

INNEKLIMA

En veileder for kommunehelsetjenesten IK-2489

Dette saksområdet er ikke lenger Helsetilsynets. Nyere informasjon om inneklima finnes bl.a. på Folkehelseinstituttets nettsider, www.fhi.no



Statens helsetilsyn

Postboks 8128 Dep., 0032 Oslo,
Telefon 22 24 88 88, Telefax 22 24 95 90

Forord

Stortinget vedtok våren 1994 – i forbindelse med behandlingen av St.m. 37 om helsefremmende og forebyggende arbeid – å be Regjeringen inkludere forebygging av astma, allergi og inneklimasykdommer blant hovedsatsningsområdene i det forebyggende og helsefremmende arbeid med følgende mål:

«Innen år 2002 skal samordnet planlegging og tiltak mot helseskadelig innemiljø sammen med helsefremmende kunnskap og atferd og tidlig intervensjon overfor dem som rammes, føre til stopp i økningen av forekomst av astma og allergi hos barn under 7 år og til mindre sykkelighet og bedre funksjon i alle aldersgrupper.»

Dette gir sterke signaler om at sentrale myndigheter nå vil prioritere arbeidet med å forebygge sykdom knyttet til dårlig innelima. Særlig viktig vil det være å sikre gode innelimaforhold for barn. Det er likevel innlysende at mye av det praktiske arbeidet for å få til dette må skje i kommunene.

Kommunehelsetjenestens oppgaver på området miljørettet helsevern er hjemlet i lov om helsetjenesten i kommunene med tilhørende forskrifter. Helsetjenestens tilsynsansvar på inneklimafeltet følger av bestemmelsene i de enkelte forskrifter og kan rette seg mot andre etater, virksomheter m.v. I tillegg har kommunehelsetjenesten et informasjonsansvar som også følger av kommunehelsetjenesteloven. Det er viktig at kommunehelsetjenesten har god nok kunnskap om fagfeltet til å følge opp disse lovpålagte oppgaver på en tilfredstillende måte.

Denne veilederen retter seg altså primært mot den kommunale *helsetjenesten* for å gi en faglig og forvaltningsmessig utdyping av helsemyndighetenes lov- og forskriftsverk på inneklimaområdet. Også for andre vil det imidlertid være nyttig å kjenne veilederen; for eksempel vil personer fra kommuneadministrasjonen samt politikere ha nytte av å lese kapittelet om lovgivning, forvaltning og saksbehandling.

Veilederen gir konkrete anvisninger på hvilke krav helsemyndighetene kan stille til ulike typer bygninger. Disse er helsemessig begrunnet – delvis ut fra en «føre var»-tenkning – og vil derfor ikke alltid være sammenfallende med andre myndigheters krav. Vi har imidlertid langt på vei harmonisert våre retningslinjer med andre myndigheters normer og anbefalinger.

Det er viktig å understreke at dette først og fremst skal være en praktisk veileder til bruk i helsetjenestens tilsynsarbeid på inneklimafeltet. Vi har ikke tatt mål av oss til å skrive en lærebok i inneklima, hverken når det gjelder sammenhengen mellom dårlig inneklima og helseeffekter eller når det gjelder tekniske tiltak for å bedre inneklimaet. Det finnes imidlertid mye litteratur på feltet som går dypere inn i slike faglige problemstillinger.

Til slutt vil jeg takke Teknisk Hygienisk Forum som har stått ansvarlig for utvikling og gjennomføring av prosjektet som har resultert i denne veilederen.



Anne Alvik

Innhold:

Side:

	Innledning	5
Kap. 1	Hva er inneklima?	9
	1.1 Termisk miljø – kroppens varmebalanse	10
	1.2 Atmosfærisk miljø – forurensninger i inneluft	12
	1.3 Akustisk miljø – lydforhold/støy	20
	1.4 Strålemiljø – lys/stråling	22
	1.5 Mekanisk miljø	24
	1.6 Mer om fuktighet	25
	1.7 Renhold	27
	1.8 Ventilasjon	29
Kap. 2	Virksomheter på helse og trivsel	35
	2.1 Sykdommer og plager som kan skyldes dårlig inneklima	36
Kap. 3	Lovgivning, forvaltning og saksbehandling	41
	3.1 Helsetjenesten saksbehandling av inneklimasaker etter kommunehelsetjenestelovens §1-4.....	41
	3.2 Helsetjenesten saksbehandling av inneklimasaker etter kommunehelsetjenestelovens kapittel 4a m.v.	42
	3.3 Modell for saksbehandling/håndtering av saker knyttet til nybygg o.l. ...	43
	3.4 Modell for saksbehandling/håndtering av saker knyttet til eksisterende bebyggelse	45
	3.5 Tverretattlig samarbeid/forhold til andre organer, organisasjoner m.v. ...	47
	3.6 Nærmere om lov om helsetjenesten i kommunene	50
	3.7 Annet lovverk	53
	3.8 Internkontroll i helsetjenesten	55
Kap. 4	4. Retningslinjer for inneklima	57
	4.1 Skoler	58
	4.2 Barnehager	61
	4.3 Boliger	64
	4.4 Forsamlingslokaler (inkl. kirker)	65
	4.5 Helseinstitusjoner o.l.	67
	4.6 Næringsmiddelbedrifter	69
	4.7 Frisør-, skjønnhetssalonger og solarium	70
	4.8 Hoteller, herberger og serveringssteder	72
	4.9 Fengsler/politiarrester	73
	Kilder/Litteratur	75
	Stikkordregister	81

Vedlegg A: MÅLING AV INNEKLIMA

Vedlegg B: MAL FOR INNEKLIMASKJEMA TIL BRUK I
BYGGESAKSBEHANDLING

Vedlegg C: HELSETILSYNETS RUNDSKRIV OM INNEKLIMA

Innledning

Som et ledd i «Samlet plan for utviklingsprosjekter innen det sykdomsforebyggende og helsefremmende arbeid» bestemte Helsedirektoratet (nå: Statens helsetilsyn) seg for å utvikle et sett med faglige veiledere innenfor de enkelte fagområder innen miljørettet helsevern. Teknisk Hygienisk Forum fikk ansvaret for å utvikle en veileder på feltet inneklimate, og prosjektgruppen fra THF har bestått av:

Kontorsjef (jurist) Asbjørn Berge, Fylkeslegen i Møre og Romsdal Overingeniør Jan Fredrik Kvendbø, Miljøavdelingen, Trondheim kommune Overingeniør Tore Andersen, Fylkeslegen i Vest-Agder

Sekretær/prosjektleder har vært overingeniør Sven M. Bjørnson, som har stått for det daglige praktiske arbeidet med veilederen.

Forslaget fra prosjektgruppa har vært på en bred høring innenfor de aktuelle fagmiljøer og deretter vært bearbeidet av Statens helsetilsyn.

Hvem er veilederen skrevet for?

Veilederens primære målgruppe er den kommunale helsetjeneste. Denne vil kunne ha utbytte av hele veilederen, kanskje særlig av kapittel 3 om forvaltning og saksbehandling og kapittel 4 om retningslinjer for inneklimate. Andre målgrupper kan være kommuneadministrasjon, politikere, andre etater osv. som også vil ha særlig utbytte av kapittel 3. Fagfolk i og utenfor helsetjenesten samt publikum vil kunne finne mye nyttig i de to innledende kapitlene.

Viktig arbeidsfelt

I de siste årene har det blitt stadig mer snakk om begrepet inneklimate, og man kan få inntrykk av at problemer med dårlig inneklimate er et forholdsvis nytt fenomen. Sammenhengen mellom inneklimate og helsekonsekvenser ble imidlertid alt i 1860 spesielt uttrykt i Sunnhetsloven. Fra midten av forrige århundre til et godt stykke ut i vårt eget arbeid helsetjenesten aktivt for å få bedret miljø og hygiene i boliger, skoler og andre bygg der mennesker oppholdt seg.

Stort helseproblem

Vi oppholder oss i dag gjennomsnittlig 90% av tiden i ulike innemiljø, og innemiljøfaktorer har stor betydning for utvikling av allergi, overfølsomhet og andre helseproblemer. Vi har de senere år også fått ny kunnskap om de alvorlige virkningene tobakksrøyk innendørs kan ha. Samtidig er det beregnet at radioaktiv radongass som kan trengere inn i boliger fra byggegrunnen, kan være medvirkende årsak til mellom 150 og 300 lungekreftdødsfall i året.

Selv der inneklimateet ikke framkaller sykdom, kan innvirkningen på trivsel, konsentrasjonsevne m.v. være alvorlig.

Økonomiske konsekvenser

Det er ikke tvil om at uheldig inneklimate påfører det norske samfunn betydelige utgifter i form av helseskader og nedsatt arbeidseffektivitet. Helsetilsynet fikk i 1993 utført en konsekvensanalyse (/42/) av den foreslåtte handlingsplanen «Godt inneklimate i Norge». Analysen, som er utført av ECON senter for økonomisk analyse, er den mest omfattende av sitt slag som er gjort til nå. For detaljer henviser vi til

denne analysen, men nedenfor gjengir vi noen tall som sier noe om potensialet ved å drive forebygging:

- Behandling og medisinerings av inneklimalrelaterte luftveissykdommer er beregnet å koste 430 millioner kroner årlig.
- Luftveissykdommer er den viktigste årsak til korttidsfravær i arbeidslivet. Inneklimalrelatert sykefravær koster Norge 0,8-1,2 milliarder kroner i året.
- For høy temperatur kan redusere den mentale prestasjonsevnen betydelig; ved 25-27°C kan den reduseres med 20-30% i et kontormiljø. Nedsatt produktivitet i arbeidslivet pga. dårlig inneklimal koster Norge 1-2 milliarder i året.
- ECON har beregnet en netto gevinst for samfunnet (privat og offentlig sektor) på flere hundre millioner kroner årlig ved å gjennomføre handlingsplanen «Godt inneklimal i Norge». Utgiftene til tiltak kan altså bli mer enn oppveiet av besparelsene i form av redusert sykefravær, lavere behandlingstkostnader m.m., viser disse beregningene.

Barn og unge

Det er altså svært gode grunner for at helsetjenesten engasjerer seg i inneklimalarbeidet. Særlig viktig bør det være å arbeide for å skape godt inneklimal for barn og unge. Det er i de første leveårene grunnlaget blir lagt for en god helse, og ved å sikre gode miljøforhold i hjem, barnehager og skoler kan vi forebygge at barn utvikler sykdommer som kan plage dem senere i livet.

«Føre var»-strategi

Som på miljøområdet forøvrig, vil mye av arbeidet med helseskadelige miljøfaktorer måtte foregå etter en «føre var»-strategi. Selv om mye forskning gjenstår før vi vet nok hvordan dårlig inneklimal er årsak til helseproblemer, kan vi med dagens kunnskap si at følgende er viktig for å forebygge sykdommer og plager:

- unngå røyking innendørs
- begrense forurensende aktiviteter som f.eks. dyrehold innendørs
- sørge for god ventilasjon
- holde riktig temperatur
- ha et skikkelig renhold
- velge riktige materialer
- unngå fuktskader o.l.
- sørge for riktig belysning
- sikre gode lydforhold

De aller fleste inneklimalproblemer kan trolig løses med dagens kunnskaper. Det

krever imidlertid at samfunnet er villig til å sette ressurser inn på dette arbeidet. En del av problemene skyldes at det ofte er valgt uheldige bygnings- og ventilasjonstekniske løsninger i utgangspunktet. Minst like ofte ligger problemene imidlertid i sviktende drift og vedlikehold av bygningene og de tekniske anleggene.

Helsetjenestens arbeid

De tre viktigste myndigheter når det gjelder inneklimate er helsemyndighetene, bygningsmyndighetene og arbeidstilsynet. De enkelte myndigheters oppgaver er forankret i henholdsvis kommunehelsetjenesteloven, plan- og bygningsloven og arbeidsmiljøloven.

Siden arbeidstilsynet har det overordnede ansvaret for miljøet i yrkesbygg, er ikke typiske arbeidsmiljøbelastninger, f.eks. industrielle forurensende prosesser, tatt med i denne veilederen.

Kommunehelsetjenesteloven

Lov om helsetjenesten i kommunene kom i 1982, trådte i kraft i 1984 og fikk i 1987 et tillegg om miljørettet helsevern (kap. 4a) som bygger på kapittel 1 i Sunnhetsloven. Loven, særlig kap. 4a, har fått vesentlige endringer som ble gjort gjeldende fra 1.1.1995. Til loven finnes også et sett med forskrifter som stiller krav blant annet til forhold knyttet til inneklimate for ulike bygningstyper, jfr. kapittel 3.2. Det er i tillegg utgitt flere rundskriv om inneklimate og forhold som påvirker dette, jfr. kapittel 4.

Ressurser

Kommunehelsetjenesteloven med den foreliggende veiledning legger grunnlaget for at kommunehelsetjenesten kan drive et hensiktsmessig og effektivt inneklimatearbeid. I tillegg er det en forutsetning at kommunene stiller de nødvendige ressurser til rådighet, bl.a. personell som kan arbeide med å ivareta kommunens oppgaver og plikter på inneklimatefeltet.

Praktisk arbeid

For å gjøre helsetjenesten godt utrustet for praktisk arbeid har det vært viktig å gjøre måleutstyr tilgjengelig for helsetjenesten, bl.a. ved at Teknisk Hygienisk Forum har utviklet og tilbyr for salg en inneklimatekoffert med utstyr for å foreta nødvendige inneklimatevurderinger. Slikt utstyr kan også kjøpes enkeltvis hos en rekke leverandører av måleutstyr m.v.

I 1994 utga Statens helsetilsyn en egen veileder om målemetoder (/48/) som er et nyttig hjelpemiddel i praktisk målearbeid, planlegging og vurdering av målinger, osv.

1. Hva er inneklima?

I dette kapitlet blir de viktigste inneklimategningene forklart, og normene gjengitt. En fullstendig oversikt over Helsetilsynets normer finnes i rundskriv nr. IK-39/91, «Normer for inneluftkvalitet» (se vedlegg C).

Definisjon Verdens Helseorganisasjon (WHO) har definert inneklimategning som sammensatt av følgende fem hovedelementer:

Termisk miljø som har betydning for kroppens varmebalanse.

Atmosfærisk miljø som har særlig betydning for respirasjon og sykkelighet i luftveier og åndedretsorganer og plager knyttet til hud og slimhinner.

Akustisk miljø som har betydning for hørsel, lydoppfattelse og støypåkjenninger.

Strålemiljø (også kalt aktinisk miljø) som har betydning for lysoppfattelse og påvirkninger på kroppen fra ioniserende og ikke-ioniserende stråling.

Mekanisk miljø som som er av betydning for føle- og smertesans og bevegelsesapparatets funksjon (slitasjesykdommer m.m.).

«Innemiljø» Et videre begrep enn inneklimategning er begrepet innemiljø. Det omfatter i tillegg til de fem hovedelementene nevnt ovenfor, estetisk miljø og psykososialt miljø. Dagens helseproblemer går ofte utover det «mekaniske» menneskesynet som bare tar hensyn til fem av sansene våre – syn, hørsel, smak, luktesans og kroppens føle- og smertesans.

I et utvidet helsebegrep må man derfor se på mennesket som en komplisert organisme som samhandler med såvel ytre som indre forhold – fysiske og psykiske, bevisste og ubevisste. De estetiske og psykososiale forhold bør vurderes fordi disse kan være vesentlige for den enkeltes evne til å opprette og opprettholde tilstrekkelige individuelle terskler som vern mot helsenedbrytende påvirkning.

At denne veilederen bare omfatter *inneklimategning* betyr ikke at Helsetilsynet anser psykososiale forhold m.v. som mindre viktige når man vurderer helseplager og sykdom som opptrer i innendørs miljøer. Tvert imot vil vi presisere at man i alle inneklimategningundersøkelser, klagesaker m.v. tidlig bør vurdere hvorvidt årsakene til plager eller sykdom kan være andre enn de rent fysiske, kjemiske eller biologiske faktorer.

Underliggende problem Dersom man har mistanke om at slike underliggende problem, f.eks. problematiske psykososiale forhold på arbeidsplassen, er den reelle årsak til problemene, bør man vurdere å trekke inn verneombud, bedriftshelsetjeneste e.l. i det videre arbeid.

For mer stoff om arbeid med psykososiale faktorer m.m., vises til /74/, /75/ og /77/.

1.1

Termisk miljø - kroppens varmebalanse

I det følgende blir de viktigste begrepene innen termisk miljø gjennomgått. Flere av disse begrepene vil bli brukt igjen i retningslinjene i kapittel 4.

Temperatur

Lufttemperatur Lufttemperatur er sammen med middelstrålingstemperaturen og lufthastigheten de viktigste klimafaktorer for kroppens varmebalanse. Middelstrålingstemperaturen er gjennomsnittet av temperaturen på alle flatene i rommet (f.eks. vinduer, yttervegger).

Operativ temperatur Et godt mål for opplevd temperatur er *operativ temperatur* som er en sammenveining av lufttemperatur og middelstrålingstemperatur. Denne temperaturen kan måles tilnærmet riktig ved hjelp av et globetermometer, beregnes ut fra lufttemperatur og middelstrålingstemperatur eller måles direkte ved hjelp av ulike spesialinstrumenter.

Ett eksempel som viser behovet for å måle operativ temperatur kan være en kald vindusflate like ved kroppen som gir følelse av trekk. Dette skyldes at varmestråling alltid går fra et varmere til et kaldere område, i dette eksempelet *fra* kroppen *mot* vinduet.

Temperaturgradient Et annet begrep av betydning for komforten er temperaturgradienten, dvs. temperaturforskjellen i de ulike deler av rommet. Særlig viktig er den vertikale temperaturgradienten, som temperaturforskjellen mellom hode- og ankelhøyde.

Andre termiske faktorer

Lufthastighet Varmetapet øker med økende lufthastighet, som er den hastigheten luften beveger seg med i rommets oppholdssone. Luftbevegelse som gir generende lokal avkjøling av kroppen kalles *trekk*. Jo høyere lufthastighet, desto høyere lufttemperatur kreves for å opprettholde varmebalansen i kroppen.

Relativ fuktighet Relativ fuktighet (RF) er et mål på hvor mye vanndamp luften inneholder og angis i prosent av full metningsgrad. Luftfuktigheten påvirkes blant annet av uteklimaet, temperatur, fuktkilder innendørs og ventilasjon. Mer om fukt i kapittel 1.6.

Aktivitetsnivå Aktivitetsnivå har stor betydning for den termiske komfort. Kroppens varmeproduksjon viser også store individuelle forskjeller avhengig av personenes alder, helse og kjønn.

Bekledning Bekledningen er en faktor som den enkelte har store muligheter til å regulere for å tilpasse seg temperaturen innendørs. Variasjon fra lette sommerklær til vanlig innendørs vinterklær gir en tilpasningsmulighet på ca 4-5°C.

Termisk miljø: Noen vanlige problemstillinger

Typiske problemer knyttet til temperaturforhold kan være:

- sterk solinnstråling og manglende solavskjerming (markiser, persiener)
- feil innstilte termostater
- for lav installert varmeeffekt (f.eks. for få eller for svake ovner)
- for trege oppvarmingssystemer (se nedenfor)
- kaldras fra store vindusflater (se nedenfor)
- trekk fra utettheter, f.eks. rundt dører og vinduer
- strålingstap mot kalde flater, f.eks. dårlig isolerte vinduer eller vegger
- for høy hastighet på tilført friskluft
- uheldig plassering av friskluftsventiler
- ubehag pga. takvarme eller varmluftoppvarming
- manglende tilpasning av bekledning til aktivitet og termiske forhold.

Solavskjerming Dersom en bygning har store vindusflater som er utsatt for direkte sol, bør det være mulighet for solavskjerming. Dette kan være markiser, utvendige eller innvendige persiener, gardiner eller spesielle glasstyper som reduserer innstrålingen. Det er også viktig at det er mulig å åpne vinduer for lufting i alle oppholdsrom.

«Tørr luft m.m.» Følelse av tørr luft øker med økende temperatur samt med økende luftbevegelse og med lav relativ fuktighet. Høy temperatur kan også øke avgassingene fra materialer og øke den mikrobiologiske aktiviteten. Undersøkelser har vist at å redusere lufttemperaturen med et par grader kan gi en betydelig reduksjon i klagen på tørr luft.

Utettheter Utettheter i bygningskonstruksjonen må tettes dersom de gir trekkproblemer. Ved å gjøre bygningen stadig tettere, blir imidlertid behovet for annen form for friskluftstilførsel (mekanisk ventilasjon) større.

Trege oppvarming For trege oppvarmingssystemer vil si at systemene ikke raskt nok kan tilpasses skiftende temperaturforhold. Ofte ser man at en for stor andel av total varmeeffekt finnes som gulvvarme og det kan da ta lang tid å varme opp et rom som ikke har vært oppvarmet om natten.

Kaldras «Kaldras» vil si at luft avkjøles av kalde vindusflater, «renner ned» og gir trekk langs gulvet. Effektive varmekilder bør være plassert under vinduene for å mot-

virke dette. Særlig viktig er dette i barnehager og skoler og i andre bygninger der små barn oppholder seg på gulvet.

Når det gjelder vanlige problemstillinger knyttet til luftfuktighet, vises til 1.6.

1.2 Atmosfærisk miljø - forurensninger i inneluft

Luften innendørs inneholder alltid større eller mindre mengder av partikler (støv og mikroorganismer) og gasskomponenter. Slike forurensninger kan f.eks. komme fra:

- røyking
- bygningsmaterialer og møbler (avgassing, avspaltning)
- mennesker og dyr
- mikroorganismer (muggsopp, husstøvmidd, bakterier, gjærsopp)
- uteluft
- smusspartikler utenfra (bragt inn med klær, skotøy etc.).

Konsentrasjonen av ulike forurensende stoffer er ofte vanskelig å måle eller beregne. Dette er årsaken til at kravene knyttet til atmosfærisk miljø ofte har blitt gitt som krav til ventilasjon og ikke i form av maksimale konsentrasjoner av ulike forurensninger. I den senere tid har imidlertid både Arbeidstilsynet og Statens helse-tilsyn vedtatt normverdier på flere aktuelle forurensningskomponenter i innemiljøet.

I det etterfølgende er noen av de faktorene som har betydning for inneluftkvaliteten beskrevet. En inngående beskrivelse av forurensninger som kan finnes i inneluft – samt deres helsevirkninger – finnes i Helsetilsynets utredning nr. 6/90 (3/).

Tobakksrøyk

Tobakksrøyk regnes som den alvorligste forurensningskilden innendørs. Røykes det i et innemiljø, avgir dette så stor forurensning at andre faktorer blir av mindre interesse. Tobakksrøyk består av en blanding av mellom 2000 og 4000 forskjellige kjemiske forbindelser hvorav mange er giftige og irriterende. Ca. 40 av stoffene kan være kreftframkallende. Sidestrømsrøyken som avgis til omgivelsene inneholder ofte mer av mange skadelige stoffer enn hovedstrømmen. Tobakksrøyk øker også støvmengden i luften og øker derved muligheten for at skadelige stoffer fester seg til støvet og trekkes ned i lungene. Partikler fra tobakksrøyk blir dessuten en del av husstøvet overalt i boligen.

En bør være spesielt oppmerksom på at tobakksrøyk kan spres gjennom omluft i

ventilasjonssystemet (se 1.8). Det finnes for øvrig neppe ventilasjonstekniske løsninger som sikrer en hygienisk tilfredsstillende luftkvalitet dersom det røykes i et lokale.

Støv, partikler og fibre

Inneluften inneholder alltid større eller mindre mengder partikler. Mange av disse innebærer en risiko for helseskade som først og fremst henger sammen med partiklenes kjemiske sammensetning og konsentrasjon. Partikkelstørrelse og form har imidlertid også betydning.

- «Kjemisk last»** I vanlig husstøv finnes mikroorganismer, pollen, hudrester, middrester, hår, maling- og lakkrester, fiber, plast, tre, sement, eventuelle partikler fra tobakksrøyk m.v. I tillegg må en regne med at støvpartikler også kan føre med seg andre former for «kjemisk last», dvs. kjemiske stoffer som virker irriterende.
- Svevepartikler** Svevepartikler (svevestøv) betegner forskjellige substanser som finnes i luften som fast stoff eller som væskedråper. Det størrelsesområdet for svevepartikler som er interessant i helsesammenheng, er fra 0.1 µm til 10 µm, altså de respirable partiklene som kan nå helt ned i lungene.
- Normer** Helsetilsynets normer for svevepartikler er som følger (begge midlet over 8 timer) (/3/):
- Finfraksjon (0,1 – 2,5 µm): 40 µg/m³
- Sum svevepartikler (0,1 – 10 µm): 90 µg/m³
- Mineralfibre** Mineralfibre (MMMMF, Man Made Mineral Fibres) framstilles fra smeltet glass eller stein. De kan stamme fra mineralull brukt som isolasjon i vegger, tak m.v. eller som lydabsorberende materiale, f.eks. som sammenpressede takplater. Dersom slike materialer ikke er forseglet eller tildekket godt nok, eller dersom de er skadet, kan de avgi fibre til innemiljøet. Disse fibre kan – selv i små mengder – virke sterkt irriterende på hud og slimhinner i øvre luftveier. De fører ofte til klager på «tørr luft».
- Normer** I Helsetilsynets normer for inneluftkvalitet (/3/) sies det om syntetiske mineralullfibre:
- «Eksakte nivåer for helseeffekter kan ikke angis, men frie fibre i inneluft bør ikke forekomme».
- Asbest** Asbest har tidligere blitt brukt til en rekke formål i bygninger, blant annet som forsterkninger og isolasjon i bygningsmaterialer. Det er særlig krysotil (hvitast) som har vært i bruk i Norge. Fra begynnelsen av 1980-årene er det et generelt import- og bruksforbud for asbest i vårt land.

Godt vedlikeholdte materialer avgir normalt ikke asbestfibre til luften. Kilder til målbare asbestfibrerkonsentrasjoner i inneluft har oftest vært materialer hvor overflaten ikke har vært tilstrekkelig forseglet, f.eks. som følge av direkte mekanisk påvirkning, fuktskader eller forsømt vedlikehold. Roterende varmegjennvinnere var ofte asbestbaserte, og der disse fortsatt finnes kan de avgir fibre på grunn av mekanisk slitasje. I dag anses ikke slike installasjoner som forsvarlige, og de bør utskiftes på forskriftsmessig måte der de forekommer, jfr. /64/.

Når man kartlegger asbest skal man være klar over at det de fleste steder, i hvert fall i bymessige områder, finnes et visst bakgrunnsnivå av asbeststøv. Kildene til dette kan være mange, f.eks. bremsebånd i biler eller asbestholdig veidekke.

Normer I Helsetilsynets normer for inneluftkvalitet (/3/) sies det om asbest:

«Asbest skal ikke forekomme fritt inne. Eksakte nivåer kan ikke angis, men streng kildekontroll og renhold er avgjørende.»

Husstøvmidd

Husstøvmidd er svært små, under 0,5 mm i diameter, og vanskelige å se uten optiske hjelpemidler. Husstøvmidd finnes i flertallet av boliger i større eller mindre grad. De er ikke skadedyr i seg selv, men skiller ut hissige allergener, bl.a. i avføringen.

Gunstige livsbetingelser

Den sterke økningen av middforekomsten som har vært observert de senere år kan ha sammenheng med dårlig ventilasjon og økende fuktighet innendørs. Dette skyldes blant annet moderne byggeteknikk med stadig tettere bygninger. Særlig godt trives husstøvmidd i senger der fuktighet og temperatur ofte er høy nok til å gi dem gunstige livsbetingelser. Fuktskadet materiale (f.eks. tepper) kan inneholde midd og deres avfallstoffer – også etter at materialet er tørt.

Mikroorganismer

Denne samlebetegnelsen omfatter bl.a. virus, bakterier, muggsopp og gjærsopp. Hvis vi ser bort fra de vanlige smittemekanismene som opptrer innendørs (kontaktsmitte, dråpesmitte m.m.), representerer vanligvis ikke bakterier og virus spredt over lengre avstand noe helseproblem.

Legionella

Alvorlig smitte av denne typen skjer bare når spesielle forhold gir organismene gunstige livsbetingelser samtidig som forholdene ligger til rette for spredning av disse. F.eks. har det vært enkelte utbrudd av såkalt Legionærsyke i sydligere land pga. framvekst av Legionella-bakterier i luftkjøleanlegg o.l.

Likewise kan mikroorganismer fra dårlig rengjorte luftfuktere føre til en influensaliknende sykdom (luftfukterfeber) som er nærmere omtalt i kapittel 2.2.

Muggsopp Et annet problem er muggsopp og ulike bakteriearter som kan vokse fram der det er stor fuktighet, f.eks. ved fuktskade i materiale eller kondens på bygningsdeler. Sporer, stoffskifteprodukter, lukt- og giftstoffer kan spres gjennom ventilasjonsanlegg eller tilføres lufta fra fuktskadede bygningsdeler. I de senere år har fukt og dens betydning for vekst av muggsopp fått stadig større oppmerksomhet i inneklimate sammenheng. Synlig vekst av muggsopp eller bakterier bør derfor ikke forekomme innendørs. Se forøvrig kapittel 1.6.

Normer Helsetilsynets normer for inneluftkvalitet (/3/) sier følgende om mikroorganismer:
«Ingen patogene mikroorganismer bør forekomme, nivået av andre bør holdes så lavt som mulig. Mugglukst inne bør ikke forekomme.»

