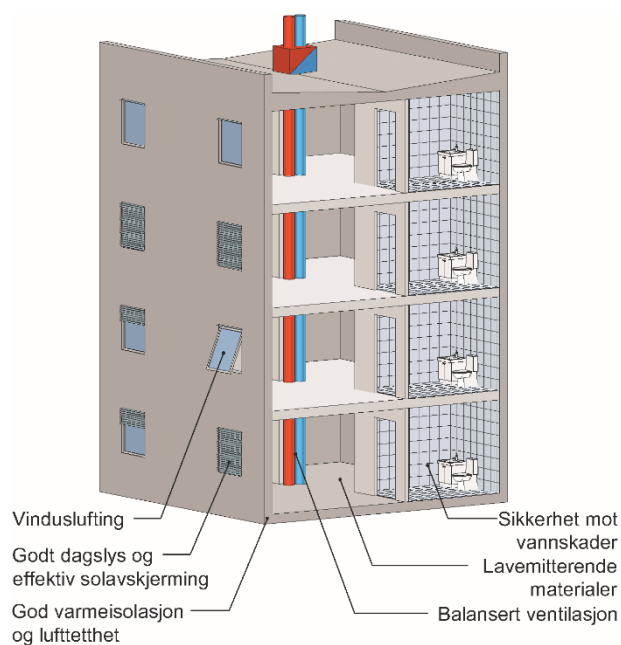


Rapport

Krav til ventilasjon og termisk inneklima i TEK10

Konsekvensvurdering av forslag til ny tekst i forskrift og veiledning til forskrift

FORFATTER(E)
Sverre Holøs
Mads Mysen



SINTEF Byggforsk

Postadresse:
Postboks 124 Blindern
0314 OsloSentralbord:
Telefaks: 22699438Foretaksregister:
NO 948 007 029 MVA

Rapport

Krav til ventilasjon og termisk inneklima i TEK10

Konsekvensvurdering av forslag til ny tekst i forskrift og veiledning til forskrift

EMNEORD:
Inneklima
Ventilasjon
Termisk miljø
TEK10

VERSJON

1

DATO

2016-02-05

FORFATTER(E)

Sverre Holøs
Mads Mysen

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for byggkvalitet (DiBK)

OPPDRAGSGIVERS REF.

15/2944 Vidar Stenstad

PROSJEKTNR

102010925-7

ANTALL SIDER OG VEDLEGG:

44

SAMMENDRAG

Krav til ventilasjon og termisk inneklima i TEK10

SINTEF Byggforsk har bearbeidet forslag til endringer i §§13-1 til 13-4 i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK) og tilhørende veiledning fra Direktoratet for Byggkvalitet (DiBK), og vurdert konsekvensene av en enklere og tydeligere tekst. Det framlagte forslaget innebærer i hovedsak samme kravnivå som i TEK 10. Enkelte lettelsener eller innskjerpinger er foreslått der dagens tekst vurderes å ha ført til et annet kravnivå enn det som har vært tilsiktet.

Konsekvensvurderingen er gjort på et kvalitativt nivå. Den viktigste konsekvensen av de foreslåtte endringene er at forskriftskravene er tydeligere og lettere å forstå, og at det dermed er mindre rom for tvister om hvilke krav som gjelder.

UTARBEIDET AV

Sverre Holøs

SIGNATUR



KONTROLLERT AV

Anders Kirkhus

SIGNATUR



GODKJENT AV

Anders Fylling

SIGNATUR

RAPPORTNR
2015F0473

ISBN

GRADERING
FortroligGRADERING DENNE SIDE
Fortrolig

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1.0	2016-02-05	Kvalitetssikret rapport etter gjennomsyn hoss oppdragsgiver

Innholdsfortegnelse

1	Om oppdraget	4
2	Kort om ventilasjon og inneklima	5
2.1	Inneklima og lovverk.....	5
2.2	Luftkvalitet og termisk miljø i TEK.....	5
3	Metode	6
4	Utkast til forskrifts- og veiledningstekst	7
4.1	Samsvar og terminologi.....	7
4.2	§13-1 Generelle krav til ventilasjon.....	9
4.3	§13-2 Ventilasjon i boenhet.....	17
4.4	§13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning.....	21
	Anbefalinger.....	23
4.5	§13-4 Termisk inneklima.....	25
4.6	Mulige endringer i andre bestemmelser i TEK.....	28
4.7	Andre mulige endringer.....	28
5	Konsekvensvurdering av forslag til ny tekst i Forskrift og veiledning	28
5.1	Konsistens og samsvar.....	28
5.2	§13-1 Generelle krav til ventilasjon.....	29
5.3	§13-2 Ventilasjon i boligbygning.....	30
5.4	§13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning.....	30
5.5	§13-4 Termisk inneklima.....	31
5.6	Samlet vurdering av konsekvenser.....	32
6	Konklusjon og anbefaling	33
A	Vedlegg 1. Forslag til forskrifts- og veiledningstekst	34

BILAG/VEDLEGG

Forslag til forskriftstekst og veiledningstekst

1 Om oppdraget

Direktoratet for Byggkvalitet (DiBK) har inngått rammeavtale med SINTEF Byggforsk om konsekvensutredninger, sak 15/2944.

Det er gitt avrop på avtalen om konsekvensvurdering av mulige endringer i §§ 13-1 til 13-4 i TEK 10 med veiledning, dvs. krav og ytelser til ventilasjon og termisk inneklima. Konsekvensutredningen skal baseres på forslag til ny forskrifts- og veiledningstekst fra direktoratet og eventuelle endringer som foreslås av SINTEF Byggforsk. Forslaget til forskrifts- og veiledningstekst skal gis med en begrunnelse som kan tas inn i et høringsnotat. Konsekvensutredningen gjøres i henhold til regjeringens utredningsinstruks i samsvar med Finansdepartementets rundskriv R-109/14.

Se <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/utredningsinstruksen/id107582/> og https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2014.pdf

Utkastet til endringsforslag er oversendt fra oppdragsgiver med en del kommentarer og åpne spørsmål. Dette er bearbeidet av oss og lagt til grunn for utredningen. Hva blir konsekvensen av forslaget for de berørte, herunder stat, fylkeskommune, kommune, næringsliv og enkeltpersoner? Det skal i nødvendig utstrekning inngå grundige og realistiske samfunnsøkonomiske analyser. Dersom leverandør (SINTEF) finner det riktig å anbefale en alternativ, preakseptert ytelse; hva blir i så fall de samfunnsøkonomiske konsekvensene av dette? Det skal også gis en anbefaling.

Bakgrunnen for forslaget er et ønske om et tydeligere og enklere regelverk. Videre forventes det at forslaget vil gi en kostnadsreduksjon og en samfunnsøkonomisk gevinst.

2 Kort om ventilasjon og inneklima

Denne teksten er i all hovedsak hentet fra SINTEF Byggforsk anvisninger.

Inneklima kan deles i fem faktorer som omfatter alle fysiske forhold som påvirker brukerne innendørs, se tabell 21.

Godt inneklima fremmer trivsel og god helse, mens dårlig inneklima kan føre til mistrivsel, ubehag og forverring eller utvikling av sykdom. De vanligste plagene som følge av dårlig inneklima er lettere plager i form av generelle symptomer (tretthet, konsentrasjonsvansker og hodepine), symptomer fra slimhinnene i øyne, nese eller hals og rød eller irritert hud. Dårlig inneklima er også en risikofaktor for alvorlige sykdommer og økt dødelighet.

På grunn av den lange tiden de fleste tilbringer inne i boligen, er inneklima i boliger av spesielt stor helsemessig betydning. For eksempel er det anslått at 20 % av all luftveissykelighet (luftveisinfeksjoner, astma og KOLS) kunne vært unngått dersom det ikke forekom fuktskader i norske boliger.

Tabell 2-1. Inneklimafaktorer

Inneklimafaktorer	Omfatter
termisk miljø	temperatur, fuktighet og luftbevegelser som påvirker termisk komfort
atmosfærisk miljø	luftkvalitet
aktinisk miljø	lys og stråling
akustisk miljø	lyd- og støy
mekanisk miljø	innredning og overflatevalg

Både eksperimentell og epidemiologisk forskning tyder på at kvaliteten på inneklimaet har innvirkning for produktivitet og læringsutbytte. De påviste effektene er ikke ubetydelige, det er for eksempel antydnet et produksjonstap mellom 13.700 og 68.600 årsverk i undervisningssektoren på grunn av dårlig inneklima.

Ventilasjon påvirker i første rekke luftkvalitet og termisk miljø. Ventilasjon er nødvendig for å tynne ut forurensninger i lufta i bygningen og fjerne fukt, men kan også tilføre forurensning til inneluft. Ventilasjon brukes også for å regulere temperaturforholdene i bygninger, ved at det tilføres luft med en annen temperatur enn romlufta. Støyforholdene i bygninger påvirkes også av ventilasjonsanlegg og –løsninger.

Både luftkvalitet og termisk inneklima påvirkes i stor grad av andre forhold enn ventilasjon. Eksempelvis er avgassing fra materialer og prosesser, fuktskader, radonkonsentrasjonen i grunnen og solinnstråling gjennom vinduer av svært stor betydning.

2.1 Inneklima og lovverk

Forhold av betydning for inneklima er regulert i flere ulike lovverk, som Plan- og bygningsloven, Forurensningsloven, Strålevernloven, Folkehelseloven, Opplæringsloven og Arbeidsmiljøloven. I PBL er særlig §§ 1-1, 29-3, 29-5 til 29-7 og 31-2 av betydning.

Bestemmelsene i TEK gir i første rekke et verktøy for å sikre at prosjektering og bygging av søknadspliktige tiltak utføres slik at det er **mulig** å oppnå et tilfredsstillende inneklima i driftsfasen. Flere av bestemmelsene er likevel formulert som krav til bygningen i drift, for eksempel luftmengder i og utenfor driftstiden.

Annet regelverk stiller krav til at inneklima faktisk skal **være** forsvarlig eller tilfredsstillende på blant annet arbeidsplasser og i skoler.

2.2 Luftkvalitet og termisk miljø i TEK

På grunn av at luftkvalitet og termisk miljø er en konsekvens av mange ulike forhold i og utenfor bygningen, er det mange bestemmelser i TEK som er relevante for luftkvaliteten. Disse forholdene virker sammen, noe

som gir redaksjonelle utfordringer for strukturen i forskriften. Da oppdraget er avgrenset til §§ 13-1 til 13-4 har vi ikke her kunnet foreslå konkrete endringer som innebærer endring av andre bestemmelser, men også dette kunne være relevant for å oppnå de målene som er formulert for oppdraget.

3 Metode

Vi har mottatt kommentarer og endringsforslag til forskriftstekst og veiledning fra DiBK, delvis bygget på rapport 102008536 – Pilotprosjekt TEK 10 - fra SINTEF Byggforsk. Disse er gjennomgått kritisk av vår prosjektgruppe og ved behov justert for å oppnå målene om et tydeligere og enklere regelverk og en samfunnsøkonomisk gevinst. Dette er forsøkt oppnådd ved å:

- Erstatte utydelige krav med tydeligere.
- Samle krav/ tekst som hører logisk sammen
- Fjerne unødvendig tekst i forskrift og veiledning
- Flytte preaksepterte ytelser fra forskrift til veiledning
- Kvalitetssikre sammenhengen mellom ytelser i veiledningen og hjemmel i lov eller forskrift
- Ta unødvendige definisjoner ut av forskriften, og samle flere (nødvendige) definisjoner i kapitlet "Definisjoner". Gjøre definisjoner tydeligere – søke samsvar med relevante norske standarder.
- Redusere innholdet av "lærebokstoff" i veiledning.
- Rette eller fjerne innhold i veiledningen som er faglig unøyaktig eller misvisende

I gjennomgangen av teksten har vi sammenholdt denne med anvisninger i Byggforskserien, spesielt 421.503, 552.301, 552.303 og 552.305. Anvisninger i Byggforskserien har vært gjennom en omfattende kvalitetssikringsprosess som inkluderer høring hos nøkkelaktører.

Som hovedprinsipp har vi søkt å unngå å endre kravnivået på funksjonen i forskriften, annet enn i tilfeller der vi mener at ny kunnskap åpenbart tilsier justeringer, eller der vi vurderer at krav er uhensiktsmessige. En samfunnsøkonomisk analyse av om kravnivået til inn klima er optimalt vil være svært omfattende, og innebære store metodiske problemer med tallfesting av produktivitetsgevinster og –tap.

