonsbehov blir summen av a), b) og c)

## a) Personbelastning

Forurensning fra personer betinger en luftmengde på 7 – 10 l/s pr. person. Ved fysisk hardt arbeid øker luftbehovet.

## b) Bygning, interiør og installasjoner

Avdamping fra byggematerialer øker ventilasjonsbehovet fra 0,7 til mer enn 2 l/s pr. m<sup>2</sup> gulv (se også Norsk Standard NS-EN 16798-1:2019). Nye materialer gir sterkest avdamping. Det er derfor viktig at bygningen ventileres hele døgnet første året. Hvis man har tørt og rent bygg og bruker lavemitterende materialer, kan det være nok med noen måneder. Utlufting, gjerne med høy lufttemperatur to til tre uker før bygningen tas i bruk anbefales. Følgende verdier legges til grunn for dimensjonering:

- Normale udokumenterte byggematerialer uten sterk lukt 1,4 - 2 l/s pr. m<sup>2</sup>
- Materialer med dokumentert lav emisjon, minimum 0,7 l/s pr. m<sup>2</sup>
- Tepper og materialer med kjent høy emisjon eller manglende underlag for vurdering mer enn 2 l/s pr. m<sup>2</sup>

Ventilasjonen bør økes ut over minimumsverdiene i rom uten vindu til å åpne og på steder hvor det holdes høyere lufttemperatur enn 22 °C om vinteren.

Problemet med tepper er som regel knyttet til vanskeligere renhold.

## c) Arbeid eller prosess

Enhver forurensende aktivitet tilsier et tillegg i luftmengden dersom ikke effektive tiltak hindrer utslipp til luften. Nødvendig luftmengde må beregnes ut fra spesifiserte krav til forurensningskonsentrasjon. Dersom arbeid eller prosess krever en luftmengde som er vesentlig større enn a) + b) er summering ikke nødvendig.

Det er bidrag fra prosesser som skiller innemiljøet i forurensende virksomheter fra innemiljøet i kontorer og arbeidslokaler hvor det normalt ikke forekommer forurensende prosesser.

For veiledning om ventilasjonsanlegg og prosessventilasjon ved forurensninger i arbeidsmiljøet, se [ventilasjon ved forurensninger og bruk av kjemikalier på arbeidsplassen](#).

### Ta høyde for endret behov ved dimensjonering

Kanalnett og teknisk rom bør dimensjoneres tilstrekkelig til å gi en viss fleksibilitet med tanke på endret bruk av lokalene i fremtiden. Dersom det ikke foretas konkrete vurderinger, foreslås at hovedkanaler og aggregat har kapasitet til 30 % økning av luftmengde uten omfattende tiltak. Det bør samtidig påses at anlegget fungerer tilfredsstillende ved minste luftmengde som er tilstrekkelig med tanke på forurensninger fra materialer.

## Ventilasjonssystemer

Arbeidstilsynet krever som regel balansert ventilasjon som innebærer at det tilføres tilnærmet samme luftmengde som det trekkes ut i de enkelte lokaler. Samme krav finner vi også i [Byggteknisk forskrift TEK17 \(dibk.no\)](#). Vi aksepterer likevel en viss overstrømning av luft til rom uten faste arbeidsplasser og til rom med lukter eller forurensninger for å hindre spredning. Luftoverføring til korridorer og fellesrom vil imidlertid innebære røykeforbud i de rom luften tas fra. Rom med faste arbeidsplasser må alltid ha egen tilførsel av uteluft på trekkfri måte.

Ventilasjon med avtrekksvifter og spalter i yttervegg har vist seg å gi så mye problemer med kald trekk og ufiltrert luft at dette ikke er forenelig med våre krav til et tilfredsstillende innneklima. Vi kan ikke akseptere en slik løsning som nyinstallasjon med mindre det kan gis overbevisende dokumentasjon for at forholdene blir akseptable.

Ved bruk av «naturlig» ventilasjon hvor vifter ikke inngår, må det også dokumenteres at termiske forhold og luftkvalitet blir tilfredsstillende. Arbeidslokaler skal ha vinduer til å åpne slik at lufting i tillegg til ventilasjonen er mulig.