Gasser og damper

Tilstedeværelsen av gasser og damper i luften kan belaste den menneskelige organisme på ulike måter, f.eks. gjennom langtidsvirkninger eller irriterende virkninger. Noen gasser (hovedsaklig organiske) vil kunne gi ubehag pga. sterke lukter. Luktstoffer kan stamme fra bygningsmaterialer, tekstiler, matlaging, rengjøringsmidler, hobbyprodukter, kopimaskiner, mikrober m.v.

Helsetilsynet har i sine normer for inneluftkvalitet angitt anbefalte normer for en del vanlig forekommende gasser i inneluften. Disse er:

- karbondioksid
- radon
- flyktige organiske forbindelser
- formaldehyd
- karbonmonoksid
- nitrogendioksid

Nedenfor er det gitt en kort beskrivelse av disse gassene slik de forekommer i inneluft.

Karbondioksid CO₂ dannes ved forbrenning og produseres ved stoffskiftet i organismen og finnes derfor i menneskets utåndingsluft. Mennesket produserer ca. 12 liter CO₂ pr. time. CO₂ gir i seg selv ikke helseskader (unntatt i spesielle arbeidssituasjoner), men er en mye brukt indikator for dårlig luftkvalitet.

I rom der det er høy personbelastning – som man ofte finner i barnehager og skoler – vil et høyt CO₂-nivå indikere at luftskiftet (ventilasjonen) er for dårlig i forhold til antall personer i rommet. Et høyt CO₂-nivå følges ofte av følelse av tung og ufrisk luft og høyt luktnivå .

Normer Helsetilsynets norm for CO₂: 1800 mg/m³ (1000 ppm, 0,10 %).

Radon Radon er en radioaktiv gass som kan trenge inn i boliger fra grunnen under bygget. Det er beregnet at dagens nivå av radon kan gi 150-300 lungekreftdødsfall årlig i Norge. Det er gitt ut egne veiledere om radon, bl.a. fra Statens strålevern, Norges byggforskningsinstitutt og fra Helsetilsynet (/7/), og radon vil derfor ikke bli gitt grundig behandling i denne veilederen.

Normer Helsetilsynets norm for radon:

Framtidig bebyggelse: Planleggingsnivå: Under 200 Bq/m³

Eksisterende bebyggelse: Mellom 200 og 800 Bq/m³: Enkle tiltak bør gjennomføres.

Over 800 Bq/m³: Mer omfattende og kostbare tiltak er berettiget, men også enkle tiltak kan føre til målet.

Man bør bestrebe seg på å komme under 200 Bq/m³ etter at tiltak er gjennomført.

Flyktige organiske forbindelser

Flyktige organiske forbindelser (VOC) er en samlebetegnelse for de hundrevis av forskjellige organiske stoffer som kan påvises i inneluft. Slike stoffer kommer både fra stasjonære kilder, f.eks. avgassing fra materialer, og fra kilder knyttet til menneskelige aktiviteter, f.eks. fra parfyme, rengjøringsmidler eller hobbyprodukter. Muggsopp kan også produsere flyktige organiske forbindelser. Grenseverdier blir som oftest satt til total forekomst av flyktige organiske forbindelser (TVOC). Kunnskapen om helseeffekter av eksponering for flyktige organiske forbindelser enkeltvis eller i kombinasjoner er mangelfull (med unntak av formaldehyd). Den foreliggende norm er således ikke satt ut fra kunnskap om helseeffekter ved eksponering, men er basert på et rent praktisk hygienisk skjønn.

Normer Helsetilsynets normer for inneluftkvalitet (/3/) angir følgende nivå for flyktige organiske forbindelser (VOC): 400 g/m^{3*}

*) Denne verdien er en middelværdi, normalt over flere døgn (se vedlegg A om målemetoder).

Tilstedeværelse av spesielt reaktive stoffer må vurderes særskilt.

Formaldehyd

Formaldehyd er en fargeløs gass med stikkende lukt. Formaldehyd inngår blant annet i ureaformaldehydlim som anvendes ved framstilling av mange typer bygningsmaterialer. Avgassing av formaldehyd fra sponplater, kryssfiner, kjøkkenskap m.v. har vært et stort problem mange steder. Nå er imidlertid formaldehydmengden i slike produkter stort sett bragt ned til et nivå der avgassingen neppe representerer

noe problem så lenge materialene ikke blir våte eller på annen måte utsettes for uakseptabelt fuktnivå.

Sigarettrøyking vil i de fleste tilfeller være en viktigere kilde til høye konsentrasjoner av formaldehyd enn bygningsmaterialer. Andre kilder kan være kosmetikk, maling, papirvarer og – ikke minst – tekstiler.

Normer Helsetilsynets normer for inneluftkvalitet angir normen for formaldehyd som 0,1 mg/m³.

Karbonmonoksid Karbonmonoksid (CO, kullos) er en fargeløs, luktfri gass. CO-gass er en forurensning som i liten grad er problematisk i normale innemiljøer da den først og fremst er knyttet til industrielle prosesser eller feilaktig forbrenning/fyring. I bygninger der det er innendørs garasjeanlegg kan det imidlertid være et problem at CO, som er en hovedkomponent i bileksos, kan sive inn i oppholdsrom.

Normer Helsetilsynets normer for inneluftkvalitet angir normen for CO som 10 mg/m³ (middelverdi over 8 timer) og 25 mg/m³ (middelverdi over 1 time).

Nitrogendioksid Nitrogendioksid (NO₂) i innendørsluft skriver seg i vårt land hovedsaklig fra utendørs kilder. NO₂ dannes ved forbrenning av fossilt materiale. Konsentrasjonen av NO₂ innendørs vil vanligvis være lavere enn utendørs på grunn av kjemiske reaksjoner med stoffer som finnes i innemiljøet. I Norge er NO₂-forurensninger innendørs vanligvis ikke noe stort problem.

Normer Helsetilsynets normer for inneluftkvalitet angir følgende norm for nitrogendioksid (gjennomsnittsnivå):

Middelverdi over 1 time: 0,2 mg/m³

Middelverdi over 24 timer: 0,1 mg/m³

Atmosfærisk miljø: Noen vanlige problemstillinger

Forurensninger fra menneskelig aktivitet

Stikkordsmessig kan vi si at de viktigste problemene knyttet til forurensninger fra menneskelig aktivitet er som følger:

- tobakksrøyking
- støv fra klær, hår, hudrester, husdyr m.v.
- forurensninger fra spesielle aktiviteter (hobby, laboratorier, verksteder etc.)
- parfymer
- kroppslukter

Personbelastning

Et viktig tiltak for å unngå problemer er å tilpasse personbelastningen til de begrensninger som ligger i lokalenes areal, ventilasjonskapasitet, muligheter for renhold, garderobeforhold etc. I tillegg må man tilpasse *bruken* av rommene slik at unødige problemer unngås. Ett eksempel på dette er at man unngår husdyr i bygninger der allergiske barn kan tenkes å oppholde seg.

Røyking

Røyking bør ikke skje innendørs. Hvis røyking skal tillates i enkelte rom, skal disse ha ekstra god ventilasjon som er lagt opp slik at røyken ikke forurenses rom for varig opphold eller områder der barn oppholder seg. Dette gjelder også for støv fra rom der det røykes som forurenses naborommene. Det har i det hele tatt liten hensikt å iverksette andre tiltak før man har sikret at all forurensning fra tobakksrøyk er eliminert.

Andre tiltak er å bedre ventilasjon og renhold for å fjerne de uønskede komponenter som stammer fra ulike menneskelige aktiviteter. Dette er nærmere omtalt i kapittel 1.7 og 1.8.

Forurensning fra materialer

Materialer kan påvirke inneklimate på grunn av mekaniske egenskaper, kjemisk sammensetning, påvirkning av fukt eller høy temperatur, m.v. Noen eksempler på problematiske forhold er:

- løse, nedsenkede himlingsplater av mineralull (fiberavgivelse, støvdeponi)
- ubehandlede betongflater (avgivelse av sementstøv)
- teppegulv (støvdeponi, partikkelavgivelse, mikrobiologisk vekst, høye renholdskostnader)
- avgassing fra bygningsmaterialer, maling og lakk m.v.

Materialer, tekstiler og overflatebehandling som avgir skadelige gasser til inneluften bør unngås. Man bør istedet benytte produkter som man vet har gode egenskaper, og behandle disse på riktig måte, f.eks. unngå at de blir utsatt for fukt under byggeprosessen.

Andre forhold som må vurderes når man skal velge materialer utfra en inneklimate betraktning er:

- rengjøringsvennlighet
- slitestyrke
- støvavgivelse
- akustiske egenskaper

Materialegenskaper

Produsenter og leverandører bør kunne gi opplysninger om materialenes egenskaper. Byggherre (iltakshaver) eller hans rådgivere bør stille krav til leverandører, produsenter og entreprenører om materialers kvalitet, behandling, dokumentasjon på egenskaper etc. Mer stoff om dette kan bl.a. finnes i «Inneklimaveilederen» fra Teknologisk Institutt (/26/) som inneholder en oversikt over ulike materialers egenskaper med hensyn på deres virkning på inneklimaet.

Utendørs luftforurensning

Under normale forhold er inneluften langt mer forurenset enn uteluften. I nærheten av trafikkårer, industri o.l., kan imidlertid uteluften inneholde store mengder forurensninger. Det samme gjelder ved visse forurensningssituasjoner og ved ulykker der uteluften kan bli alvorlig forurenset. Typiske forurensninger som kan komme inn via uteluften er

- støv, partikler (bl.a. vegstøv, sot og pollen, forbrenningspartikler fra bileksos og fyringsanlegg)
- gasser (eksos, industrirøyk m.m.)

Et mekanisk ventilasjonsanlegg basert på balansert ventilasjon med filtrering har gode muligheter til å hindre at utendørs luftforurensninger trekkes inn og får påvirke inneklimaet i uheldig retning. Det er imidlertid ikke mulig å fjerne *gasser* ved hjelp av slike luftfiltre, og det er derfor viktig at inntaket av luft plasseres høyt og lengst mulig unna trafikkårer o.l.

Andre forurensningskilder

Andre kilder til innendørs luftforurensning kan være:

- dyrehår (allergener) som trekkes med i klær o.l.
- dårlig rengjorte luftfuktere (bakterievekst, sopp)
- partikler og gasser fra maskiner, prosesser m.v.
- feilkonstruerte eller mangelfullt vedlikeholdte ventilasjonsanlegg.

Kontorutstyr

Kontorutstyr som kopimaskiner, laserskrivere og telefakser kan avgi flere skadelige komponenter til luften, bl.a. ozon, papirstøv og brente forbindelser. Slikt utstyr bør derfor ikke finnes i rom der personer oppholder seg, men heller plasseres på egne rom med kraftig avtrekk .

Spesialrom

Lokaler der det foregår spesielle aktiviteter, som laboratorier, sløydsaler osv., bør ha økt allmennventilasjon tilpasset aktiviteten i rommet, og bør i tillegg ha spesielle avtrekksskap og punktavsug som effektivt fjerner forurensningene før de når ut i rommet .

1.3

Akustisk miljø – lydforhold/støy

Nedenfor skal vi kort presentere noen begreper som man bør kjenne til for å kunne foreta enkle støyvurderinger.

Det akustiske miljø har betydning for kommunikasjon, samtale, søvn m.m., og støyproblemer kan utløse stressreaksjoner. Støy eller lyd som er så kraftig at den er direkte hørselsskadelig, er et mer sjelden problem i de innemiljø som omfattes av denne veilederen, og slik eksponering vil ikke bli videre omtalt her.

Lyd Det en vanligvis forstår med lyd, er lydbølger i luft som oppfattes av det menneskelige øre. Dette kalles ofte luftlyd. Lyd kan også bre seg i faste stoffer, f.eks. gjennom bygningsdeler, og kalles da strukturlyd.

Støy Støy er definert som uønsket lyd, dvs. at det allerede i definisjonen ligger at individuelle forskjeller kan være avgjørende for om man har et støyproblem eller ikke.

Akustikk Romakustikk handler om lyd og lydutbredelse i lukkede rom. Mens lyden *utendørs* brer seg bort fra lydkilden og avtar med avstanden, blir lyden *innendørs* delvis absorbert i, og delvis reflektert fra gulv, vegger og tak. Ulike materialer har forskjellige egenskaper med hensyn på absorpsjon og refleksjon av lyd; harde flater absorberer lite og reflekterer mye lyd mens myke og porøse flater absorberer mye og reflekterer lite lyd.

Etterklangstid Jo mer lyd rommets flater absorberer, desto kortere blir etterklangstiden, som er et uttrykk for hvor lang tid lyden henger igjen etter at lydkilden er avbrutt. Ofte monteres spesielle absorpsjonsmaterialer (f.eks. mineralull) i tak o.l. for å dempe etterklangen. Tekstiler og mennesker vil også bidra til å øke absorpsjonen i rommet.

Bakgrunnsstøy Bakgrunnsstøy er betegnelsen på en rekke forskjellige lyder som vi vanligvis ikke legger merke til. Det kan være sus i trærne, summing fra mange stemmer, støy fra datautstyr, støy fra gaten utenfor m.m.

Ventilasjonsstøy Støy fra ventilasjonsanlegg kan ofte være et stort problem, og i enkelte tilfeller kan denne støyplagen føre til at man velger å slå av ventilasjonsanlegget .

Akustisk miljø: Noen vanlige problemstillinger

Tekniske installasjoner

Støy fra tekniske installasjoner kan omfatte bl.a.:

- hørbar sus og lavfrekvent støy som forplanter seg gjennom ventilasjonskanalene
- støy fra tillufts- og avtrekksventiler
- støy fra kopimaskiner o.l. og lysarmatur

Ventilasjonsstøy skyldes ofte dårlig planlegging og/eller utførelse av ventilasjons-

anlegget og bør være fullt mulig å unngå. Eksisterende støysituasjoner kan også løses forholdsvis enkelt ved utbedring av anlegget, for eksempel ved å montere såkalte «lydfeller» på kanalene eller ved å omregulere ventilasjonsanlegget.

Byggeforskriftene har klare bestemmelser om støy fra tekniske installasjoner. Dette gjelder både støynivået innendørs og utendørs. I tillegg har ventilasjonsbransjen egne retningslinjer for slik støy.

Støyoverføring Utilstrekkelig lydisolering mellom rom og mellom etasjer kan gi overføringer av støy. Dette kan være musikk, trinnlyd, støy fra vaskerom og tekniske rom eller forstyrrende lyd mellom klasserom eller kontorplasser.

Lydisolering Lydgjennomgangen mellom rom kan reduseres ved lydisolering av skillekonstruksjoner eller ved isolering av selve lydkilden. Man skiller mellom luftlydisolasjon, som skal dempe støy som overføres via lydbølger i luft, og trinnlydisolasjon som skal dempe strukturlyd, dvs. støy som overføres via fast stoff.

Romplassering Byggeforskriftene setter krav til lydisolasjon mellom rom. Det er også viktig at man tar hensyn til lydgjennomgang når et bygg planlegges, bl.a. ved innbyrdes plassering av rom med støyende aktiviteter i forhold til rom som krever et lavt lydnivå.

Kildeisolering Kildeisolering er ofte enklere enn å isolere vegger, gulv etc. i selve bygget. Støyende maskiner og vifteaggregat kan f.eks. bygges inn med støydempende materiale. For å hindre at strukturlyd og vibrasjoner overføres fra vifteaggregat, blir disse ofte satt på støydempende underlag av gummi e.l.

Akustisk demping Manglende akustisk demping i rom der det er støyende aktiviteter kan føre til at støynivået i rommet blir høyt. Dårlig akustisk utforming av f.eks. et undervisningsrom kan føre til at kommunikasjonen blir dårlig ved at tale o.l. ikke når fram til tilhørerne. Dette er et spesielt stort problem for hørselshemmede.

Ofte kan mye gjøres ved å bedre de akustiske egenskapene i rommet. Lydabsorbenter, som perforerte plater, tekstiler m.v., kan monteres på tak eller vegger og dermed bidra til å få mindre etterklang i rommet. Det lydabsorberende materialet må imidlertid ikke være slik at det forverrer luftkvaliteten ved å avgi støv eller fiber eller ved å fungere som «lagerplass» for dette. Åpne akustiske himlinger av mineralullplater er et eksempel på uheldige løsninger i så måte.

Gulvbelegg Gulvbelegget er viktig for støynivået både fordi det kan reflektere mye lyd og fordi det kan skapes støy når man går på det. Ønsket om lavt støynivå er blant årsakene til at teppegulv har vært mye brukt i skoler og kontorlandskaper. I dag finnes det gode alternativer til teppegulv, f.eks. myke, støtdempende vinyl- og linoleumsbelegg.

Utendørs støy

Problemer knyttet til utendørs støy kan skyldes:

- kraftige eksterne kilder (veitrafikk, industri, tekniske installasjoner (vifter o.l.) m.m.)
- dårlig lydisolering
- støy via åpne vinduer

Vanlige tiltak mot veitrafikkstøy er støyskjerming og fasadeisolering (støyisolerende vinduer o.l.). Bygningen bør også planlegges slik at rom med behov for lavt støynivå (soverom, undervisningsrom etc.) ikke vender ut mot sterkt trafikkert vei e.l. Ofte kan det være behov for å installere balansert ventilasjonsanlegg i støyutsatte bygninger for å redusere behovet for å lufte via vinduer.

1.4 Strålemiljø – lys/stråling

Dette avsnittet vil først omtale lysforhold, som har betydning både for synsopptakelse, trivsel og risiko for ulykker. Øvrige elementer av strålemiljøet kan være elektriske og magnetiske felt fra høyspentledninger eller elektriske installasjoner. Enkelte forskningsresultat fra de senere år har antydnet at disse lavfrekvente elektriske og magnetiske felt kan påvirke helsen på ulike måter. I kapittel 2 vil vi gå nærmere inn på dette.

Belysning

Belysningsstyrke angir lysstrøm pr. flateenhet og måles i lux. Normalt er man mest interessert i lysmengden fra *belysningsanlegget*, og derfor må man ved målinger trekke fra bidraget fra dagslyset. Normene for belysningsstyrke skal nemlig oppfylles også når det er mørkt ute.

Blending

Blending kan oppstå på grunn av høy kontrast, svært lyse felter i synsretningen eller skarpe refleksjoner i blanke flater. I denne sammenheng er også refleksjonsstyrke eller luminans et viktig begrep. Det er dette som bestemmer hvor lys eller mørk en flate blir oppfattet som. I praksis blir ofte belysningen i et rom planlagt utfra en ønsket luminansfordeling. Fargevalg og overflatestruktur påvirker luminansen, og dette må man ta hensyn til når man planlegger belysningsforholdene i et rom.

Dagslys

Dagslys er av stor betydning for menneskenes trivsel i inneklimasammenheng. Viktige karaktertrekk ved dagslyset er:

- rytmisk variasjon over døgnet og året
- meget høye belysningsstyrker
- betydelig varmetilskudd, særlig ved direkte solinnstråling

Disse faktorene, som gir både positive og negative virkninger på inneklimaet, må vurderes når man skal planlegge plassering av vinduer, vindusstørrelse m.m.

For videre gjennomgang av forhold knyttet til lys og belysning, vises til veiledende litteratur fra Selskapet for Lyskultur, bl.a. /19/, /20/ og /21/.

Elektriske og magnetiske felt

Alle elektriske apparater og installasjoner omgir seg med både elektriske og magnetiske felt som skyldes henholdsvis den elektriske spenningen og strømmen som driver dem. Kraftledninger og apparatur som er tilkoblet lysnettet omgir seg hovedsakelig med felt som svinger 50 ganger i sekundet, dvs. at feltene har en frekvens på 50 Hz. Dette er en meget lav frekvens, som gjør at disse feltene ikke kan sammenlignes med det vi ellers forbinder med begrepet «stråling».

Nedenfor vises noen eksempler på hvilke magnetfeltstyrker som kan oppstå i tilnærmet vanlige minimums arbeids-/oppholdsavstander fra elektrisk apparatur og installasjoner. Man må selvsagt også vurdere påvirkningens varighet når man skal si noe om menneskers eksponering for slike felt. Man ser imidlertid nedenfor at det ikke bare er kraftledninger som kan utsette mennesker for slike felt i det daglige.

KILDE	AVSTAND	FLUKSTETTHET (mikrotesla (μT))
Høyspentledninger (300-420 kV)	10 m	1 - 10
Elektriske øvner	30 cm	0,15 - 0,5
Varmekabler i gulv	5 cm	0,2 - 3
Vannseng	10 cm	0,04 - 2,5
Fjernsynsapparater	1 m	< 0,01 - 0,015
El. skrivemaskiner	30 cm	0,2 - 5

Et ekspertutvalg nedsatt av Sosial- og helsedepartementet har avgitt en rapport om den helsemessige betydning av lavfrekvente elektriske og magnetiske felt (/63/). Denne er nærmere omtalt i kapittel 2.

Det er ikke innført grenseverdier for langvarig eksponering for svake felt i noe land, men i Norge har både Statens helsetilsyn og Statens strålevern formulert en varsomhetsstrategi når det gjelder slike felt.

Belysning: Noen vanlige problemstillinger

Eksempler på problemer med belysningen kan være:

- for lav belysningsstyrke (manglende plassbelysning, dårlig allmennbelysning, aldring av lysarmatur og refleksjonsflater).
- synsnedsettende blending og dårlige kontrastforhold.

Utbrente lyspærer og defekte lysstoffrør må selvsagt skiftes ut. I tillegg må det finnes et system for jevnlig utskiftning av lysrør, renhold av armatur osv. Det er også

viktig at belyningsanlegget i utgangspunktet har den nødvendige effekt til å gi tilstrekkelig lys.

For å redusere problemet med blending er det viktig at særlig vindusomgivelsene har en lys farge. Veggene forøvrig bør også holdes i en lys tone der det er store vindusflater som gir blendingsproblem. I tillegg vil gardiner, persienner og markiser kunne redusere problemet.

Lyskilder og sterkt reflekterende flater må også utformes og plasseres slik at de ikke medfører blending. I skolemiljøer må f.eks. ikke lyskilder mellom elevene og tavlen være utformet og plassert slik at elevene blir blendet av disse når de ser mot tavlen. Det må forøvrig også være tilfredsstillende tavlebelysning.

Dersom et lokale har for dårlig tilgang på dagslys, er ofte den eneste løsningen å flytte aktiviteten til et bedre egnet lokale. F.eks. er det i de fleste tilfeller uakseptabelt med rom for varig opphold, f.eks. undervisningsrom i kjellerlokaler med liten eller ingen vindusflate.

1.5 Mekanisk miljø

Det mekaniske miljø innbefatter svært mange faktorer som kan ha stor betydning for trivsel og trygghet, men som også kan gi opphav til ubehag, irritasjon, slitasje og belastninger i arbeid og fritid samt risiko for ulykker. Det mekaniske miljø kan betraktes som forholdet mellom menneskets fysiske legeme og den fysiske verden som omgir, berører eller gjennom sammenstøt og slag medfører indre og ytre skader på menneskekroppen.

De faste omgivelsene i det fysiske miljø må vurderes etter overflate- og arealutforming, dimensjonering og oversiktighet. De er avhengig av hvilken funksjon som skal oppfylles og hvilke handlinger som skal utspilles på stedet.

De bevegelige omgivelser utgjøres av andre mennesker samt løse gjenstander og teknisk utstyr som benyttes i aktiviteter og prosesser. Disse har stor betydning og må vurderes i forhold til den hastighet de har, deres bevegelsesmønster, m.m.

Mekanisk miljø er som man ser et svært sammensatt begrep. Det finnes hittil lite litteratur på emnet som et inneklimatefenomen, og mekanisk miljø vil ikke bli videre omtalt i denne veilederen. For videre studier henvises til spesiallitteratur innen bl.a. ergonomi, fysioterapi og ulykkesforebygging, f.eks. /74/ og /76/ og /77/ som omhandler arbeid mot belastningslidelser m.m.. I /74/ er dette også knyttet opp mot internkontroll.

Mekanisk miljø: Noen vanlige problemstillinger

Eksempler på vanlige problemer med det mekaniske miljø:

- lokaler og innredning er ikke tilpasset den aktuelle aktiviteten (f.eks. barnehager med bratte trapper, betonggulv e.l.)
- uhensiktsmessige planløsninger (unødvendig store transportavstander, uheldig gjennomgangstrafikk, støv og skitt utenfra trekkes inn i rom som bør holdes rene).
- uheldige materialoverflater
- uhensiktsmessig innredning (skadelige arbeidsstillinger, vansker med renhold m.m.).

Både ved nybygg og ved ombygginger/bruksendringer er det viktig med god planlegging av materialbruk, planløsning, innredning, rombruk m.m. Man er nødt til å vurdere behovene til alle som skal benytte lokalene, dvs. brukere, ansatte, renholdspersonale m.m. Det er vanskelig kort å skulle gi retningslinjer for dette, men bl.a. arkitekter burde kunne gi endel nyttige råd . «Rådet for belastningslidelser» kan også være en nyttig kontakt i mange tilfeller.

1.6 Mer om fuktighet

Fukt har til alle tider vært et hovedproblem innen byggeteknikk, og problemer med fukt er de senere år blitt tillagt økende betydning for endel inneklimalager.

Fuktighet i materialer

Fukt i byggematerialer etc. kan føre til mikrobiologisk vekst, og i enkelte materialer kan fukt øke avgassing av både formaldehyd og andre kjemikalier. Manglende drenering og feilaktig uthering av betonggulv før avretting og påliming av tett gulvbelegg kan være årsak til alkalisk hydrolyse av avrettingsmasse, lim samt mykner med påfølgende avspaltning av slimhinneirriterende stoffer. Både muggsopper og bakterier kan produsere flyktige organiske forbindelser (MVOC) og giftstoffer (toksiner) som kan ha helseskadelige effekter.

Luftfuktighet

Vanlige problemer knyttet til luftfuktighet er:

- klager på tørr luft.
- for høy luftfuktighet.
- kunstig luftfukting.

Ved klager på tørr luft, bør relativ fuktighet først måles for å vurdere om lufta er reelt tørr eller ikke. Det er ikke unormalt at den relative fuktigheten ligger rundt 30 % om vinteren, og problemet ligger ofte heller i at temperaturen er for høy. Der som denne senkes noen grader, vil ofte plager som tørr hud o.l. avta. Tørrhetssymptomer kan også skyldes forurensninger som irriterer hud eller slimhinner. Støv kan bidra sterkt til slike symptomer. Bedre renhold er ett tiltak som kan avhjelpe dette. Se for øvrig /58/ for mer stoff om relativ fuktighet.

Luftfukting Det anbefales at kunstig luftfukting begrenses til lokaler med dokumentert behov, gjerne ved bruk av lokale luftfuktere, og at det ikke fuktes mer enn absolutt nødvendig. Dette fordi for høy fuktighet øker faren for kondens i vegger o.l., særlig vinterstid, noe som kan gi grobunn for vekst av sopp eller bakterier. Det kan også være risiko for sopp- eller bakterievekst i selve luftfukteren dersom denne ikke rengjøres skikkelig.

For høy luftfuktighet unngår man først og fremst ved å bedre ventilasjonen. I tillegg bør man være på vakt mot andre kilder til fuktighet, f.eks. lekkasjer i yttervegger, i våtrom, fuktskadet materiale etc.

Fukt: Noen vanlige problemstillinger

Fuktskader Fuktskader kan oppstå ulike steder i bygningen, og årsakene kan være mange, f.eks. lekkasjer i ytterkonstruksjoner (tak, vegger, grunnmur etc.), dårlig drenering mot yttervegg, dårlig ventilasjon i kryperom/underkjeller, varig fuktighet i våtrom o.l., dårlig ventilasjon i våtrom, kondens m.v.

Selv etter at et fuktskadet materiale er tørket ut, kan skadelige stoffer, f.eks. muggsopp sporer, avgis. Det er derfor ofte den beste løsningen å fjerne eller erstatte fuktskadet materiale. Fuktskader pga. lekkasjer fra grunnen, taket e.l. samt kondens på vannrør og kalde bygningsflater kan også skape problemer med framvekst av muggsopp.

Tiltak Arbeid med å unngå fukt i bygninger er et stort felt, men noen stikkord kan være:

- unngå at materialer utsettes for fukt i byggeprosessen, under lagring og transport osv.
- sørg for at konstruksjonen er tett mot grunnen, i yttervegger og tak
- fjern og erstatt fuktskadet materiale så fort som mulig
- unngå at fuktskader oppstår i forbindelse med våtrom, vasking o.l.
- sørg for god ventilasjon i alle rom, særlig i våtrom, slik at fuktigheten transporteres ut
- unngå kuldebroer o.l. som fører til kalde flater innendørs som kan skape kondens med påfølgende fuktproblem
- unngå helst sentrale befuktningsanlegg. Om nødvendig kan man i stedet ha lokal befuktning på enkelte rom, men generelt bør kunstig fuktning unngås i størst mulig grad.
- sikre god uttørring av betong før legging av tett gulvbelegg.

1.7 Renhold

Et godt renhold er helt avgjørende for at vi skal oppnå et godt inneklima. De senere år har man likevel mange steder opplevd at standarden på renholdet er blitt dårligere, bl.a. gjennom reduksjon i renholdsfrekvenser. Man har heller ikke alltid tilpasset renholdsmetodene til materialbruken, slik man har sett i forbindelse med teppegulv, som mange steder blir alt for dårlig rengjort.