Konsekvensvurderingen av de fleste endringsforslagene begrenser seg derfor til å vurdere konsekvensene av at kravene i forskriften er tydeligere og lettere å forstå. Dette er gjennomført som en samlet, ikke tallfestet vurdering for alle redaksjonelle endringer.

Der hvor forslagene innebærer en justering av kravene er konsekvenser identifisert og vurdert. For de aktuelle paragrafer har vi vurdert at de viktigste konsekvensområdene vil være de som er angitt i tabell 3.1. Konsekvenser er vurdert på en femdelte skala fra sterkt negativ til sterkt positiv. Områder der det er ev. behov for (mer omfattende) samfunnsøkonomiske analyser er vurdert og beskrevet.

Tabell 3-1 Oversikt over hvilke konsekvenser og hvilke aktører som er vurdert

Konsekvens \ Aktør	Saksbehandling og dokumentasjon	Bygge-kostnad	Bygningsdrift og vedlikehold	Brukbarhet og produktivitet	Helse	Konflikt-løsning	Ytre miljø
Kommunal byggesaksbehandling							
Prosjekterende							
Material- og produktleverandører							
Entreprenør							
Eier							
Bruker							
Tilsynsmyndigheter (Arbeidstilsyn, Miljørettet helsevern).							
Helsevesen							

4 Utkast til forskrifts- og veiledningstekst

4.1 Samsvar og terminologi

Vi foreslår en opprydding i ordbruk for å tilstrebe at ord brukes på samme måte i ulike deler av forskriften, og at denne bruken så langt som mulig er i samsvar med gjengs forståelse og definisjoner i standarder og anvisninger i Byggforskserien. En slik opprydding bør gjennomføres på forskrifts / veiledningsnivå, for å unngå ulike definisjoner av samme begrep på ulike steder i forskriften. Helst bør man også unngå eller redusere ulik ordbruk for samme begrep, men dette er mindre alvorlig.

I §13-2 til 13-3 gis det forskrifter for boligbygninger (eventuelt boenheter) og "byggverk for publikum og arbeidsbygning". Det kan være grunn til å klargjøre om "byggverk for publikum og arbeidsbygning" omfatter alle bygninger som ikke er boligbygninger, og hvilke bygningstyper som eventuelt er unntatt. Disse begrepene er brukt flere steder i regelverket, og tolkningen er derfor nokså vesentlig.

Videre ser vi det som det viktig at bruker og forskriftsgiver har en felles forståelse av skillet mellom rom for varig opphold og andre rom, og at arealbegrepene som benyttes til beregning av luftbehov er klare. En del av begrepene som er definert er brukt flere steder i forskriften, og kan med fordel defineres i kapitlet "Definisjoner".

Konkrete forslag til definering eller justert bruk av begreper er gitt i tabell 4-1.

Tabell 4-1 Begreper brukt i §§ 13-1 til 13-4 som foreslås definert eller brukt på en annen måte

Begrep	Forslag	Henvisning / kommentar
Arbeidsbygning	Defineres som <i>"Bygning med arbeidsplasser, for eksempel kontor, fabrikk, verksted, museum, bibliotek, skoler og lignende."</i>	(kilde: Veiledning om tekniske krav til byggverk. § 12-1. Krav om universell utforming av byggverk) "Arbeidsbygning" brukes ikke i standarder som Bygningstypetabellen NS 3457-3 eller NS 3031. Vi foreslår at definisjonen tas inn i TEK. Det kan diskuteres om ordbruken er heldig, definisjonen her er trolig videre enn det som ligger i en intuitiv forståelse av arbeidsbygning. Forslaget innebærer å erstatte "byggverk" i kilden med "bygning".
Publikumsbygning	Defineres som <i>"Bygning der publikum har tilgang. Publikumsbygninger kan være kulturhus, kino, offentlige kontor, legekontor, butikk, overnattingsbygg, stasjonsbygninger og lignende."</i>	(kilde: Veiledning om tekniske krav til byggverk. § 12-1. Krav om universell utforming av byggverk). Foreslås tatt med i definisjoner i forskriften.
Byggverk for publikum	Defineres som <i>"Alle typer bygninger og anlegg der publikum har tilgang. Anlegg kan være sportsarenaer, bensinstasjoner, brygger, utendørs badeanlegg og lignende."</i>	(kilde: Veiledning om tekniske krav til byggverk. § 12-1. Krav om universell utforming av byggverk). Foreslås tatt med i definisjoner i forskriften.
Hygienerom	Foreslås brukt med henvisning til NS 3457-4:2015	NS 3457-4 bruker dette som fellesbetegnelse
Toalettrom	Foreslås brukt som mer presist enn sanitærrrom og lett forståelig.	
Gulvareal	Foreslås erstattet med <i>"Oppvarmet del av BRA"</i>	Oppvarmet det av BRA er definert i forskriften, og kan eventuelt erstatte "gulvareal" i forskriftsteksten.

4.2 §13-1 Generelle krav til ventilasjon

§13-1 Generelle krav til ventilasjon

Eksisterende forskriftstekst

(1) Bygning skal ha ventilasjon tilpasset rommenes forurensnings- og fuktbelastning slik at tilfredsstillende luftkvalitet sikres. Luftkvalitet i bygning skal være tilfredsstillende med hensyn til lukt og forurensning. Inneluft skal ikke inneholde forurensning i skadelige konsentrasjoner med hensyn til helsefare og irritasjon. Det skal tas hensyn til romtype, innredning, utstyr og forurensningsbelastning fra materialer, prosesser, personer og husdyr.

(2) Følgende skal minst være oppfylt:

a) Bygning og bygningens ventilasjonsanlegg skal plasseres og utformes slik at tilluftskvaliteten sikres. Har ikke uteluften tilfredsstillende kvalitet for å forebygge helserisiko eller risiko for tilsmussing av ventilasjonsinstallasjoner, skal den renses før den tilføres bygning.

b) Det skal tas hensyn til dimensjonerende forurensningsbelastning fra personer.

c) Luftføring skal være fra rom med høyere krav til luftkvalitet til rom med lavere krav til luftkvalitet.

d) Luftinntak og avkast skal utformes og plasseres slik at forurensning fra avkast ikke tilbakeføres til inntaket og slik at luften ved inntaket er minst mulig forurenset.

e) Forurensende aktiviteter og prosesser skal så langt det er mulig innkapsles, utstyres med punktavsug eller foregå i lokaler med egnet separat ventilasjon.

f) Omluft skal ikke benyttes dersom dette fører til overføring av forurensning mellom rom.

g) Materialer og produkter skal ha egenskaper som gir lav eller ingen forurensning til inneluften.

Foreslått forskriftstekst

(1) Bygning skal ha ventilasjon som sikrer tilfredsstillende luftkvalitet. Ventilasjonen skal være tilpasset rommenes bruk, forurensnings- og fuktbelastning. Luftkvalitet i bygning skal være tilfredsstillende med hensyn til lukt og forurensning. Inneluft skal ikke inneholde forurensning i skadelige konsentrasjoner med hensyn til helsefare og irritasjon. Det skal tas hensyn til romtype og forurensningsbelastning fra innredning, utstyr og materialer, prosesser, personer og husdyr.

(2) Følgende skal minst være oppfylt:

a) Bygning og bygningens ventilasjonsanlegg skal plasseres og utformes slik at tilluftskvaliteten sikres. Har ikke uteluften tilfredsstillende kvalitet for å forebygge helserisiko eller risiko for tilsmussing av ventilasjonsinstallasjoner, skal den renses før den tilføres bygning.

b) Ventilasjon skal være tilpasset forurensningsbelastning fra personer.

c) Luftføring skal være fra rom med høyere krav til luftkvalitet til rom med lavere krav til luftkvalitet.

d) Luftinntak og avkast skal utformes og plasseres slik at forurensning fra avkast ikke tilbakeføres til inntaket og slik at luften ved inntaket er minst mulig forurenset

Utgår

e) Omluft skal ikke benyttes dersom dette fører til overføring av forurensning mellom rom hvor det kan være mennesker tilstede.

f) Byggevarer og andre produkter skal gi lav eller ingen forurensning til inneluften.

§13-1 Generelle krav til ventilasjon

Begrunnelse:

Første ledd gis en mer presis ordbruk. Annet ledd: Bokstavene a, c og d beholdes uendret. Bokstav b endres til en mer presis formulering. Bokstav e har liten praktisk betydning, og foreslås fjernet. Kravet dekkes av første ledd. Tidligere bokstav f foreslås "oppmyket". Det er i dag vanlig praksis av ventilasjonsanlegg slås av utenom driftstiden noe som gir liten kontroll på spredning av forurensninger. Det foreslås å tillate at omluft kan brukes når personer ikke er tilstede. Det åpner for fornuftig bruk av omluft utenfor brukstid i stedet for å slå ventilasjonen

Bokstav g nytt punkt f foreslås omformulert for å presisere (nærmere forklart i veiledningen) at TEK stiller krav til byggevarer, tekniske installasjoner og overflatebehandling som er en del av bygningen, men ikke til inventar, brukerutstyr og midler til drift og vedlikehold.

Endring av krav: Bruk av omluft er ikke lenger forbudt, noe som vil gjøre det lettere å opprettholde termisk innneklima gjennom natten.

Det er presisert at det er stilt krav til overflatebehandling, selv om ikke f.eks. maling er en byggevare. Det antas at dette er en rimelig tolkning av "produkter" i gjeldende formulering.

Konsekvenser er diskutert i avsnitt 5.2

§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon

Eksisterende veiledningstekst

Veiledning

Til første ledd

Tilfredsstillende luftkvalitet er en forutsetning for trivsel og velvære og for å unngå negative helseeffekter hos de mennesker som oppholder seg i bygningen. Ventilasjon må derfor prosjekteres og utføres slik at tilfredsstillende luftkvalitet oppnås både med hensyn til lukt og forurensning. I bygninger utenom industribygg vil ventilasjonsbehovet vanligvis være styrt av forurensning fra mennesker og materialer. I industriell sammenheng er det ofte partikkelinnhold, gasser og damper som bestemmer ventilasjonsbehovet. Ved planlegging og prosjektering av ventilasjonsløsning må det først og fremst tas hensyn til bygningens lokalisering, bruken av bygningen og brukernes behov i hvert enkelt tilfelle.

Kravet i første ledd er oppfylt når de luftmengdene som er fastsatt i § 13-2 og § 13-3 legges til grunn ved prosjektering og utførelse.

Til annet ledd bokstav a

Foreslått veiledningstekst

Veiledning

Til første ledd

Tilfredsstillende luftkvalitet er en forutsetning for trivsel og velvære og for å unngå negative helseeffekter hos mennesker som oppholder seg i bygningen. Forskriften stiller derfor krav om tilstrekkelig ventilasjon for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet. Luftmengdene som er fastsatt i § 13-2 og § 13-3 er knyttet opp mot forutsetninger som er prosjektavhengige. Kravet i første ledd er derfor ikke nødvendigvis oppfylt når de luftmengdene som er fastsatt i § 13-2 og § 13-3 legges til grunn ved prosjektering og utførelse.

Til annet ledd bokstav a

§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon

Inneluften vil være avhengig av kvaliteten på uteluften. Forskriften stiller derfor krav om at det skal tas hensyn til kvaliteten på uteluften ved plassering og utforming av bygningen og ventilasjonsanlegget. De store kildene til luftforurensning utendørs er veitrafikk og industri. Forurensninger i uteluften vil være gatestøv (silikater), svoveldioksid (SO₂), nitrogendioksid (NO₂), CO og sotpartikler fra forbrenning av bensin, diesel og fyringsolje. Både silikatforbindelser og sotpartikler er irriterende som kan fremkalle allergiske plager.

Anbefalinger

Aktuelle tiltak for å oppnå tilfredsstillende kvalitet på tilført luft vil være avhengig av mengde og type forurensninger i uteluften. De viktigste tiltakene er plassering og utforming av luftinntak (se annet ledd bokstav d), samt god luftfiltrering. Luftinntaket bør alltid legges til den delen av bygningen som ligger lengst fra forurensningskilden.