### **Effekter av ulik plassering av lufttilførsel og avtrekk**

Lufttilførsel og avtrekk må utføres slik at det ikke oppstår sjenerende trekk og slik at hele oppholdssonen ventileres. Det er særlig viktig å være oppmerksom på risikoen for «kortslutning» ved at uteluften ikke kommer ned i oppholdssonen. Dette kan lett skje når tilført luft er varmere enn romluften for øvrig, altså ved en kombinasjon av varme- og ventilasjonssystemer. Problemene kan bli store ved stor takhøyde. Ventilasjonsanleggenes effektivitet kan variere mye. Det innebærer at en oppgitt luftmengde ikke er tilstrekkelig for å avgjøre om en løsning er god eller dårlig.

### **Effektive løsninger**

En effektiv løsning får man dersom forurensningene raskt føres bort fra oppholdssonen. Punktavsug er et eksempel, og man kan oppnå noe av det samme ved fortrenningsventilasjon der ren luft tilføres nede i oppholdssonen og fortrenger forurensningene oppover. Avtrekk plasseres da ved taket. Der fortrenningsventilasjon kan anvendes er god funksjon avhengig av nøye beregning i forhold til forurensningskilder, termiske drivkrefter og aktivitet i lokalene.

### **Mindre effektive løsninger**

En noe mindre effektiv løsning kan oppnås med «fortynningsventilasjon». Dette er den tradisjonelle ventilasjonsmåten hvor man ved å blåse inn luft tilstreber en omrøring og dermed en uttyning av forurensningene. Risikoen er kortslutning slik at ikke hele oppholdssonen blir effektivt ventilert. Trekk på grunn av luftbevegelse er et kjent problem.

### **Uakseptable løsninger**

En uakseptabel løsning får man med kortslutningsløsninger, ved tilførsel av varm luft som raskt stiger opp og avtrekk ved tak, eller ved tilførselsmåter som gir for dårlig omrøring. Anlegg som blir stanset eller tettet igjen på grunn av støy eller trekk er eksempler på dårlige løsninger.

### **Behovsstyrt ventilasjon**

Behovsstyrt ventilasjon benyttes for å redusere energibehovet i lokaler hvor bruk og behov varierer mye. Luftmengden varierer og styres gjerne på grunnlag av CO<sub>2</sub>-konsentrasjon og/eller temperatur (kjølebehov). Det må alltid være en minimumsventilasjon i bruksperioden for bygningen (0,7 - > 2 l/s m<sup>2</sup>) for å dekke behovet som skyldes bygningen. Rett plassering av detektorer og hensiktsmessig styring er avgjørende for god funksjon.

### **Inntak for uteluft**

Det er viktig at luften som trekkes inn i bygningen er renest mulig og ikke unødig varm sommerstid. Filtrering av luften er alltid nødvendig for at ikke arbeidsplassene skal bli belastet med støy, men også for å redusere rengjøringsbehovet både i bygningen og inne i ventilasjonsanlegget.

Luftinntak bør plasseres og utformes slik at

- det ikke vender mot trafikkert gate eller vareinntak
- det er i betryggende avstand og i gunstig retning i forhold til skorsteiner, luftavkast, lufteredninger fra kloakk m.v.
- det er tilstrekkelig høyt over bakken til at ikke organiske materialer og annen forurensning fra grunnen trekkes inn
- det ligger på skyggefulle steder slik at luften er kaldest mulig om sommeren, ikke tett ned til mørke takflater
- det ikke blir tilholdssted for fugler eller andre dyr
- ikke regn og snø gir fuktproblemer og mikrobiologisk vekst. Særlig luftfilter må beskyttes mot fukt

## Luftfilter

I standarden for merking av ulike typer av luftfilter (ISO16890) er det definert fire grupperinger av filtre, ut fra hvor stor andel av gitt partikkelstørrelse (fra 0,3  $\mu\text{m}$  og oppover til angitt PM-størrelse) som filtreres bort:

1. ePM Grov – Filtrerer partikler av størrelser over 10  $\mu\text{m}$
2. ePM<sub>10</sub> – Filtrerer minst 50 % av partikler av størrelser opp til 10  $\mu\text{m}$
3. ePM<sub>2,5</sub> – Filtrerer minst 50 % av partikler av størrelser opp til 2.5  $\mu\text{m}$
4. ePM<sub>1</sub> – Filtrerer minst 50 % av partikler mindre enn eller lik 1  $\mu\text{m}$

- Hver av de fire grupperingene har 10 filterklasser
- ePM = «efficiency Particulate Matter», det vil si: «Utskillingsgrad av svevestøv»

Ved valg av filter til et innemiljø bør man velge et ePM<sub>1</sub>-filter for å filtrere bort de minste partiklene. Anbefaling om partikkelutskillingsgrad defineres av utelufts kvalitet ODA 1 til ODA 3. [Dette er nærmere beskrevet i Eurovent 4/23 \(eurovent.eu\)](https://eurovent.eu). Et ePM<sub>1</sub>-filter må filtrere bort minst 50 % av partikler mindre enn 1  $\mu\text{m}$ .