Støv Mange inneklimaplager kan framkalles av støv som kan stamme fra røyking, forbrenningsprosesser, tekstiler, mineralull, krittstøv, mikroorganismer, husdyr m.m. Dårlig renhold gjør at støvet samler seg på gulv, tepper, hyller etc. Støvet kan siden avgis til luften når det utsettes for mekanisk påkjenning eller virvles opp av luftbevegelser.

Byggrenhold Dårlig renhold i og rett etter byggeperioden kan også gi inneklimaproblemer ved at irriterende betongstøv, sagmugg o.l. kan ligge igjen i ventilasjonskanaler, på himlinger m.m. og spres i innelufta i lang tid etter at bygget er ferdig. Sagmugg o.l. kan i tillegg gi grobunn for vekst av skadelige mikroorganismer. Dårlig byggrenhold er sannsynligvis en av årsakene til at mange får symptomer som slimhinneirritasjon o.l. i nye bygg.

Normer m.m. Innen renholdsbransjen har man de senere år arbeidet med å utvikle både rengjøringsmetodikk og normer for godt renhold. Som et ledd i kvalitetskontrollen er det videre utviklet kontrollmetoder for renhold av en nordisk arbeidsgruppe (se ref. /35/-/37/). Disse normene og kontrollmetodene er ikke forankret i helsemessige betraktninger, men kun basert på rent praktiske renholdsfaglige vurderinger.

Renhold: Noen vanlige problemstillinger

Ofte legges ikke forholdene til rette for et godt renhold. Orden, materialvalg, innredning og bygningsdetaljer er mange steder slik at det er umulig å få rengjort skikkelig. Åpne hyller, skaptopper, pyntegjenstander og lodne overflater (tepper) er eksempler på effektive støvsamlere som kan bli stående lenge uten rengjøring.

Dårlig vedlikehold av overflater er også et hovedproblem i denne sammenheng. For å holde et nedslitt gulv rent kan det være nødvendig med en renholdsinnsetning som er mange ganger så stor som for godt vedlikeholdte gulv.

Hovedrenhold Man hører stadig oftere om at hovedrengjøring sløyfes. I skoler kan det for eksempel ofte gå mange år mellom hver gang dette skjer. Resultatet blir at støv samler seg i store mengder på de vanskeligst tilgjengelige stedene og på flater over «nåhøyde» som ikke omfattes av det daglige renholdet. Dette støvet vil ved påvirkning fra luftbevegelser e.l. kunne spres ut i rommet i store mengder.

Renholdsmetoder Renhold kan utføres med mange forskjellige metoder, og det er svært mange meninger om hva som er godt renhold. Tradisjonell våtvask (bøtte og klut) synes i

stor grad å være på vei ut som metode fordi bruk av fuktighet bedrer vekstbetingelser for mikroorganismer samtidig som vannet bryter ned gulvpolishen. I tillegg kan det ved denne metoden legges igjen fett, såperester m.m. på gulvet. Derfor er det ansett som best å bruke renholdsmetoder som legger igjen minst mulig fuktighet – samtidig som de effektivt fjerner støvet.

Kjemikalier

Det finnes et utall rengjøringskjemikalier Rengjøringsmidler, og mange av disse kan avgi forurensninger, f.eks. løsemidler, til innemiljøet. Særlig gjelder dette bonemidler, polisher og grovrengjøringsmidler. Generelt gjelder at man bør begrense kjemikaliebruken til et minimum. Det bør være et krav at man kun bruker midler som har norsk datablad, som angir hva middelet inneholder, vernetiltak m.m. Man bør også være spesielt oppmerksom på kjemikalienes pH-verdi, og helst unngå midler med høy (12-14) eller lav (0-2) pH som kan legge igjen irriterende stoffer på overflatene. Produkter som inneholder løsemidler bør unngås.

Gulvpolish som er feil påført kan flasse av og og forurense innelufta med store skadevirkninger for overfølsomme Overfølsomhet personer. Avflassing kan også skylles fukt fra undergulv, sementstøv, gale rengjøringsmetoder eller skader i gulvbelegget. Mange typer gulvpolish avgir også helseskadelige gasser til lufta en tid etter påføring.

Servicebedriftenes Landsforening har utarbeidet et klassifiseringssystem for rengjøringskjemikalier (/65/), der de ulike produktene blir vurdert ut fra helsefare, belastning på det ytre miljø, inneklime m.v.

Støvfjerning

God støvtørking, særlig på brukernære overflater (pulter, kontorhyller etc.), er like viktig som gulvrenhold. Det er derfor nødvendig å ha faste rutiner for rydding og tilrettelegging for støvtørking. På høye skap, hyller, himlingsplater etc. bør det fjernes støv jevnlig. Også her bør man bruke minst mulig fuktighet og kjemikalier. Støv som har blitt liggende på elektriske ovner kan føre til frigjøring av ufullstendig forbrente støvpartikler når varmen slås på om høsten.

Støvsuging kan utføres på mange måter, og utvalget av støvsugere er stort. Det aller beste for inneklime er sentralstøvsuger, men konvensjonelle støvsugere kan også være tilfredsstillende dersom de er utstyrt med mikrofilter (HEPA-filter), vedlikeholdes godt og hvis pose og filter skiftes tilstrekkelig ofte. Hyppig støvsuging av teppegulv må kombineres med børstesuging (roterende børster) og effektiv tepperens (dyprens). Tepper bør renses minst én gang pr. år – helst oftere hvis belastningen er stor. Ved dyprens er det viktig å sørge for god utskylning av kjemikalier og god oppsuging av vannet slik at risikoen for vekst av mikroorganismer reduseres. Tepperens bør gjøres i forkant av ferier eller lignende på grunn av faren for skadelig avgassing fra rensedråkene. Tilfredsstillende renhold av teppegulv vil ofte være meget kostnadskrevende.

I boliger må sengetøy og madrasser holdes rene, og det bør luftes ofte på soverommet for å redusere middforekomsten. Dette kan være et svært viktig tiltak for å hindre at barn utvikler allergi.

Renholdsrutiner

Hensiktsmessige rutiner for renhold er viktig. Bl.a. er det helt avgjørende for inneklimakvaliteten at det utføres hovedrengjøring med jevne mellomrom. Det er viktig at støv som har samlet seg på vanskelig tilgjengelige flater blir fjernet før mengdene blir så store at det utgjør en hygienisk risiko. Det bør derfor finnes en skikkelig renholdsinstruks som angir hvor det skal vaskes, hvor ofte, med hvilken metode osv.

Benyttes dagrenhold i skoler o.l., bør man være klar over faren for oppvirvling av støv, særlig ved støvsuging av tepegulv. Skjer renholdet derimot på kveldstid, vil det meste av det oppvirvlede støvet ha lagt seg igjen når aktiviteten starter neste dag. Den største innvendingen mot dagrenhold er imidlertid at renholdet fort blir mindre effektivt når mange personer er tilstede i lokalene under rengjøringen.

Uterenhold

Et bedre uterenhold kan redusere tilsmussingen innendørs betraktelig. Viktig i denne sammenheng er også planleggingen og vedlikeholdet av utearealene f.eks. i skoler og barnehager. Planlegging av inngangspartiet er også viktig, da opptil 70-80 % av alt smuss som fjernes fra gulvene kan være såkalt «gatesmuss». Skikkelige rister og dørmatter må finnes ved alle innganger.

Renhold av ventilasjonsanlegg

Renhold av ventilasjonsanlegg kan i enkelte tilfeller være nødvendig. Selv om ventilasjonsanlegget er relativt rent når bygget tas i bruk, kan det over tid samle seg støv o.l. i anleggsdelene som kan gi uheldige effekter på inneklimate.

Dersom det er gode filter på tilluftssiden, vil tilsmussing neppe være noe problem i tilluftskanalene dersom de i utgangspunktet er rene. I avtrekkskanaler fra sterkt forurensede lokaler, som f.eks. kjøkken o.l., kan man derimot oppleve at kanalvernsnittet blir redusert i løpet av noen år. Rengjøring av ventiler som en del av det periodiske renholdet er også viktig i denne forbindelse.

1.8 Ventilasjon

God tilgang på ren luft er en av de viktigste forutsetninger for et godt inneklimate. Tradisjonell «lufting» via vinduer og dører er ofte ikke nok i moderne bygg der persontettheten er stor. Gjennom mer kontrollert tilførsel av tilstrekkelige mengder uteluft («friskluft») av god kvalitet og fjerning av brukluft vil man kunne få en betydelig uttynning av innendørs luftforurensning. Samtidig kan man oppnå en god kontroll over de termiske forhold på denne måten.

Det finnes i utgangspunktet tre hovedprinsipper for ventilasjon:

1. Naturlig ventilasjon (uten vifte)
2. Mekanisk avtrekksventilasjon
3. Balansert ventilasjon

De ulike ventilasjonssystemene har forskjellige bruksmessige forutsetninger og har derfor normalt også ulike bruksområder.

I lokaler beregnet til menneskelig aktivitet vil det som oftest være behov for å tilføre uteluft på en sikker og trekkfri måte. I en slik situasjon er et balansert ventilasjonsanlegg nødvendig.

I andre situasjoner hvor personbelastningen er svært lav, og vi samtidig ikke har spesielle hygieniske krav til trekkfri luftfornyelse, vil mekanisk avtrekksventilasjon kunne benyttes.

Naturlig ventilasjon er vanligvis ikke tilstrekkelig der flere mennesker skal oppholde seg over en viss tid.

I det etterfølgende vil en enkel prinsippbeskrivelse av de tre ulike ventilasjonssystemene bli presentert.

Naturlig ventilasjon

Naturlig ventilasjon baserer avtrekket av luft på de termiske oppdriftskreftene i avtrekkskanalen. Uteluft tilføres gjennom ventiler i yttervegg, f.eks. over vinduene.

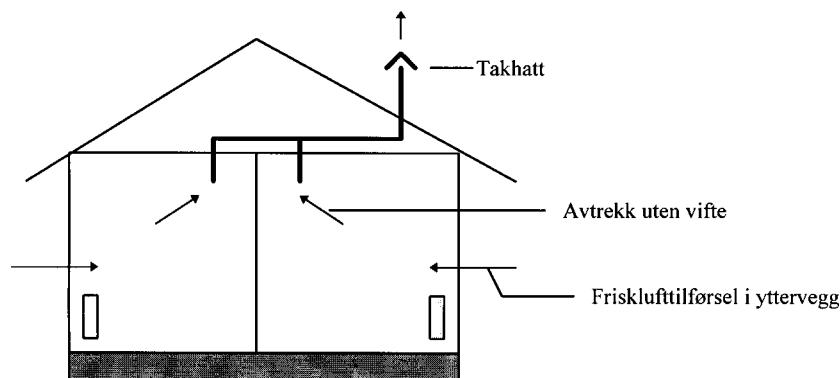


Fig.1.1 Naturlig ventilasjon i prinsipp

Drivkraften i et slikt anlegg er temperaturforskjellen mellom ute- og inneluften, og effekten vil derfor være meget liten i den varme årstid. Likevel finnes dette dessverre i mange eldre bygg, bl.a. i en del skoler og barnehager og i de aller fleste boliger.

Mekanisk avtrekksventilasjon

Mekanisk avtrekksventilasjon er et ventilasjonsprinsipp der uteluften tilføres ubehandlet gjennom ventiler i yttervegg samtidig som bruktluft fjernes via en egen avtrekksvifte.

Som ventilasjonssystem har denne anleggstypen klare hygieniske begrensninger. Måten luften tilføres på – uten filtrering og forvarming – medfører ofte problem med partikkelforurensning og trekk. Om vinteren vil ofte ventilene bli stengt på grunn av trekk – med dårlig luftkvalitet i lokalene som resultat.

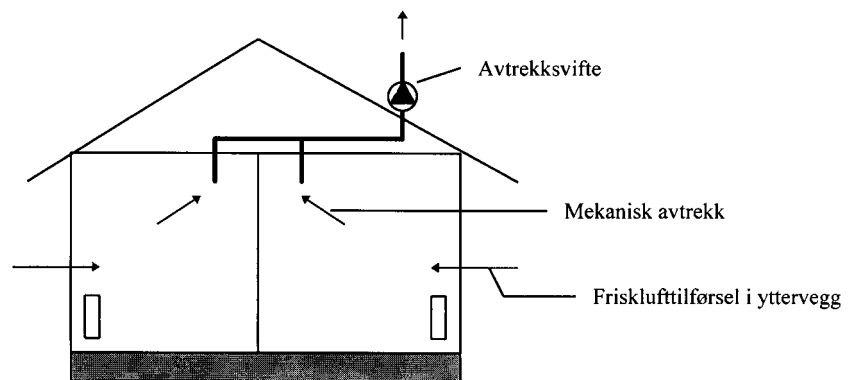


Fig 1.2 Mekanisk avtrekk i prinsipp

Ved avtrekksventilasjon bør man tilstrebe at dette fungerer best mulig, dvs. at viftene fungerer bra, at kanaler og ventiler er i god stand og fri for smuss og at friskluftsventiler er åpne i størst mulig grad. Systemet egner seg best for lokaliteter som lager, garasjer, fjøs m.v.

Balansert ventilasjon

Hovedprinsippet for balansert ventilasjon er at uteluften tilføres via et ventilasjonsaggregat. Her filtreres uteluften og forvarmes til ønsket temperatur før den tilføres lokalene via en vifte og et kanalsystem. Bruktluften fjernes med egen avtrekksvifte.

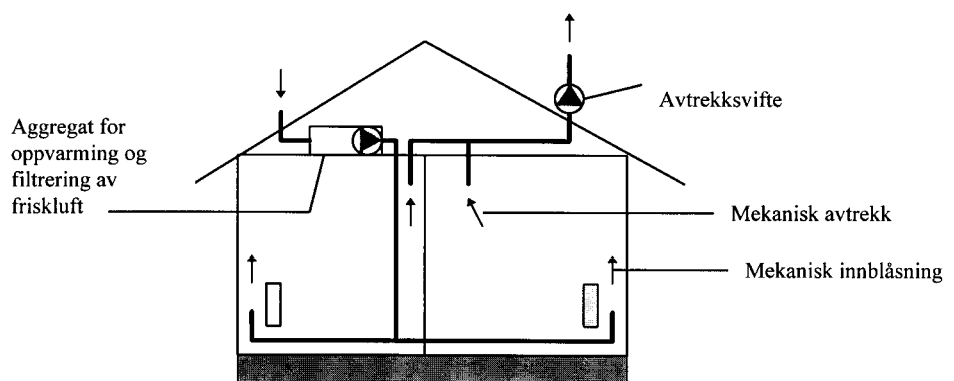


Fig.1.3 Balansert ventilasjon i prinsipp

Med dette systemet får man god kontroll med luftstrømmene rommene imellom ved at noen rom settes i overtrykk og andre i undertrykk. Slik kan man gjennom å sette f.eks. kjøkken, røykerom eller WC i undertrykk i forhold til omgivelsene, hindre at forurenset luft herfra trekkes inn i oppholdsrom.

Et balansert ventilasjonssystem kan utstyres med varmegjenvinner som utnytter varmen fra bruktlufta til å varme opp tilførselslufta, og denne typen anlegg har derfor ofte bedre driftsøkonomi enn rene avtrekksanlegg. Anlegget kan også påbygges med kjølefunksjoner, og kalles da et klimaanlegg.

Ventilasjon: Noen vanlige problemstillinger

Ventilasjonsanlegg som er underdimensjonert og gir for lavt luftskifte, er svært vanlige. Selv om luftmengdene til hvert rom er tilstrekkelige, kan effekten av ventilasjonen bli dårlig bl.a. fordi luftskiftet i oppholdssonen blir minimalt. Dette kan skyldes for høy temperatur (over romtemperatur) på tilført luft eller at ventiler er galt plassert i forhold til varmekilde. Slik kan man bl.a. få kortslutninger av luftstrømmen, f.eks. ved at frisklufta beveger seg langs taket og direkte bort til avtrekksventilen uten å ha vært nede i oppholdssonen i det hele tatt. Der man har såkalt fortrenningsventilasjon med tilførsel av luft nede ved gulvet, kan møbler som er plassert foran tilluftsorganene hindre lufta i å nå fram til oppholdssonen.

Energiøkonomisering

En forsert og i mange tilfeller feil innsats på området energiøkonomisering de senere årene har ofte kommet i konflikt med målsetninger om et godt inneklima. Dette har sin årsak i at ENØK-tiltak bl.a. har gått ut på å redusere den mekaniske friskluftstilførselen, gjøre bygningene tettere, tillate omluftskjøring (se nedenfor) og redusere driftstid for ventilasjonsanleggene.

Dårlig ventilasjon kan også skyldes at man stenger friskluftventiler på grunn av forurensninger i utelufta eller trekk. At hele ventilasjonsanlegget stenges fordi det produserer støy, er også et vanlig fenomen. I andre tilfeller kan feil og mangler føre til at anlegget ikke fungerer som det skal, og dette kan pågå i lang tid dersom det ikke blir oppdaget.

Omluft

Omluftsystemer benytter seg av at luft som trekkes av fra de enkelte rom blir filtrert og blandet inn i frisklufta og dermed fordelt rundt i bygningen igjen. Dette har vært vanlig å gjøre for å spare energi, men i dag kan dette gjøres bedre på annen måte. Problemene med omluft er at gasser, damper og lukter er svært vanskelig å fjerne med filtrering, og slike stoffer vil derfor hope seg opp i bygningen. Bruk av omluft er derfor normalt ikke akseptabel som hygienisk forsvarlig løsning. Eventuelle omluftsløsninger bør ombygges slik at omluftskjøring ikke lenger blir mulig.

Tilsyn, drift og vedlikehold

Et godt tilsyn og tilfredsstillende drift av ventilasjonsanlegg er helt nødvendig for å sikre et forsvarlig inneklima. Man opplever ofte at dette blir forsømt, bl.a. er det mange steder utilfredsstillende driftsinstruks, manglende ansvarsplassering og mangelfulle kontrollordninger, serviceavtaler m.v. Følgen av dette er at det ikke er uvanlig å finne anlegg som er gjengrodd med skitt, gir gale luftmengder og har store feil og mangler. Samtidig finner man ofte at ingen – verken brukere, driftspersonell eller eiere – kjenner til hvordan ventilasjonsanlegget egentlig fungerer eller skal drives. Det har vært anslått at over 60 % av inneklimaproblemene kan tilbakeføres til dårlig drift og vedlikehold av ventilasjonsanleggene.

Jevnlig tilsyn og vedlikehold av ventilasjonsanlegget, skal blant annet sikre at:

- anlegget leverer riktige luftmengder med riktig temperatur
- driftstidene er riktige
- det ikke er oppstått tekniske feil
- anlegget ikke er tilsmusset av støv o.l.
- filter fungerer og skiftes ved behov
- omlegging av anlegget etter eventuelle ombygninger e.l. er gjennomført
- luftkvaliteten i lokalene er tilfredsstillende
- ventilasjonseffektiviteten (luftfordeling m.m.) er god.

Andre tekniske løsninger – en oversikt

Det tilbys idag en rekke produkter («luftrensere» osv.) som hevdes å rense luften for forurensninger. Noen av disse kan ha gode effekter på enkelte forurensningskomponenter, mens andre har liten eller ingen effekt. Enkelte undersøkelser har vist dårlig effekt av slike produkter når det gjelder å fjerne gasser. En effektiv gassfjerning krever som oftest ventilasjonsmessige tiltak. Generelt kan ikke bruk av slikt utstyr anbefales å erstatte andre tiltak for å bedre inneklimate.

I det følgende skal det gis en kort beskrivelse og vurdering av noen av de produkttypene som finnes.

En stor del av luftrensere har en eller annen form for *passive støvfilter* som skal fjerne partikler fra luften. Disse filterne kan i utgangspunktet ha en betydelig renseseffekt overfor partikulær forurensning, men effekten kan fort gå dramatisk ned dersom vedlikeholdet er mangelfullt.

Elektretfilter skiller seg fra de passive filtere ved at fibre i filteret har en permanent ladning som trekker til seg partiklene slik at utskillingseffekten blir bedre.

Elektrostatisk filter benytter mekanismer der selve partiklene opplades og siden felles ut på ladede metallplater. Slike filtere kan ha en betydelig rensende effekt på svevestøv i lokaler. Galt justerte og dårlig rengjorte filtere kan imidlertid avgi skadelig osongass.

Gassfilter/kullfilter basert på aktivt kull kan adsorbere en rekke organiske gasser. I praksis har det hittil ikke blitt tilstrekkelig dokumentert at slike filtere er anvendelig i inneklimasammenheng.

Ionegeneratorer skal sørge for et overskudd av negative ioner i lufta, noe som har vært hevdet å ha en positiv virkning blant annet på allergiske personer. Dette mangler det foreløpig entydig dokumentasjon på. Forskningsresultater tyder på at ionegeneratorer uansett ikke har noen vesentlig effekt overfor partikulære forurensninger i inneluft. Et problem med ionegeneratorene har også vært at de kan føre til tilsmussing av vegger og andre overflater.

2. Innvirkning på helse og trivsel

Denne publikasjonen er primært en praktisk veileder i inneklimatearbeid, og det vil ikke her bli gitt noen detaljert gjennomgang av den medisinske dokumentasjonen som ligger til grunn for Helsetilsynets anbefalinger og retningslinjer. I andre utredninger, bl.a. «Retningslinjer for inneluftkvalitet» (/3/) og «Handlingsplan for barn og unge med allergi/overfølsomhet, astma og andre kroniske lungesykdommer» (/14/), vil man finne mer omfattende gjennomganger av – og referanser til – den helsefaglige dokumentasjon som finnes på området.

Det kan også være vanskelig å skaffe dokumentasjon for hvilke nivåer av forurensning som kan utløse helseskade og i hvilken grad eksponering forårsaker sykdom i det lavdoseområdet vi opererer i i ikke-industrielle innemiljø. Særlig vanskelig er dette når man skal ta hensyn til at flere ulike forurensninger som virker samtidig kan gi helseskadelige synergieffekter – selv ved relativt lave konsentrasjoner av den enkelte forurensningsfaktor.

«Føre var» Det er viktig å understreke at Helsetilsynet har valgt en begrunnet «føre var» – strategi på inneklimateområdet. Det er altså ikke alltid at årsakssammenhengene mellom inneklimatefaktorer og helseeffekter er hundre prosent dokumentert. I mange tilfeller er imidlertid antakelsene om slike sammenhenger så sterke at vi har valgt å legge disse til grunn for våre anbefalinger og retningslinjer inntil det foreligger nærmere dokumentasjon som tilsier noe annet.

Forekomst Selv om det er umulig å gi nøyaktige tall på forekomst av sykdommer og helseplager med *direkte* årsak i dårlig inneklimate, sier følgende tall noe om forekomsten av sykdommer og plager der dårlig inneklimate kan være en *medvirkende* årsak til økt hyppighet og/eller sykkelighet.

- 1,5 millioner nordmenn er direkte berørt av allergi/overfølsomhet i en eller annen form og i forskjellig grad. Ca. 1 million mennesker søker lege for dette (/14/).
- For ca. 200.000 nordmenn dreier det seg om alvorlig sykdom med store konsekvenser for funksjon og livskvalitet (/14/)
- Ca. 35 % av den svenske befolkning (16-84 år) hadde allergi og annen overfølsomhet i 1989 (/66/)
- Undersøkelser i Nord-Norge og Telemark viser en kumulativ prevalens for astma («har eller har noengang hatt astma») blant skolebarn på 6-12 % (/71/, /72/, /80/). For Telemark ble det beregnet at for ca. 3 % av elevene var det snakk om moderat eller alvorlig astma.
- Forekomsten av astma har økt betraktelig i mange land over hele kloden (bl.a. USA, Australia, England, Sverige) de siste 20-30 årene. Endrede diagnosekriterier etc. kan alene ikke forklare denne økningen, og endrede inneklimateforhold blir holdt fram som én av flere mulige forklaringer (/81/).
- dagens radonnivå i norske boliger antas å kunne gi 150-300 lungekrefttilfeller i året (/67/).

- passiv røyking fører til 300-500 for tidlige dødsfall pr. år, herav 50 lungekrefttilfeller (/68/).
- luftveislidelser er den viktigste årsak til korttidsfravær i arbeidslivet (/1/)

2.1 Sykdommer og plager som kan skyldes dårlig inneklima

Allergi, astma og overfølsomhet

En sammenheng mellom ulike overfølsomhetsreaksjoner og noen av de forbindelsene som kan forekomme i inneluft er blitt påvist. Eksempler på slike forbindelser er NO₂, formaldehyd, forskjellige løsningsmidler og andre flyktige organiske forbindelser og tobakksrøyk. Allergener fra midd, muggsopp og andre komponenter i husstøv (dyrehår, pollen, etc.) kan forårsake allergi. Hos disponerte personer kan slike forurensninger utløse eller forsterke allergiske reaksjoner, inklusive astma og høysnue. Vedvarende eksponering av allergiske personer kan resultere i permanent lungeskade (/69/).

Veitrafikkforurensning

Det foreligger resultater som antyder at veitrafikkforurensning kan ha noe å si for forekomst og sykkelighet av astma og allergi. Dette kan skyldes direkte påvirkning ved opphold i gater og veier med mye støv, sot og gasser fra veitrafikk, men også at uteluftens kvalitet i områder med mye trafikk får betydning for kvaliteten på inneluften i området.

Uspesifikke irritasjonseffekter

En rekke kjemiske irritanter og fysikalske faktorer kan alene eller i kombinasjon påvirke huden og slimhinner og derved føre til primære irritasjonseffekter eller sekundære irritasjonseffekter på grunn av betennelseslignende forandringer. Symptomer som framkommer av slike påvirkninger er som regel uspesifikke og kan være vanskelige å tilskrive enkelteksponeringer. Imidlertid innebærer passiv røyking en dominerende eksponering for irritanter. Det har også vært hevdet at man kan utvikle ekstrem følsomhet for løsemidler, lukter (MCS – Multiple Chemical Sensitivities) og også allergener etter kjemisk eksponering i innemiljø, men dette forhold er langt fra avklart (/69/)

Infeksjonssykdommer o.l.

Hovedstedet for virkning av de fleste luftforurensninger er lokalt i luftveiene. I tillegg påvirkes øynenes slimhinner ofte av luftforurensninger. Effekter som observeres i luftveiene inkluderer, i tillegg til de før nevnte overfølsomhetsreaksjoner, akutte og kroniske forandringer av lungefunksjonen med nedsatt luftveksling, øket

hyppighet og forekomst av luftveissymptomer (hoste, tetthet i brystet, pustebesvær, slimdannelse) og utløsning av, eller nedsatt motstandskraft mot, luftveisinfeksjoner (/69/).

Dårlig luftskifte øker faren for å få i seg smittestoffer i miljøer der persontettheten er høy, både på grunn av dråpesmitte og ved at virus i dråpekjerner får lengre overlevelse (/69/). Dette kan være en av årsakene til at barnehagebarn har betydelig høyere risiko for å få luftveisinfeksjoner enn barn som er hjemmeværende. Mottageligheten for infeksjonssykdommer kan også øke som følge av avkjøling i form av lav temperatur eller trekk.

Spesielle infeksjonssykdommer kan spres via klimainstallasjoner. Dette er en risikofaktor som særlig kan oppstå der det er befuktningssystemer i ventilasjonsanlegget. Det har vært mye fokusert på arter av bakterien Legionella som kan medføre livstruende lungebetennelse hos personer med nedsatt infeksjonsforsvar og allmenntilstand. Legionella kan også gi problemer i de øvre luftveier.

Luftfukterfeber

Luftfukterfeber er influensalignende symptomer med feber, hoste og muskelsmerter som starter 4-8 timer etter eksponering for infisert aerosol (forstøvet vann) fra forurenset luftfukter. Sykdommen varer vanligvis i 12-24 timer.

Kreft

Forskjellige komponenter som kan forekomme i inneluft kan være kreftframkallende. I hvilken grad slike komponenter medfører øket kreftrisiko, vil blant annet være avhengig av nivå og eksponeringstid.

Radon

Spesiell interesse har vært knyttet til radon. Eksponering for radon kan føre til lungekreft ved deponering av radioaktive nedbrytningsprodukter av radon i lungene. Basert på målinger utført av Statens strålevern samt internasjonalt anerkjente risikoestimer, har det for Norge blitt anslått at dagens radonnivå vil være medvirkende årsak til 150-300 dødsfall av lungekreft hvert år (/67/). Man bør her være klar over at lungekreft som oftest har røyking som hovedårsak.

Passiv røyking

En rekke undersøkelser har vist øket hyppighet av lungekreft i forbindelse med eksponering for passiv røyking. På basis av utenlandske risikoberegninger er det beregnet at omkring 50 personer dør av lungekreft i Norge hvert år på grunn av passiv røyking.

Asbest

I bygninger hvor asbest inngår i bygningsmaterialene vil det bare unntaksvis være så høye konsentrasjoner av asbestfiber at dette vil kunne gi målbart økt risiko for lungekreft for beboerne. Uakseptabel asbesteksponering kan imidlertid oppstå ved rivings- og ombyggingsarbeider der asbestfibre kan frigjøres til atmosfæren.

Andre sykdommer og plager pga. termisk/atmosfærisk miljø Hjerte-karsystemet kan påvirkes av komponenter i innemiljø, idet hjertekrampe kan utløses hos hjertesyke personer selv ved marginale belastninger som innånding av luft med økt

karbonmonoksid-innhold. Mulige effekter av innendørs luftforurensninger på nervesystemet inkluderer både sensoriske effekter (f.eks. lukt, følelse av tørrhet) og sentralnervøse effekter (f.eks. svimmelhet, kvalme, døsigheit) (/69/).