Til annet ledd bokstav b

En person produserer mellom 15 og 20 liter karbondioksid (CO₂) per time ved utånding. Hvor stor konsentrasjon CO₂ som forblir i rommet, avhenger av antall personer som er tilstede, rommets størrelse og av ventilasjonsgraden. Konsentrasjon måles i ppm, ”part per million”, eller mg/m³. Vanlig bakgrunnsnivå (konsentrasjon i uteluften) er ca. 400-450 ppm.

Inneluften er påvirket av kvaliteten på uteluften. Forskriften stiller derfor krav om at det skal tas hensyn til kvaliteten på uteluften ved plassering og utforming av bygning, luftinntak og ventilasjonsanlegget. Dette kravet innebærer å vurdere hvor forurenset uteluft er ved luftinntakene. Det vil si å fastslå hvilken sone for luftkvalitet bygningen ligger i. Kommuner med mye trafikk eller punktutslipp skal ha utarbeidet luftsonekart til bruk ved arealplanlegging. Ved mistanke om andre lokale forurensninger (utenom PM₁₀ og NO₂) må også disse kartlegges. Ut i fra de nasjonale grensene for svevestøv (PM₁₀) og nitrogendioksid (NO₂) deles alle områder inn i grønn, gul og rød sone. Grønn sone har bedre verdier enn kravene til gul sone, se tabell.

Tabell 1

Kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse. Alle tall er i mikrogram per m³ luft. (Kilde: Miljøverndepartementet, *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging* (T-1520), Ikrafttredelse 25.4.2012).

Forurensning	Gul sone	Rød sone
Svevestøv (PM ₁₀)	25–50 µg/m ³ 7 døgn per år	> 50 µg/m ³ 7 døgn per år
Nitrogendioksid (NO ₂)	40 µg/m ³ vinter middel	40 µg/m ³ årsmiddel

På grunnlag av luftkvalitetssone og Folkehelseinstituttets anbefalte normer for inneklimate skal man velge riktig filtrering av uteluft (kilde: Nasjonalt folkehelseinstitutt. *Anbefalte faglige normer for inneklimate. Revisjon av kunnskapsgrunnlag og normer – 2015*, Rapport 2015:1).

Til annet ledd bokstav b

1. En person tilfører luften forurensning i form av gasser, hudpartikler med mere. Forskriften stiller derfor krav til at man tar hensyn til en anslått dimensjonerende forurensningsbelastning fra det antall personer bygningen er beregnet for, når man bestemmer ventilasjonsluftmengdene. Minstekravene til luftmengder i arbeids- og

§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon

Anbefalinger

Ved maksimal personbelastning bør CO₂ innholdet i lufta ikke ligge mer enn 500 ppm over uteluftas konsentrasjon. Det vises til NS-EN 15251 Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk tabell B.4 og NS-EN 13779 Ventilasjon i yrkesbygninger - Ytelseskrav for ventilasjons- og romklimatiseringssystemer .

Til annet ledd bokstav c

Riktig strømningsforhold mellom rommene i en bygning sikres ved regulering av trykkforholdene. Det kan sikres ved riktig plassering av avtrekksventiler i forhold til tilluftsventiler.

Preaksepterte ytelser

Rom med dårlig luftkvalitet som kopieringsrom, toaletter, garasje, kjøkken etc., må ha undertrykk i forhold til omkringliggende rom. Dette oppnås ved å trekke av mer luft enn det tilføres i disse rommene. Omluft eller overstrømningsluft fra slike rom må ikke forekomme.

Anbefalinger

Mellom leiligheter i flerfamiliehus bør det tilstrebes nøytrale trykkforhold. Felles avtrekk fra kjøkken for to eller flere boenheter bør ha styrt undertrykk, utformet slik at avkastluften føres over høyeste tak.

Til annet ledd bokstav d

publikumsbygninger (§ 13-3) gjelder ved stillesittende arbeid / lett aktivitet og voksne personer. Ved høyere aktivitetsnivå må man øke ventilasjonen tilsvarende.

2. Som en indikator på forurensingsbelastning fra personer kan man benytte karbondioksid (CO₂). En stillesittende person produserer mellom 15 og 20 liter CO₂ per time ved utånding, og CO₂-produksjonen øker med aktivitetsnivået. Konsentrasjonen av CO₂ i rommet avhenger av bakgrunnsnivå, antall personer, aktivitetsnivå, ventilasjonseffektivitet og ventilasjonsgraden.
3. Konsentrasjon CO₂ måles i ppm, ”part per million”, eller mg/m³. Vanlig bakgrunnsnivå (konsentrasjon i uteluften) er ca. 400-420 ppm.
4. Ved maksimal personbelastning bør CO₂ innholdet i lufta ikke ligge mer enn 500 ppm over uteluftas konsentrasjon.

Til annet ledd bokstav c

1. Riktig strømningsforhold mellom rommene sikres ved riktig plassering av avtrekksventiler i forhold til tilluftsventiler. Luft med tilfredsstillende kvalitet tilføres rom for varig opphold og kan strømme over til f.eks. korridor hvor avtrekk er plassert.

2. Undertrykk i rom med dårlig luftkvalitet kan oppnås ved å trekke av mer luft enn det tilføres aktivt til disse rommene.

Preaksepterte ytelser

Rom med dårlig luftkvalitet som kopieringsrom, toaletter, kjøkken etc., må ha undertrykk i forhold til omkringliggende rom. Garasjer og rom for forurensende håndverks- eller industriell virksomhet, lokaliseres til luftteknisk helt adskilte rom, eventuelt må det sikres at forurenset luft ikke kan strømme over til tilstøtende rom.

Til annet ledd bokstav d

§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon

En viktig komponent i de fleste anlegg er luftinntaket. Sammen med luftfiltret skal luftinntaket hindre at mikrober som bakterier og muggsopper, sporer og virus samt pollen og smådyr i unødige grad kommer inn i klimasystemet. Luftinntaket sammen med luftfiltret skal også forhindre nedsmussing som følge av støv fra veislitasje, eksos og forbrenningsprodukter.

Andre luftforurensninger som vi kan finne i utelufta, er biocider og pesticider, samt organisk og uorganisk materiale. Alt dette kan stort sett fjernes fra lufta ved hjelp av hensiktsmessig utforming og plassering av luftinntak, samt god luftfiltrering. Snø og regn som trekkes inn i luftinntak, skaper korrosjons- og driftsproblemer og kan bidra til å forringe kvaliteten på innelufta hvis fukt blir stående i filtre og andre komponenter. Følgende må vurderes ved plassering og utforming av inntak:

- forurensning fra industri
- vegetasjon (naturlig og plantet)
- plassering av avkast i egen bygning og i nabobygninger
- avstand til kjøletårn
- nedbør
- dominerende vindretning
- inspeksjons- og rengjøringsmuligheter
- materialbruk
- forhold rundt selve luftinntaket:
- høyde over bakken
- høyde over nærmeste horisontale flate (det vil si tak eller bakken) bør ideelt være på vegg minimum 8 m over flate
- skjerming fra nedbør. Inntaksrist alene er ikke nødvendigvis tilstrekkelig. En skjerm gir bedre beskyttelse.
- plassering i forhold til avgasser fra bygningens eget fyringsanlegg
- behov for tiltak for å hindre igjenfrysing/riming bør vurderes

1. En bygning kan ha mange ventilasjonssystemer med hvert sitt luftinntak og luftavkast. Luftinntak må ha dimensjoner og utforming som gir jevn og tilstrekkelig lav lufthastighet for å unngå unødvendig innsig av regn og snø.

2. Luftinntak kan være i fasade eller over tak. Følgende forhold har betydning ved plassering og utforming av alle luftinntakene:

- tilbakeføring av avkastluft til luftinntak
- forurensning fra trafikk
- forurensning fra industri
- avstand til vegetasjon
- avstand til kjøletårn
- nedbør og skjerming fra nedbør
- luftet avløpsledning / dominerende vindretning
- inspeksjons- og rengjøringsmuligheter
- eksponering for direkte solstråling og overflate-egenskaper som påvirker absorpsjon og refleksjon av solstråling.
- tilstrekkelig høyde over horisontale flate i forhold til største mulige snødybde
- plassering i forhold til avgasser fra bygningens eget fyringsanlegg
- behov for tiltak for å hindre igjenfrysing eller som gir mulighet for å fjerne rim og is på en forsvarlig måte.

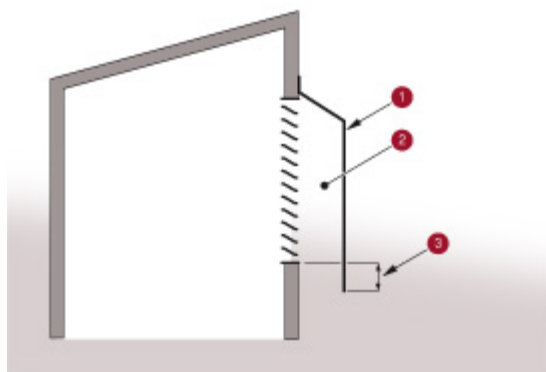
3. Deler av ventilasjonsanlegget som kan utsettes for nedbør som kommer inn bak luftinntaket må være sikret mot fuktskade. Dette kan oppnås med et kammer hvor luften har så lav hastighet at snø, regn og partikler sedimenterer. Vann må ledes vekk uten at det suges kloakkluft inn i ventilasjonsanlegget..

§ 13-1 Figur 1: Prinsipper for god utforming av

§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon

luftinntak.

Bilde



(1) Skjerm med åpning nedover (lukket på toppen og sidene)

(2) Stort volum bak skjermen

= lav lufthastighet

= utfelling av regn og snø

(3) Minimum 300 mm lavere

Forurensningen i uteluften består hovedsakelig av svært små partikler, i det kun 0,1 % er større enn 1 μm . Resterende 99,9 % av partiklene er mindre enn 1 μm . De små partiklene representerer videre omlag 80 % av den totale overflaten, men til tross for det dominerende antallet og den store overflaten, utgjør disse partiklene ikke mer enn 30 % av den totale vekten. De 0,1 % av partiklene som er større enn 1 μm , utgjør med andre ord 70 % av vekten. Vi kan derfor ha god vektutskilling av forurensninger i et filter uten at vi har fått fjernet et spesielt stort antall av de partiklene lufta inneholder. Helsemessig sett er partikler mindre enn 1 μm de farligste, blant annet på grunn av stor reaksjonsoverflate, og fordi de følger med langt ned i bronkiene.

For å hindre at smuss i utelufta kommer inn og forurenses kanalsystemet og innelufta, bør utelufta alltid filtreres før den tilføres bygningen.

§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon

For spesielle formål fins i tillegg mikrofilter og elektrofilter. Kullfilter og filter av aluminiumoksid brukes til å fjerne gasser og lukt gjennom aktiv adsorpsjonsfiltrering. For ventilering av oppholdsrom bør det ikke benyttes dårligere filter enn F7. Bygging inntil sterkt trafikkert vei, parkeringsareal eller nær forurensende industri, medfører risiko for dårlig uteluftkvalitet og vil stille økte krav til rensing av inntaksluften i ventilasjonssystemet. For ventilering av slike bygninger bør det ikke benyttes dårligere filter enn F8.

Anbefalinger

Følgende fire prinsipper bør tilstrebes ved utforming av luftinntak:

- plassering som minsker inntak av forurenset luft
- skjerm foran luftinntaksrist, med tilstrekkelig volum bak som gir tilfredsstillende lav lufthastighet
- lav og jevn lufthastighet over luftinntaksrist, gjerne ikke mer enn 1–1,5 m/s, er avgjørende for å oppnå et godt resultat
- drenering og vanntett gulv i rommet bak luftinntaksrist. Gulvet bør ha sluk og tilfredsstillende fall mot sluk

Til annet ledd bokstav e

Anbefalinger

Forurensende apparater, som kopieringsmaskiner og laserprintere, bør være plassert i egne rom med avtrekk. Garasjer bør, i likhet med forurensende håndverks- eller industriell virksomhet, lokaliseres til luftteknisk helt adskilte rom.

Til annet ledd bokstav f

Omluft skal ikke benyttes dersom dette fører til risiko for overføringer av forurensning mellom rom. Siden det oftest er svært vanskelig å dokumentere at dette skjer, innebærer kravet i praksis at omluft vanligvis ikke kan benyttes.