For å kvalifisere til disse filtergruppene må utskillingsgraden være minimum 50 %. Jo høyere prosent, dess mer av den gitte størrelsen vil filteret klare å filtrere bort. Ved høy forurensning av uteluften må utskillingsgraden være høy; eksempelvis 80 % ved høy luftforurensning i byer.

Det er også fem tilluftskategorier (SUP) som beskriver ønsket kvalitet på inneluft, og dette vil også påvirke valg av filter. I tillegg kommer anbefaling om eventuelle kullfilter/gassfiltere.

Arbeidstilsynet anbefaler i samråd med ventilasjonsbransjen at det i arbeidslokaler velges ePM<sub>1</sub>-filter for tilluft som filtrerer bort minst 60 % av partiklene mindre enn 1  $\mu\text{m}$  i områder med normal forurensning (tettbygd strøk i Norge) i henhold til referanser nevnt ovenfor. Dette er det som nærmest kan tilsvare den tidligere betegnelsen F7-filter.

### Viktig om luftfiltere:

Det må legges vekt på god tetning rundt filterene slik at støvet ikke passerer utenom. Innfestingsanordningene for filter må være solide slik at lekkasje ikke oppstår etter filterskifte.

Vanlige ventilasjonsfilter stopper ikke gasser og damper, men filter av nevnte klasse vil redusere at partikler i uteluften slik som pollen og veistøv får vesentlig betydning for innemiljøet. Det fineste støvet vil imidlertid passere og over tid kunne avsettes i kanaler og lokaler og dermed sammen med fuktighet kunne bidra til lukt og forurensning. Dette må ivaretas gjennom renhold eller eventuelt bedre filter der finstøv er et spesielt problem. Også forurensede luftfilter kan tilføre lukt til luften. Det må være gode rutiner for skift og vedlikehold av luftfiltere.

Behovet for filter før varmegjenvinner på avtrekksiden må vurderes. Filter skal alltid monteres på inntaks- og retursiden ved bruk av roterende gjenvinner.

## Tiltak ved forurensninger - prosessventilasjon og punktavsug

Hvis det forekommer forurensninger i arbeidsatmosfæren må inneklimate og ventilasjonsbehov vurderes ut fra kravet i [arbeidsplassforskriften kapittel 7 Kjemikalier og forurensning i arbeidsatmosfæren](#). Det vil da stilles spesielle krav til ventilasjonen, [se veiledning om ventilasjon ved forurensninger og bruk av kjemikalier på arbeidsplassen](#).

Hensikten med prosessventilasjon er å hindre at forurensninger spres. Punktavsug, avtrekksletter og avtrekkskap er eksempler på tiltak for å hindre dette. Mest mulig innkapsling av forurensningen og avsug nær kilden vil redusere luftbehovet. Avsugets effekt avtar meget sterkt med avstanden.

Det vises spesielt til krav til ventilasjon i Arbeidsplassforskriften kapittel 7 når det gjelder:

- Vern mot eksponering for kjemikalier på arbeidsplassen ([jf Forskrift om utførelse av arbeid § 3-8. Tiltak mot risiko forårsaket av kjemikalier](#))
- Vern mot eksponering for biologiske faktorer (bakterier, virus, sopp m.m) på arbeidsplassen (også [Arbeidsplassforskriften kapittel 8 Arbeid i omgivelser som kan medføre eksponering for biologiske faktorer](#) og [Forskrift om utførelse av arbeid § 6-5 Vernetiltak mot biologiske faktorerers smitterisiko](#))

Luftbevegelse fra lufttilførsel, dører og personer i bevegelse kan ved ugunstig utforming redusere oppfangingsvevnen til avsug.

Luft fra prosessavsug skal som hovedregel ikke resirkuleres til arbeidslokalet dersom dette kan bidra til å øke luftforurensningen i lokalet eller spre forurensninger til andre rom. Prosessavsug skal generelt ha separat avtrekkskanal og avtrekksvifte.