«Sick-building»-syndromet

«Sick-building»-syndromet er ett av mange navn på et symptomkompleks som oppleves av en del mennesker i kontorbygg, institusjoner og, i enkelte tilfeller, i boliger. Symptomene er mangeartede, men ofte forekommer irritasjon av øye- og neseslimhinner, hoste, tetthet i brystet, tretthet, hodepine og uvelfølelse. Disse symptomene har en karakteristisk syklus, økende i styrke utover i arbeidstiden, med bedring når man forlater bygningen. En rekke faktorer har vært trukket fram som mulige bidragsyttere til «sick building»-syndromet (fysiske, kjemiske, biologiske, psykologiske). Man antar at syndromet forårsakes av en multifaktoriell interaksjon av flere av disse faktorene, men det har til nå ikke vært mulig å påvise noen klar eksponering-effekt sammenheng for noen enkeltfaktorer eller gruppe av faktorer (/69/).

Fuktskader

Undersøkelser, bl.a. /78/ og /79/, har vist at beboere og brukere av fuktskadde hus og barnehager har betydelig økt forekomst av luftveislidelser og irritasjon av øyne og luftveier sammenlignet med brukere av bygg uten fuktskader. Fuktskadet hus gir også økt risiko for astma.

Høy temperatur

Høy temperatur øker risikoen for ulykker på grunn av at oppmerksomheten reduseres. Høy temperatur virker også trettende og nedsetter effektiviteten. Dessuten øker opplevelsen av «tørr luft» fordi slimhinnenes reaksjon på irritante stoffer øker.

Nedkjøling

Det er kjent at lokal nedkjøling medfører økt risiko for plager, bl.a. smerter i ledd og muskler. Slik nedkjøling kan oppstå som følge av trekk, dvs. for store lufthastigheter, eller som følge av påvirkning fra kalde flater (vindu e.l.) i nærheten av kroppen.

Luftfuktighet

Luftfuktigheten påvirker temperaturopplevelsen, bl.a. ved at høy luftfuktighet hindrer kroppens evne til å nedkjøle seg ved hjelp av avdamping av svette når det er varmt. Likeledes påvirker temperaturen opplevelsen av luftfuktighet, bl.a. ved at høy temperatur øker følelsen av tørr luft.

Trivsel

Selv der inneklimate ikke framkaller sykdom, kan innvirkningen på trivselen være alvorlig nok. De fleste opplever dårlig luft, lukt, for høy/lav temperatur m.m. svært negativt. Dette kan igjen gi seg utslag i psykiske plager, konsentrasjonsproblemer og lavere sykdomsterskel.

Helseplager m.v. som kan skyldes støy/akustiske forhold

Støy kan gi opphav til ulike plager og virkninger alt etter varighet, lydens fysiske egenskaper, tid på døgnet, informasjonsinnholdet i lyden, situasjonen og de individuelle forhold hos dem som eksponeres for støyen. En støybelastning som vanligvis ikke medfører helserisiko, kan tenkes å bli skadelig når den kombineres med andre fysiske eller psykiske belastninger (/9/).

Lavfrekvent støy kan antagelig også være en kilde til negative helseeffekter som depresjoner og stress. I Sverige antar man at 10 % av befolkningen føler seg plaget av lavfrekvent støy.

Søvnforstyrrelser Søvnforstyrrelser er en velkjent virkning av støy og kan være forårsaket av ekstern støy fra samferdsel, tekniske installasjoner, naboer m.m. Selv lave støynivåer kan forhindre innsovning, gjøre søvnen mindre dyp eller føre til oppvåkning. Det er særlig maksimalstøynivåene (støytoppene) som er avgjørende for eventuelle søvnforstyrrelser.

Stress Stress kan være en reaksjon på gjentatt og vedvarende støypåvirkning og henger nøye sammen med opplevelsen av støyen og graden av sjenanse. Dette kan igjen gi seg utslag i lidelser som muskelsmerter, magesår, høyt blodtrykk, hjertesykdom og andre psykosomatiske lidelser. Samtidig kan stress føre til høyere risiko for ulykker og reduksjon i yteevnen.

Tretthetsfølelse osv. Tretthetsfølelse, hodepine, konsentrasjonsproblemer m.m er vanlige symptomer hos personer som er utsatt for mye støy. Dette kjenner vi bl.a. fra skoler og barnehager der støynivået kan bli så høyt at barn og ansatte føler seg utslitt etter få timer.

Nedsatt kommunikasjon Nedsatt kommunikasjon kan bli resultatet av dårlige akustiske forhold. I lokaler med stor etterklangstid, dvs. mye harde flater, kan støy fra fottrinn, skraping av stolbein o.l. redusere lydoppfattelsen. Særlig utsatt er eldre og hørselshemmede. Fra Sverige (/33/) vet vi for eksempel at 3-5 % av skolebarna har en hørselhemning som går ut over evnen til å følge med i undervisningen.

Helseeffekter m.v. knyttet til lysforhold

Det er en gammel erfaring at lys stimulerer psykisk aktivitet. Lyspåvirkning av øyet påvirker også styringen av mange av kroppens funksjoner via hormoner og nervesystem (eksempelvis respirasjon, blodtrykk, deler av følelselivet, temperatur m.m.). Det gjenstår mye forskning på hvordan lyset på denne måten påvirker aktivering av organismen, men det er likevel tilstrekkelig kunnskap til å slå fast at lysforholdene har vesentlig innvirkning på organismen.

Økt ulykkesrisiko Økt ulykkesrisiko kan være en konsekvens av dårlig belysning. F.eks. kan for lite lys i trapper øke faren for å trå feil, og dårlig lys i en barnehage øker faren for kollisjoner mellom barna.

Synet avtar med årene, og eldre mennesker kan trenge 10-20 ganger så mye lys som yngre. Dårlig belysning, f.eks. på et sykehjem, kan føre til at eldre får en svært avgrenset synsopplevelse, og faren for ulykker øker når belysningen i korridorer, trapper etc. er dårlig.

Helseeffekter knyttet til elektriske og magnetiske felt Et ekspertutvalg nedsatt av Sosial- og helsedepartementet sier bl.a. følgende om helseeffekter knyttet til lavfrekvente elektriske og magnetiske felt (/63/):

Leukemi

«Vi har omlag 30-40 nye tilfeller av leukemi pr. år i Norge blant barn i aldersgruppen 0-14 år. Ut fra de epidemiologiske undersøkelser som er offentliggjort, har utvalget beregnet at vi kan få 0,3-0,4 nye leukemifall i Norge pga. bolig nær kraftledninger. Utvalget finner at en slik beregning av *kollektiv risiko* viser at dette ikke representerer noe omfattende helseproblem i et samfunnsmessig perspektiv.

Beregningen av kollektiv risiko kan likevel skjule forhold av mer etisk og individuell betydning. Dette skjer i tilfeller der svært få personer i landet blir utsatt for en økt risiko. I slike tilfeller vil samletall for hele landet ikke gi uttrykk for den *individuelle risiko* for hvert enkelt barn. Når de samme epidemiologiske undersøkelsene tyder på at barn som vokser opp nær kraftledninger synes å ha en dobling i risiko for å få leukemi, innebærer det at de har en tilleggssisiko for å få leukemi på omtrent samme nivå som risikoen for å dø eller bli svært alvorlig skadet i trafikken. Denne måten å forstå risikoen på må vi også forholde oss til.

Etter en samlet vurdering tyder omfattende epidemiologiske studier av spontanabort og medfødte misdannelser ikke på at eksponering for elektromagnetiske felt øker risikoen for dette.»

Psykogene reaksjoner

Inneklimasyntomer har ofte betydelige funksjonelle preg og oppfattes lett som «neurotiske». Psykologiske faktorer og stress kan påvirke symptombildene, men hovedårsaken til symptomene er med stor sannsynlighet fysisk.

«Massehysteri»

For unyansert «markedsføring» av helserisiko ved enkelte forurensninger innendørs, kan imidlertid føre til overreaksjon og utløse rene psykogene epidemier dersom det for eksempel opptrer en ny og ukjent lukt, eller det påvises spor av kreftfremkallende eller andre stoffer som folk opplever som meget helsefarlige. Slikt «massehysteri» kjennetegnes av at det oppstår raskt, og når årsaken til uroen påvises og ufarliggjøres faller de fleste også raskt til ro.

Det advares likevel mot å avskrive klager på inneklimaproblemer som utidighet og «hysteri». Som regel har de som klager over problemene rett i at det er noe galt med f.eks. luftkvaliteten. Problemene med tolkningen av helserisikoen kan imidlertid føre til at konsekvensene blir langt større enn forurensningen egentlig skulle tilsi. Tidlig saklig utredning av årsaken vil kunne hindre at det utvikler seg til et utbrudd av «massehysteri» (/70/).

3. Lovgivning, forvaltning og saksbehandling

Dette kapittelet konsentrerer seg om konkrete arbeidsformer i tilknytning til inneklimaspørsmål og går også kort gjennom lovverket som regulerer dette området. I avsnitt 3.8 presenteres et forslag til funksjonskrav for kommunehelsetjenesten som eksempel på den type krav som Helsetilsynet vil kunne sette til kommunehelsetjenestens arbeid med inneklimate.

Såvel gjennom et aktivt tilsyn (kap. 4a) som gjennom medvirkning i plan- og byggeprosessen (§ 1-4) skal helsemyndighetene bidra til at kravene i lov og forskrifter oppfylles. Helsemyndighetenes rolle i forhold til eksisterende regelverk vil dels være å medvirke til prosessen ved bl.a. å avgi uttalelser til planer, dels å godkjenne ordninger som etableres og dels å gi påbud om retting/utbedring og eventuell stansing av uforsvarlige og helseskadelige forhold.

Rådgeving er også en viktig del av inneklimatearbeidet, særlig ovenfor eiere av private boliger og utleieboliger o.l. Det er imidlertid også i yrkesbygg viktig at brukerne blir informert om de muligheter de selv har til å påvirke inneklimate. Dette er bl.a. omtalt på en god måte i «Hus og helse»-kompendiet (/28/) og i hovedrapporten fra prosjektet Inneklimatelefonen (/73/).

3.1

Om helsetjenestens saksbehandling av inneklimasaker etter Kommunehelsetjenestelovens § 1-4

§ 1-4 i kommunehelsetjenesteloven gir kommunal helsemyndighet ansvar for å medvirke til at helsemessige hensyn blir ivaretatt av andre organer, bl.a. gjennom råd og uttalelser i plansaker og byggesaker. Et eksempel kan være ved spørsmål knyttet til lokalisering av bygninger der helsemyndighetene på et tidlig tidspunkt bør peke på mulige problemer knyttet til støy, luftforurensinger, trafikkforhold m.v. Slike vurderinger må blant annet gjøres når helsemyndighetene får arealplaner, reguleringsplaner o.l. til uttalelse.

Samarbeid med bygningsmyndighetene

Plan- og bygningsloven (pbl) forutsetter at bygningsmyndighetene samarbeider med andre offentlige myndigheter og innhenter uttalelse i spørsmål som hører inn under vedkommende myndighets saksområde (pbl § 10-1). På samme måte skal kommunen sørge for at tiltak som krever tillatelse eller samtykke fra helsemyndighet o.a. blir forelagt denne (pbl § 95, pkt 1).

Erfaringer fra byggesaker viser imidlertid at helsemyndighetene ofte har kommet for sent inn i forhold til viktige faser i planleggingen. F.eks. har det ofte vært slik at helsemyndighetene ikke har fått en sak til uttalelse før ventilasjonsanleggene er ferdig prosjektert eller til og med utført. Dette har ført til frustrasjon for alle parter, og enkelte ganger også til merkostnader. Et riktig dimensjonert og vel utført ventilasjonsanlegg er ofte «minstegarantien» for et godt inneklimate i våre moderne bygninger. Derfor er de offentlige myndigheters saksbehandling, kontroll og oppfølging av disse viktig.

Det er med bakgrunn i slik forhold som nevnt ovenfor nødvendig at helsemyndigheter og bygningsmyndigheter inngår et strukturert samarbeid. Derved kan helsemyndighetenes medvirkning skje tidligst mulig og slik at byggherre (iltakshaver) ikke påføres ekstra kostnader og ulempe etter at bygningsmyndighetene har gitt sin godkjenning.

3.2

Om helsetjenestens saksbehandling av inneklimasaker etter Kommunehelsetjenestelovens kap. 4a m.v

Behandling av saker innen miljørettet helsevern er regulert i en rekke forskrifter. Behandlingsmåte kan variere noe fra sakstype til sakstype. I tillegg vil forvaltningslovens regler komme til anvendelse så langt de passer. For en mer grundig gjennomgang av de forvaltningsmessige sidene ved miljørettet helsevern, henvises det til Helsetilsynets veileder nr. 1/88 (/16/). Der er også forvaltningslovens bestemmelser av betydning for feltet omtalt.

Kommunehelsetjenestelovens kap. 4a gir kommunestyret som helsemyndighet i oppgave å føre tilsyn med de faktorer i miljøet som til enhver tid direkte eller indirekte kan ha innvirkning på helsen. I denne sammenheng kan kommunestyret gripe inn og kreve retting av slike forhold. Dette innebærer at kommunestyret når som helst kan og til dels har plikt til å gripe inn når en virksomhet representerer en helsefare.

Helsemyndighetene har på denne måten en viktig funksjon som et sikkerhetsnett som skal ta vare på befolkningens helse i de tilfellene der kravene i lov eller forskrift ikke er oppfylt og virksomheten kan representere en helsefare.

Forskrifter

Kap. 4a inneholder også hjemmelen til å gi forskrifter rettet mot ulike typer virksomhet eller miljøfaktorer. Forskriftene innen miljørettet helsevern er for tiden under revisjon da man ønsker å utforme mer tidsmessige bestemmelser som er mer i samsvar med den måten dagens tilsyn skal utøves på. Kommunehelsetjenesten bør lage en plan og ha et system for å prioritere å føre systematisk tilsyn etter disse forskriftene etterhvert som de fastsettes.

Følgende forskrifter som inneholder krav bl.a. om helsemyndighetenes godkjenning av bygninger m.v. før virksomhet startes, gjelder fortsatt:

- Forskrifter om de hygieniske forhold i bygninger og på områder som nyttes til, eller i forbindelse med skolegang (16.5.77).¹⁾
- Forskrifter om de hygieniske forhold ved kirker (5.1.68).

1) Disse kan også komme til anvendelse i forbindelse med barnehager inntil egen barnehageforskrift foreligger, jfr. kap. 4.2. Helsetilsynet tar sikte på å gi en felles forskrift for barnehager og skoler i løpet av 1995.

- Forskrifter for forsamlingslokaler (23.11.62).
- Forskrifter for frisør/barber- og skjønnhetspleiesalonger (14.5.65).
- Forskrifter om orden, utstyr og hygiene i hoteller og herberger (8.7.83).
- Eventuelle kommunale helseforskrifter (fra før 1984).

Tobakkskadeloven

I tillegg slår lov om vern mot tobakkskader fast at helsemyndigheten fører tilsyn med at denne lovens bestemmelser følges i lokaler som ikke faller inn under arbeidstilsynets tilsynsområde.

3.3

Modell for saksbehandling/håndtering av saker knyttet til nybygg o.l.

Modell i 3 trinn

I det følgende presenteres en modell for saksbehandling av byggesaker oppdelt i 3 trinn som kan sikre helsemyndighetens innvirkning på saken gjennom hele planleggingsprosessen og fram til ferdigstilling. Man bør merke seg at dette er et *forslag* og at kommunene står fritt til selv å finne modeller for sitt arbeid og samarbeidsformer som ivaretar helsemyndighetenes medvirkning i byggesaksbehandlingen. Dette bør tilpasses den til enhver tid gjeldende lovgivning.

Modellen bygger på det samarbeid mellom helsemyndigheten og bygningsmyndigheten som er forutsatt i kommunehelsetjenestelovens § 1-4, der man utnytter sine respektive lovverk (kommunehelsetjenesteloven, plan- og bygningsloven samt lov om vern mot tobakkskader) slik at myndighetenes samlede krav til byggets standard m.v. kommer inn på et tidlig stadium. Når det gjelder samarbeid med andre myndigheter, f.eks. Arbeidstilsynet i byggesaker der arbeidsplasser blir berørt, henvises til 3.5.

I byggesaker vil det ofte være formålstjenlig for helsetjenesten å ha nær kontakt med eventuelle rådgivere og arkitekter som utbygger (tiltakshaver) benytter i den aktuelle saken (såkalt «forhåndskonferanse», pbl §93 a).

Trinn 1 – forhåndsuttalelse (rammetillatelse):

Ved byggemelding vil situasjonen være at flere forhold av betydning for inneklimate, bl.a. ventilasjonstekniske installasjoner, ikke er planlagt i detalj. Det er derfor viktig at det på dette stadium bes om dokumentasjon på at inneklimate vil bli planlagt også i samsvar med helselovgivningens forskrifter og retningslinjer (inkl. lov om vern mot tobakkskader). Dette kan for eksempel gjøres på et eget «inneklimatekjema» som følger byggemeldingen. På skjemaet bør framgå gjeldende normer for de aktuelle inneklimateparametre. En mal for et slikt skjema er vist i vedlegg B. I forbindelse med revisjon av Plan- og bygningsloven vil man søke å utarbeide et felles søknadsskjema for plan- og bygnings-, arbeidsmiljø og helsemyndigheter. Inntil et felles skjema er utarbeidet, må lokale helsemyndigheter i samarbeid med plan- og bygningsmyndighetene – utarbeide rutiner som sikrer at helsemyndighetenes

krav kommer utbyggere i hende på et tidlig tidspunkt i byggesaken. Det vedlagte skjemaet kan også benyttes under trinn 2.

Med denne framgangsmåten vil den offentlige saksbehandler kunne vurdere om inneklimaforholdene vil bli tilfredsstillende og samtidig gi en forhåndsuttalelse (rammetillatelse) om det gjeldende regelverk vil bli oppfylt i den aktuelle saken.

Trinn 2 – godkjenning etter eget lovverk/uttalelse til andre myndigheter (igangsettingstillatelse):

Ferdige plantegninger med beskrivelse av byggets tekniske installasjoner (ventilasjonsanlegg, oppvarmingssystemer, belysning m.v.), materialbruk, romdisponering, lokalisering og plassering av de forskjellige anlegg og elementer, røykfrie arealer m.m. behandles videre i dette trinnet og i god tid før montering starter. I dette trinnet vil saksbehandleren kunne ta stilling til en del mer spesielle forhold ved utførelsen som f.eks. går på hensynet til omgivelsene (støy fra ventilasjonsaggregat/-avkast etc.).

I dette trinnet gis også endelig godkjenning (igangsettingstillatelse) av de tekniske løsninger etter gjeldende regelverk. I tillegg til f.eks. plan- og bygningslovens bestemmelser, kan det for visse bygg også være nødvendig at det fattes vedtak om godkjenning etter helselovgivningen. Da må saken behandles etter kapittel 4a i kommunehelsetjenesteloven.

Der det ikke finnes konkrete regler i helselovgivningen, skal helsemyndigheten likevel sørge for å gi slik uttalelse til annen myndighet at den kan følge saksgangen til vedkommende myndighet.

Trinn 3 – endelig brukstillatelse/ferdigattest:

Før bygget tas i bruk skal det tas stilling til om tekniske installasjoner etc. i funksjon tilfredsstillende de krav som er satt. Dette kan bl.a. løses ved at saksbehandler deltar under ferdigbefaringen og/eller får tilsendt gjenparter av innjusteringsrapporter/protokoller som viser varme- og ventilasjonsanleggets funksjon, renheten i ventilasjonskanaler og -utstyr, utførelse og resultat av sluttrensjøringen av bygget, stikkprøvemålinger av aktuelle inneklimaparametre osv.

Endelig brukstillatelse av bygningen bør ikke gis før også helsemyndighetene har verifisert eller fått dokumentert at alle kravene er oppfylt. Helsemyndighetenes godkjenning vil i alle tilfeller være nødvendig når bygget/lokalene omfattes av forskrifter hjemlet i kapittel 4a.

3.4 Modell for saksbehandling/håndtering av saker knyttet til eksisterende bebyggelse

Saksbehandling av eksisterende bebyggelse kan ikke beskrives like bestemt som for nybygg fordi sakene er svært varierende både i type og omfang. Imidlertid er det et krav at virksomheten skal drives hygienisk forsvarlig og uten fare for liv eller helse, og helsetjenesten har tilsynsplikt. I det følgende vil vi angi en modell som mer angir de ulike nivåer i myndighetsutøvelsen enn en fast prosedyre som skal følges fra begynnelse til slutt. Mange saker kan løses på det første nivået, f.eks. ved å gi svar på en forespørsel over telefon, gi rådgivning eller annen uformell håndtering.

Det finnes mange modeller for løsning av inneklimateproblemer. Én av disse er den såkalte BIKOM (Bedre inneklimate – kommunenes oppfølgingsmodell) (/49/), som er utviklet spesielt for kommunale bygg, men som også kan gi nyttige tips for valg av strategi i andre typer saker. Det samme gjelder rapporten fra prosjektet «Inneklimatelefonen» (/73/) som tar for seg arbeidsmetoder og strategier i forbindelse med inneklimatearbeid knyttet til boliger. Forøvrig henvises også til modellen for saksbehandling i Helsetilsynets veileder 1/88 (/16/). Modellen nedenfor bygger på begge disse modellene og er et forsøk på å skissere hvordan inneklimateproblestillinger kan håndteres i den daglige saksbehandling.

Nivå 1: Informasjon og service/kartlegging

Mange saker kommer inn som forespørsler over telefon eller direkte henvendelse. Felles for mange av disse er at de ofte også kan løses over telefonen, f.eks. ved å gi den informasjon som etterspørres. Man kan også skaffe seg mange opplysninger over telefon og dermed spare seg tidkrevende befaringer o.l. Når noen ringer og er misfornøyd med inneklimateet, kan man for eksempel ha en fast prosedyre med å spørre om følgende:

Spørsmål

- Hvilke helseplager er det snakk om?
- Forsvinner plagene når bygget forlates?
- Kan det tenkes å være andre årsaker til problemene enn inneklimateet (f.eks. organisatoriske eller psykososiale forhold)?
- Har innringer noen forslag til hva som kan gjøres for å rette på forholdene?
- Er ventilasjonsanlegget i drift?
- Luftes det tilstrekkelig?
- Er det spesielle aktiviteter som skaper problemer?
- Er temperaturen målt?

- Er temperaturen på tilluften for høy?
- Benyttes effektiv (utvendig) solavskjerming?
- Røykes det i lokalene?
- Kan problemet løses ved at innringer selv kontakter ansvarlige, hus-/gårdeier e.l.?
- Hva vil man oppnå med en nærmere granskning?

På denne måten kan man få kartlagt om man har et reelt inneklimateproblem som krever at man går videre med saken på et mer formelt grunnlag.

For øvrig behøver ikke informasjon bare bli gitt ved at noen henvender seg til helsetjenesten. Denne kan selv oppnå mye ved å gå ut med skriftlig informasjon til spesielle grupper/institusjoner, gi gode råd via media, informere andre myndigheter, delta på messer o.l.

Nivå 2: Faglig granskning

En del saker vil det ikke være mulig å løse bare ved å besvare en forespørsel eller ved å gi informasjon. Da er det ofte nødvendig med en faglig granskning der man trekker inn kompetanse fra andre deler av kommunen (f.eks. teknisk etat). Dette skjer som oftest gjennom at det foretas befaring på stedet. Her kan det være nødvendig for kommunehelsetjenesten å håndtere saken etter kap. 4a i kommunehelse-loven samt etter forvaltningsloven.

Befaring

På en slik befaring kan det foretas de undersøkelser og målinger en finner nødvendig for å få en best mulig kartlegging av de faktiske forhold. Her kan en ha god nytte av bl.a. Teknisk Hygienisk Forum's «Inneklimatekoffert» og veilederen om målemetoder (/48/). Kartlegging av brukernes oppfatning av inneklimate og eventuelle plager de tilskriver dette kan utføres ved hjelp av spørreundersøkelser, f.eks. slik det er skissert i BIKOM-modellen (/49/). En slik spørreundersøkelse kan også avdekke eventuelle psykososiale og organisatoriske forhold som kan være av betydning. Ergonomiske og estetiske forhold bør også vurderes dersom dette kan tenkes å ha innvirkning.

Konsekvensutredning

§ 4a-5 i kommunehelsetjenesteloven, i kraft fra 1. januar 1995, gir for øvrig kommunen anledning til å pålegge utøveren av en virksomhet å foreta utredning av mulige helsemessige konsekvenser ved denne. En slik konsekvensutredning kan imidlertid bare pålegges når ulempene ved å foreta utredningen står i rimelig forhold til de helsemessige hensyn.

En kartlegging/utredning behøver forøvrig ikke alltid skje på grunnlag av pålegg eller en ekstern henvendelse – den kan også skje som en del av det tilsynet helsemyndigheten selv planlegger eller tar initiativ til, jfr. bl.a. BIKOM-modellen (/49/) og prosjektet Inneklimatelefonen (/73/).

Nivå 3: Behandling i henhold til kommunehelsetjenesteloven ved pålegg om retting m.m.

En faglig granskning kan avsløre forhold (avvik) som kan være helseskadelig og der det er nødvendig at forholdet rettes. I et moderne tilsyn etter internkontrollmodellen bør det være den ansvarlige selv som får i oppgave å drøfte avviket fra kravet og foreslå tiltak. I mange tilfeller vil det ikke være nok med en henstilling til de ansvarlige om å gjøre dette. Særlig ved forhold som kan medføre helseskade, kan det være nødvendig å fatte et vedtak etter kapittel 4a i kommunehelsetjenesteloven. Dette kan være et konkret vedtak, f.eks. pålegg om å iverksette tiltak for å bedre inneklimate i en barnehage etter en nærmere frist, eller vedtak om framlegging av en handlingsplan for utbedring av inneklimate i bestemte skoler i kommunen.

Alle saker av prinsipiell betydning og beslutninger som innebærer prioriteringer av ressurser bør fremmes for politisk behandling slik at politikerne kan få anledning til å foreta de ofte vanskelige prioriteringer som må gjøres i større inneklimasaker. Forøvrig er det adgang til å delegerer myndighet etter lovens § 4a-3 etter reglene i kommuneloven.

Se forøvrig Helsetilsynets veileder 1/88 (/16/) for mer detaljer vedrørende saksbehandling, forholdet til forvaltningsloven m.v.

3.5 Tverretatlig samarbeid/forhold til andre organer, organisasjoner m.v.

Tverretatlig samarbeid må være gjensidig dersom det skal fungere. I en del sammenhenger kan det ivaretas på frivillig grunnlag dersom begge etater har gjensidig fordel av det. Men på områder der det kan oppstå interessekonflikter må man sørge for saksbehandlingsregler som regulerer samarbeidet. Helsemyndighetens oppgaver i tverretatlig sammenheng er ofte å påpeke de helsemessige sidene ved andre sektors aktiviteter samt informere om slike forhold der andre har ansvar, jfr. § 1-4.

For området inneklimate vil de viktigste samarbeidspartene for helsemyndigheten være:

- brukerne av bygningen ved dets representanter
- kommunale plan- og bygningsmyndigheter
- arbeidstilsynet
- skole- og barnehagemyndighetene
- veimyndigheter
- andre offentlige og private utbyggere og bygningseiere

Samarbeidet med andre kan være formelt, f.eks. pålagt etter lov, jfr. plan- og bygningslovens § 95, eller uformelt, ved at partene søker samarbeid for å utnytte hverandres kompetanse til å løse konkrete problemer. I en del kommuner er det opprettet tverrfaglige arbeidsgrupper for innemiljø og allergi som kan sitte inne med verdifull kunnskap og kompetanse.

Aktuelle samarbeidspartnere

Nedenfor nevnes noen aktuelle samarbeidspartene for kommunehelsetjenesten. I tillegg til dem som nevnes her, finnes en rekke fagmiljøer og -organer man kan søke råd og veiledning hos. Dette kan være tekniske miljøer (universiteter, organisasjoner, konsulentfirmaer, produsenter og leverandører av byggevarer etc.), medisinske miljøer (miljø- og yrkesmedisinske avdelinger ved sykehus, universiteter, astma- og allergispesialister etc.), m.m.

Teknisk etat m.m

Vi har tidligere gjennomgått saksgangen i forbindelse med nybygg o.l. og forholdet til bygningsmyndigheten i denne forbindelse. Samarbeid med de kommunale plan- og bygningsmyndigheter og kommunale, fylkeskommunale og statlige samferdselsmyndigheter er også viktig for å kunne medvirke til at lokalisering av bygninger og veier blir best mulig utfra hensyn til ytre støybelastning og luftforurensning (trafikk, industri m.m.).

Arbeidstilsynet

Arbeidstilsynet er en statlig tilsynsmyndighet under kommunaldepartementet og Direktoratet for Arbeidstilsynet. Arbeidstilsynet skal ivareta de ansattes forhold etter arbeidsmiljøloven og lov om vern mot tobakkskader. Arbeidstilsynets arbeidsområder grenser i mange tilfeller nært inntil den kommunale helsetjenestens. I en skole er f.eks. de ansattes behov for et godt inneklima etter arbeidsmiljøloven ofte sterkt sammenfallende med elevenes, som helsetjenesten har ansvar for etter kommunehelsetjenesteloven. Det er da viktig med god kontakt mellom helsetjenesten og Arbeidstilsynet /verneombud samt eventuell bedriftshelsetjeneste. Sistnevnte kan ofte ha en svært god kompetanse på inneklimafeltet.