Preaksepterte ytelser

Punktet e utgår (ivaretatt i punkt d)

Til annet ledd bokstav e (tidligere f)

Preaksepterte ytelser:

1. Omluft kan benyttes som del av ventilasjonsløsningen når bygningen ikke er i bruk og det ikke medfører uønsket spredning av forurensning.
2. Omluft må filtreres.

§ 13-1. Generelle krav til ventilasjon

I den grad omluft benyttes, må den filtreres.

Til annet ledd bokstav g

Mange bygnings- og overflatematerialer avgir forurensninger som kan medføre ubehag, irritasjon eller risiko for helseskade. Sten, glass, tegl, tre, gips og høytrykkslaminater er eksempler på materialer som i liten grad avgir forurensning til innemiljøet. Plastmaterialer (tapeter, gulvbelegg, maling mv.) kan avgi et mangfold ulike stoffer. Lim, sparkel og fugemasser bør derfor anvendes i så små mengder som mulig. Det er imidlertid store produktforskjeller innen samme produktgruppe når det gjelder hva og hvor mye som avgasses. Dette gjelder blant annet plastprodukter.

Det må benyttes bygnings- og overflatematerialer med tilfredsstillende dokumentasjon som bekrefter at de ikke avgir forurensninger som kan medføre ubehag, irritasjon eller risiko for helseskade.

Det må kreves dokumentasjon av byggematerialer og -produkter som anvendes innendørs med hensyn til:

- sammensetning

(resten tidligere veiledningstekst er ikke vist her)

Til annet ledd bokstav f (tidligere g)

TEK stiller krav til byggevarer, tekniske installasjoner og overflatebehandling som er en del av bygningen, men ikke til inventar, brukerstyr og midler til drift og vedlikehold. Ved fastsettelse av ventilasjonsmengder i drift, må man likevel ta hensyn til alt som forurenser innelufta.

Preaksepterte ytelser:

1. Materialer og produkter som kan påvirke innelufta må være dokumentert og bedømt lavemitterende med hensyn til:

- sammensetning
- emisjon/tidsrelatert emisjonskurve. For materialer som krever liming til underlaget, må emisjonsdata gis for kombinasjonen tiltenkt anvendelse og bruksegenskaper
- egnet overflatebehandling
- opplysninger om mulige helseeffekter
- rengjørings- og vedlikeholdsmuligheter, metoder og midler

2. Mineralfiberprodukter må utformes eller innebygges slik at avgivelse av fibre til romluften forhindres.

3. Hvis man legger luftmengder fastsatt i § 13-2 og § 13-3 til grunn, må man ha:

- innredning og overflatebehandling som er dokumentert lavemitterende
- renholdsvennlige overflater
- plan for å gjennomføre godt renhold

Hvis disse forutsetningene ikke er oppfylt, må luftmengdene økes tilstrekkelig for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet.

4.3 §13-2 Ventilasjon i boenhet

§13-2 Ventilasjon i boenhet

Dagens forskriftstekst

§ 13-2. Ventilasjon i boenhet

(1) Boenhet skal ha ventilasjon som sikrer en gjennomsnittlig frisklufttilførsel på minimum $1,2 \text{ m}^3$ pr. time pr. m^2 gulvareal når rommene eller boenheten er i bruk og minimum $0,7 \text{ m}^3$ pr. time pr. m^2 gulvareal når rommene eller boenheten ikke er i bruk. Dersom ventilasjon styres etter behov slik at luftmengden reduseres i deler av driftstiden må den forseres i andre perioder slik at tilfredsstillende luftkvalitet sikres i den tiden rommene eller boenheten er i bruk.

(2) Soverom skal tilføres minimum 26 m^3 friskluft pr. time pr. sengeplass når rommet eller boenheten er i bruk.

(3) Rom som ikke er beregnet for varig opphold skal ha ventilasjon som sikrer $0,7 \text{ m}^3$ friskluft pr. time pr. m^2 gulvareal.

(4) Kjøkken, sanitærom og våtrom skal ha avtrekk med tilfredsstillende effektivitet.

Foreslått ny forskriftstekst

§ 13-2. Ventilasjon i boligbygning

(1) Boenhet skal ha ventilasjon som sikrer en gjennomsnittlig frisklufttilførsel på minimum $1,4 \text{ m}^3$ pr. time pr. m^2 oppvarmet gulvareal når boenheten er i bruk.

(2) Soverom skal tilføres minimum 26 m^3 friskluft pr. time pr. planlagt sengeplass når rommet er i bruk.

(3) Rom som ikke er beregnet for varig opphold, boenhet som ikke er i bruk og fellesarealer i boligbygning skal ha ventilasjon som sikrer minst $0,7 \text{ m}^3$ friskluft pr. time pr. m^2 gulvareal.

(4) Kjøkken, toalettrom og våtrom skal ha avtrekk med tilfredsstillende effektivitet.

Begrunnelse:

Overskriften foreslås endret slik at det stilles krav også til fellesrom i boligbygninger.

Kravet i (1) er forenklet. Det er per i dag ikke løsninger som behovsstyrer luftmengden med "gjennomsnittlig luftmengde gjennom døgnet" som kriterium, mens "fraværsknapp" som senker ventilasjon og skrur av lys er en aktuell og energivennlig løsning. Det er heller ikke gode grunner til at boliger med kort driftstid skal ha mye høyere luftmengde i driftstiden enn boliger for barnefamilier eller eldre der driftstiden er lengre.

I (3) er "rommet" tatt ut da det antas at dette var intensjonen. Rommet kan jo ikke brukes uten at boenheten er i bruk. Videre er teksten i (3) endret for å tydeliggjøre at det er krav til ventilasjon utenom driftstid, i rom som ikke er oppholdsrom og tydeliggjøre at det er behov for ventilasjon også i oppgang, felles oppbevaringsplass med mer.

Kravet om $1,2 \text{ m}^3$ pr. time pr. m^2 har vært praktisert som luftmengden i ventilasjonsanlegg, og så har infiltrasjon bidratt med tilleggsventilasjon. Med strengere lufttetthetskrav må mengden tilsiktet ventilasjon økes for å opprettholde samme luftkvalitet. Den høyere luftmengden er på linje med etablert praksis i bransjen, og med SINTEF Byggforsks anbefalinger. Bransjen har tatt i bruk større luftmengder blant annet for å gi større sikkerhet mot heksesot.

I (4) er "sanitærom" erstattet med "toalettrom" da sanitærom vanlig brukes også om baderom og vaskerom. "Kjøkken og sanitærom" ville uttrykt det samme som foreslått formulering, men antas mindre forståelig.

13-2 Ventilasjon i boenhet

Eksisterende veiledning

Til første ledd

En boenhet må tilføres tilstrekkelig mengde ren uteluft for å tynne ut de forurensninger som tilføres inneluften. Dette kan skje ved at det etableres nødvendig avtrekk fra rom med større luftforurensning eller fuktighetsbelastning, som kjøkken, bad, WC og vaskerom, samtidig med at det tilføres tilsvarende friskluftmengder til rom med krav til høyere luftkvalitet.

En uteluftmengde tilsvarende det samlede avtrekk må tilføres boligen. Det er ikke behov for så stor luftveksling pr. time i bolig som i andre typer bygninger fordi boliger har lavere personbelastning (færre personer pr. m² gulvareal).

Krav til frisklufttilførsel gjelder som et gjennomsnitt over døgnet. Frisklufttilførselen kan ikke reguleres ned til lavere enn 0,7 m³pr. time pr. m² gulvareal. Dette forutsetter at ventilasjonen blir forsert andre deler av døgnet, slik at snittet for døgnet blir minimum 1,2 m³ pr. time pr. m² gulvareal når rommene eller boenheten er i bruk. Med ”i bruk” menes i denne sammenheng ”beboes”.

Preaksepterte ytelser

For å tilfredsstille kravene til luftkvalitet i § 13-1 og krav til energieffektivitet i kapittel 14 må bolig vanligvis ha installasjoner for balansert ventilasjon. Kryperom og kjeller som ligger delvis over terreng og som ikke har mekanisk ventilasjon må ha ventiler i flere yttervegger slik at kjellerrommet får gjennomtrekk. Har kjeller planløsning som tilsier at den ikke kan ventileres effektivt med ventiler i yttervegger, må den ha mekanisk ventilasjon.

Peis og annet åpent ildsted som har behov for rikelig røykavtrekk, krever tilførsel av 150-300 m³ luft pr. time (42-84 l/s) som friskluftkanal direkte til ildstedet.

Foreslått ny veiledning

Til første ledd

Kravene til ventilasjonsmengder i boliger er lavere enn for andre bygningskategorier. Dette bygger på en antakelse om at boliger ventileres mer gjennom vinduer og dører enn andre bygg, og at persontettheten oftest er relativt lav. Dersom utendørs støy eller forurensning gjør at ikke vinduslufting kan gjennomføres, eller boligen er planlagt for høy persontetthet (< 15 m² pr person) vil ventilasjonsmengden i §13-2 ikke sikre at kravene i §13-1 er oppfylt.

Med gulvareal forstås her oppvarmet BRA.

Bestemmelsene om luftmengder kan lettest oppfylles med mekanisk ventilasjon. Balansert ventilasjon med varmegjenvinning vil i de fleste tilfeller være mest egnet for i tillegg å tilfredsstille energikrav og krav til termisk inneklima (§13-4). Naturlige drivkrefter kan utnyttes til å sikre ventilasjonen etter denne paragrafen, men vinduslufting er normalt å anse som en tilleggsventilasjon, slik at ventilasjonsmengdene må kunne oppnås med lukkede vinduer.

Ildsted må sikres tilstrekkelig tilførsel av forbrenningsluft slik at røykavtrekket fungerer som tiltenkt. En sikker løsning er egen friskluftkanal med tilstrekkelig dimensjon direkte til ildstedet. Spesielt åpne ildsteder har behov for større luftmengder enn det som hensiktsmessig kan kombineres med balansert ventilasjon og tett bygningskropp

Uoppvarmet kjeller og krypekjeller kan ventileres med ventiler over terreng i flere yttervegger, derom planløsningen er slik at kjellerrommet får gjennomtrekk.

Til annet ledd

Formuleringen åpner for at ventilasjonsmengdene til soverom kan behovsstyres.

Til tredje ledd

Rom for varig opphold er i denne sammenheng stue, kjøkken, soverom og andre rom der beboere ved normal bruk vil oppholde seg mer enn en time i døgnet. Rom som ikke er beregnet for varig opphold er for eksempel bad, toalett, bod og uinnredet kjeller.

13-2 Ventilasjon i boenhet

Anbefalinger

Balansert ventilasjon vil, med riktig innregulering, bidra til trykknøytrale forhold som effektivt vil bidra til å redusere innstrømning av radon fra grunn. Det anbefales derfor at kjeller også har installasjoner for balansert ventilasjon.

Avtrekkskanal for søppelnedkast og søppelrom bør tilknyttes søppelsjakten over øverste inntaksluke og føres over bygningens tak.

Til annet ledd

NS-EN 13779 Ventilasjon i yrkesbygninger - Ytelseskrav for ventilasjons- og romklimatiseringssystemer har tallfestede krav til CO₂-nivå for rom der mennesker er den vesentlige forurensningsbelastning (CO₂-konsentrasjon over uteluftnivå). Norske anbefalinger på totalt 1000 ppm ligger i området mellom akseptabelt og moderat luftkvalitet iht. standarden. For å holde konsentrasjon under 1000 ppm, trengs en uttynning av utåndingsluften på 26 m³ pr. time og pr. person.

Til tredje ledd

Rom som ikke er beregnet for varig opphold må sikres tilstrekkelig friskluft for å tynne ut forurensningene som avgis fra materialer og innredning. Med rom for varig opphold i boenhet menes stue, soverom, kjøkken og arbeidsrom. Rom som ikke er for varig opphold er bad, toalett, tekniske rom, bod, garasje o.l.

Til fjerde ledd

Kjøkken, sanitærrom og våtrom skal ha ventilasjon tilrettelagt for forsert ventilasjon.

Preaksepterte ytelser

I kjøkken, vaskerom, bad/WC, separat bad og separat WC må det være tiltak som sikrer tilfredsstillende ventilasjon ved stor

Til fjerde ledd

Rom som kjøkken, hygienerom (bl.a. bad, toalett og dusjrom) jfr NS 3457-4:2015 og andre rom der bruken fører til forurensning eller fuktbelastning, slik som vaske- eller tørkerom, må ha avtrekk..