### Luftrensere

Luftrensere i form av luftfilter som plasseres i arbeidslokalet kan bidra til å senke innholdet av støvpartikler i luften. Slike luftrensere kan imidlertid ikke erstatte punktavsug ved konsentrerte forurensninger eller ventilasjon med tilførsel av uteluft. Selv om enkelte produkter kan leveres med karbonfilter kan man ikke regne med fjerning av gasser eller lukter.

## Energieffektivisering, varmegjenvinning, omluft

Teknisk forskrift til plan og bygningsloven stiller krav til energibruk i bygninger (TEK 17 kapittel 14). Det er en vesentlig målsetting å spare energi, og det behøver ikke være noen motsetning mellom energisparing og et godt innemiljø (se også WHO's informasjon om grønn økonomi og Health Impact Assessment ).

Når det noen ganger kan se slik ut, skyldes det overdreven og feilaktig energisparing uten omtanke for andre konsekvenser. Eksempler på hensiktsmessige tiltak er:

- God isolasjon og tetting reduserer trekk
- Varmegjenvinnere og varmepumper flytter energien dit det er behov for den
- Energibehovet reduseres ved effektive ventilasjonsløsninger og effektive tiltak ved forurensningskildene
- Et godt reguleringssystem holder ønsket temperatur og sparer energi
- Lufttemperatur under 22 °C når det er oppvarmingsbehov sparer energi og reduserer slimhinneirritasjon
- Temperatur tilpasses sesongvariasjon i bekledning og varierende preferanse gjennom året
- Solavskjerming reduserer varmebelastning og energi til kjøling
- Effektive lysanlegg gir bedre lys, mindre varme og energibruk
- Vedlikehold av bygninger og tekniske anlegg sparer energi og bedrer miljøet
- Opplæring av driftsansvarlig bedrer miljø og økonomi.

Den som skal gjennomføre energimerking av bygninger eller energivurdering av tekniske anlegg må tilfredsstille de kompetansekravene som er satt i [energimerkeforskriften for bygninger \(lovdata.no\)](#).

Eksempler på feilaktig eller betenkelig energisparing er:

- Omluft
- Ukritisk reduksjon eller stopp av ventilasjonsanlegg i kalde perioder
- Stans av ventilasjonsanlegg eller bruk av omluft utenom arbeidstiden dersom dette fører til opphopning av forurensninger
- Senket temperatur om natten eller i helgene dersom dette gir problemer om morgenen

## Omluft

Vi mener at energisparing i form av omluft som hovedregel ikke bør aksepteres. Med omluft menes luft som trekkes ut fra de enkelte rom for så etter en eventuell filtrering å bli fordelt rundt i bygningen igjen. Problemene med omluft er at gasser, damper og lukter er svært vanskelige å fjerne. Slike stoffer vil derfor hope seg opp i bygningen. Intern sirkulering i samme lokale for å oppnå kjøling, oppvarming eller luftrensing betraktes ikke som omluft.

Selv omluft utenom arbeidstiden har vist seg å kunne gi problemer, særlig i nye eller renoverte bygninger. Årsaken er at forurensninger fra bygningen hopper seg opp og delvis lagres i porøse materialer. Selv om ventilasjon med friskluft startes før arbeidstiden, kan dette være utilstrekkelig.

Resirkulering av luft som inneholder kreftfremkallende eller arvestoffskadelige kjemikalier og forurensninger, og fra lokaler hvor det utføres varmt arbeid er ikke tillat.

## Nattreduksjon av temperatur

Ved slik drift nedkjøles også bygningen. De kalde flatene vil derfor gi opplevelse av at det er kaldere enn det termometeret viser for lufttemperaturen. Dette innebærer at lufttemperaturen må heves over det som ellers er nødvendig og dermed gi opplevelse av tørr luft. På varme dager kan det være ønskelig med en slik kjølevirkning.

Dersom temperaturen heves ved å tilføre varm luft kan man oppleve problemer fordi den varme luften stiger opp. Dette kan føre til lite effektiv ventilasjon (kortslutning) og at det blir kaldt i oppholdssonen.

## Varmegjenvinning

Varmegjenvinning innebærer at varme trekkes ut av brukt luft, avløpsvann og varme prosesser og benyttes til oppvarming av bl.a. tilført uteluft.