Arbeidstilsynet skal i tillegg behandle bygge- og ombyggingssaker der arbeidsplasser er berørt, herunder skoler og barnehager. Man bør derfor søke et samarbeid med Arbeidstilsynet ved behandlingen av slike saker.

Bedriftshelsetjenesten

Bedriftshelsetjenesten skal overvåke arbeidsmiljøet og gi tilbud til arbeidstakerne om helsekontroll (arbeidsmiljølovens §30 pkt 1 og forskrift om verne- og helsepersonale). Mange steder kan bedriftshelsetjenesten, f.eks. den kommunale, være en viktig samarbeidspartner for kommunehelsetjenesten ved kartlegging av inneklimaproblemer, forslag/gjennomføring av tiltak og ved opplæring og informasjon til ansatte. Flere steder har bedriftshelsetjenesten ansatt teknisk hygienisk personell (yrkeshygienikere e.l.) foruten vanlig helsepersonell.

Barnehagemyndigheter

Samarbeid mellom lokal helsemyndighet og barnehagemyndighet, som godkjenner barnehager etter barnehageloven, er også viktig. Hensiktsmessige samarbeidsformer med barnehagemyndighetene må utvikles lokalt slik at de enkelte myndigheter

kan ivareta sine oppgaver på en best mulig måte til beste for brukeren.

**Byggherrer
(tiltakshavere) etc.**

De kommunale utbyggingsenheter (bygge- og eiendomsetat, kommunale nærings- selskap m.v.) står som utbygger/eier av de fleste skoler, barnehager og helseinstitu- sjoner, næringsbygg og offentlige bygg, herunder forsamlingslokaler. Disse orga- ner er viktige samarbeidspartnere for helsemyndigheten i arbeidet med inneklima.

Samarbeid om planer for vedlikehold av bygg og installasjoner, ENØK, renhold, overvåking av inneklimaet, gjensidig rapportering, felles kravspesifikasjoner til entreprenører, etc. gir ofte god gevinst for begge parter. I praksis er et slikt samar- beid ofte langt mer fruktbart enn en samarbeidsform der man kommuniserer hoved- saklig gjennom brev og pålegg.

Man bør søke en lignende dialog med private byggherrer (tiltakshavere) og byg- ningseiere, herunder lag og organisasjoner, selv om dette ofte vil bli mer knyttet til enkeltsaker. Ofte vil kontakten gå til rådgivningsfirma, arkitekter m.v. som repre- senterer utbyggeren. For å oppnå en bredest mulig kontaktflate, kan det ofte lønne seg å rette samarbeidet mot bransjeforeninger o.l.

**Drifts- og
vedlikeholdsetater etc.**

Kommunale drifts-, vedlikeholds- og renholdsetater er også viktige samarbeidspart- nere med hensyn på å påvirke drift og vedlikehold av bygninger, planlegging og gjennomføring av et hygienisk betryggende renhold m.v. Vaktmestere og rengjøringspersonell er eksempler på yrkesgrupper det er viktig for helsetjenesten å nå.

Næringsmiddeltilsynet

Siden næringsmiddeltilsynet utfører og organiserer den alt overveiende del av tilsynet med næringsmidler, er det bare unntaksvis at den øvrige kommunale helse- tjenesten får befatning med næringsmiddelovgivningen. Kommunestyret er imidler- tid det ansvarlige folkevalgte organ også på disse områder og fatter de vedtak som er nødvendig. Det kan også være tilfeller der tilsynet skjer etter flere lover, f.eks. overfor overnattingssteder, helseinstitusjoner og skoler der det frambyes eller produseres næringsmidler. Ofte er spørsmål knyttet til ventilasjon, belysning m.v. sammen- fallende, og det kan da være nødvendig å harmonisere kravene fra de to myndigheter samtidig som man kan dra nytte av hverandres kunnskaper og kompetanse.

Statlige organer

Statens helsetilsyn/fylkeslegene har det overordnede tilsyn med den kommunale og fylkeskommunale helsetjenesten. Gjennom forskrifter, tilsyn, råd og veiledning m.m. skal forholdene legges til rette for en hensiktsmessig lokal forvaltning av bl.a. inneklimaspørsmål. Hos disse myndigheter finnes medisinsk, juridisk og til en viss grad teknisk/hygienisk kompetanse. Fylkeslegene har i tillegg ansvar for å føre tilsyn med helsetjenestens internkontrollsystem.

Statens institutt for folkehelse, Statens strålevern m.fl. er spisskompetanseorganer som bl.a. utreder faglige spørsmål og gir råd i enkeltsaker. Strålevernet har i tillegg et tilsynsansvar på områder der det er dokumentert helsefare knyttet til stråling, bl.a. når det gjelder radon. På andre områder, som ved lavfrekvente elektromagne- tiske felt, har Strålevernet et rådgivningsansvar.

Direktoratet for Arbeidstilsynet har det sentrale ansvar for Arbeidstilsynets oppgaver. Arbeidstilsynets oppgaver på inneklimatefeltet er gitt i arbeidsmiljøloven og lov om vern mot tobakkskader. Oppgavene omfatter bl.a. regelverksutvikling og fastsetting av normer og standarder.

Statens Arbeidsmiljøinstitutt er en forsknings- og utredningsinstitusjon med kompetanse på arbeidsmiljø, arbeidsmedisin, yrkeshygiene, arbeidsfysiologi og toksikologi. Av spesiell relevans for inneklimate er kompetansen på partikkelmålinger, soppsporer i luft og sykdommer i nervesystem og luftveier.

Statens bygningstekniske etat er delegert sentral forvaltningsmyndighet for det bygningstekniske regelverket. Etaten skal overvåke og gi veiledning om regelverkets funksjon, sørge for at nødvendig kunnskap er tilgjengelig for bruk av reglene, utarbeide forslag til endrede regler, bl.a. byggeforskrifter.

Norges byggforskningsinstitutt bedriver forskning- og utredningsvirksomhet på inneklimatefeltet. NBI utgir en rekke nyttige og praktiske publikasjoner (byggdetaljblad m.v.) om forhold med betydning for inneklimate, som ventilasjon, renhold, termiske forhold, materialvalg m.v.

Organisasjoner o.l.

Frivillige organisasjoner, f.eks. lokale lag av Norges astma- og allergiforbund, Landsforeningen for hjerte og lungesyke m.fl., har ofte stor erfaring og interesse for inneklimate- og helse spørsmål og kan være nyttige samarbeidspartnere og bidragsytere i arbeidet med å bedre inneklimate. I en del kommuner er det opprettet tverrfaglige arbeidsgrupper for innemiljø og allergi som kan sitte inne med verdifull kunnskap og kompetanse.

3.6

Nærmere om lov om helsetjenesten i kommunene

Kommunehelsetjenesteloven danner grunnlaget for helsetjenestens engasjement i inneklimate spørsmål. I tillegg har man forskriftene hjemlet i denne loven samt lov om vern mot tobakkskader. Dette er kommunehelsetjenestens viktigste redskaper i arbeidet for å sikre gode inneklimateforhold i nybygg og få rettet på utilfredsstillende inneklimate i eksisterende bygninger.

Andre lover

Andre lover som er viktige å kjenne til for å kunne få til helhetlige løsninger og tverretattlig samarbeid er:

- plan- og bygningsloven
- arbeidsmiljøloven
- næringsmiddeloven

Det vises til særskilt omtale av disse i kapittel 3.7.

Lovendring fra 1995

Kommunehelsetjenesteloven av 19. november 1982 er endret med virkning fra 1. januar 1995. Virkningen av dette er av materiell art når det gjelder lovens funksjon og virkeområde, og av formell art vedrørende tilpasningen til ny kommunelov. Det siste innebærer blant annet at kommunens lovbestemte plikt til å ha et helse- og sosialstyre som et styre for helsetjenesten er bortfalt. Istedet er det tillagt *kommunestyret* å bestemme hvordan disse funksjonene skal ivaretas. Det er altså anledning for kommunestyret til å opprettholde helse- og sosialstyret, eller opprette et eget utvalg som tar seg av lovbestemte oppgaver som forutsettes ivaretatt av et folkevalgt organ. Det følger fortsatt av kommunehelsetjenesteloven at det er helsetjenesten som skal være det faglige organ som utfører oppgavene i praksis.

Medisinsk-faglig rådgiver

Etter kommunehelsetjenestelovens § 3-4 skal kommunen ha en eller flere leger som er medisinsk-faglig rådgiver for kommunen. I loven er denne legen betegnet som kommunelegen. Ordningen med medisinsk-faglig ansvarlig lege bortfaller. Kommunelegens tilrådninger og begrunnelse skal etter loven alltid følge saken når kommunen behandler saker om miljørettet helsevern og smittsomme sykdommer. Derimot er det ikke etter loven noen rett for denne legen til å møte i det folkevalgte organ som behandler slike saker. Kommunestyret kan likevel gjennom sitt reglement bestemme at kommunelegen skal ha møterett m.v.

Saksbehandlingsansvaret for saker som skal forelegges det folkevalgte organ ligger hos etatsjefen, som også har instillingsretten. Kommunehelsetjenesteloven må imidlertid forstås slik at kommunelegen skal involveres i saksbehandlingen og komme med sin tilrådning når det gjelder saker om miljørettet helsevern.

Tilsyn og internkontroll

Ved endring av kommunehelsetjenestelovens § 4a-1 gis det nå også anledning til å gi regler som innebærer at virksomheten har plikt til internkontroll. Flere nye forskrifter innen miljørettet helsevern er ventet å inneholde krav til internkontroll for virksomhetene som omfattes av forskriften. Helsetjenestens tilsyn må da også utføres etter internkontrollprinsippet, dvs. at tilsynet rettes mot virksomhetens internkontrollsystem.

Internkontroll innebærer at berørte virksomheter må etablere systematiske tiltak for å påse at myndighetskrav overholdes og at virksomheten derved kan dokumentere at slike systematiske tiltak er etablert og følges. Ved tilsyn basert på internkontrollprinsippet rettes derfor kontrollen mot at virksomheten har bygget opp et eget internkontrollsystem og at systemet virker i praksis. Bruk av internkontroll vil også bidra til å klargjøre ansvarsforholdet mellom myndighet og virksomhet.

Innføringen av internkontroll innen miljørettet helsevern vil kreve en del arbeid (kompetanseoppbygging m.m.) i en startfase. Statens helsetilsyn planlegger derfor å utarbeide veiledningsmaterieell m.m. som skal hjelpe kommunene, og særlig tilsynsmyndighetene for forskrifter om miljørettet helsevern, til å komme i gang med dette arbeidet. Denne veilederen vil derfor ikke være uttømmende med hensyn på detaljbeskrivelse av internkontroll.

Prioritering Helsetjenesten bør prioritere og planlegge tilsynet slik at innsatsen konsentreres om forhold som har størst betydning for helsen. Man bør derfor prioritere tilsyn med lokaler og bygninger der det er særlig grunn til å tro at inneklimate kan ha stor helsemessig betydning og der det kan være vanskelig for den enkelte bruker selv å ha oversikt over forholdene. Slikt tilsyn bør derfor særlig prioriteres i skoler, barnehager og institusjoner.

§1-4 Kommunehelsetjenestelovens § 1-4 slår bl.a. fast helsetjenestens informasjonsplikt og samarbeid med andre organer. I §1-4, 2. ledd heter det:

«Kommunens helsetjeneste skal til enhver tid ha oversikt over helsetilstanden i kommunene og de faktorer som kan virke inn på denne. Helsetjenesten skal foreslå helsefremmende og forebyggende tiltak i kommunen.»

Her kreves altså at kommunehelsetjenesten skal drive sitt forebyggende arbeid tilpasset de lokale forhold, både med hensyn på helsetilstand og de faktorer i miljøet som virker inn på helsen.

Kap. 4a Kap. 4a i kommunehelsetjenesteloven gir kommunehelsetjenesten et særlig ansvar og myndighet innen feltet miljørettet helsevern.

I §4a-1 gir man en definisjon på miljørettet helsevern. Det omfatter *«de faktorer som direkte eller indirekte kan ha innvirkning på helsen. Disse omfatter blant annet biologiske, kjemiske, fysiske og sosiale miljøfaktorer.»* I denne paragrafen ligger også hjemmelen til å gi egne forskrifter om miljørettet helsevern, herunder forskrifter som gir plikt til å etablere internkontrollsystemer og til å føre internkontroll for å sikre at krav fastsatt i eller i medhold av kommunehelsetjenesteloven overholdes.

Godkjenning Etter endringer i kommunehelsetjenesteloven med virkning fra 1. januar 1995 inneholder dens § 4a-4 nå en uttrykkelig hjemmel for bestemmelser om godkjenning av virksomheter som etter sin art kan ha innvirkning på helsen. Nærmere bestemt vil virksomheten ha plikt til å søke godkjenning på planleggingsstadiet dersom det i forskrifter i medhold av kommunehelsetjenesteloven er gitt bestemmelser om dette. Loven pålegger altså ikke i seg selv godkjenningsplikt, men hjemler bestemmelser om dette i forskriften.

Granskning m.v. Dersom den lokale helsemyndighet får klager eller kjennskap til på annen måte – gjennom eget tilsyn, fra media, privatpersoner m.v. – forhold som kan være uheldige for helsen, har den etter kommunehelsetjenesteloven rett og plikt til å vurdere dette. Kommunen kan få utført granskning (målinger etc.) etter § 4a-7, og omkostningene forbundet med granskningen betales av den ansvarlige for virksomheten.

Forhåndsvarsling Kommunehelsetjenesteloven har fastsatt egne saksbehandlingsregler før tiltak/sanksjoner settes i verk. Det kreves bl.a. forhåndsvarsling før vedtak om retting e.l. kan gjennomføres, jfr. §4a-8, annet ledd. Det er vanlig at den lokale helsemyndighet utarbeider en rapport om de hygieniske forholdene ved virksomheten og ber de ansvarlige, f.eks. bygningseier, korrigere eventuelle uakseptable forhold i

henhold til gjeldende forskrifter. De ansvarlige for virksomheten må gis en frist til å uttale seg før endelig vedtak fattes. Forvaltningslovens regler vil også komme til anvendelse så langt de passer og når de ikke strider mot særskilte saksbehandlingsregler i kommunehelsetjenesteloven.

Retting §4a-8 har bestemmelser som gir adgang til å kreve retting av forhold som «*direkte eller indirekte kan ha negativ innvirkning på helsen*». Det er her viktig at det utøves et forsvarlig hygienisk skjønn, dvs. at man også tar hensyn til effekten for det enkelte individ. I mange sammenhenger er det ofte slik at noen kan ha toleranse for forhold som andre opplever som svært utilfredsstillende og for dem skaper helsemessige problem. Derfor er det også viktig at man ikke blindt praktiserer normer og parametre, men alltid har øye for innvirkningen på enkeltpersoner.

Stansing Dersom det foreligger overhengende fare for helseskade, skal virksomheten eller deler av denne stanses inntil forholdene er rettet. Slik stansing forutsetter en klar sannsynlighet eller dokumentasjon for at faren er overhengende. En slik vurdering og avgjørelse må bygge på et kvalifisert medisinsk/hygienisk skjønn. Dessuten må de ulemper som stansningen medfører stå i et rimelig forhold til den helsefare som unngås. Myndighet til å stanse virksomhet ligger etter §4a-10 hos kommunestyret eller hos medisinsk-faglig rådgiver i hastesaker, jfr. §4a-3, 2. ledd. En stansning bør betraktes som en ren nødløsning, og er tenkt benyttet kun i helt spesielle eller alvorlige tilfeller.

3.7 Annet lovverk

En rekke andre lover inneholder bestemmelser som har betydning for inneklimate. Kommunehelsetjenesten skal etter §1-4 i kommunehelsetjenesteloven medvirke til at helsemessige hensyn blir ivaretatt av andre offentlige organer hvis virksomhet har betydning for helsetjenestens arbeid, bl.a. gjennom råd og uttalelser. Videre har helsetjenesten plikt til å underrette berørte fagmyndigheter dersom man blir kjent med forhold som vedrører arbeidsmiljøloven, produktkontrollloven, forurensningsloven og genteknologiloven.

Plan- og bygningsloven av 14.juni 1985

Den lokale bygningsmyndighet i kommunen er en viktig samarbeidspart i inneklimasaker når disse behandles etter plan- og bygningsloven. Plan- og bygningsloven med tilhørende byggeforskrift regulerer bl.a. mange tekniske forhold knyttet til inneklimate. Loven har også bestemmelser om at bygningsrådet skal innhente uttalelser fra andre offentlige myndigheter i spørsmål som hører inn under deres saksområder. Helsemyndighetens rolle i planfasen/byggefasen er etter dette gjennom uttalelser å medvirke til at helsemessige hensyn blir ivaretatt.

Byggeforskrift Byggeforskriften, som er hjemlet i plan- og bygningsloven, har mange bestemmelser som regulerer forhold med betydning for helsen, blant annet om ventilasjon, romvolum, lydforhold, dagslys, energiøkonomisering, fuktbeskyttelse m.m. Til

byggeforskriften finnes bl.a. veilederen «Rett og slett» (/18/) som utfyller forskriftenes bestemmelser. Også annet veiledningsmateriale til byggeforskriften kan gi detaljerte krav om ventilasjon etc.

Byggeforskriften gjelder i dag bare ved nybygg, visse ombygninger, tilbygg og bruksendring. Helsemyndighetene bør imidlertid kjenne byggeforskriftene og bl.a. påse at man fra helsesiden ikke godkjenner ordninger i strid med forskriftenes krav.

Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977

Arbeidsmiljøloven gjelder enhver virksomhet som sysselsetter mer enn én arbeidstaker, og den forvaltes av Arbeidstilsynet. Loven gjelder formelt i forhold knyttet til arbeidstakerne. Loven har bestemmelser om Arbeidstilsynets samtykke ved oppføring av bygning, retten til å gi pålegg, etc. Med hjemmel i loven kan Arbeidstilsynet således stille krav ved nybygg og til tiltak ved eksisterende virksomhet.

Veileder nr. 444

Som veiledning til loven er utgitt veileder nr. 444, «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen», som gir utfyllende opplysninger og stiller krav til inneklimate.

Lov om tilsyn med næringsmidler m.v. av 19. mai 1933. Med hjemmel i næringsmiddeloven fører ca. 80 kommunale/interkommunale næringsmiddelkontrollorganer tilsyn med alle næringsmiddelvirksomheter. Beslutningsmyndigheten er lagt til kommunestyret, men kan i et visst omfang delegeres til næringsmiddeltilsynet. Loven med forskrifter har bestemmelser om ventilasjon, hygiene m.v. Disse skal primært ivareta hensynet til selve produksjonen av næringsmidler, men i mange tilfeller er dette sammenfallende med hensynet til et godt inneklimate for personer som oppholder seg i lokalene.

Lov om vern mot tobakksskader av 9. mars 1973

I 1988 fikk denne loven ny § 6 med tilhørende forskrifter som slo fast retten til røykfri luft i alle lokaler og transportmidler der allmennheten har adgang. Fra 1. juli 1993 gjelder disse bestemmelsene også for hoteller og restauranter.

Delt tilsyn

Tobakkskadeloven forvaltes av kommunal helsemyndighet og Arbeidstilsynet. Helsemyndigheten skal etter loven føre tilsyn med at loven med forskrifter blir fulgt på sine områder. Bygningsrådet har ansvar for å påse at nybygg oppfyller tobakkskadelovens bestemmelser. Arbeidstilsynet fører tilsyn med at loven overholdes i arbeidslokaler.

Lov om vern mot smittsomme sykdommer av 5. august 1994

Med virkning fra 1. januar 1995 trer den nye smittevernloven i kraft. Loven vil kunne ha en viss betydning også i inneklimateammenheng, særlig når det gjelder bekjempelse av infeksjonssykdommer. Loven gir helsemyndighetene vid adgang til å gripe inn med smitteverntiltak, herunder stengning av forsamlingslokaler, offent-

lige ansamlinger m.v. samt andre tiltak rettet mot miljøet som anses nødvendige for å hindre spredning av smitte.

Lov om produktkontroll av 11. juni 1976

Produktkontrollloven er viktig fordi den gir anledning til å stille krav til og be om dokumentasjon for et produkts virkninger og egenskaper, bl.a. på inneklimaet. Loven forvaltes av Miljøverndepartementet og Barne- og familiedepartementet.

Lov om skadeerstatning av 13. juni 1969

Kommunen er etter denne loven ansvarlig dersom en feil i myndighetsutøvelsen på kommunalt nivå fører til at noen blir skadelidende. Erstatningsansvar kan også pådras ved unnlattelse av å gripe inn. Et eksempel kan være at barn blir syke fordi helsemyndigheten har unnlatt å føre tilsyn med de hygieniske forholdene.

3.8

Nærmere om internkontroll i helsetjenesten

Det er viktig at helsetjenesten etablerer internkontrollsystemer som et ledd i sin egen virksomhet. Dette er nå forankret i lov om statlig tilsyn med helsetjenesten §3 for helsetjenestens vedkommende. Denne internkontrollplikten innebærer at enhver som yter helsetjeneste skal etablere internkontrollsystem for virksomheten og sørge for at virksomhet og tjenester planlegges, utføres og vedlikeholdes i samsvar med allment aksepterte faglige normer og krav fastsatt i medhold av lov eller forskrift.

Tilsynet med den kommunale helsetjenesten vil i framtiden bli basert på prinsippet om internkontroll.

Råd om etterlevelse av myndighetskrav

Lov om statlig tilsyn med helsetjenesten § 3 og kommunehelsetjenesteloven, forutsetter at kommunene vil oppfylle de lovpålagte oppgaver på inneklimateområdet, jfr. kommunehelsetjenestelovens § 1-4 og kapittel 4a.

Etterlevelse av kommunens tilsynsansvar og kommunehelsetjenesteloven forutsetter at:

1. Kommunehelsetjenesten har et system for å påse at kommunehelsetjenesteloven med tilhørende forskrifter, normer etc. med bestemmelser om inneklimate, til enhver tid er kjent for berørte etater, private og offentlige virksomheter og andre.
2. Kommunehelsetjenesten har et system for å føre tilsyn med at berørte virksomheter overholder regelverkets krav.
3. Kommunehelsetjenesten har et system for medvirkning, bl.a. i form av krav og

uttalelser, i plan- og byggesaker der forhold av betydning for inneklima omfattes.

4. Kommunehelsetjenesten har et system for å innhente dokumentasjon fra den ansvarlige for virksomheten vedrørende inneklima i bygninger, samt kunne verifisere at alle vesentlige forhold er kartlagt av virksomheten når det fremmes klager.
5. Kommunehelsetjenesten har et system for å følge opp pålegg gitt i medhold av kommunehelsetjenesteloven.
6. Kommunehelsetjenesten arbeider systematisk for å spre opplysning om og øke interessen for hva den enkelte selv og allmennheten kan gjøre på inneklimatefeltet for å fremme trivsel og sunnhet.
7. Kommunehelsetjenesten har et system som kan sikre at meldinger vedrørende inneklimateproblem fra deltjenester som helsestasjon, skolehelsetjeneste, pleie- og omsorgstjeneste, allmennlegetjeneste m.v. blir tatt imot, registrert og fulgt opp. Systemet bør også sikre at meldinger fra publikum, bedriftshelsetjeneste, arbeidstilsyn m.v. blir tatt imot og fulgt opp.
8. Kommunehelsetjenesten har et system for å dokumentere sine mål og hvordan de har nådd dem.

Mål å jobbe mot

Disse punktene vil gjøre det lettere for kommunen å etterleve intensjonen med det forebyggende og helsefremmende arbeid, sett ut i fra bl.a. kommunehelsetjenestelovens § 1-4, kap. 4a og plikten til internkontroll for kommunehelsetjenesten. Rådene vil gjøre det enklere å etablere internkontrollsystem for krav fastsatt i eller i medhold av lov for helsetjenesten i kommunen. Det er å forvente at kommunen følger Nasjonal Plan for kvalitetsutvikling i helsetjenesten, utgitt av Sosial- og helsedepartementet og Statens helsetilsyn. Denne setter opp en tidsplan for innføringen av internkontrollsystem for landets helsetjeneste.

4. Retningslinjer for inneklima

I dette kapittelet gis veiledende retningslinjer for ulike inneklimaparametre og andre forhold med betydning for inneklimate. Dette er satt opp skjematisk for de enkelte bygningstyper slik at det skal være mulig å bruke aktivt i saksbehandlingen, f.eks. som planleggingsgrunnlag i forbindelse med byggesaker. I tillegg til verdiene i tabellene er det satt opp endel fotnoter og generelle kommentarer som også skal tas med i vurderingen.

Lokale vedtak Disse retningslinjene er ikke å forstå som bindende krav fra Helsetilsynets side, men mer som et grunnlag for det hygieniske skjønn som de lokale helsemyndighetene skal utøve. Retningslinjene kan bli gjort bindende ved lokale vedtak etter kommunehelsetjenesteloven.

Individuelle forhold Retningslinjene skal heller ikke tolkes slik at det nødvendigvis alltid er helsefarlig å bryte dem. Dersom retningslinjene overholdes, vil man imidlertid i de fleste tilfeller ha et akseptabelt inneklima. Ingen saker er imidlertid like, og det vil alltid finnes tilfeller der man bør skjerpe eller lempe på kravene. Dette kan f.eks. skyldes individuelle forhold hos én eller flere av brukerne av lokalene. Se for øvrig fotnoter til de enkelte parametre.

NS-ISO 7730 Retningslinjene for termisk miljø som blir gitt i dette kapittelet følger stort sett anbefalingene i standarden NS-ISO 7730 (/43/). I denne er anbefalingene noe mer detaljert enn i denne veilederen samtidig som standarden gjør grundig rede for bakgrunn, forutsetninger m.v. for de anbefalte verdier. NS-ISO 7730 anbefales derfor for videre fordypning i temaet termisk miljø.

Samordning Helsetilsynet har så langt som mulig samordnet retningslinjene med krav og anbefalinger fra Arbeidstilsynet (veileder nr. 444) og sentrale bygningsmyndigheter (byggeforskrifter med veiledere). Dette er en del av en utvikling vi har sett de senere år mot en bedre samordning mellom de ulike myndigheter, noe som forhåpentligvis vil lette samarbeidet lokalt.

Rundskriv I tillegg til de retningslinjer som gis her, ga Helsetilsynet i 1991 og 1992 ut en rekke rundskriv om inneklima:

- «Teppegulv i barnehager og skoler». Rundskriv nr. IK-21/91.
- «Antall elever pr. klasserom – helsemessige forhold». Rundskriv nr. IK-37/91.
- «Veiledning om inneklima i barnehager og skoler». Rundskriv nr. IK-38/91.
- «Normer for inneluft-kvalitet». Rundskriv nr. IK-39/91.
- «Inneklima/renhold i skoler og barnehager». Rundskriv nr. IK-64/92.

I «Normer for inneluftkvalitet» blir det bl.a. gitt normer for en del mer spesielle komponenter, f.eks. formaldehyd og flyktige organiske forbindelser. Mange av disse komponentene er såpass spesielle at det kun i spesielle saker vil være naturlig å stille krav til dem, f.eks. dersom man har konkrete holdepunkter for at det kan oppstå høye verdier pga. spesiell materialbruk e.l. i lokalene.

Spesielle krav

I tillegg til de retningslinjer og anbefalinger en finner i det følgende, vil det kunne finnes spesielle krav i lover og forskrifter. Slike krav er bare i liten grad tatt med her. For hver bygningstype er imidlertid de viktigste lover og forskrifter angitt, slik at man kan finne fram til de spesielle kravene i disse. Det samme gjelder for rundskriv, utredninger m.v. nevnt under hver bygningstype.

4.1 Skoler

Lover, forskrifter, rundskriv og veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene, §1-4 og kap. 4a, med siste endringer av juni 1994.
- «Forskrifter om de hygieniske forhold i bygninger eller på områder som nyttes til, eller i forbindelse med, skolegang» av 16. mai 1977.
- «Normer for inneluft-kvalitet». Rundskriv nr. IK-39/91.
- «Veiledning om inneklima i barnehager og skoler». Rundskriv nr. IK-38/91.
- «Teppegulv i barnehager og skoler». Rundskriv nr. IK-21/91.
- «Antall elever pr. klasserom – helsemessige forhold». Rundskriv nr. IK-37/91.
- «Inneklima/renhold i skoler og barnehager». Rundskriv nr. IK-64/92.
- Lov om vern mot tobakkskader av 9. mars 1973 §6, med forskrifter av 8.juli 1988.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.
- «Byggeforskrifter» av 27. mai 1987.
- «Rett og slett» og evt. annen veiledning til byggeforskriften.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. Arbeidsmiljøloven av 4. februar 1977.
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr.444.
- «Luxtabell». Veiledning fra Selskapet for Lyskultur 1985.