Preaksepterte ytelser

1. Kravet til avtrekk grunnet høy forurensning vil være ivaretatt når avtrekksvolumet er minimum som angitt i tabell 1.
2. Avtrekk fra kjøkken må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos.
3. Ved forsert ventilasjon må tilsvarende luftmengder tilføres rommet gjennom økt tilluftmengde i ventilasjon eller ved annen tilførsel av friskluft.
4. Forsert avtrekk fra kjøkken forutsettes løst med avtrekkshette som utformes og plasseres slik at forurensning fra komfyr og lignende fanges opp på en effektiv måte og forhindrer matlukt fra å spre seg i bygningen. Ugunstig utforming eller plassering av komfyr eller avtrekkshette vil medføre behov for økt avtrekksvolum.

§ 13-2 Tabell 1: Avtrekksvolum i bolig.

Rom	Grunnventilasjon	Forsert ventilasjon
Kjøkken	36 m ³ /h	108 m ³ /h
Bad	54 m ³ /h	108 m ³ /h
Toalett	36 m ³ /h	36 m ³ /h

13-2 Ventilasjon i boenhet

forurensningsbelastning som følge av forventet bruk av rommene. Dette vil være ivaretatt når avtrekksvolumet er minimum som angitt i henhold til tabell 1. Avtrekk fra kjøkken må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. Ved forsert ventilasjon må tilsvarende luftmengder tilføres rommet som de som trekkes av.

§ 13-2 Tabell 1: Avtrekksvolum i bolig.

Rom	Grunnventilasjon	Forsert ventilasjon
Kjøkken	36 m ³ /h	108 m ³ /h
Bad	54 m ³ /h	108 m ³ /h
Toalett	36 m ³ /h	Som grunnventilasjon

Forsert avtrekk fra kjøkken forutsettes løst med avtrekkshette som utformes og plasseres slik at forurensning fra komfyr og lignende fanges opp på en effektiv måte og forhindrer matlukt fra å spre seg i bygningen. Ugunstig plassering og utforming vil medføre behov for økt avtrekksvolum

Begrunnelse:

Eksisterende veiledning inneholdt en del generelt stoff med varierende grad av presisjon. Fjernet for å tydeliggjøre det som klargjør forskriftsteksten og beskriver preaksepterte ytelser.

Balansert ventilasjon med varmegjenvinning vil i de aller fleste tilfeller være mest egnet for å tilfredsstille ventilasjonskrav, energikrav og krav til termisk innneklima (§13-4). For å ikke hindre innovasjon er det åpnet for bruk av naturlige drivkrefter, men presisert at vinduslufting er å anse som tilleggsventilasjon.

Uoppvarmet kjeller vil være en del av boligen, men det kan være tilstrekkelig å ventilere denne gjennom ytterveggsventiler.

Krypekjellere regnes i denne sammenhengen ikke som rom eller del av boligen. Behovet for å ventilere slike er hjemlet i fukt- og radonsikring, og hva som er tilfredsstillende løsning avhenger av andre tiltak. Preakseptert ytelse for krypekjeller bør vurderes flyttet fra veiledningen til 13.2.

Punktet om luft til ildsted er beholdt, men omformulert for å presisere at alle ildsteder har behov for luft, og at denne best kan tilføres direkte til forbrenningskammer. En god løsning som er i vanlig bruk er lufttilførsel via egen kanal i skorstein.

2. Ny forskriftstekst medfører endring av kvalitets-/ sikkerhetsnivå? JA eller NEI:

Ja, luftmengden i ventilasjonsanlegg er foreslått økt med 20 % for å kompensere for krav til tettere bygningskropp og gi sikrere løsning. Kravet om å forsere ventilasjon i driftstiden for å kompensere for lavere ventilasjon når det ikke er personer til stede er fjernet.

3. Hvis JA på spørsmål 1: Er

Se avsnitt 5.3

13-2 Ventilasjon i boenhet

konsekvensutredninger utført og vedlagt?

4.4 §13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

§13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

Dagens forskriftstekst

§ 13-3. Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

(1) I byggverk for publikum og arbeidsbygning skal gjennomsnittlig frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet være minimum 26 m³ pr. time pr. person. Ved høyere aktivitet skal frisklufttilførsel økes slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende.

(2) Gjennomsnittlig frisklufttilførsel skal minimum være 2,5 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bygningen eller rommene er i bruk og minimum 0,7 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bygningen eller rommene ikke er i bruk. Kravet skal ivareta behov for å ventilere bort lukt og emisjoner fra bygningsmaterialer og inventar.

Foreslått ny forskriftstekst

§ 13-3. Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

(1) Frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet må være minimum 26 m³ pr. time pr. person. Ved annet aktivitetsnivå enn lett aktivitet skal frisklufttilførsel tilpasses slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende.

(2) Frisklufttilførsel skal minimum være 2,5 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bruksenheten er i bruk og gjennomsnittlig minimum 0,7 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bruksenheten ikke er i bruk. Kravet skal ivareta behov for å ventilere bort lukt og emisjoner fra bygningsmaterialer og inventar.

(3) Rom med forurensende aktiviteter skal ha tilstrekkelig avtrekk til at tilfredsstillende luftkvalitet opprettholdes.

Begrunnelse.

Teksten er redigert for å klargjøre at ventilasjonsmengden må være tilstrekkelig til å fjerne forurensninger fra personer, byggematerialer, inventar og annet som angitt i §13-1. "Gjennomsnittlig" i opprinnelig tekst var uklart, er det gjennomsnitt over tid, areal eller begge? Gjentak av paragrafoverskriften i første ledd er fjernet for å unngå usikkerhet om andre ledd kanskje gjelder ALLE bygninger. "Bygningen eller rommene" er erstattet med "bruksenheten", for å fjerne uklarhet; hvordan kan et rom være i bruk uten at bygningen er det? Det vil være lite hensiktsmessig å kreve full ventilering av et helt kontorbygg fordi en kafé på nederste plan har kveldsåpent. Samtidig skal rom ha akseptabel luftkvalitet i driftstiden, også når de først tas i bruk. Derfor er bruksenhet brukt.

Tredje ledd er føyd til for å gi hjemmel for preakseptert ytelse om avtrekksmengder i veiledningen. Tilsvarende bestemmelse i 13-2.

§ 13-3. Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

Dagens veiledningstekst

Innledning

Tilfredsstillende frisklufttilførsel vurderes ut fra følgende tre forhold:

- A. personbelastning
- B. materialbelastning (forurensning fra bygningsmaterialer, inventar og installasjoner)
- C. forurensning fra aktiviteter og prosesser

Frisklufttilførselen beregnes med utgangspunkt i verdiene (A + B) og C. De to verdiene (A + B) og (C) sammenlignes og den største verdien legges til grunn for dimensjonering av ventilasjonsinstallasjonene.

Det samlede avtrekk må være tilpasset mengden tilført friskluft. Dette oppnås normalt ved bruk av mekanisk ventilasjon.

Til første ledd

Forurensningsmengden et menneske avgir, øker ved økende aktivitet. I driftstiden skal gjennomsnittlig frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet være minimum 26 m³ pr. time pr. person. Ved høyere aktivitet som gymnastikk og tyngre kroppsarbeid skal frisklufttilførselen økes slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende. For lokaler hvor det ikke finnes opplysninger om hvor mange mennesker lokalene er planlagt for, benyttes dimensjonerings tall i tabell 1.

Bygningstype	m ² pr. person
Forsamlingslokaler uten fast sitteplass	0,6 m ²
Ståplasser	0,3 m ²
Serveringssteder med stoler og bord	1,4 m ²
Kontorer	15 m ²
Salgslokaler	2,0 m ²
Skoler og barnehager	2,0 m ²

Foreslått ny veiledningstekst

Innledning

Frisklufttilførselen skal iht §13-1 være tilstrekkelig til å gi tilfredsstillende luftkvalitet. I yrkesbygning og byggverk for publikum vurderes tilfredsstillende frisklufttilførsel ut fra:

- A. personbelastning
- B. materialbelastning (forurensning fra bygningsmaterialer, inventar og installasjoner)
- C. forurensning fra aktiviteter og prosesser

Frisklufttilførselen beregnes med utgangspunkt i verdiene (A + B) og C. De to verdiene (A + B) og (C) sammenlignes og den største verdien legges til grunn for dimensjonering og drift av ventilasjonsinstallasjonene.

Preaksepterte ytelser

Til første ledd

Dersom det ikke foreligger opplysninger om planlagt personbelastning, kan verdiene i tabell 1 legges til grunn ved dimensjonering.

Tabell 1. Dimensjonerende personbelastning for utvalgte typer arealer

Arealtype	m ² pr. person
Kontorbygning	15
Salgslokaler	2,0
Undervisningsrom og oppholdsrom i skoler og barnehager	2,0
Forsamlingslokaler uten faste sitteplasser	0,6
Rom med ståplasser	0,3
Serveringssteder med stoler og bord	1,4

Med unntak av kontorer og salgslokaler, benyttes nettoareal for å beregne antall mennesker som kan oppholde seg i rommet. For kontorer og salgslokaler benyttes bruttoareal, inklusive lager, kommunikasjonsareal, o.l.

I bygning med sengeposter/sengerom hvor det kan forventes at evnen til å ivareta personlig hygiene er nedsatt, må luftmengdene vurderes særskilt.

Til annet ledd

Uteluftmengden som må tilføres på grunn av lukt og irritasjonseffekter fra stoffer som avgis fra bygningsmaterialer og inventar, skal være minimum 2,5 m³ pr. time pr. m² gulvareal under forutsetning av at det i hovedsak benyttes kjente og godt utprøvde materialer som er bedømt å være lavemitterende. Høyemitterende produkter må benyttes i lite omfang. Eksempel på materialer som normalt er lavemitterende er betong, tegl, keramiske fliser, høytrykkslaminater, gipsplater, papirtapet, glass, massivt tre o.l. Trevirke fra løvtre avgir mindre stoffer enn trevirke fra nåletre. Tilsetningsstoffer i betongen kan føre til økt avgassing.

Dersom ventilasjon styres etter behov slik at luftmengden reduseres i deler av driftstiden, må den forseres i andre perioder slik at tilfredsstillende luftkvalitet sikres i den tiden bygget/rommet er i bruk.

Anbefalinger

Nødvendig frisklufttilførsel pga. prosesser o.l. beregnes spesielt ut fra spesifiserte krav til forurensningskonsentrasjoner.

Forurensende prosesser bør innkapsles og forsynes med avtrekk, eventuelt plasseres i spesialrom

Med unntak av kontorbygninger, benyttes nettoareal for å beregne antall mennesker som kan oppholde seg i rommet. For kontorer benyttes bruttoareal, inklusive lager, kommunikasjonsareal, o.l. For salgslokaler benyttes nettoarealet som er åpent for publikum.

Ved beregning av friskluftmengde i rom beregnet for annet enn lett fysisk aktivitet benyttes tabell for metabolsk aktivitet i NS-EN ISO 7730:2005, tillegg B.

Til annet ledd

Forutsetningen for å benytte minimumsmengdene etter annet ledd er at materialer i bygning, innredning og inventar er lavemitterende. Ved bruk av materialer som ikke er lavemitterende må luftmengden av hensyn til avgassing økes til minimum 3,6 m³ pr. time pr. m² gulvareal.

Til tredje ledd

Kravet til avtrekk fra forurensende rom anses oppfylt for de angitte arealtyper dersom avtrekksmengdene i tabell 2 er oppfylt.

Tabell 2. Avtrekksmengder fra ulike hygienerom og spesialrom

Rom	Avtrekksvolum m ³ /h
Bad/dusj	54 m ³ /h pr. dusj
Toalett	36 m ³ /h pr. toalettstol/urinal
Heissjakt	30 m ³ /h pr. m ² heissjakt
Kjellerrom	2,5 m ³ /h pr. m ² bruttoareal
Garasje for langtidsparkering	3 m ³ /h pr. m ² bruttoareal
Garasje for korttidsparkering	6 m ³ /h pr. m ² bruttoareal

Avtrekk fra garasje kan styres etter behov forutsatt at det dokumenteres at det ikke på noe tidspunkt eller noe sted kan forekomme konsentrasjoner av farlige forurensninger (primært CO, NO₂ og CO₂) som overskrider Direktoratet for arbeidstilsynets administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære.