Dersom avtrekksluften inneholder forurensninger med sjenerende lukt, irriterende stoffer eller stoffer som kan innebære helseisiko må det benyttes en varmevekslertype som på en betryggende måte skiller tilført luft fra avtrekksluften, for eksempel plate- rør eller kryssvarmeveksler der luftstrømmene er adskilt.

I ventilasjonssystemer er roterende varmevekslere mest brukt. Den består av et rotorhjul med mange små kanaler der luften strømmer gjennom. Den ene halvparten av rotorhjulet varmes opp av avtrekksluften, mens den andre halvparten avgir varme til den kaldere tilluften. Denne typen varmeveksler skal ikke benyttes der luften inneholder fett eller andre stoffer som kan klebe og tette til rotoren. I tilfelle helseskadelige forurensninger, ubehagelig lukt og fukt i avtrekksluften kan dette overføres til tilluften. Bruk av roterende varmeveksler kan medføre at forurenset luft overføres til tilluften. Ved feil plassering i forhold til viftene kan trykkforholdene bli slik at brukt luft i stor grad lekker over til tilførselsluften (omluft).

Varmepumper gir mulighet til å trekke mer energi ut av luft mv. og vil ikke innebære risiko for overføring av forurensning.

## Innregulering, måling og dokumentasjon

Arbeidstilsynet kan kreve dokumentasjon som viser at kravspesifikasjonene som er lagt til grunn for samtykke etter arbeidsmiljøloven § 18-9 i byggesaker er oppfylt (jf. også forskrifter til plan- og bygningsloven, byggesaksforskriften (SAK) kapittel 8 Ferdigstillelse og kapittel 14 Kontroll av tiltak samt TEK 17 kap. 4, Dokumentasjon for forvaltning, drift og vedlikehold). Arbeidstilsynet vil også kunne kreve dokumentasjon av miljøfaktorer i henhold til arbeidsmiljøloven § 4-4 og 4-5 der forholdene tilsier det.

Ventilasjonsanlegg har ofte et utstrakt kanalnett for lufttilførsel og avtrekk. Riktig funksjon er avhengig av riktig fordeling av luften. For lite luft gir problemer med opphopning av luftforurensning, for mye luft kan føre til støy- og trekkproblemer. Arbeidstilsynet kan kreve at innregulering dokumenteres.

## Innregulering

Innregulering av luftmengdene er derfor helt nødvendig for nye anlegg. Ny innregulering kan være nødvendig ved endringer i ventilasjonsanlegget eller endrede romfunksjoner. Innregulering innebærer en systematisk måling av luftmengder til og fra alle rom, og regulering av spjeld slik at de prosjekterte/ønskede luftmengdene oppnås.

Innreguleringsrapport skal foreligge fra leverandøren av ventilasjonsanlegget.

Før innregulering må det kontrolleres at anlegget inklusiv filter, varme/kjølebatterier, kanaler mv. ikke er synlig forurenset. Nødvendig rengjøring må eventuelt utføres. Dersom ventilasjonsanlegget har vært i drift under deler av byggefasen, bør filter skiftes. Denne kontrollen vil også være en kontroll av at nødvendige luker for inspeksjon og rengjøring av kanaler er montert.

## Funksjonskontroll

Det er også nødvendig å utføre funksjonskontroll av ventilasjons- og klimainstallasjonene før bygningen eller anlegget overtas av byggherre. Eventuelt må det avtales at deler av kontrollen utføres snarest mulig i løpet av første bruksår dersom f.eks. klimatiske forhold tilsier det. Dette skal være en kontroll av at funksjonskravene som er stilt overholdes.

Funksjonskontrollen vil kunne omfatte:

- Temperatur ved dimensjonerende eller avtalte belastninger
- Luftmengder (innreguleringsrapport/stikkprøver)
- Lufthastighet (trekk)
- Luftfuktighet dersom luftfukter benyttes
- Luftoverføring (lukt, forurensning) mellom rom (luftbalanse)
- Konsentrasjon av karbondioksid (CO<sub>2</sub>)
- Konsentrasjon av gasser/støv som inngår i spesifikasjonen
- Funksjonskontroll av avsug for spesielle forurensninger
- Kontroll av reguleringsfunksjoner og automatikk
- Lydnivå. Krav til lydnivå finnes i NS 8175:2012 Lydforhold i bygninger - Lydklasser for ulike bygningstyper.
- Kontroll av tilgjengelighet for tilsyn og vedlikehold

Temperaturregistrering over tid bør foretas i enkelte rom for å kontrollere reguleringsautomatikkens funksjon. Funksjonskontrollen bør utføres av konsulent eller en uavhengig virksomhet.