Veiledende retningslinjer – skoler:

INNEKLIMA-PARAMETER	ROMTYPE
	Undervisningsrom
Operativ temperatur	19-26°C ¹⁾
Gulvtemperatur	19-26°C
Vertikal temperaturgradient	Forskjellen i lufttemperatur i 1,1 m og 0,1 m høyde over gulvet skal være mindre enn 3°C.
Lufthastighet	Maks. 0,15 m/s i oppholdssonen (middelhastighet over 3 minutter)
Relativ fuktighet	Ingen generelle krav
Karbondioksid	Maks. 1800 mg/m ³ = 0,10 vol% = 1000 ppm
Utluftmengde (gjelder ved nybygg, rehabiliteringer o.l.)	7-10 l/s pr. pers. + tillegg for bygning, prosesser m.v. ^{2) 3)}
Belysningsstyrke	300 lux i klasserom ⁴⁾ 500 lux i skolelandskap
Lydforhold	Se byggforskrift (ved nybygg) + normer fra Arbeidstilsynet

Ytterligere krav (svevepartikler, asbest, midd m.m.) finnes i rundskrivet «Veiledning om inneklima i barnehager og skoler» (IK-38/91).

1) Det anbefales at temperaturen så langt mulig holdes under 22°C, spesielt når det er oppvarmingsbehov (vinterhalvåret). Overskridelser av den høyeste verdien kan godtas i varme sommerperioder. Overskridelsen bør imidlertid ikke utgjøre mer enn høyst 2 uker i et normalår. Solavskjerming bør uansett finnes.

Forøvrig er lufttemperatur og operativ temperatur tilnærmet lik i de fleste situasjoner. Unntak fra dette er f.eks. nær kalde eller varme vinduer i hhv. vinter-/sommerhalvåret.

2) Man har her lagt seg på de samme krav som arbeidstilsynet (veiledning nr.444), dvs. at ventilasjonsmengden skal beregnes ut fra summen av forurensninger fra:

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

Totalt luftbehov blir summen av luftmengdene funnet under pkt. a), b) og c).

a) Personbelastning:

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

b) Bygning:

En luftmengde på 0,7 l/s pr. m² brutto areal kan aksepteres dersom det benyttes materialer og inventar som gir minimal forurensning i form av avgassing, lukt og fiber og dersom det er tilrettelagt for skikkelig renhold. Behov for utlufting av nye bygninger kan likevel tilsi en økning til mer enn 1,7 l/s pr. m² det første året.

Dersom det velges byggematerialer med stor avgassing eller lukt, kan luftbehovet bli vesentlig høyere. En luftmengde på 2,8 l/s pr. m² bør legges til grunn ved manglende dokumentasjon av at materialegenskapene er vurdert.

c) Prosesser o.l.:

Enhver forurensende aktivitet tilsier et tillegg i luftmengder dersom ikke effektive tiltak hindrer utslipp til luften. Nødvendig luftmengde må beregnes ut fra spesifiserte krav til forurensningskonsentrasjon, f.eks. med utgangspunkt i rundskrivet «Normer for inneluftkvalitet»

Spesialrom som kjemilaboratorium, sløydsaler o.l., må ut fra dette ventileres spesielt godt og være forsynt med punktavsug som fjerner skadelige gasser, støv osv. slik at disse ikke forverrer luftkvaliteten i lokalet.

3) Disse luftmengdene er ment retningsgivende og vil være avhengig av ventilasjonseffektivitet og personbelastning i rommene. CO₂-verdien er derfor et bedre mål på luftkvaliteten i undervisningsrom.

Der ventilasjonskapasiteten ikke er tilfredsstillende, bør det legges opp spesielt gode lufte- og pauserutiner som fungerer inntil ventilasjonen er bragt opp på et tilfredsstillende nivå.

4) Dette er anbefalinger fra Selskapet for Lyskultur, og disse er ikke utelukkende helsefaglig begrunnet da faktorer som trivsel, estetikk etc. også er tatt hensyn til. Disse verdiene er imidlertid det beste som for tiden foreligger, og bør derfor kunne brukes av helsemyndigheten ved belysningsvurderinger. Verdien som er oppgitt gjelder klasserom – for andre typer rom henvises til publikasjoner fra Selskapet for Lyskultur.

Generelle kommentarer:

Røyking:

Røyking bør ikke forekomme innendørs. Bygningsmaterialer:

Sterk lukt fra bygningsmaterialer bør unngås. Det bør benyttes kjente materialer og materialkombinasjoner som har vist seg ikke å gi problemer f.eks. i form av avgivelse av fibre eller flyktige stoffer.

Teppegulv:

Teppegulv bør ikke legges i nye skoler og innen rimelig tid fjernes fra eksisterende med mindre helt spesielle forhold tilsier noe annet. Det vises til rundskriv IK-21/91 «Teppegulv i barnehager og skoler». Fjerning av teppegulv eller bruk av slette gulv må ikke medføre redusert kvalitet på akustisk miljø. Akustisk demping må imidlertid ikke utføres på en måte som gjør at miljøet blir forurenset av irriterende fibre fra – eller at inneluften kommer i kontakt med – utildekkede flater av stein- eller glassull. Rommets interiør, innredning og miljø må planlegges helhetlig slik at både hensyn til inneklime, luftkvalitet, renhold og akustikk ivaretas på en god måte (jfr. /33/).

Dyrehold:

Dyrehold bør ikke forekomme i skoler. Da dyrehårsallergi er utbredt blant skoleelever, er det spesielt viktig at ingen bringer med seg dyr inn på skolens område og at ytterklær ikke bringes inn i klasserom o.l.

Omluft:

Ventilasjonsanlegg med omluft gir økt nivå av forurensninger i inneluften, og omluft bør derfor ikke forekomme i skoler.

Ventilasjon:

Ved nybygg eller større oppussinger/rehabiliteringer bør ventilasjonsanlegget gå på fullt døgnet rundt i 6-12 måneder etter ferdigstilling. Dette bør gjøres for å lufte ut forurensninger fra byggeperioden og gasser o.l. som avgis fra bygningsmaterialer o.l. den første tiden. Helst bør bygget også utluftes i en måned eller mer før det tas i bruk. I denne perioden bør temperaturen være høy (>30°C) og ventilasjonen gå for fullt. Periodevis avstengning av ventilasjonsanlegg fører til sedimentering av støv (og mikroorganismer) og bør unngås.

Pauser:

Ut fra et helsemessig synspunkt bør dobbelttimer unngås. Særlig uheldig er dette der det er problemer med dårlig luftkvalitet eller overtemperatur i klasserommene. Elevene bør oppholde seg utendørs i alle pauser dersom ikke særlige forhold tilsier noe annet.

4.2 Barnehager

Lover, forskrifter, rundskriv, veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene, § 1-4 og kap. 4a, med siste endringer av juni 1994.
- «Forskrifter om de hygieniske forhold i bygninger eller på områder som nyttes til, eller i forbindelse med, skolegang» av 16. mai 1977 ¹⁾.
- «Normer for inneluft-kvalitet». Rundskriv nr. IK-39/91.
- «Veiledning om inneklime i barnehager og skoler». Rundskriv nr. IK-38/91.
- «Teppegulv i barnehager og skoler». Rundskriv nr. IK-21/91.
- «Inneklime/renhold i skoler og barnehager». Rundskriv nr. IK-64/92.
- Lov om vern mot tobakkskader av 9. mars 1973 §6, med forskrifter av 8.juli 1988.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.
- «Byggeforskrifter» av 27. mai 1987.
- «Rett og slett» og evt. annen veiledning til byggeforskriften.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977. Arbeidsmiljøloven
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr.444.
- «Luxtabell». Veiledning fra Selskapet for Lyskultur 1985.
- «Inneklime i barnehager», revidert veileder fra Teknisk Hygienisk Forum/ Barne- og familiedepartementet 1993.

¹⁾ Forskriften er til dels en kodifisering av generelle hygieniske prinsipper som også vil gjelde for barnehager. Den kan derfor benyttes som en veiledning til det hygieniske skjønn i forbindelse med barnehager inntil det kommer egne forskrifter for disse.

Veiledende retningslinjer – barnehager:

INNEKLIMA-PARAMETER	ROMTYPE	
	Lekerom, soverom	Vaske-/stellerom
Lufttemperatur	19-26°C ¹⁾	
Gulvtemperatur	19-26°C ²⁾	
Vertikal temperaturgradient	Forskjellen i lufttemperatur i 1,1 m og 0,1 m høyde over gulvet skal være mindre enn 3°C.	
Lufthastighet	maks. 0,15 m/s i oppholdssonen (middelshastighet over 3 minutter)	
Relativ fuktighet	ingen generelle krav	
Karbondioksid	maks. 1800 mg/m ³ = 0,10 vol% = 1000 ppm	
Uteluftmengde (gjelder ved nybygg, rehabiliteringer o.l.)	7-10 l/s pr. pers. + tillegg for bygning og prosesser ^{3) 4)}	7-17 l/s pr. m ² ⁵⁾ + tillegg for bygning ³⁾
Belysningsstyrke	150 lux 300 lux v/spesielle aktiviteter. ⁶⁾	300 lux ⁶⁾
Lydforhold	Se byggforskrift (kun nybygg) + normer fra Arbeidstilsynet	

Ytterligere krav (svevepartikler, asbest, midd m.m.) finnes i rundskrivet «Veiledning om inneklime i barnehager og skoler» (IK-38/91).

1) Det anbefales at temperaturen så langt som mulig holdes under 22°C, spesielt når det er oppvarmingsbehov (vinterhalvåret). Overskridelser av den høyeste verdien kan godtas i varme sommerperioder. Overskridelsen bør imidlertid ikke utgjøre mer enn høyst 2 uker i et normalår. Solavskjerming bør uansett finnes.

For øvrig er lufttemperatur og operativ temperatur tilnærmet lik i de fleste situasjoner. Unntak fra dette er f.eks. nær kalde eller varme vinduer i henholdsvis vinter-/sommerhalvåret.

2) Kun en liten del av total varmeeffekt bør finnes som gulvvarme. Øvrige kilder bør i størst mulig grad plasseres under vinduer.

3) Man har her lagt seg på de samme krav som Arbeidstilsynet (veiledning nr.444), dvs. at ventilasjonsmengden skal beregnes ut fra summen av forurensninger fra:

- a) Personbelastning
 - b) Bygning, interiør og installasjoner
 - c) Arbeid eller prosess
- Totalt luftbehov blir summen av luftmengdene funnet under pkt. a), b) og c).

a) Personbelastning:

Forurensning fra personer betinger en luftmengde på 7-10 l/s pr. person.

b) Bygning:

En luftmengde på 0,7 l/s pr. m² brutto areal kan aksepteres dersom det benyttes materialer og inventar som gir minimal forurensning i form av avgassing, lukt og fiber og dersom det er tilrettelagt for skikkelig renhold. Behov for utlufting av nye bygninger kan likevel tilsi en økning til mer enn 1,7 l/s pr. m² det første året.

Dersom det velges byggematerialer med stor avgassing eller lukt, kan luftbehovet bli vesentlig høyere. En luftmengde på 2,8 l/s pr. m² bør legges til grunn ved manglende dokumentasjon av at materialegenskapene er vurdert.

c) Prosesser o.l.:

Enhver forurensende aktivitet tilsier et tillegg i luftmengder dersom ikke effektive tiltak hindrer utslipp til luften. Nødvendig luftmengde må beregnes ut fra spesifiserte krav til forurensningskonsentrasjon, f.eks. med utgangspunkt i rundskrivet «Normer for inneluftkvalitet». I barnehager kan f.eks. kjøkken eller stellerom for småbarn ha behov for ekstra luftmengder utfra dette.

4) Disse luftmengdene er ment retningsgivende og vil være avhengig av ventilasjonseffektivitet og personbelastning i rommene. CO₂-verdien er derfor et bedre mål på luftkvaliteten i undervisningsrom.

Der ventilasjonskapasiteten ikke er tilfredsstillende, må det legges opp spesielt gode lufter- og pauserutiner som fungerer inntil ventilasjonen er bragt opp på et tilfredsstillende nivå.

Luft bør forøvrig tilføres i oppholdsrom og trekkes av via mer forurensede rom (garderober, WC, etc.). Vaske-/stellerom bør imidlertid ha egen friskluftstilførsel i tillegg til luften som tilføres via andre rom (overstrømning).

5) Luftmengdene er ment retningsgivende. For vaske-/stellerom vil luftmengdene være avhengige av rommets størrelse og utforming. Det er spesielt viktig at slike rom settes i ventilasjonsmessig undertrykk i forhold til omkringliggende rom.

6) Dette er anbefalinger fra Selskapet for Lyskultur, og er ikke utelukkende helsefaglig begrunnet da faktorer som trivsel, estetikk etc. også er tatt hensyn til. Disse verdiene er imidlertid det beste som for tiden foreligger, og bør derfor kunne brukes av helsemyndighetene ved belysningsvurderinger. Verdien som er oppgitt gjelder lekerom og vaske-/stellerom – for andre typer rom henvises til publikasjoner fra Selskapet for Lyskultur.

Generelle kommentarer:

Røyking:

Røyking bør ikke forekomme innendørs.

Gulv:

Da barnas oppholdssone ofte er ved gulvet, er det spesielt viktig med gode forhold her, både med hensyn på temperatur, trekk og renhold.

Bygningsmaterialer:

Sterk lukt fra bygningsmaterialer bør unngås. Det bør benyttes kjente materialer og materialkombinasjoner som har vist seg ikke å gi problemer f.eks. i form av avgivelse av fibre eller flyktige stoffer.

Teppegulv:

Tepegulv bør ikke legges i nye barnehager og innen rimelig tid fjernes fra eksisterende med mindre helt spesielle forhold tilsier noe annet. Det vises til rundskriv IK-21/91 «Tepegulv i barnehager og skoler» fra Statens helsetilsyn. Fjerning av tepegulv eller bruk av slette gulv må ikke medføre redusert kvalitet på akustisk miljø. Akustisk dempning må imidlertid ikke utføres på en måte som gjør at miljøet blir forurenset av irriterende fibre fra – eller at inneluften kommer i kontakt med – utildekkede flater av stein- eller glassull. Rommets interiør, innredning og miljø må planlegges helhetlig slik at både hensyn til inneklimate, luftkvalitet, renhold og akustikk ivaretas på en god måte (jfr. /33/).

Dyrehold:

Dyrehold bør ikke forekomme i barnehager. Da dyrehårsallergi er utbredt blant barn, er det spesielt viktig at ingen bringer med seg dyr inn på barnehagens område og at ytterklær ikke bringes inn i lekerom o.l.

Omluft:

Ventilasjonsanlegg med omluft gir økt nivå av forurensninger i inneluften, og omluft bør derfor ikke forekomme i barnehager.

Ventilasjon:

Ved nybygg eller større oppussinger/rehabiliteringer bør ventilasjonsanlegget gå på fullt døgnet rundt i 6-12 måneder etter ferdigstillelse. Dette bør gjøres for å luften ut forurensninger fra byggeperioden og gasser o.l. som avgis fra bygningsmaterialer o.l. den første tiden. Helst bør bygget også utluftes i en måned eller mer før det tas i bruk. I denne perioden bør temperaturen være høy (>30°C) og ventilasjonen gå for fullt. Periodevis avstengning av ventilasjonsanlegg fører til økt sedimentering av støv (og mikroorganismer) og bør unngås.

Inventar:

Puter, møbeltrekk o.l. må rengjøres jevnlig for å unngå at de blir kilder til avgivelse av støv og irritanter.

4.3 Boliger

Lover, forskrifter, rundskriv og veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene, §1-4 og kap. 4a, med siste endringer av juni 1994.
- Kommunale helseforskrifter.
- «Normer for inneluft-kvalitet». Rundskriv nr. IK-21/91.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.
- «Byggeforskrifter» av 27. mai 1987.

Veiledende retningslinjer – boliger:

INNEKLIMA-PARAMETER	ROMTYPE
	Ulike oppholdsrom
Operativ temperatur	19-26°C (bør holdes under 22°C i perioder med oppvarmingsbehov)
Lufthastighet	maks. 0,20 m/s i oppholdssonen (middel hastighet over 3 minutter)
Relativ fuktighet	ingen generelle krav ¹⁾
Karbondioksid	maks. 0,10 vol.% = 1800 mg/m ³
Uteluftmengde	byggeforskriftens krav ²⁾
Belysningsstyrke	50 - 300 lux ³⁾
Lydforhold	Se byggeforskrift (kun nybygg)

Generelle kommentarer:

Røyking:

Røyking bør ikke forekomme innendørs.

Gulv:

Da barns oppholdssone ofte er ved gulvet, er det spesielt viktig med gode forhold her, både med hensyn på temperatur, trekk og renhold i de rom der barn forventes å oppholde seg.

1) I boliger med spesielle fuktproblem i form av kondens, sopp, mugg m.v. bør løsninger baseres på at det utøves et hygienisk skjønn i det enkelte tilfelle.

2) Særlig viktig er det at våtrom, oppholdsrom og barne- og soverom får et akseptabelt luftskifte. Ofte, særlig i nyere bygg, er det nødvendig med mekanisk ventilasjon for å oppnå den anbefalte luftvekslingen. Også når det er ønskelig å fjerne støv og pollen fra frisklufta, kan det være nødvendig med balansert ventilasjonsanlegg der utelufta filtreres før den tilføres rommene. Forøvrig bør det legges opp til gode luf rutiner både i sommer- og vinterhalvåret.

3) Dette er anbefalinger fra Selskapet for Lyskultur, og er ikke utelukkende helsefaglig begrunnet da faktorer som trivsel, estetikk etc. også er tatt hensyn til.

Bygningsmaterialer:

Sterk lukt fra bygningsmaterialer bør unngås. Det bør benyttes kjente materialer og materialkombinasjoner som har vist seg ikke å gi problemer f.eks. i form av avgivelse av fibre eller flyktige stoffer.

Teppegulv:

Teppegulv bør ikke legges på oppholdsrom og i soverom hvis det skal være barn eller personer med allergier eller arvelig risiko for allergi og overfølsomhets sykdommer (astma) i huset.

Dyrehold:

Dyrehold bør ikke forekomme hvis noen av beboerne har dyrehårsallergi eller der det er barn med arvelig risiko for slik allergi.

Ventilasjon:

Ved nybygg eller større oppussinger/rehabiliteringer bør et eventuelt ventilasjonsanlegg gå på fullt døgnet rundt i 6-12 måneder etter ferdigstillelse. Dette bør gjøres for å lufte ut forurensninger fra byggeperioden og gasser o.l. som avgis fra bygningsmaterialer o.l. den første tiden. Helst bør bygget også utluftes i en måned eller mer før det tas i bruk. I denne perioden bør temperaturen være høy (>30°C) og ventilasjonen gå for fullt.

Både norske og internasjonale målinger har forøvrig vist at mange boliger har blitt veldig tette, og at det spesielt kan gå utover luftkvaliteten i soverom.

Omluft:

Ventilasjonsanlegg med omluft gir økt nivå av forurensninger i inneluften, og omluft bør derfor ikke forekomme.

4.4 Forsamlingslokaler (inkl. kirker)

Lover, forskrifter, rundskriv og veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene, §1-4 og kap. 4a, med siste endringer av juni 1994.
- «Forskrifter for forsamlingslokaler» av 23. november 1962.
- «Forskrifter om de hygieniske forhold ved kirker» av 5. februar 1968.
- «Normer for inneluftkvalitet». Rundskriv nr. IK-39/91.
- Lov om vern mot tobakkskader av 9. mars 1973 med forskrifter av 8. juli 1988 til ny §6.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.

PARAMETER

- «Byggeforskrifter» av 27. mai 1987.
- «Rett og slett» og evt. annen veiledning til byggeforskriften.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977.
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr.444.
- «Lux-tabell». Veiledning fra Selskapet for Lyskultur 1985.

Veiledende retningslinjer – forsamlingslokaler:

INNEKLIMA-PARAMETER	ROMTYPE
	Forsaml.lokaler (inkl. kirker)
Operativ temperatur	18-26°C (jfr. også NS-ISO 7730)
Lufthastighet	maks. 0,15 - 0,25 m/s i oppholdssonen (middelastighet over 3 minutter)
Relativ fuktighet	ingen generelle krav
Karbondioksid	ingen generelle krav ¹⁾
Uteluftmengde (gjelder ved nybygg, rehabiliteringer)	7-10 l/s pr. pers.+ tillegg for bygning, prosesser m.v. ²⁾
Belysningsstyrke	150 lux 300 lux v/spesielle aktiviteter ³⁾
Lydforhold	Se byggforskrift (nybygg) og normer fra Arbeidstilsynet

1) Siden oppholdstiden kan variere svært meget etter typer aktiviteter som skal foregå, er man nødt til å benytte et visst skjønn ved vurdering av om luftkvaliteten er tilfredsstillende. Man må også i mange tilfeller godta toppbelastninger som gir overskridelser av retningslinjene for temperatur og CO₂. Ventilasjonsanlegget må imidlertid til en viss grad være dimensjonert med hensyn på slike toppbelastninger.

2) Man har her lagt seg på de samme krav som Arbeidstilsynet (veiledning nr.444), dvs. at ventilasjonsmengden skal beregnes ut fra summen av forurensninger fra:

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

Totalt luftbehov blir summen av luftmengdene funnet under pkt. a), b) og c).

a) Personbelastning:

Forurensning fra personer betinger en luftmengde på 7-10 l/s pr. person. Ved fysisk hardt arbeide øker luftbehovet. I forsamlingslokaler der oppholdstiden er kort, kan man vurdere å lempe på dette kravet.

b) Bygning:

En luftmengde på 0,7 l/s pr. m² brutto areal kan aksepteres dersom det benyttes materialer og inventar som gir minimal forurensning i form av avgassing, lukt og fiber og dersom det er tilrettelagt for skikkelig renhold. Behov for utlufting av nye bygninger kan likevel tilsis en økning til mer enn 1,7 l/s pr. m² det første året.

Dersom det velges byggematerialer med stor avgassing eller lukt, kan luftbehovet bli vesentlig høyere. En luftmengde på 2,8 l/s pr. m² bør legges til grunn ved manglende dokumentasjon av at materialegenskapene er vurdert.

c) Prosesser o.l.:

Enhver forurensende aktivitet tilsier et tillegg i luftmengder dersom ikke effektive tiltak hindrer utslipp til luften. Nødvendig luftmengde må beregnes ut fra spesifiserte krav til forurensningskonsentrasjon, f.eks. med utgangspunkt i rundskrivet «Normer for inneluftkvalitet».

3) Dette er anbefalinger fra Selskapet for Lyskultur, og er ikke utelukkende helsefaglig begrunnet da faktorer som trivsel, estetikk etc. også er tatt hensyn til. Disse verdiene er imidlertid det beste som for tiden foreligger, og bør derfor kunne brukes av helsemyndigheten ved belysningsvurderinger.

Generelle kommentarer:

Røyking:

Røyking bør ikke forekomme innendørs.

Bygningsmaterialer:

Sterk lukt fra bygningsmaterialer bør unngås. Det bør benyttes kjente materialer og materialkombinasjoner som har vist seg ikke å gi problemer f.eks. i form av avgivelse av fibre eller flyktige stoffer.

Ventilasjon:

Ved nybygg eller større oppussinger/rehabiliteringer bør et eventuelt ventilasjonsanlegg gå på fullt døgnet rundt i 6-12 måneder etter ferdigstillelse. Dette bør gjøres for å lufte ut forurensninger fra byggeperioden og gasser o.l. som avgis fra bygningsmaterialer o.l. den første tiden. Helst bør bygget også utluftes i en måned eller mer før det tas i bruk. I denne perioden bør temperaturen være høy (>30°C) og ventilasjonen gå for fullt.

Omluft:

Ventilasjonsanlegg med omluft gir økt nivå av forurensninger i inneluften, og omluft bør derfor ikke forekomme.

4.5 Helseinstitusjoner o.l.

Lover, forskrifter, rundskriv, veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene, §1-4 og kap. 4a, med siste endringer av juni 1994.
- «Normer for inneluft-kvalitet». Rundskriv nr. 39/91.
- «Orientering vedrørende varme og ventilasjon i sykehjem o.l.». Rundskriv sept.1974.
- Lov om vern mot tobakkskader av 9. mars 1973 §6, med forskrifter av 8. juli 1988.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.
- «Byggeforskrifter» av 27. mai 1987.
- «Rett og slett». Veiledning til byggeforskriftene.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977.
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr.444.
- «Lux-tabell». Veiledning fra Selskapet for Lyskultur 1985.

Veiledende retningslinjer – helseinstitusjoner:

I og med at det i skrivende stund ikke finnes forskrifter om de hygieniske forhold ved helseinstitusjoner, vil det ikke her bli angitt noen retningslinjer for inneklimate i disse. At variasjonen er stor med hensyn på de ulike rommenes funksjon etc. gjør det også vanskelig å angi generelle krav. Behovene varierer for eksempel fra operasjonssaler som trenger enorme luftmengder med ekstrem renhetsgrad til enkeltrom på sykehjem o.l.

Selv om det ikke finnes forskrifter for helseinstitusjoner, har helsetjenesten likevel hjemmel i kommunehelsetjenesteloven til å føre tilsyn med disse og stille krav til utbedringer m.v. der det avdekkes helsefarlige forhold. Ikke minst er dette viktig i forbindelse med spesielle institusjoner som sykehus, sykehjem m.v.

I sykehjem o.l. kan det være naturlig å ta utgangspunkt i kravene som er satt opp f.eks. for skoler når det gjelder temperatur, CO₂-nivå (f.eks. i forsamlingsrom), luftmengder, rengjøringsnivå etc. Belysning kan vurderes ut fra Selskapet for Lyskultur sine anbefalinger for de enkelte institusjonstyper.

Ellers kan kravene til Arbeidstilsynet og bygningsmyndighetene til luftmengder være fornuftige å bruke mange steder. Man må imidlertid være klar over at spesielle forhold, som f.eks. krav til rene soner med lavt bakterieinnhold i sykehus, kan føre til at man bør stille spesielle krav.

Hygieniske krav handler om ansvarlighet for pasienten i helseinstitusjonen. Både eieren og den enkelte yrkesutøver (leger, sykepleiere, m.v.) har ansvar for at ikke pasienter utsettes for unødig helsefare pga. inneklimate i institusjonen. Fylkeslegen har det overordnede tilsynet med at dette ansvaret oppfylles av helseinstitusjonene.

Generelle kommentarer:

Røyking:

Røyking bør ikke forekomme innendørs.

Bygningsmaterialer:

Sterk lukt fra bygningsmaterialer bør unngås. Det bør benyttes kjente materialer og materialkombinasjoner som har vist seg ikke å gi problemer f.eks. i form av avgivelse av fibre eller flyktige stoffer.

Ventilasjon:

Ved nybygg eller større oppussinger/rehabiliteringer bør et eventuelt ventilasjonsanlegg gå på fullt døgnet rundt i 6-12 måneder etter ferdigstilling. Dette bør gjøres for å lufte ut forurensninger fra byggeperioden og gasser o.l. som avgis fra bygningsmaterialer o.l. den første tiden. Helst bør bygget også utlufte i en måned eller mer før det tas i bruk. I denne perioden bør temperaturen være høy (>30°C) og ventilasjonen gå for fullt.

Omluft:

Ventilasjonsanlegg med omluft gir økt nivå av forurensninger i inneluften, og omluft bør derfor ikke forekomme.

4.6

Næringsmiddelbedrifter

Lover, forskrifter, rundskriv, veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene , §1-4 og kap. 4a, med siste endringer av juni 1994.
- «Normer for inneluftkvalitet» (Rundskriv nr. IK-39/91).
- Lov om tilsyn med næringsmidler m.v. av 19. mai 1933. Næringsmiddeloven
- «Hygieneforskrift for produksjon og frambud m.v. av næringsmidler» av 8. juli 1983.
- «Generell forskrift for produksjon og frambud m.v. av næringsmidler» av 8. juli 1983.
- Lov om vern mot tobakkskader av 9. mars 1973 §6, med forskrifter av 8.juli 1988.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.
- «Byggeforskrifter av 27. mai 1987.
- «Rett og slett». Veiledning til byggeforskrift.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977.
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr.444.

Veiledende retningslinjer:

Når det gjelder næringsmiddelbedrifter er det ikke mulig å angi enkle felles retningslinjer for alle bedriftstyper. Dette pga. den store variasjonen i bedriftenes art og nødvendige driftsbetingelser (f.eks. slakterier, meierier, iskremfabrikker, delikatessefabrikker etc.).

Hygieneforskriftene forutsetter derfor en skjønnsutøvelse i det enkelte tilfelle, og forskriftenes §22 har følgende generelle formulering:

«Virksomheten skal ha tilstrekkelig luftveksling til å fjerne overskuddsvarme, damp, kondens, lukt, støv og forurenset luft. Luftstrømmen må ikke være til hygienisk belastning eller ulempe i virksomheten eller i virksomhetens nærmeste omgivelser.

Medfører virksomheten damp, stekeos, lukt, røyk m.v., skal ventilasjonen skje ved mekanisk avsug, eventuelt gjennom fettfilter som lett kan demonteres og reingjøres. Utstyr som forårsaker slike ulemper skal være direkte forbundet med avluftingssystem eller plassert under dampette eller annen innretning som raskt og effektivt fjerner ulempene.

Det skal være tilstrekkelig tilførsel av friskluft. Friskluftsinntaket skal plasseres slik at ikke avgasser, støv, lukt, røyk m.v. kan sjenere virksomheten, og både inntak og utløp skal være skjermet slik at ikke insekter, skadedyr og fugler kan komme inn.»

Som eksempel på mer spesielle produksjonsbetingelser og hygieneforskriftenes bestemmelser på dette området, vises til §44 pkt. 4:

«I bedrifter som driver en omfattende virksomhet med produksjon eller pakking av lett bederlige næringsmidler skal det, så sant det er forenlig med produksjonsprosessen, installeres utstyr som sikrer at disse prosessene foregår ved en lufttemperatur på maksimum 15°C. Denne bestemmelsen gjelder ikke for slakteavdelingen i slakterier».