Friskluft på grunn av lukt og irritasjonseffekter fra stoffer som avgis fra bygningsmaterialer og inventar når det benyttes udokumenterte materialer eller høyemitterende produkter, må minimum være 3,6 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bygning eller rom er i bruk. Hygienerom og spesialrom må ha avtrekksvolum minimum i samsvar med tabell 2.

§ 13-3 Tabell 2: Minimum avtrekksvolum fra hygienerom og spesialrom.

Rom	Avtrekksvolum m ³ /h
Bad/dusj	54 m ³ /h pr. dusj
Toalett	36 m ³ /h pr. toalettstol/urinal
Heisesjakt	30 m ³ /h pr. m ² heisesjakt
Kjellerrom	2,5 m ³ /h pr. m ² bruttoareal
Garasje for langtidsparkering	3 m ³ /h pr. m ² bruttoareal
Garasje for kortidsparkering	6 m ³ /h pr. m ² bruttoareal

Avtrekk fra garasje kan styres etter behov forutsatt at det dokumenteres at det ikke på noe tidspunkt eller noe sted kan forekomme konsentrasjoner av farlige forurensninger (primært CO, NO₂ og CO₂) som overskrider Direktoratet for arbeidstilsynets administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære.

Begrunnelse

Forklaringen av avgassing fra ulike materialer er flyttet til §13-1 g, der hjemmelen er gitt.

Overskriften til Tabell 1 er endret, "ståplass" er f.eks. ikke en bygningstype.

Det er presisert at bruk av materialer som ikke er lavemitterende krever høyere grunnventilasjon, kravet er nå i overenstemmelse med Arbeidstilsynets veiledning 444.

Endring av krav

Dimensjonerende personbelastning i salgslokaler inkluderer ikke lenger lager.

4.5 §13-4 Termisk inneklimate

§13-4 Termisk inneklimate	
Dagens forskriftstekst	Foreslått ny forskriftstekst
<p>§ 13-4. Termisk inneklimate</p> <p>(1) Termisk inneklimate i rom for varig opphold skal tilrettelegges ut fra hensyn til helse og tilfredsstillende komfort ved forutsatt bruk.</p> <p>(2) I rom for varig opphold skal minst ett vindu eller en dør mot det fri kunne åpnes. I rom i arbeids- og publikumsbygg der åpningsbare vinduer er uønsket ut fra bruken, kan det benyttes vinduer med fast karm.</p>	<p>§ 13-4. Termisk inneklimate</p> <p>(1) Termisk inneklimate i rom for varig opphold skal tilrettelegges ut fra hensyn til helse og tilfredsstillende komfort ved forutsatt bruk.</p> <p>(2) I rom for varig opphold skal minst ett vindu eller en dør mot det fri kunne åpnes.</p> <p>(3) I rom i arbeids- og publikumsbygg der åpningsbare vinduer er uønsket ut fra bruken, kan annet ledd fravikes.</p>
<p>Begrunnelse</p> <p>Foreslår å dele (2) i to ledd. "Vinduer med fast karm" er tatt ut da det enkelte rom for varig opphold også kan være uønsket med vindu.</p> <p>Det er vurdert å erstatte "rom for varig opphold" med "oppholdssoner", men det foreslås å beholde "rom for varig opphold" i forskriftsteksten og i stedet presisere i veiledningen at dette gjelder deler av rommet der folk vil oppholde seg, og at det er unntak for særskilt høye utetemperaturer.</p>	

§13-4 Termisk inneklimate	
Dagens veiledningstekst	Foreslått ny veiledningstekst
<p>§ 13-4. Termisk inneklimate</p> <p>Innledning</p> <p>Både høy og lav lufttemperatur kan forårsake komfort- og helseproblem. Høy og lav lufttemperatur reduserer muskelfunksjon og medfører redusert arbeidsprestasjon og økt ulykkesrisiko. Ubegag ved at luften føles tørr henger ofte sammen med høy innetemperatur. Sammen med høy fuktighet kan høy temperatur fremme vekst av husstøvmidd og mikroorganismer samt bidra til å øke emisjoner fra overflatematerialene i rommet.</p> <p>Stråling fra kalde eller varme omgivende flater som gir ubegag, må unngås.</p> <p>Til første ledd</p> <p>Hva som forstås med rom for varig opphold i boenhet fremgår av § 13-2 . I byggverk for publikum og arbeidsbygning vil i tillegg alle arbeidsrom og publikumsrom være rom for varig opphold.</p> <p>Anbefalinger</p>	<p>§ 13-4. Termisk inneklimate</p> <p>Veiledning</p> <p>Lufttemperatur, lufthastighet, strålingstemperatur og temperaturforskjeller påvirker komfortopplevelsen, og ugunstige termiske forhold kan også gi helseplager.</p> <p>I boliger kan beboer lettere tilpasse seg temperaturen med bekledding og aktivitet, og kravene til slike bygninger er derfor mindre strenge.</p> <p>Kravene til termisk inneklimate gjelder oppholdssonen i klimatiserte oppholdsrom. Oppholdssonen omfatter den delen av rommet som ligger mer enn 0,6 m fra vegg og mindre enn 1,8 meter over gulv, medmindre rommets utforming tilsier noe annet. I gangsoner i kontorlandskap og andre deler av oppholdsrom</p>

§13-4 Termisk inneklima

Det anbefales at lufttemperaturen så langt mulig holdes under 22 °C når det er oppvarmingsbehov.

Lufttemperatur tilpasses rommets funksjon og bruk, og muligheter for individuelle reguleringsmuligheter bør tilstrebes.

§ 13-4 Tabell 1: Anbefalte verdier for operativ temperatur (samlet virkning av lufttemperatur og termisk stråling)

Aktivitetsgruppe	Lett arbeid	Middels arbeid	Tungt arbeid
Temperatur °C	19-26	16-26	10-26

Med unntak for situasjoner med feil ved anlegg eller andre driftsforstyrrelser, bør de laveste grensene alltid kunne holdes. På dager med høy utetemperatur er det vanskelig å unngå at temperaturen innendørs blir høyere enn de anbefalte verdier. Overskridelse av den høyeste grensen bør derfor kunne aksepteres i varme sommerperioder med utelufttemperatur over den som overskrides med 50 timer i et normalår (se meteorologiske statistiske data for maksimaltemperaturer). Passive tiltak som kan bidra til å unngå overtemperatur er f.eks.:

reduisert vindusareal i solbelastede fasader,

eksponert termisk masse,

utvendig solskjerming,

åpningsbare vinduer som gir mulighet for gjennomlufting og

plassering av luftinntak/utforming av ventilasjonsanlegg slik at temperaturstigning i anlegget på grunn av høy utetemperatur blir minimal (< 2 °C).

For boligbygning uten installert kjøling bør noe høyere innetemperatur kunne aksepteres i korte perioder. Dette begrunnes med at boligbygninger har et bruksmønster som gir brukeren større personlig påvirkning og mulighet til å tilpasse seg høy innetemperatur, f.eks. ved lettere beklledning og gjennomlufting i oppholdssonen. For boligbygning vil kravet til termisk inneklima vanligvis være oppfylt dersom minst to av ovennevnte passive tiltak er gjennomført.

Lufttemperaturforskjell over 3-4 °C mellom føtter og hode gir uakseptabelt ubehag, likeså daglig eller periodisk temperaturvariasjon utover ca. 4 °C.

Ved fastsettelse av energikravene gitt i kapittel 14 er

som ikke forventes brukt til varig opphold kan kravene fravikes.

Preaksepterte ytelser

1. Termisk inneklima er tilfredsstillende dersom forventet andel misfornøyde brukere er lavere enn 10 % for termisk komfort og < 15 % for trekk, beregnet etter NS-EN ISO 7730:2005. Dette forutsetter bl.a. at

- Romtemperaturen er tilfredsstillende for bruken
- Lufthastighet over 0,15 m/sek fra varme- og ventilasjonsanlegg unngås i oppholdssonen.
- Temperaturforskjell mellom hode og ankel er mindre enn 4 °C.
- Store forskjeller i strålingstemperatur fra ulike retninger unngås.

2. Romtemperaturen er tilfredsstillende dersom temperaturgrensene i tabell 1 overholdes.

§ 13-4 Tabell 1: Anbefalte verdier for operativ temperatur (samlet virkning av lufttemperatur og termisk stråling)

Aktivitetsgruppe	Lett arbeid	Middels arbeid	Tungt arbeid
Temperatur °C	19-26	16-26	10-26

3. Øvre temperaturgrense kan overskrides i yrkesbygning og publikumsbygning når utelufttemperaturen er høyere enn den som overskrides i 50 timer i et normalår.

4. I boligbygning kan kravet til høyeste operative temperatur i punkt 3 over fravikes dersom:

- Vinduer gir mulighet for gjennomlufting.
- Alle soleksponerte glassflater har effektiv solskjerming $G_t < 0,15$.
- Temperaturstigning fra uteluft til tilluftventil er lavere enn 2 °C i perioder med høy utetemperatur.

§13-4 Termisk inneklima

det forutsatt at det utføres tiltak som eliminerer bygningens behov for lokal kjøling. For flere bygningskategorier er det likevel nødvendig med sentral kjøling (kjøling av ventilasjonsluften) for å overholde de anbefalte verdier for operativ temperatur. Dette forutsetter at ventilasjonsanlegget utformes slik at luftmengde og tilluftstemperatur oppfyller behovet for kjøling uten at det oppstår andre ulemper som for eksempel trekk eller støy.

Til annet ledd

Vinduer som kan åpnes gir muligheter for å ventilere rommet dersom ventilasjons- og temperaturkontrollsystemet skulle svikte.

Åpningsbare vinduer gir gode muligheter for rask utlufting, for eksempel ved matlaging og vasking.

Kravet om vindu er hjemlet i § 13-13. Dersom dette kravet kommer til anvendelse skal minst ett av vinduene eller en dør mot det fri kunne åpnes.

I rom i arbeids- og publikumsbygg kan det gjøres unntak fra hovedregelen om åpningsbare vinduer dersom bruken eller driften av rommet forutsetter at vinduer ikke skal kunne åpnes.

Anbefalinger

Bad- og dusjrom bør ha vindu som kan åpnes.

5. Det må være muligheter for individuelle reguleringsmuligheter i rom for varig opphold.

Til annet ledd

Kravet om vindu er hjemlet i § 13-13. Dersom dette kravet kommer til anvendelse skal minst ett av vinduene eller en dør mot det fri kunne åpnes.

Begrunnelse

Eksisterende veiledning inneholdt mye informativt stoff som er mer presist formulert i anvisninger i Byggforskeren og i aktuelle standarder. Det er derfor vist til NS-EN ISO 7730 for nærmere detaljer om termisk komfort. For å gjøre det lettere å forstå kravet er det likevel nevnt noen av de viktigste forholdene det må tas hensyn til.

Kravet til temperatur i boligbygninger i varme perioder er formulert på en måte som gir bedre samsvar mellom veiledningstekst og realiteter, og uttrykket "korte perioder" er fjernet.

1. Ny forskriftstekst medfører endring av kvalitets-/ sikkerhetsnivå? JA eller NEI:

JA: Det er stilt krav til tre konkrete forhold for å unngå overtemperatur i boligrom, dersom man ikke kan vise at samme krav som i arbeidsbygning kan overholdes. Dette er en innskjerping fra dagens veiledning, men mindre strengt enn formuleringen i TEK -97 som ikke skilte mellom arbeidsbygning og bolig.

Det er stilt krav til reguleringsmuligheter for enkeltrom

2. Hvis JA på spørsmål 1: Er konsekvensutredninger utført og vedlagt?

Se avsnitt 5.5

4.6 Mulige endringer i andre bestemmelser i TEK

I dette avsnittet er det listet opp endringer som vi mener kan være fornuftige, men som omfatter andre bestemmelser enn de som inngår i oppdraget, og derfor ikke er tatt inn i forslagene under de enkelte paragrafene over.