## Resultat etter funksjonskontroll

Resultatet av målingene skal foreligge som skriftlig rapport (avleveringsprøve). Felles nordiske retningslinjer foreligger. Det er laget felles nordiske retningslinjer for dette (Sintef byggforsk).

Dersom rapporten viser avvik fra de kravspesifikasjonene som er satt opp, gir det grunnlag for å kreve at leverandøren foretar utbedring.

Produsent/leverandør av ventilasjonsanlegget skal sørge for at det ved levering til bruk foreligger nødvendig og lett forståelig drifts- og vedlikeholdsinstruks, jf. arbeidsmiljøloven § 5-5 fjerde ledd.

## Analyse/måling av innemiljø der det foreligger problemer

### Analyse/målinger

Det finnes ingen enkel og sikker metode for analyse av årsaks-sammenheng i bygninger med innemiljøproblemer. Det er sjelden man kan peke på en faktor som årsak. Som regel er det flere samvirkende forhold som fører til problemene.

Det har liten hensikt å foreta omfattende kjemiske analyser av forurensninger i inneluften med mindre det er mistanke om høye konsentrasjoner fra spesielle forurensningskilder. Årsaken til dette er mangelfull kunnskap om de enkelte forurensningskomponentenes betydning. Man vil med andre ord ikke umiddelbart kunne vurdere betydningen av de konsentrasjonene som måles. Et unntak er karbondioksid (CO<sub>2</sub>). Måling av CO<sub>2</sub> i lokaler med mange mennesker vil være en god indikator på om ventilasjonen fungerer tilfredsstillende.

En mer praktisk måte å angripe problemene på er å direkte vurdere de fysiske forholdene som kan påvirke innemiljøet. Dette bør alltid være første trinn i en analyse:

- Kontroller at ventilasjonsanlegg fungerer og benyttes som de skal
- Kontroller temperaturforholdene
- Vurdere renhold av bygning og tekniske anlegg
- Finne kilder til lukt
- Er det benyttet materialer som erfaringsmessig kan gi problemer?
- Er det tegn på fuktskader?
- Er lydnivået sjenerende, mye lavfrekvent støy?
- Vurdere belysningsforholdene



Dersom problemene fortsatt består etter at eventuelle feil er utbedret, kan det være grunnlag for mer inngående vurderinger. For eksempel kan det være aktuelt å måle konsentrasjon av stoffer som avgis fra et risikoprodukt, slik som formaldehyd eller støv/fibre.

## Drift og vedlikehold av tekniske anlegg

Riktig drift av tekniske anlegg, tilpasning til endrede behov, regelmessig kontroll og vedlikehold av bygning og installasjoner har vesentlig betydning for inneklime (se NS 3456:2010 FDVU-dokumentasjon for byggverk). I vedlikehold inngår for eksempel renhold og reparasjon av anlegg.

Dette forutsetter at det foreligger gode drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner, at ansvar og oppgavefordeling er avklart, og at ansvarlige har nødvendige fullmakter, kompetanse og opplæring.

Inneklime skal ivaretas gjennom internkontrollsystemet til virksomhetene, og bør omfatte:

- Målsetting (F.eks. at inneklimate oppleveres som tilfredsstillende, unngå ubehag/plager. I tilfelle forurensede prosesser; å holde forurensning i arbeidsatmosfæren godt under tiltaks- og grenseverdiene)
- Ansvar, oppgavefordeling, rutiner (daglig drift, kartlegging/måling, vedlikehold, innkjøp mv)
- Avviksbehandling (eks. feilsøking, service, stans av prosesser)
- Dokumentasjon (kartlegging/måling/brukerundersøkelser, rapport fra bedriftshelsetjenesten, service rapporter, driftslogg, med mer)

## Regelverk

[Forskrift om utforming og innretning av arbeidsplasser og arbeidslokaler \(arbeidsplassforskriften\), kapittel 7 Kjemikalier og forurensning i arbeidsatmosfæren](#)

[Forskrift om tekniske krav til byggverk Kapittel 13. Inneklime og helse \(Byggteknisk forskrift, TEK17\) \(lovdata.no\)](#)

---

---