For øvrig skal inneklimate, som arbeidstakerne i slike virksomheter utsettes for, vurderes i henhold til arbeidsmiljøloven. Eventuelle konflikter mellom hygienekrav og arbeidsmiljøkrav må avklares mellom myndighetene lokalt.

Generelle kommentarer:

Røyking:

Røyking bør ikke forekomme innendørs.

Omluft:

Ventilasjonsanlegg med omluft gir økt nivå av forurensninger i inneluften, og omluft bør derfor ikke forekomme.

4.7

Friskør-, skjønnhetspleiesalonger og solarium

Lover, forskrifter, rundskriv, veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene, §1-4 og kap.4a, med siste endringer av juni 1994.
- «Forskrifter for frisør/barber- og skjønnhetspleiesalonger» av 14. mai 1965.
- «Normer for inneluft-kvalitet». Rundskriv nr. IK-39/91.

- Lov om vern mot tobakkskader av 9. mars 1973 §6, med forskrifter av 8. juli 1988.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.
- «Byggeforskrift» av 27. mai 1987.
- «Rett og slett». Veiledning til byggeforskriften.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977.
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr.444.

Veiledende retningslinjer frisør-, skjønnhetspleiesalonger og solarium:

INNEKLIMAPARAMETER	ROMTYPE
	Frisørsalonger, solarier o.l.
Operativ temperatur	18-26°C ¹⁾
Lufthastighet	maks. 0,15 - 0,20 m/s i oppholdssonen (middelastighet over 3 minutter)
Relativ fuktighet	ingen generelle krav
Karbondioksid	maks.1800 mg/m ³ = 0.10 vol% =1000 ppm
Uteluftmengde (gjelder ved nybygg, rehabilitering o.l.)	7-10 l/s pr. person + tillegg for bygning, prosesser o.l. ²⁾

1) Bekledning og aktivitetsnivå er forskjellig i lokaler som frisørsalonger, solstudio, treningslokale o.l. Følgende nedre temperaturrenser bør gjelde:

Solarium: +20°C Frisørsalong: +20°C Treningslokale: +18°C
For øvrig vises til NS-ISO 7730.

2) Man har her lagt seg på de samme krav som Arbeidstilsynet (veiledning nr.444), dvs. at ventilasjonsmengden skal beregnes ut fra summen av forurensninger fra:

- Personbelastning
- Bygning, interiør og installasjoner
- Arbeid eller prosess

Totalt luftbehov blir summen av luftmengdene funnet under pkt. 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. I forsamlingslokaler der oppholdstiden er kort, kan man vurdere å lempe på dette kravet.

b) Bygning:

En luftmengde på 0,7 l/s pr. m² brutto areal kan aksepteres dersom det benyttes materialer og inventar som gir minimal forurensning i form av avgassing, lukt og fiber og dersom det er tilrettelagt for skikkelig renhold. Behov for utlufting av nye bygninger kan likevel tilsi en økning til mer enn 1,7 l/s pr. m² det første året.

Dersom det velges byggematerialer med stor avgassing eller lukt, kan luftbehovet bli vesentlig høyere. En luftmengde på 2,8 l/s pr. m² bør legges til grunn ved manglende dokumentasjon av at materialegenskapene er vurdert.

c) Prosesser o.l.:

Enhver forurensende aktivitet tilsier et tillegg i luftmengder dersom ikke effektive tiltak hindrer utslipp til luften. Nødvendig luftmengde må beregnes ut fra spesifiserte krav til forurensningskonsentrasjon, f.eks. med utgangspunkt i rundskrivet «Normer for inneluftkvalitet».

I frisørsalonger er det svært forurensende prosesser som foregår, noe som gjør at det må stilles ekstra store krav til ventilasjonen. Arbeidstilsynet krever nå at alle salonger skal ha tilfredsstillende ventilasjon som fjerner stoffene før frisørene får dem i seg. Punktavzug er ofte den enkleste, mest effektive og billigste måten å oppnå dette på. Som allmennventilasjon anbefaler Arbeidstilsynet å ta utgangspunkt i en uteluftmengde på 4,1 l/s pr. m², og eventuelt justere for spesielle forhold (særlig mange plasser pr. m² e.l.)

Helsemyndighetene bør ha spesiell oppmerksomhet rettet mot ansatte i frisørsalonger, da det finnes mange eksempler på at personer har fått alvorlige helseplager etter kun kort tid i frisørarket pga. de kjemikalierne som benyttes. Her bør man søke samarbeid med det lokale Arbeidstilsyn.

Et annet forhold man må være oppmerksom på er de forurensninger som kan oppstå i institusjoner o.l. som har besøk av frisører med jevne mellomrom. Det er da viktig at aktiviteten utføres på egne rom med god ventilasjon, så man unngår å forurense rom for vanlig opphold. Det finnes også på markedet transportable punktavzug til dette bruk, som har vist lovende resultater.

I solarier kan det ved beregning av ventilasjonsmengder være nødvendig å ta hensyn til faren for osondannelse i tilknytning til sol-senger o.l. I tillegg kan høy varmebelastning kreve ekstra store luftmengder for å luften ut overskuddsvarmen.

Generelle kommentarer:

Røyking:

Røyking bør ikke forekomme innendørs.

Omluft:

Ventilasjonsanlegg med omluft gir økt nivå av forurensninger i inneluften, og omluft bør derfor ikke forekomme.

4.8

Hoteller, herberger og serveringssteder

Lover, forskrifter, rundskriv, veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene, §1-4 og kap. 4a, med siste endringer av juni 1994.
- «Forskrifter om orden, utstyr og hygiene m.v. i hoteller, andre herberger og serveringssteder – overgangsordning ved ikrafttreden av ny hotellov» av 8. juli 1983.
- «Normer for inneluftkvalitet». Rundskriv nr. IK-39/91.
- Lov om overnattings- og serveringssteder («Hotelloven») av 6. juni 1958.
- Lov om tilsyn med næringsmidler Næringsmiddeloven m.v. av 19. mai 1933.
- «Generelle forskrifter for produksjon og frambud m.v. av næringsmidler» av 8. juli 1983.
- «Hygieneforskrifter for produksjon og frambud m.v. av næringsmidler» av 8. juli 1983.
- Lov om vern mot tobakkskader av 9. mars 1973 §6, med forskrifter av 8. juli 1988 samt rundskriv av 20.04.93 (I-18/93) om faste regler for røykfritt miljø for overnattings- og serveringssteder.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.
- «Byggeforskrifter» av 27. mai 1987.
- «Rett og slett». Veiledning til byggeforskriften.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977.
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr.444.
- «Lux-tabell». Veiledning fra Selskapet for Lyskultur 1985.

Veiledende retningslinjer:

På grunn av at virksomheter av denne type har så vidt mange ulike romfunksjoner og belastningsnivå, er det ikke hensiktsmessig å angi tallverdier på de ulike hygieniske parametre. Det henvises til å bruke et hygienisk skjønn når det skal settes evt. krav i det enkelte tilfelle.

Aktuelle problemstillinger kan f.eks. være krav til røykfrie soner, jfr. lov om vern mot tobakkskader, krav til hygienisk tilfredstillende renhold, m.m. Ved danse-restauranter o.l. må man også være oppmerksom på faren for ekstern støy – derfor bør ventilasjons- og eventuelt kjøleanlegg være slik at vinduslufting ikke blir nødvendig der dette kan gi støyproblemer i form av musikk o.l.

4.9

Fengsler og politiarrester

Lover, forskrifter, rundskriv, veiledere:

- Lov om helsetjenesten i kommunene, §1-4 og kap. 4a, med siste endringer av juni 1994.
- «Normer for inneluftkvalitet». Rundskriv nr. IK-39/91.
- «Faglig veileder for fengselshelsetjenesten», Helsetilsynets veiledningsserie nr. 3-87, IK-2248.
- Lov om vern mot tobakkskader av 9. mars 1973 §6, med forskrifter av 8. juli 1988.
- Lov om fengselsvesenet av 12. desember 1958.
- Plan- og bygningsloven av 14. juni 1985.
- «Byggeforskrifter» av 27. mai 1987.
- «Rett og slett». Veiledning til byggeforskriften.
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. av 4. februar 1977.
- «Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen». Veiledning til Arbeidsmiljøloven nr.444.
- «Lux-tabell». Veiledning fra Selskapet for Lyskultur 1985.

Veiledende retningslinjer:

På grunn av at det i skrivende stund ikke finnes egne forskrifter for fengsler og politiarrester, vil det ikke bli angitt konkrete retningslinjer for inneklimaet her.

Det synes imidlertid helt klart at kommunehelsetjenesteloven gjelder uten unntak for fengsler og politiarrester. Selv om situasjonen ved fengsling ikke gir optimale forhold for å nå intensjonen i denne loven, må utgangspunktet være at alle de faktorer som har direkte eller indirekte innvirkning på helsen, men som ikke er i strid med de frihetsberøvende tiltak, blir ivaretatt også i fengsler og politiarrester. Man er nødt til å bruke hygienisk skjønn i den enkelte sak. F.eks. bør ikke personer med astma eller allergi/overfølsomhet utsettes for fuktproblemer, mugg, sigarett-røyk, støv o.l. under soningen. Dersom slike personer skal kunne gjennomføre ordinær soning, må inneklimaet altså være av en viss standard.

Ettersom en fengselscelle skal fungere både som oppholdsrom, soverom og toalett/vaskerom, er det viktig at ventilasjons- og oppvarmingssystemer har reguleringsmuligheter og kapasitet til å håndtere ekstresituasjoner med lukt, fuktighet, overtemperatur osv. Omluft bør ikke forekomme.

I fellesarealer vil det som et minstekrav være inneluftkvalitet som tilfredsstillende de ansattes krav til inneluftkvalitet, jfr. Arbeidstilsynets veiledning nr. 444.

Kilder/litteratur

1. Godt inneklima i Norge. Rapport fra en tverretattlig arbeidsgruppe nedsatt av Helsetilsynet med mandat fra Sosialdepartementet, best.nr.IK-2346. Statens helsetilsyn, februar 1991.
2. Helserådstjenesten. Oversikt over helsetilstanden og miljørettet helsevern i kommunene, NOU 1984:28.
3. Retningslinjer for inneluft-kvalitet. Fullstendig rapport, Helsetilsynets utredningsserie 6-90, best.nr.IK-2322. Statens helsetilsyn, 1990.
4. Inneklima, Helsetilsynets veiledningsserie 1-86, best.nr. IK-2225, Statens helsetilsyn, 1986.
5. Kvendbø, J.F., Andersen, T. Inneklima i barnehager. Veileder, 1988, revidert 1993, Q-0557, Teknisk Hygienisk Forum/Barne- og familie- departementet 1993.
6. Aas, Kjell. Biologi, helse og sykdomsforhold, foredrag ved Prosjektkurs i inneklima, Åsgårdstrand, september 1991. Teknisk Hygienisk Forum, 1991.
7. Byggetekniske tiltak for å begrense radonkonsentrasjonen i fremtidige boliger, Helsetilsynets veiledningsserie nr. 2/86.
8. Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen. Veiledning til Arbeidsmiljøloven, best. nr. 444. Direktoratet for arbeidstilsynet, 1991.
9. Helseeffekter av vegtrafikkstøy. Vegdirektoratet/ Statens helsetilsyn, 1991.
10. Hogstad, K.E. Helsefaglig grunnlag for landsforskrifter om støy, notat til Statens helsetilsyn. Oslo Kommune, miljøetaten, 1992.
11. Belysning i sykehjem Vest-Agder. Fylkeslegekontoret i Vest-Agder, 1986.
12. Husbyggingsteknikk, bind 1, Institutt for husbyggingsteknikk, Norges tekniske høgskole. Tapir, 1981.
13. Byggeforskrift av 27.mai 1987 nr.458 med endringer, sist av 21. desember 1988 nr. 1144.
14. Handlingsplan for barn og unge med allergi/overfølsomhet, astma og andre kroniske lungesykdommer, Helsetilsynets utredningsserie 2-91, best.nr.IK-2340. Statens helsetilsyn, 1991.
15. Om lov om endring i lov 19. november 1982 nr. 66 om helsetjenesten i kommunene m.m.. Ot.prp. nr. 40, 1986-87.
16. Miljørettet helsevern. Forvaltning og administrasjon, Helsetilsynets veiledningsserie 1-88, best.nr.IK-2257. Statens helsetilsyn, 1988, revidert 1993.

17. Berge, Asbjørn. Kan helsemyndighetene godkjenne barnehager?, Artikkel i Teknisk Hygienisk forum nr. 1/92.
18. Rett og slett - en veiledning til Byggeforskrift 1987, Statens bygningstekniske etat. Norsk Byggtjenestes forlag, 1990.
19. Lux-tabell. Selskapet for Lyskultur, 1985.
20. Planlegging av belysningsanlegg. Selskapet for Lyskultur, 1990.
21. Vedlikehold av lysanlegg. Selskapet for Lyskultur, 1982.
22. Kvendbø, J.F., Andersen, T. Inneklima i barnehager. Undersøkelse av 50 barnehager i fem fylker. Teknisk Hygienisk Forum, 1987.
23. Bjørnson, S.M. Renhold og innemiljø - en kartlegging av dagens kunnskap. Trondheim Kommune, Seksjon for miljørettet helsevern, 1991.
24. Nilsen, S.K. Renhold i boliger, foredrag på inneklimakurs i Åsgårdstrand september 1992. ISS Servisystem A/S, 1992.
25. Kvendbø, J.F. Luftrensere og ionegeneratorer, foredrag på inneklimakurs i Åsgårdstrand september 1991. Teknisk Hygienisk Forum, 1991.
26. Inneklimaveilederen, versjon 1.0 1991, oppdatert januar 1992. Teknologisk Institutt, 1992.
27. Haffner, N. Miljø og menneskesyn, notat til Helsetilsynet 07.09.1992.
28. Hus og Helse, kompendium, ISBN 82-536-0395-9. Norges byggforskningsinstitutt, 1992.
29. Aas, K., Levy, F. Hus og helse. Hva legen vet om innemiljø. Cappelen, 1991.
30. Internkontroll. En arbeidsbok om internkontroll av arbeidsmiljøet. Orlaug & Rutledal A/S, 1992.
31. Arntzen m.fl. Praktisk innføring i internkontroll. Tiden Norsk Forlag, 1992.
32. Krav til inneklimaet, Byggforskserien, byggdetaljblad G 421.505. Norges byggforskningsinstitutt, 1992.
33. Bra golvmateriel för hörselskadade och allergiker. Hörselskadades Riksförbund/Riksförbundet mot astma-allergi, Sverige, 1991.
34. Renhold av golv. Midler og metoder, Byggforskserien, byggforvaltningsblad 741.207. Norges byggforskningsinstitutt, 1992.

35. Schneider, T. (Arbejdsmiljøinstituttet, København), Løbner, T., Nilsen, S., Petersen, O.H. Quality of Cleaning quantified, artikkel til Indoor Air 1993.
36. Schneider, T., Nilsen, S., Dahl, I. Cleaning Methods, their effectiveness and airborne dust generation, artikkel til Indoor Air 1993. Foreløpig versjon, 1993.
37. Udvikling af instrument og metoder til måling av støvniveau på overflader, prosjektrapport 14. juni 1991. Arbejdsmiljøinstituttet, Danmark og Bygge- og miljøteknik A/S, 1991.
38. Afgasning fra vandfortyndbare malinger, SBI-rapport 207. Statens byggeforskningsinstitut, Danmark, 1990.
39. Gustafsson, Hans. Kemisk emission från byggnadsmaterial, Rapport 1990:25. Statens Provningsanstalt, Sverige, 1990.
40. Flatheim, G., Thomassen, A. 90-årenes innemiljøkrav. Teknisk Presse A.S., 1993.
41. Scavac. Klasseinndelt inneklimasystem. Retningslinjer og spesifikasjoner, Svenska Inneklimainstitutet. På norsk ved Norsk VVS Energi- og Miljøteknisk Forening, Skarland Press.
42. Konsekvensanalyse av handlingsplan for godt inneklima, ECON-rapport nr. 11/93. ECON Senter for økonomisk analyse, 1993.
43. NS-ISO 7730. Termisk miljø. Moderate omgivelser. Bestemmelse av PMV- og PPD-indeks og betingelser for termisk komfort. Norges Standardiseringsforbund, 1988.
44. Støyhåndbok for saksbehandling i kommunene, TA 701/1990, ISBN 82-90031-47-5. Statens Forurensningstilsyn/Miljøverndepartementet/Statens bygningstekniske etat/Helsedirektoratet, 1990.
45. Godt inneklima i Norge, forslag til regjeringens handlingsplan 1993-1996, Helsedirektoratet (Statens helsetilsyn), 1993.
46. Eggert, T. m.fl. Kontorteknologi og inneklima. Problemer og løsningsforslag, ISBN-82-567-0656-2. Teknologisk Institutt, 1993.
47. Aas, K., Berner, M., Kvendbø, J.F., Becher, R. Måleprotokoll for inneklima-telefonen og HILS, 1993.
48. Målemetoder for inneklimaparametre, Statens helsetilsyns veiledningsserie nr. 2-94, IK-2462. Statens helsetilsyn, 1994.
49. Bedre inneklima - kommunenes oppfølgingsmodell, utkast mai 1993. Trondheim Kommune SINTEF UNIMED m.fl., 1993.

50. On the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction Products, Council of the European Communities, 89/106/EEC.
51. European concerted Action, Indoor Air Quality & It's Impact on Man, Environment and Quality of Life, report 1-11, Commission of the European Communities.
52. Kvendbø, J.F. Grunnkurs i inneklime for kommunene - kompendium. Teknisk Hygienisk Forum, 1993.
53. Bakke, J.V. Overfølsomhet i luftveiene og kjemiske stoffer, rapport utarbeidet for Nordisk Komite for Bygningsbestemmelser. Arbeidstilsynet, 1993.
54. Personlig kontakt med Thomas Schneider, Arbejdsmiljøinstituttet, Danmark.
55. Personlig kontakt med Steinar Nilsen, ISS Servi-System.
56. Personlig kontakt med Jan V. Bakke, Arbeidstilsynet.
57. Støy i rom. Krav og anbefalte grenseverdier, byggdetaljblad G 421.421., Norges byggforskningsinstitutt, 1990.
58. Inneklime. Temperatur og lufthastighet. Retningslinjer, byggdetaljblad G 421.501. Norges byggforskningsinstitutt, 1990.
59. Inneklime. Ventilasjon og luftkvalitet. Retningslinjer., byggdetaljblad G 421.502. Norges byggforskningsinstitutt, 1990.
60. Inneklimaproblemer i boliger. Årsaker og tiltak., byggdetaljblad G 421.510. Norges byggforskningsinstitutt, 1987.
61. Inneklime. Krav til lysforhold., byggdetaljblad G 421.601. Norges byggforskningsinstitutt, 1984.
62. Ventilasjon og inneklime i skoler og barnehager, byggdetaljblad A 552.311. Norges byggforskningsinstitutt.
63. Harboe, M., m.fl. Har lavfrekvente elektriske og magnetiske felt noen helsemessig betydning?, Rapport fra ekspertutvalg nedsatt av Sosial- og helsedepartementet. Sosial- og helsedepartementet, 1994.
64. Asbest. Forskrifter til arbeidsmiljøloven. Arbeidstilsynet, bestillingsnr. 235.
65. Renholdskjemikalier. Registrering og klassifisering. Servicebedriftenes Landsforening, 1993.
66. SCB Folkhälsorapport 1991. Socialstyrelsen, Stockholm 1991.

67. Personlig meddelelse fra prof. Terje Strand, Statens strålevern, september 1994.
68. Ot.prop. 69 (1993-94) om lov om endringer i lov av 9. mars 1973 om vern mot tobakkskader.
69. Forskningsprogram om inneklima og helse, rapport utarbeidet av et forprosjekt med mandat fra Norges forskningsråd. Norges forskningsråd 1994.
70. Levy, F. Inneklima som årsak til helseplager. En oversikt, artikkel i Tidsskrift for den norske lægeforening nr. 14/1989.
71. Bolle, R. Utbredelse av astma, høysnue og atopisk eksem blant skolebarn i Nord-Norge - en kort oversikt over aktuelle undersøkelser i landsdelen med noen data fra Tromsø og Finnmark. Norsk Epidemiologi 1993; 3:40- 41.
72. Holt, J., Bolle, R. Forekomst av atopisk sykdom. En spørreskjemaundersøkelse blant skolebarn i Nordland. Norsk Epidemiologi 1993;3:42-43.
73. Andersen, T., m.fl. Inneklimatelefonen, hovedrapport, foreløpig utgave. Teknisk Hygienisk Forum, oktober 1994.
74. Bye, A. Er du halt, kan du ride. Håndbok i reduksjon av sykefravær, ISBN 82-446-000-7-1. Kommuneforlaget, 1993.
75. Ebeltoft, A. Psykososialt arbeidsmiljø i praksis, ISBN 82-518-2842-2. Tano forlag, 1990.
76. Ebeltoft, A. Fra muskelverk til miljøaktivitet, ISBN 82-00-18130-8. Universitetsforlaget, 1986.
77. Stortingsmelding nr. 37 (1992-93). Utfordringer i helsefremmende og forebyggende arbeid.
78. Ruotsalainen, R., Jaakkola, N., Jaakkola, J.K. Water damage and moisture problems as determinants of respiratory symptoms among workers in day-care centers, Helsinki University of Technology. Proceedings of Indoor Air '93, Vol. 4:317.
79. Koskinen, O., Husman, T., Hyvärinen, A., Reponen, T., Ruuskanen, J., Nevalainen, A. Respiratory symptoms and infections among children in a day-care center with mold problem, National Health Institute, Kupio, Finland. Proceedings of Indoor Air '93, Vol.1:231.
80. Steen-Johnsen, J., Benan, K., Tollefsen, E. Astma hos skolebarn (7-13 år) i Telemark. Norsk epidemiologi 1993;3:44-46.
81. Weiss, K.B., Gergen, P.J., Wagener, D.K. Breathing better or wheezing worse? The changing epidemiology of asthma morbidity and mortality, Annual Rev. Public Health 1993, 14:491-513.

Stikkordregister

akustikk, 20, 60, 63
allergi, 1, 5, 28, 35-36, 48, 50, 65, 74-75
allmennbelysning, 23
anbefalinger, 1, 35, 57-59, 62, 64, 66, 68
Arbeidsmiljøloven, 7, 48, 50, 53-54, 58, 61, 66-67, 69-73, 75, 78
Arbeidstilsynet, 7, 12, 43, 47-48, 54, 57, 59, 62, 66, 68, 71, 75, 78
arkitekter, 25, 43, 49
asbest, 13-14, 37, 59, 62, 78
astma, 1, 35-36, 38, 65, 74-75, 79
avgassing, 12, 16, 18, 28, 59, 62, 66, 71
avtrekksventilasjon, 29-31
bakterier, 12, 14-15, 25-26
balansert ventilasjon, 19, 29, 31
Barne- og familiedepartementet, 55, 61, 75
barnehagemyndigheter, 48
barnehager, 3, 6, 12, 15, 25, 29-30, 38-39, 42, 48-49, 52, 57-63, 75-76, 78, 85
bedriftshelsetjeneste, 9, 48, 56
bekledning, 10-11, 71
belysning, 6, 22-23, 39, 44, 49, 68, 75, 84, 90-91
belysningsanlegg, 76
belysningsstyrke, 22-23, 59, 62, 64, 66, 90
betong, 26
blending, 22-24
boliger, 3, 12, 14, 28, 30, 35, 36, 40, 45, 62, 65, 75, 76, 78
bruksendring, 54
byggeforskrifter, 50, 57-58, 61, 64, 66-67, 69, 72-73
byggesaker, 41, 43, 56-57
byggherre, 19, 42, 94
byggrenhold, 27
bygningsmaterialer, 12-13, 15-18, 60, 63, 65, 67-68
bygningsmyndighetene, 7, 41-43, 68
dagrenhold, 29
dagslys, 22, 24, 53
damper, 15, 32
drift, 7, 32, 45, 49, 83, 87
dyrehold, 6, 60, 63, 65
eksem, 79
Elektriske felt, 23
Energisparing, 32
epidemiologi, 79
ergonomi, 24
estetikk, 59, 62, 64, 66
etterklang, 21
fengsler, 3, 73-74
ferdigattest, 44
filter, 28-29, 33, 89

flyktige organiske forbindelser, 15-16, 25, 36, 57, 87
forbrenningsprosesser, 27
formaldehyd, 15-17, 25, 36, 57, 87
forsamlingslokaler, 3, 43, 49, 65-66, 71
forskrifter, 1, 7, 41-44, 49, 51-55, 58, 61, 64-65, 67-74, 78, 93-94
forurensninger, 3, 12, 17, 19, 25, 28, 32-36, 40, 59-60, 62-63, 65-72
Forurensningsloven, 53
Forvaltningsloven, 46-47
frekvens, 23
frivillige organisasjoner, 50
fukt, 10, 15, 18, 25-26, 28, 93
funksjonskrav, 41
Fylkeslegen, 5, 68
fysioterapi, 24
garderober, 62
gasser, 15, 18-19, 28, 32-33, 36, 59-60, 63, 65, 67-68
godkjenning, 42, 44, 52
Godt inneklima i Norge, 5-6, 75, 77
granskning, 46-47, 52
grenseverdier, 16, 23, 78
gulvbelegg, 21, 25-26
Gulvpolish, 28
gulvtemperatur, 59, 62
gulvvarme, 11, 62
helse- og sosialstyret, 51
Helsedirektoratet, 5, 77
helseforskrifter, 43, 64
helseinstitusjoner, 3, 49, 67-68
helsetilsynet, 5, 9, 15-16, 35, 41-42, 57, 75-76, 83
herberger, 3, 43, 72
himlinger, 21, 27
himlingsplater, 18, 28
hobbyprodukter, 15-16
hodepine, 38-39
hoteller, 3, 43, 54, 72
Hus og helse, 41, 76
indikator, 15
informasjon, 45-46, 48
inneklimakoffert, 7, 46, 83
internkontroll, 3, 24, 51-52, 55-56, 76
ioner, 34
irritanter, 36, 63
irritasjon, 24, 38
isolasjon, 13
kaldras, 11
kanaler, 31, 90

karbondioksid, 15, 59, 62, 64, 66, 71, 87
karbonmonoksid, 15, 17
kirker, 3, 42, 65-66
kjemilaboratorium, 59
kjemiske stoffer, 13, 78
Kjøleanlegg, 73
klasserom, 21, 57-60
klimaanlegg, 32
klimainstallasjoner, 37
Kommunaldepartementet, 48
Kommunehelsetjenesteloven, 1, 7, 41, 43-44, 46-47, 50-53, 55-57, 68, 74
Kommunehelsetjenesten, 1, 7, 41-42, 46, 48, 52-53, 55-56, 97
kondens, 15, 26, 64, 69
konsekvensutredning, 46
kontroll, 29, 31, 41, 83, 90
kopimaskiner, 15, 19-20
korridorer, 39
kreft, 37
laserskrivere, 19
Legionella, 14, 37
leukemi, 40
Linoleum, 21
lokalisering, 41, 44, 48
Lov om produktkontroll, 55
lover, 49-50, 53, 58, 61, 64-65, 67, 69-70, 72-73, 94
luftfukterfeber, 14, 37
luftfuktighet, 12, 25-26, 38, 86
luftfukting, 25-26
lufthastighet, 10, 59, 62, 64, 66, 71, 78, 86
luftkvalitet, 13, 15, 30, 54, 58, 60-61, 63, 66-67, 69, 71-73, 75, 78
luftlyd, 20
luftmengde, 33, 59, 62, 66, 68, 71, 90
luftrensere, 33, 76
lufttemperatur, 10, 59, 62, 70, 86
luftveier, 9, 13, 37-38, 50
lukt, 16, 38, 40, 59-60, 62-63, 65-71, 74, 86
luminans, 22, 90
lungebetennelse, 37
lungekreft, 37
lux, 22, 59, 62, 64, 66, 90
lydfeller, 21
lydforhold, 3, 6, 20, 53, 59, 62, 64, 66, 93
lydgjennomgang, 21, 91
lydisolasjon, 21
lysarmatur, 20, 23
lys, 3, 22-24, 39

lysforhold, 22, 39, 78
magnetfelt, 23
maling, 17-18
midd, 14, 36, 59, 62
mikroorganismer, 12-15, 27-28, 60, 63
mineralull, 13, 18, 20, 27
mugg, 64, 74, 86
muggsopp, 12, 14-16, 26, 36
målinger, 7, 22, 37, 46, 52, 65, 83-87, 89-91
naturlig ventilasjon, 29-30
normer, 1, 9, 13-17, 27, 43, 50, 53, 55, 57-59, 61-62, 64-67, 69-73, 83, 88
nybygg, 3, 25, 43, 45, 48, 50, 54, 59-60, 62-68, 71, 90, 93
Næringsmiddeloven, 50, 54, 69, 72
omluft, 12, 32, 60, 63, 65, 67, 69-70, 72, 74
operativ temperatur, 10, 59, 62, 64, 66, 71, 86, 93
oson, 19
overflater, 27-28, 34
Overfølsomhet, 5, 28, 35-36, 74-75, 78
overnattingssteder, 49
overtrykk, 31
ovner, 11, 23, 28
parametre, 53, 57, 73, 83-85, 93
partikler, 12-13, 19, 33, 88
pauser, 60
personbelastning, 15, 18, 59, 62, 66, 71, 85, 87
Plan- og bygningsloven, 7, 41, 43, 50, 53, 58, 61, 64-65, 67, 69, 71-73
planfasen, 53
planlegging, 1, 7, 25, 29, 49, 76
plansaker, 41
plassbelysning, 23
politiarrester, 3, 73-74
pollen, 13, 19, 36, 64
Produktkontrollloven, 53, 55
punktavsug, 19, 59, 71
radon, 15-16, 37, 49, 85, 89-90
relativ fuktighet, 10-11, 25, 59, 62, 64, 66, 71, 86
Rengjøringsmidler, 15-16, 28
renhold, 3, 6, 14, 18, 23, 25, 27-29, 49-50, 57-64, 66, 71, 73, 76, 83
respirasjon, 9, 39
restauranter, 54
retningslinjer, 1, 3, 5, 21, 25, 35, 43, 57-59, 62, 64, 66, 68-69, 71, 73-75, 77-78, 83, 85-86
retting, 41-42, 47, 52-53
rundskriv, 3, 7, 9, 57-58, 60-61, 63-65, 67, 69-70, 72-73
saksbehandling, 1, 3, 5, 41-43, 45, 47, 77
samtykke, 41, 54