- Det fremstår som lite logisk at veiledningen til "Generelle krav til ventilasjon" stiller en rekke detaljerte krav til materialer og materialbruk. Det kunne vært mer intuitivt å føye det til som en egen paragraf om materialbruk i kapittel 13, alternativt 9-2.
- §13-1 til 13-3 omhandler ventilering av rom for at disse skal være trygge og komfortable å oppholde seg i. Også bygningsdeler som ikke er rom har behov for ventilasjon. Ildsteder har behov for luft til forbrenning, krypekjellere, ytterkledninger og noen konstruksjonsvarianter av kalde loft har behov for ventilering av hensyn til fukt- eller radonsikring. Også trykkutjevning i grunnen som tiltak mot radon er en form for ventilasjon. Noen av disse tiltakene er nå listet opp i veiledning til 13-2. Da de ikke er innrettet mot luftkvalitet i rom, i hvert fall ikke direkte, har de ikke hjemmel i §13-2. Da de hverken er spesifikke for bolig, inngår i boenhet eller vanligvis (lenger) løses med bygningens ventilasjonssystem er denne plasseringen lite logisk. Lufttilførsel til ildsted kunne mer passende vært behandlet i kap 15, f.eks. ved å utvide 15-3 røykkanal og skorstein til også å omtale lufttilførsel. Ventilasjon av krypekjellere og lignende er hovedsakelig et fuktsikringstiltak, og vil naturlig inngå i de tiltakene som inngår i fuktprosjekteringen, jfr. 13-14. Det bør vurderes om den ventileringen av krypekjellere som er angitt som preakseptert ytelse vil gi tilstrekkelig sikkerhet mot fuktskader eller bidra til økt fuktsikkerhet i alle situasjoner.

4.7 Andre mulige endringer

Som nevnt i innledningen reguleres inneklimate i bygninger av delvis overlappende regelverk gjennom bl.a. Plan- og bygningsloven, Folkehelseloven, Opplæringsloven og Arbeidsmiljøloven, alle med forskrifter. Det framstår sannsynlig at en samlet gjennomgang av regelverk og forvaltning av inneklimateforhold kan avdekke urealiserte samfunnsøkonomiske gevinster. For eksempel kan det vurderes om regelverk og virkemidler som regulerer henholdsvis barns inneklimate og arbeidstakeres inneklimate er godt balansert med tanke på mulige samfunnsøkonomiske konsekvenser slik det er utformet og utøves i dag. Det er ikke åpenbart hensiktsmessig at et rekvisitarom i en kontorbygning ventileres med høyere luftmengder enn et barnerom. Vi anbefaler en slik gjennomgang, men har ikke hatt som oppdrag å foreslå konkrete endringer.

5 Konsekvensvurdering av forslag til ny tekst i Forskrift og veiledning

5.1 Konsistens og samsvar

Hovedhensikten med endringsforslagene er å gjøre forskriften mer entydig, lettere å forstå, og lettere å finne fram i, spesielt for de vi antar er de primære brukerne; søkere, prosjekterende, utførende og byggesaksbehandlere. For å oppnå dette er det fjernet en del "lærebokstoff" fra veiledningen, slik at denne først og fremst tar sikte på å tydeliggjøre kravene i forskriften, inkludert angi preaksepterte ytelser. Vi har identifisert følgende effekter av dette:

1. En tydelig og forståelig forskrift reduserer tidsbruken hos søker og byggesaksbehandler for å avgjøre om et tiltak er i samsvar med TEK eller ikke.
2. En mer tydelig byggeforskrift vil bidra til at flere tiltak utføres i samsvar med lovgivers intensjon.
3. Dette vil gi mindre rom for tvister og søksmål knyttet til manglende samsvar med forskrift. Konfliktnivået i byggesaker og ved eiendomssalg er betydelig.

De samfunnsøkonomiske konsekvensene av dette er vanskelig kvantifiserbare. Det kan være en interessant øvelse å vurdere tidsbruken i (1) og hvordan denne kan påvirkes, men vi ser ikke at vurderingen er gjennomførbar eller fruktbar på paragrafnivå.

Effektene av (2) kan være større. Det kan i prinsippet være at en uklart formulert forskrift gjør det mulig å levere dårligere / billigere løsninger enn det som har vært intensjonen, slik at en tydeliggjøring er kostnadsdrivende for byggevirkosomhet, men – dersom kravene er rimelige – positive for brukernes helse trivsel og produktivitet. På den annen side kan også en uklart formulert forskriftstekst føre til at løsninger gjøres mer komplisert enn nødvendig. Vi vurderer at de løsningene som i dag velges av seriøse bransjeaktører er i samsvar med det forslaget som legges fram, og ikke vil være kostnadsdrivende for hovedtyngden i bransjen. Enkelte mindre seriøse aktører vil sannsynligvis drives over på dyrere og mer forsvarlige løsninger.

Generelt antar vi at mindre usikkerhet om lovlig utførelse vil redusere antallet reklamasjonssaker og rettstvister. Dette er imidlertid et empirisk spørsmål som ikke kan besvares med sikkerhet på forhånd. En usikker rettstilstand kan også tenkes avholde en klager fra å trekke saker for retten på grunn av prosessrisikoen.

Tabell 5-1. Konsekvensvurdering av tydeligere forskriftstekst

Konsekvens Aktør	Saksbehandling og dokumentasjon	Byggekostnad	Bygningsdrift og vedlikehold	Brukbarhet og produktivitet	Helse	Konflikt-løsning	Ytre miljø
Kommunal byggesaksbehandling	+	0	0	0	0	0	0
Prosjekterende	+	0	0	0	0	+	0
Material- og produktleverandører	+	0	0	0	0	+	0
Entreprenør: "seriøs"	0	0	0	0	0	+	0
"mindre seriøs"		-	0			-	
Eier	0	0	+	+	0	+	0
Bruker	0	0	+	+	+	+	0
Tilsynsmyndigheter (Arbeidstilsyn, Miljørettet helsevern).	+	0	0	0	0	+	0
Helsevesen	0	0	0	0	+	0	0

5.2 §13-1 Generelle krav til ventilasjon

Ytelseskravene er beholdt, men det er presisert at overflatebehandlinger som er en del av tiltaket skal være lavemitterende. Dette kan gjøre at en del høyemitterende overflatebehandlinger blir erstattet med lavemitterende produkter eller byggevarer som ikke trenger overflatebehandling, noe som kan øke byggekostnadene marginalt.

Tabell 5-2. Konsekvensvurdering av endrede krav til ventilasjon

Konsekvens Aktør	Saksbehandling og dokumentasjon	Byggekostnad	Bygningsdrift og vedlikehold	Brukbarhet og produktivitet	Helse	Konflikt-løsning	Ytre miljø
Kommunal byggesaksbehandling							
Prosjekterende							
Material- og produktleverandører		+					
Entreprenør: "seriøs"		-					
"mindre seriøs"		-					

Eier		-	+	+			+
Bruker				+	+		
Tilsynsmyndigheter (Arbeidstilsyn, Miljørettet helsevern).							
Helsevesen							

5.3 §13-2 Ventilasjon i boligbygning

Det er foreslått å øke minstekravet til luftmengder i ventilasjon med 20 % for å kompensere for at tettere klimaskjerm gir mindre utilsiktet ventilasjon. Dette tilsier at aggregatene må være noe større, noe som kan øke byggekostnadene for eneboliger og store leiligheter. En 20 % kostnadsøkning vil tilsvare ca kr 100/m², reell kostnadsøkning for noe større aggregater og kanaler vil være lavere enn dette.

For mange leiligheter vil ventilasjonsmengden uansett være gitt ved kravet til avtrekksmengder, slik at forslaget ikke innebærer noen endring for disse boligene. Vi er kjent med at mange av boligprodusentene har lagt seg på denne ventilasjonsmengden for å redusere risiko for "heksesot" – misfarging av flater i boligen, noe som har gitt en del konflikter der det strides om bruker, materialprodusent eller entreprenør har ansvaret.

Samtidig er det foreslått å ta bort kravet om å kompensere for lavere luftmengde utenom driftstiden men høyere luftmengder i driftstiden. Dette vil gjøre det lovlig å installere "fraværsknapp" som regulerer ned ventilasjonen, gjerne sammen med lys og oppvarming, uten at det er nødvendig å skille mellom langtids- og korttidsfravær eller å regulere opp luftmengdene i driftstiden til ulike nivåer avhengig av hvor lenge man har vært borte. Konsekvensen for inn klima vil være at det tar noe lengre tid å ventilere bort "innestengt luft" etter fravær. Dette kompenseres delvis ved at luftmengdene i driftstiden er foreslått økt med 20 %. I tillegg vil det i mange tilfeller være fornuftig å forsere ventilasjon en kort periode etter fravær, noe som kan gjøres nokså enkelt ved vinduslufting eller ved å forsere ventilasjonen, og som mange beboere vil være i stand til å utføre.

Tabell 5-3. Konsekvensvurdering av endringer i ventilasjonskrav til bolig

Konsekvens	Saksbehandling og dokumentasjon	Byggekostnad	Bygningsdrift og vedlikehold	Brukbarhet og produktivitet	Helse	Konflikt-løsning	Ytre miljø
Aktør							
Kommunal byggesaksbehandling							
Prosjekterende							
Material- og produktleverandører		+					-
Entreprenør: "seriøs"		-				+	
"mindre seriøs"		-				+	
Eier		-	+			+	+
Bruker			+		+		
Tilsynsmyndigheter (Arbeidstilsyn, Miljørettet helsevern).							
Helsevesen					+		

5.4 §13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

Det er foreslått å endre dimensjonerende personbelastning for salgslokaler fra bruttoareal, inkludert lager, til areal som er tilgjengelig for publikum. I den grad tabellen har blitt brukt til dimensjonering, vil dette gjøre

det mulig å nedskalere ventilasjonsanlegg for lager med reduserte investerings- og driftskostnader som konsekvens, uten at det vil gå utover helse eller komfort.

Tabell 5-4. Konsekvensvurdering av endringer i i byggverk for publikum og arbeidsbygning

Konsekvens	Saksbehandling og dokumentasjon	Byggekostnad	Bygningsdrift og vedlikehold	Brukbarhet og produktivitet	Helse	Konflikt-løsning	Ytre miljø
Aktør							
Kommunal byggesaksbehandling							
Prosjekterende							
Material- og produktleverandører		-					
Entreprenør: "seriøs"		+					
"mindre seriøs"		+					
Eier		+	+				+
Bruker							
Tilsynsmyndigheter (Arbeidstilsyn, Miljørettet helsevern).							
Helsevesen							

5.5 §13-4 Termisk inneklima

Det er foreslått som ny preakseptert ytelse for bolig at termisk inneklima om sommeren er akseptabelt dersom det er mulighet for gjennomlufting, lite tilskudd av varme gjennom ventilasjonsluft og lite varmetilskudd fra solstråling. Den tidligere formuleringen om at noe høyere innetemperatur bør kunne aksepteres i korte perioder var trolig noe strengere, men med stort rom for ulike tolkninger. Samtidig var det angitt at to tiltak av en liste på fem vanligvis ville være tilstrekkelig. Simuleringer har vist at uheldig valg av tiltak fra denne listen kan resultere i perioder med temperaturer over 30 °C ved dimensjonerende sommertemperatur for Oslo (utetemperatur 15-25 °C), og betydelig høyere i varmebølger, for eksempel slik man så i Oslo i 2014.

Bygningsmessig vil forslaget i første rekke medføre at en del flere boliger vil ha behov for utvendig, regulerbar solskjerming, at det legges til rette for vinduslufting også i svalgangshus, at tilluftkanaler isoleres, og at luftinntak plasseres mer skjermet for solinnstråling. Dette vil øke byggekostnadene, men redusere behovet for å gjennomføre (mer kostbare) tiltak i etterkant. Omfanget av kostnadsøkning avhenger sterkt av arkitektonisk utforming. Mange boligprosjekter vil allerede i utgangspunktet ha bygningsutspring, balkonger og annet som effektivt skjermer for sjenerende varmeinnstråling, og vinduer på ulike fasader som muliggjør gjennomlufting.

For beboer vil tiltaket gi bedre komfort og helse, og gjøre det mindre aktuelt å installere eller bruke luft / luft varmepumpe til kjøling. Undersøkelser tyder på at energibesparelsen ved installasjon av slike varmepumper reduseres betydelig av at de brukes til kjøling sommerstid. Samfunnmessig vil energibruk til kjøling i bolig reduseres, og behovet for å evakuere beboere fra boligen under varmebølger reduseres.