Selskapet for Lyskultur, 23, 58-59, 61-62, 64, 66-68, 72-73, 76
 serveringssteder, 3, 72
 skadeerstatning, 55
 skoler, 3, 5-6, 12, 15, 21, 27, 29-30, 39, 42, 47-49, 52, 57-63, 68, 78
 slimhinner, 9, 13, 25, 36
 solarium, 3, 70-71, 93
 solavskjerming, 11, 46, 59, 62
 Sosialdepartementet, 75
 stansning, 53
 Statens bygningstekniske etat, 50, 77
 Statens forurensningstilsyn, 77
 Statens helsetilsyn, 5, 7, 12, 23, 49, 51, 56, 63, 75, 77
 Statens institutt for folkehelse, 49
 stress, 39-40
 strukturlyd, 20-21
 Støv, 12-13, 17-19, 21, 25, 27-29, 33, 36, 59-60, 63-64, 69-70, 74, 89
 Sunnhetsloven, 5, 7
 sykehjem, 39, 67-68, 75
 takvarme, 11
 teknisk etat, 46, 48, 53
 Teknisk Hygienisk Forum, 1, 5, 7, 46, 61, 75-76, 78-79, 83, 85
 tekstiler, 15, 17-18, 20-21, 27
 telefaxer, 19
 temperatur, 6, 10-11, 14, 18, 31-33, 37-39, 59, 62-64, 66, 68, 71, 78, 85-86, 93
 temperaturgradient, 10, 59, 62, 86, 93
 teppegulv, 18, 21, 27-29, 57-58, 60-61, 63, 65, 83
 tepper, 14, 27-28
 tepperens, 28
 termostater, 11
 tilsyn, 32-33, 41-43, 47, 49, 51-52, 54-55, 68-69, 72
 Tobakksrøyk, 5, 12-13, 18, 36
 trekk, 10-11, 30, 32, 37-38, 63-64, 86
 treningslokale, 71
 tretthet, 38
 trinnlyd, 21
 trivsel, 3, 5, 22, 24, 35, 38, 56, 59, 62, 64, 66
 ulykker, 19, 22, 24, 38-39
 undertrykk, 31, 62
 uteluftmengde, 59, 62, 64, 66, 71
 uttalelse, 41, 44
 varmeeffekt, 11, 62
 varmekilder, 11
 varmluftsoppvarming, 11
 vedlikehold, 7, 14, 27, 32-33, 49, 76
 veiledere, 5, 16, 57-58, 61, 64-65, 67, 69-70, 72-73
 ventilasjon, 3, 6, 10-12, 14, 18-19, 26, 29-32, 49-50, 53-54, 60, 63-65, 67-68, 71,

78, 85, 87
ventilasjonseffektivitet, 59, 62, 85
ventiler, 29-32
verneombud, 9, 48
vifter, 22
vinduer, 10-11, 22, 29, 59, 62, 87
vinyl, 21
virus, 14, 37
WC, 31, 62
Økonomi, 5, 32, 53, 77

Vedlegg A: Måling av inneklima

I. Generelt

I forbindelse med at Helsetilsynet har utgitt normer for inneluftkvalitet, ble det i 1994 utgitt retningslinjer for måling av de parametrene som bør kunne måles og vurderes av helsetjenesten i den enkelte kommune. Det henvises til denne veilederen (/48/) for de parametrene som ikke omfattes av dette vedlegget.

Teknisk Hygienisk Forum har i samarbeid med Helsetilsynet utviklet en målekoffert som inneholder de viktigste instrumenter og hjelpemidler man trenger for å foreta inneklimatemålinger, bl.a. CO₂-måler, termometer, luftfuktighetsmåler, lysmåler, m.m.

Veilederen om målemetoder (48/) sier følgende om hvordan man bør utrede og eventuelt utbedre en situasjon der man har mistanke om at inneklimateet kan være årsak til helseplager:

- «– Undersøk om symptomene og variasjonene i forekomsten av symptomer underbygger at årsaken kan være opphold i bygningen.
- Ekskludér andre medisinske årsaker så langt mulig.
- Erfaringsmessig synes det som at inneklimateproblemer ofte er knyttet til feil drift av ventilasjonsanlegget. Forståelse av nødvendigheten av å stille midler til disposisjon for forsvarlig drift av ventilasjonsanleggene synes ofte å mangle. Det er derfor nødvendig å foreta befaring i bygget med kontroll av ventilasjonen og vurdering av mulige kilder til problemer. Vanlige kontrollpunkter er røyking i lokalene, temperaturforhold, teppegulv, renhold, spesielle kilder, fuktproblemer. Helsetjenestens inneklimatekoffert inneholder nødvendig utstyr for enkle termiske og ventilasjonstekniske målinger det kan være riktig å utføre i denne fasen.
- Klarlegg omfanget av problemene ved samtaler med andre ansatte eller beboere. Standardiserte spørreskjemaer bør benyttes dersom det er mange i de samme lokalene.
- Korrigér eventuelle feil i ventilasjonsanlegget eller driften av det. Senk temperaturen dersom den er over 22°C. Gjennomfør enkle tiltak dersom viktige forurensningskilder kan reduseres. Oppjuster renhold. Informér om tiltakene.
- Dersom problemene ikke løses ved disse tiltak og problemene er store, dvs. at mange er relativt mye plaget, må mer utførlige tiltak settes i verk. Først i denne fasen kan det være aktuelt å sette inn mer eller mindre nøyaktig kartlegging av forurensningsparametre i inneluft som bakgrunn for å velge tiltak.

Når man ønsker å gjennomføre målinger av innelufta, er det en rekke forhold å ta hensyn til. Noen slike målinger utføres direkte med relativt enkelt og billig utstyr. For andre parametre kan prøvetaking med videre analyser av innsamlede prøver i et

laboratorium være nødvendig. Det kan også være vanskelig å foreta en representativ karakterisering av innelufta på grunnlag av et fåtall eller kanskje bare en enkelt måling. Både før man skal måle og når resultatene av målingene skal vurderes, er det viktig å være klar over de begrensninger og usikkerheter som alltid ligger i slike måledata. En klar prøvetakingsstrategi for hvilke målinger som skal utføres, hvordan de bør utføres, hvor lenge målingene skal pågå samt hvor prøvetakingsutstyret bør lokaliseres, er av stor betydning. For å kunne gjøre dette bør man ha kjennskap til de kilder og forurensningskomponenter som kan forekomme. Før man bestemmer at det skal måles må man også tenke gjennom hva man ønsker å oppnå ved målingene og om måleresultatet overhodet får noen konsekvenser dersom det er høye eller lave nivåer av de forurensningskomponentene man vil måle. Hvis mulige forurensningskilder eksisterer, bør man vurdere hvordan kildene kan reduseres og hvordan et eventuelt måleresultat vil påvirke tiltakene. Det er i denne forbindelse svært viktig å påpeke at det i praksis i mange tilfeller ikke bør måles forurensningsparametre i inneluft i det hele tatt.»

Hovedbudskapet her er altså: Begrens omfanget av målinger til det som er helt nødvendig!

Hvis man skal måle, når skal det gjøres?

Veilederen om målemetoder sier blant annet følgende:

«Det er godt kjent at det kan foreligge variasjon av forurensningskomponenters nivåer over tid. Særlig vil ventilasjonseffektiviteten kunne påvirke disse nivåene. I tillegg vil personer som er til stede i rommet bidra til forurensningsbelastningen. Målinger over natten i tomme rom gir ikke noe reelt bilde av eksponeringssituasjonen. Hvordan rommet er benyttet før og under prøvetakingen er derfor viktig og må registreres.»

Det som sies her gjelder hovedsaklig for målinger av luftas innhold av ulike forurensningskomponenter (atmosfærisk miljø). For øvrige inneklimateparametre (termisk miljø, belysning, akustiske forhold m.m.) er det imidlertid også viktig at målesituasjonen i størst mulig grad gjenspeiler den reelle inneklimate situasjonen slik brukerne utsettes for den.

Registrering av målebetingelser

Registrering av målebetingelser er en selvfølge, og dette bør framgå tydelig i måleprotokoll og eventuelle rapporter e.l. Man bør registrere alle forhold som kan ha betydning for målingene. Avhengig av hvilke parametre en måler, kan bl.a. følgende være nødvendig å registrere:

- dato, klokkeslett
- målested (posisjon, høyde)

- personbelastning i lokalene (evt. variasjoner før og under målingene).
- ventilasjonsforhold (vinduslufting, ventilasjonsanlegg på fullt/reduert kapasitet/avslått m.m.)
- spesielle forurensningssituasjoner
- utendørs forhold (temperatur, solinnstråling, dagslysbidrag, bakgrunnsstøy m.m)

Lokalisasjon av prøvetaking

Om dette sier veilederen om målemetoder blant annet:

«Hvis målinger skal utføres på faste steder inne, så vil en rekke praktiske hensyn begrense antallet prøver. Hvert eneste rom i en leilighet eller bygning kan ikke kontrolleres. Avgjørelsen om hvilke rom som skal prioriteres er enkel hvis de avdampningene/avgassingene som skal måles sannsynligvis bare er tilstede i ett rom. Situasjonen blir mer komplisert hvis flere rom er aktuelle. I slike tilfeller må avgjørelsen om hvor målingene skal foretas sees i relasjon til målet for prøvetakingen. Skal man vurdere enkeltmenneskers eksponering, må oppholdstiden i de enkelte rom tas i betraktning.

Ved siden av å variere fra rom til rom, kan konsentrasjonen av innendørs luftforurensningskomponenter variere også innenfor det samme rommet. Dette kan skyldes dårlig ventilasjon eller sterke kilder. Generelt kan man si at prøvetakingsutstyret bør lokaliseres i midten av rommet i pustehøyde. Imidlertid kan det ved langtidsmålinger være ønskelig å plassere utstyret noe høyere for å unngå forstyrrelser fra brukerne eller sjenere disse. Hvis man antar at en sterk konsentrasjonsgradient er til stede, kan det imidlertid være nødvendig å avvike fra disse anbefalingene.

Hvis man av spesielle grunner velger en annen lokalisasjon enn midten av rommet, så bør mulige forskjeller i ventilasjonseffektivitet vurderes nøye.(....)»

II. Målinger av de enkelte parametre

I det etterfølgende vil det gis en kort beskrivelse av måling av de parametrene som oftest er aktuelle. Dette omfatter de fleste av parametrene som det er gitt retningslinjer for i veilederens kapittel 4. I spesielle situasjoner kan man ønske å måle også andre parametre, f.eks. spesielle forurensningskomponenter (formadehyd, VOC, radon etc.). Her vil vi bare kort omtale prinsippene for disse målingene. For detaljert beskrivelse av slike målinger henvises til spesiallitteratur, bl.a. den nevnte veilederen om målemetoder.

Store deler av det etterfølgende er hentet fra veilederen om målemetoder og veilederen «Inneklima i barnehager» fra Teknisk Hygienisk Forum (/5/).

1. Temperatur

Formålet med temperaturmålingene er å få bekreftet at romtemperaturen og eventuelle vertikale temperaturgradienter ligger innenfor anbefalte retningslinjer.

Det bør måles utetemperatur samt innendør lufttemperatur, eventuelt også operativ temperatur, og vertikal temperaturgradient i de aktuelle rom. Antallet målinger ses i sammenheng med om det er grunn til å anta at temperaturforholdene varierer over tid, f.eks. på grunn av solinnstråling, varierende utetemperatur eller inn/utkopling av varmeanlegg.

Til enkeltmåling av lufttemperatur brukes en elektronisk (digital) termometer eller et vanlig kalibrert væsketermometer. Til målinger over én eller flere dager kan man benytte en kalibrert termograf, eventuelt kombinert med luftfuktighetsmåling i en termohygrograf. Operativ temperatur kan måles med et globetermometer.

Framgangsmåte: Se veilederen om målemetoder (/48/).

2. Luftfuktighet

Hensikten med denne målingen er å få en oversikt over relativ fuktighet i lokalene med tanke på dens eventuelle betydning for komfort, lukt, mugg, bygningsskader o.l. For høy luftfuktighet kan også være en indikasjon på at ventilasjonen er for dårlig.

Det skal måles relativ fuktighet ute, samt inne i de aktuelle rom.

Til enkeltmåling av relativ fuktighet brukes et såkalt slyngepsykrometer. Til målinger av fuktighet over én eller flere dager kan man benytte en hygrograf eller en termohygrograf. Det er svært viktig at denne kalibreres hver gang den skal benyttes.

Framgangsmåte: Se veilederen om målemetoder (/48/).

3. Lufthastighet (trekk)

En forutsetning for opplevelse av behagelig klima er at for høy lufthastighet kombinert med for lav lufttemperatur ikke medfører for stor avkjøling på kroppen. Ved lokaliserte trekkproblemer bør det derfor utføres orienterende målinger av lufthastigheten.

Det anbefales målt lufthastighet i de punkter i det aktuelle rom hvor trekk er lokalisert og hvor denne kan antas å ha betydning for den termiske komfort.

Til å bestemme luftens bevegelsesretning, samt orienterende målinger av lufthastighetens størrelse, er en såkalt røykappull hensiktsmessig. I tillegg til røykappull er et stoppeur og metermål nødvendig utstyr.

Framgangsmåte: Se veilederen om målemetoder (/48/).

4. Karbondioksid (CO₂)

Enkle CO₂-målinger vil kunne gi et bilde av luftskiftet i et rom hvor den menneskelige aktiviteten antas å være den dominerende forurensningskilden.

Det måles enkeltverdier for CO₂ i de enkelte rom. Målingen gjennomføres når ventilasjonen fungerer som normalt. I dette ligger at eventuelle vinduer som vanligvis er åpne skal være åpne og eventuell mekanisk ventilasjon skal være i drift. I rommet bør det være det antall personer som normalt oppholder seg der. Målepunkter må ikke ligge for nær gulvet da utåndingsluften normalt stiger opp i rommet. Der som antallet personer i rommet varierer i løpet av dagen, bør målinger utføres i slutten av en periode med stor personbelastning. Målepunktet bør ikke ligge i nærheten av tilluftsventil eller vindu da luftfornyelsen på disse steder er best. Målepunktet må ikke ligge for nær gulvet fordi utåndingsluften stiger opp i rommet. Generelt bør det tilstrebes å måle i pustesonen til de personer som oppholder seg i rommet, dog ikke så nær personene at måleresultatet direkte påvirkes av utåndingsluften (minst 1 meter fra personer). For å få en mest mulig representativ måling, bør man bevege seg rundt i lokalet mens man måler – eventuelt måle i mer enn ett punkt i hvert rom.

Ved enkeltmålinger brukes CO₂-pumpe med nødvendige måleampuller av typen belgpumpe eller stempelpumpe. Man kan også benytte kontinuerlige målere som kan registrere måleverdiene enten via en skriver eller på en datalogger der verdiene eventuelt kan leses direkte inn på en PC eller lignende.

Framgangsmåte: Se veilederen om målemetoder (/48/).

5. Andre målinger

Flyktige organiske forbindelser (TVOC)

TVOC kan måles med aktivt kulldosimeter. Deete gjøres ved å henge dosimeteret sentralt i rommet og la det henge i et visst antall døgn. Prøvene sendes til analyse ved et laboratorium.

En annen metode er å bruke et diffusjonsrør (passivt Tenax-rør) som henges opp i et visst antall døgn. Også denne prøven må sendes til analyse ved et laboratorium.

De laboratorier som utfører slike målinger har stort sett sine egne prosedyrer og metoder som kan gi til dels store forskjeller selv ved samtidige målinger av samme atmosfære. Skal det være mulig å sammenlikne resultater må målingene være utført etter samme metode.

Formaldehyd

Det er utviklet en enkel prøvetakings- og analysemetode til å bestemme konsentrasjonen av formaldehyd og andre lettflyktige aldehyder og ketoner i inneluft i inne-luft. I de fleste tilfeller bør det være eksperter som utfører prøvetakingen, men den kan også utføres av personer på stedet.

Metoden går ut på at inneluft suges gjennom et rør impregnert med 2,4-dinitrofenylhydrazin. Aldehyder og ketoner reagerer til de respektive hydrazone som vaskes ut av røret og analyseres med væskrokromatografi (HPLC). Prøvetakingstiden er 2-4 timer, og rørene kan sendes til laboratorium for analyse.

I arbeidsmiljø sammenheng kan formaldehydmålinger utføres enkelt med Dräger-rør. På grunn av dårlig følsomhet, er denne metoden uegnet for konsentrasjoner i området rundt inneluftnormverdien.

Karbonmonoksyd (CO, kullos)

Det er flere forskjellige måleprinsipper som blir utnyttet ved måling av CO. Det vanligste er at det benyttes infrarød deteksjon, men det finnes også instrumenter med elektrokjemiske celler eller andre deteksjonsprinsipper.

Måleinstrumentet plasseres på det stedet en ønsker å måle. Dersom det bare skal måles i et kort tidsrom, kan CO-konsentrasjonen avleses direkte. Hvis det er ønskelig å måle over lengre tid, må instrumentet være utstyrt med en datalogger.

Svevepartikler

I dag finnes det ingen enkel metode for direkte måling av svevestøvkonsentrasjonen i innelufta, men i enkelte tilfeller kan en partikkelteller benyttes. Resultater av partikkeltellinger vil kunne benyttes til å bestemme relative forskjeller mellom svevestøvinnholdet i ulike deler av en bygning, men siden normer o.l. som oftest er gitt på formen $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (gravimetrisk metode), er det ikke mulig å vurdere partikkeltellinger mot disse. Det er derfor utviklet en enkel gravimetrisk prøvetakings- og analysemetode til å bestemme svevestøvkonsentrasjoner i inneluft. I de fleste tilfeller er det imidlertid nødvendig at personell fra analyselaboratorium foretar montering av utstyret og igangsetting av prøvetakingen.

Denne metoden baseres på at luft suges gjennom en prøveholder med 2 filtre. Finfraksjonen av svevestøvet (partikler med diameter under 2,5 μm) samles på det ene filteret, og grovfraksjonen (partikler med diameter mellom 2,5 og 10 μm) samles på det andre. Filtrene veies under kontrollerte forhold før og etter eksponering. Luftvolumet som suges gjennom beholderen måles med et gassur, og dermed kan konsentrasjonen bestemmes.

Prøvetaking pågår i de fleste tilfeller i minst 16 timer pr. prøve, og det tas vanligvis to prøver på hvert målested. Skifting av prøveholdere og returnering av utstyret kan foretas av personer på stedet. Luftens innhold av svevepartikler er i høy grad avhengig av aktiviteter og luftstrømmer i rommet. Telling kan være meningsløst hvis ikke slike forhold holdes innenfor standardiserte betingelser.

Syntetiske mineralfibrer

I dag finnes det ingen enkel feltmetode til identifikasjon av slike fibrer, men det er utviklet en enkel prøvetakings- og analysemetode som ikke forutsetter at spesialister er til stede på målestedet.

Prinsippet for denne metoden er at avsatt støv samles opp og studeres i et lysmikro-

skap, og asbest- og andre mineralfibrer identifiseres samtidig som det gis et grovt overslag over de relative mengdene.

Prøvene samles ved å sope sammen avsatt støv fra horisontale flater som hyller, overside av skap, lister o.l. Støvet sendes til laboratorium for analyse.

Det vil ikke være mulig å bestemme noe om de aktuelle luftkonsentrasjoner med denne metoden, men dersom det ikke finnes fibrer i det avsatte støvet, er det høyst usannsynlig at det skulle være detekterbare konsentrasjoner i luften. Dersom det identifiseres asbest- eller andre mineralfibrer i støvprøven, vil det bli utført identifikasjon av disse fibrene slik at det også rapporteres hvilke typer fibre det dreier seg om.

Nitrogendioksid (NO₂)

Det finnes to vanlig benyttede metoder for å måle konsentrasjonen av nitrogendioksid i inneluft. En metode er å suge luft gjennom et filter som er impregnert med kaliumiodid (KI) der nitrogendioksidet absorberes på filteret. I laboratoriet vaskes filterene ut med vann, og analysen utføres med spektrofotometri.

En annen metode er å suge luft gjennom en oppløsning av trietanolamin, ometoxyfenol og natriumdisulfitt. Nitrogendioksidet absorberes, reagerer og detekteres spektrofotometrisk.

Prøvetakingstiden er vanligvis ca. ett døgn, og i de fleste tilfeller er det nødvendig at personell fra et analyselaboratorium står for montering av prøvetakingsutstyret og igangsetting av prøvetakingen.

Radon

Det er en rekke forskjellige typer målinger som kan gjøres for å undersøke boliger og byggegrunn med hensyn på radon, men de mest aktuelle og vanlige metodene baserer seg på direkte målinger i inneluft. Følgende metoder er de mest vanlige:

- Kullboksmetoden (aktivt kull)
- TLD i aktivt kull
- TLD-metoden
- Sporfilm-metoden
- Elektretmetoden

Kullboksmetoden er bare egnet til såkalte utvelgingsmålinger, dvs. når man skal finne fram til de boliger som trenger mer nøyaktig kartlegging. De fire siste metodene er egnet som vurderingsgrunnlag for eventuelle mottiltak. Av disse blir idag sporfilm-metoden regnet som den mest nøyaktige, bl.a. på grunn av den lange integrasjonstiden (måletiden) som er på mer enn en måned.

Det finnes idag flere private målefirma som tilbyr målinger av radon. Statens Strålevern gjennomfører årlig tester av de måletjenester disse tilbyr og distribuerer jevnlig lister over de firmaer som oppfyller minimumskravene til målesikkerhet.

Luftmengder

Å måle luftmengder i forbindelse med ventilasjonsanlegg er vanligvis en sak for fagfolk, men dersom man har tilgang på utstyr kan de fleste foreta noen enkle målinger.

Den kanskje enkleste målingen er å måle avtrekksluftmengder med en såkalt SWE-MA-måler, som er en trakt som holdes inntil avtrekksventilene. Her kan luftmengdene som passerer gjennom trakten leses av direkte.

Målinger i kanalene krever endel mer arbeid, bl.a. må man ofte bore hull i kanalene der dette ikke finnes fra før. Luftmengder i tillufts- og avtrekkskanaler kan deretter måles f.eks. med et såkalt Pitotrør tilknyttet et manometer. Dersom man er nøye og følger instruksjonen for slike målinger, kan man få svært nøyaktige målinger av luftstrømmene gjennom alle kanaler.

Ved nybygg er det som oftest et krav at den som leverer ventilasjonsanlegget også har ansvar for å kontrollere at det leverer riktige luftmengder ved overlevering. Kontroll av luftmengder kan også inngå som en del av oppgavene som settes bort til spesialfirmaer i forbindelse med avtaler om driftstilsyn av ventilasjonsanlegg.

En annen faktor, som kan være vel så viktig som størrelsen på luftmengdene, er ventilasjonseffektiviteten, dvs. hvor effektivt luften fordeles til de ulike deler av rommet. Dette må det vanligvis fagfolk til for å måle.

Målinger av belysning

Den vanligste belysningsmålingen er måling av belysningsstyrke. Dette utføres ved hjelp av en lux-måler som er et enkelt instrument som er lett å betjene. Denne legges vannrett på den flaten der belysningsstyrken skal måles, f.eks. på en skolepult. For å få et mest mulig riktig bilde av belysningen, bør det måles med personer til stede slik at man får med effekten av skygger o.l.

Det bør måles på minimum 4 punkter i hvert rom, både nær og langt unna vinduene. Tegn en skisse av rommet i måleprotokollen og angi hvor det er målt.

Det er som oftest bidraget fra den kunstige belysningen som er interessant, og dagslysbidraget må derfor trekkes fra. Dette kan gjøres på en forenklet måte ved å måle belysningsstyrken med og uten lyset på. Da måler man henholdsvis bruttobelysning og dagslysbidrag, og nettobelysningen (bidraget fra kunstig belysning) beregnes slik:

$$\text{nettobelysning (lux)} = \text{bruttobelysning (lux)} - \text{dagslysbidrag (lux)}$$

En annen belysningsmåling som kan være interessant er måling av luminans, dvs. hvor lys en flate oppfattes som. Det som oftest er interessant, er luminansfor-

delingen som sier noe om hvilke kontraster som finnes i synsfeltet. En luminan-småler er forholdsvis enkel å bruke, men det er viktig at man følger måleprosedyren som hører til instrumentet. Det vil være en fordel å rådhøre seg med eksperter på belysning når man skal tolke resultatene.

Lyd- og støymålinger

For bestemmelser om målebetingelser o.l. henvises til byggeforskriften samt veiledning til denne («Rett og slett» (/18/)).

Her skal vi kun omtale prinsippene for de viktigste målingene.

Måling av lydnivå (enkeltverdier) måles med en lydnivåmåler. Slike målinger skal normalt skje midt i rommet. Dersom det er mulig, skal bakgrunnsstøyen måles. Dersom man f.eks. skal måle støy fra ventilasjonsanlegget, kan bakgrunnsnivået måles med anlegget avslått. Støynivået fra den aktuelle kilde beregnes utfra dette (NB! Verdiene kan ikke adderes og subtraheres på vanlig måte.).

Dersom man skal måle ekvivalent støynivå, dvs. gjennomsnittsnivået over tid, må man ha en integrerende støymåler eller en vanlig måler utstyrt med skriver. Man må angi integrasjonstiden når måleverdien oppgis, f.eks. slik: $L_{24t} = 55 \text{ dB(A)}$.

Etterklangstid måles med en integrerende støymåler, evt. en vanlig måler med skriver. Slike målinger bør utføres av fagfolk. En standard prosedyre for slike målinger går ut på å skape en lyd med kort varighet (f.eks. med en startpistol) og deretter måle tiden det tar før lydnivået er nede på et visst nivå.

Lydgjennomgang mellom skillekonstruksjoner bør måles av eksperter. Prinsippet her er at man plasserer en standard lydkilde på den ene siden av konstruksjonen og måler lydnivået på den andre siden. Utfra dette beregnes reduksjonen gjennom veggen. En lignende prosedyre benyttes for måling av trinnlydisolasjon.

Vedlegg B: Mal for inneklimaskjema til bruk i byggesaksbehandlingen

Nedenstående opplysninger bør følge byggesaken ved forhåndsgodkjenning/forhåndsuttalelse, jfr. kap. 3.3 i Statens helsetilsyns veileder nr. 4/95 – Inneklima.

Søknaden gjelder:

Gnr.: _____ Bnr.: _____ Adresse: _____

- Type arbeid: Nybygg Ny bruk av eksisterende bygning
 Annet:
- Byggets art: Skole Barnehage
 Bolig Forsamlingslokale
 Kirke Helseinstitusjon
 Næringsmiddelbedrift
 Frisør-, skjønnhetspleiesalong eller solarium
 Hotell, herberge eller serveringssted
 Fengsel eller politiarrest Annet:

Parameter	Hvilken dokumentasjon ¹⁾ er lagt til grunn for valg av løsning for de enkelte parametre?	Hvilke krav/standarder ²⁾ tar de foreslåtte løsninger sikte på å oppfylle?	Hvor i dokumentet (byggemeldingen) er det beskrevet hvordan denne standarden sikres oppfylt?
1. Operativ temperatur			
2. Vertikal temperaturgradient			
3. Lufthast.			
4. Rel.fukt.			
5. CO ₂			
6. Uteluftmengder			
7. Belysn.styrke			
8. Lydforhold			
9.			
10.			

1) Dvs. styrende dokumenter (forskrifter, EU-direktiver, CEN/ISO-standarder e.l.)

2) Jfr. bl.a. kap. 4 i Statens helsetilsyns veileder nr. 4/94 – Inneklima

Er det andre forhold ved bygningen som kan gi helsemessige konsekvenser (f.eks. materialvalg, utendørs luftforurensning, støy)? Hva er i tilfelle planlagt å gjøre for å hindre helseskadelige forhold for brukerne av bygget:

Hvilke lover og forskrifter gjelder for den omsøkte virksomhet:

Tilleggsopplysninger:

Byggherre

Navn: _____

Adresse: _____

Postnr.: ____ Poststed: _____

Enkeltperson

Off. virksomhet

Selskap/lag/sameie

Dato: ____ Underskrift: _____

Søker/melder

Navn: _____

Adresse: _____

Postnr.: _____ Poststed: _____

Telefon: _____

Dato: ____ Underskrift: _____