Videre er det satt inn som preakseptert ytelse at rom for varig opphold skal ha individuelle reguleringsmuligheter. Dette antas å være i tråd med praksis for alminnelig bra prosjekter. Det er likevel foreslått tatt inn som en preakseptert ytelsene fordi manglende reguleringsmuligheter er vist å redusere

tilfredsheten betydelig, og føre til betydelige driftsutfordringer. Konsekvensen av manglende reguleringsmuligheter blir lett at hele bygget varmes opp mer enn det som er ønskelig med tanke på inneklimate og energiforbruk, for å ta hensyn til de som foretrekker høy temperatur.

Tabell 5-5. Konsekvensvurdering av endrede krav til termisk inneklimate

Konsekvens / Aktør	Saksbehandling og dokumentasjon	Byggekostnad	Bygningsdrift og vedlikehold	Brukarhet og produktivitet	Helse	Konflikt-løsning	Ytre miljø
Kommunal byggesaksbehandling							
Prosjekterende							
Material- og produktleverandører		+					
Entreprenør: "seriøs"		-					
"mindre seriøs"		-					
Eier		-	+	+	+		+
Bruker		-		+	+		+
Tilsynsmyndigheter (Arbeidstilsyn, Miljørettet helsevern).							
Helsevesen					+		

5.6 Samlet vurdering av konsekvenser

Konsekvens / Aktør	Saksbehandling og dokumentasjon	Byggekostnad	Bygningsdrift og vedlikehold	Brukarhet og produktivitet	Helse	Konflikt-løsning	Ytre miljø
Kommunal byggesaksbehandling	Positiv effekt av tydeligere krav						
Prosjekterende	Enklere prosjektering med tydeligere krav						
Material- og produktleverandører		Marginalt økt salg ventilasjon, solskjerming, lavemitterende overflatebehandlinger					Minimalt økt materialbehov (boligventilasjon)
Entreprenør: "seriøs"	Mindre usikkerhet ved tydeligere krav	Minimale endringer					
"mindre seriøs"	Tydeligere krav krever høyere innsats	Økte kostnader / økt risiko ved tydeligere krav					
Eier		Marginale kostnadsendringer for enkelte bygningstyper	Noe lavere driftskostnader	Noe bedre brukarhet			
Bruker		Marginale kostnadsendringer for enkelte bygningstyper	Noe lavere driftskostnader	Noe bedre brukarhet	Redusert risiko varmebølger		Noe redusert energibehov (ventilasjon og kjøling)
Tilsynsmyndigheter (Arbeidstilsyn, Miljørettet helsevern).	Positiv effekt av tydeligere krav						
Helsevesen					Redusert risiko varmebølger		

6 Konklusjon og anbefaling

Vår gjennomgang av §§ 13-1 til 13-4 i TEK med tilhørende veiledning tyder på at de viktigste konsekvensene av endringsforslaget er en reduksjon i konfliktnivå og en effektivisering av prosjektering og saksbehandling ved at reglene er framstilt tydeligere og at forskriftsteksten har som hovedfunksjon å tydeliggjøre kravene og angi preaksepterte løsninger.

Endringer i materielle krav er små, men vi foreslår:

- Å tillate omluft i bygninger utenom driftstiden, når dette ikke gir dårligere luftkvalitet for brukerne.
- Å øke krav til luftmengder i ventilasjonsanlegg for boliger for å kompensere for redusert infiltrasjon i tette bygg og redusere risiko for misfarging.
- Å erstatte bruttoareal med areal der publikum har adgang ved beregning av ventilasjonsbehov i salgslokaler.
- Å angi de tre mest effektive tiltakene for å unngå overtemperatur i bolig som preakseptert ytelse.
- Å angi krav til ventilasjon av fellesarealer i boligbygninger med mer enn en boenhet.

Vi har ikke vært i stand til å kvantifisere effektene. Vår kvalitative vurdering er at de samfunnsøkonomiske konsekvensene er begrensede, men positive:

- Kommunal byggesaksbehandling blir noe enklere ved at kravene er tydeliggjort og veiledningen forenklet.
- Prosjektering blir noe enklere ved at krav er tydeliggjort.
- Byggekostnader i enkelte boligprosjekter blir noe høyere ved at det blir tydeligere krav til solskjerming og at noen må velge større ventilasjonsaggregat.
- Byggekostnader for salgslokaler blir noe lavere ved at det kan velges mindre ventilasjonsaggregater.
- Drifts- og vedlikeholdskostnader blir lavere ved at det blir mindre behov for ettermontering av solskjerm, anledning til å bruke "fraværsknapp" i boliger og omluft i stedet for nattstengning av ventilasjon, og mindre ønske om å installere og bruke kjøling i boliger.
- Helsekostnader blir noe lavere ved at boligventilasjon bringes til et noe sikrere nivå, og ved noe mindre risiko for skadelig høye temperaturer under varmebølger.

A Vedlegg 1. Forslag til forskrifts- og veiledningstekst

§13-1 Generelle krav til ventilasjon										
Forskrift	Veiledning									
<p>(1) Bygning skal ha ventilasjon som sikrer tilfredsstillende luftkvalitet. Ventilasjonen skal være tilpasset rommenes bruk, forurensnings- og fuktbelastning. Luftkvalitet i bygning skal være tilfredsstillende med hensyn til lukt og forurensning. Inneluft skal ikke inneholde forurensning i skadelige konsentrasjoner med hensyn til helsefare og irritasjon. Det skal tas hensyn til romtype og forurensningsbelastning fra innredning, utstyr og materialer, prosesser, personer og husdyr.</p> <p>(2) Følgende skal minst være oppfylt:</p> <p>a) Bygning og bygningens ventilasjonsanlegg skal plasseres og utformes slik at tilluftskvaliteten sikres. Har ikke uteluften tilfredsstillende kvalitet for å forebygge helseisiko eller risiko for tilsmussing av ventilasjonsinstallasjoner, skal den renses før den tilføres bygning.</p>	<p>Til første ledd</p> <p>Tilfredsstillende luftkvalitet er en forutsetning for trivsel og velvære og for å unngå negative helseeffekter hos mennesker som oppholder seg i bygningen. Forskriften stiller derfor krav om tilstrekkelig ventilasjon for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet. Luftmengdene som er fastsatt i § 13-2 og § 13-3 er knyttet opp mot forutsetninger som er prosjektavhengige. Kravet i første ledd er derfor ikke nødvendigvis oppfylt når de luftmengdene som er fastsatt i § 13-2 og § 13-3 legges til grunn ved prosjektering og utførelse.</p> <p>Til annet ledd bokstav a</p> <p>Inneluften er påvirket av kvaliteten på uteluften. Forskriften stiller derfor krav om at det skal tas hensyn til kvaliteten på uteluften ved plassering og utforming av bygning, luftinntak og ventilasjonsanlegget. Dette kravet innebærer å vurdere hvor forurenset utelufta er ved luftinntakene. Det vil si å fastslå hvilken sone for luftkvalitet bygningen ligger i. Kommuner med mye trafikk eller punktutslipp skal ha utarbeidet luftsonekart til bruk ved arealplanlegging. Ved mistanke om andre lokale forurensninger (utenom PM10 og NO2) må også disse kartlegges. Ut i fra de nasjonale grensene for svevestøv (PM10) og nitrogendioksid (NO2) deles alle områder inn i grønn, gul og rød sone. Grønn sone har bedre verdier enn kravene til gul sone, se tabell.</p> <p>Tabell 1</p> <p>Kriterier for soneinndeling ved planlegging av virksomhet eller bebyggelse. Alle tall er i mikrogram per m³ luft. (Kilde: Miljøverndepartementet, Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging (T-1520), Ikrafttredelse 25.4.2012).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Forurensning</th> <th>Gul sone</th> <th>Rød sone</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Svevestøv (PM10)</td> <td>25–50 µg/m³ 7 døgn per år</td> <td>> 50 µg/m³ 7 døgn per år</td> </tr> <tr> <td>Nitrogendioksid (NO2)</td> <td>40 µg/m³ vinter middel</td> <td>40 µg/m³ årsmiddel</td> </tr> </tbody> </table> <p>På grunnlag av luftkvalitetssone og Folkehelseinstituttets anbefalte normer for inneklimate</p>	Forurensning	Gul sone	Rød sone	Svevestøv (PM10)	25–50 µg/m ³ 7 døgn per år	> 50 µg/m ³ 7 døgn per år	Nitrogendioksid (NO2)	40 µg/m ³ vinter middel	40 µg/m ³ årsmiddel
Forurensning	Gul sone	Rød sone								
Svevestøv (PM10)	25–50 µg/m ³ 7 døgn per år	> 50 µg/m ³ 7 døgn per år								
Nitrogendioksid (NO2)	40 µg/m ³ vinter middel	40 µg/m ³ årsmiddel								

§13-1 Generelle krav til ventilasjon	
Forskrift	Veiledning
<p>b) Ventilasjon skal være tilpasset forurensningsbelastning fra personer.</p>	<p>skal man velge riktig filtrering av uteluft (kilde: Nasjonalt folkehelseinstitutt. Anbefalte faglige normer for inneklime. Revisjon av kunnskapsgrunnlag og normer – 2015, Rapport 2015:1).</p> <p>Til annet ledd bokstav b</p> <p>En person tilfører luften forurensing i form av gasser, hudpartikler med mere. Forskriften stiller derfor krav til at man tar hensyn til en anslått dimensjonerende forurensingsbelastning fra det antall personer bygningen er beregnet for, når man bestemmer ventilasjonsluftmengdene. Minstekravene til luftmengder i arbeids- og publikumsbygninger (§ 13-3) gjelder ved stillesittende arbeid / lett aktivitet og voksne personer. Ved høyere aktivitetsnivå må man øke ventilasjonen tilsvarende.</p> <p>Som en indikator på forurensningsbelastning fra personer kan man benytte karbondioksid (CO₂). En stillesittende person produserer mellom 15 og 20 liter CO₂ per time ved utånding, og CO₂-produksjonen øker med aktivitetsnivået. Konsentrasjonen av CO₂ i rommet avhenger av bakgrunnsnivå, antall personer, aktivitetsnivå, ventilasjonseffektivitet og ventilasjonsgraden.</p> <p>Konsentrasjon CO₂ måles i ppm, ”part per million”, eller mg/m³. Vanlig bakgrunnsnivå (konsentrasjon i uteluften) er ca. 400-420 ppm.</p> <p>Ved maksimal personbelastning bør CO₂ innholdet i lufta ikke ligge mer enn 500 ppm over uteluftas konsentrasjon.</p>

§13-1 Generelle krav til ventilasjon	
Forskrift	Veiledning
c) Luftføring skal være fra rom med høyere krav til luftkvalitet til rom med lavere krav til luftkvalitet.	<p>Til annet ledd bokstav c</p> <p>1. Riktig strømningsforhold mellom rommene sikres ved riktig plassering av avtrekksventiler i forhold til tilluftsventiler. Luft med tilfredsstillende kvalitet tilføres rom for varig opphold og kan strømme over til f.eks. korridor hvor avtrekk er plassert.</p> <p>2. Undertrykk i rom med dårlig luftkvalitet kan oppnås ved å trekke av mer luft enn det tilføres aktivt til disse rommene.</p> <p>Preaksepterte ytelser</p> <p>Rom med dårlig luftkvalitet som kopieringsrom, toaletter, kjøkken etc., må ha undertrykk i forhold til omkringliggende rom. Garasjer og rom for forurensende håndverks- eller industriell virksomhet, lokaliseres til luftteknisk helt adskilte rom, eventuelt må det sikres at forurenset luft ikke kan strømme over til tilstøtende rom.</p>

§13-1 Generelle krav til ventilasjon	
Forskrift	Veiledning
<p>d) Luftinntak og avkast skal utformes og plasseres slik at forurensning fra avkast ikke tilbakeføres til inntaket og slik at luften ved inntaket er minst mulig forurenset</p>	<p>Til annet ledd bokstav d</p> <p>1. En bygning kan ha mange ventilasjonssystemer med hvert sitt luftinntak og luftavkast. Luftinntak må ha dimensjoner og utforming som gir jevn og tilstrekkelig lav lufthastighet for å unngå unødvendig innsig av regn og snø.</p> <p>2. Luftinntak kan være i fasade eller over tak. Følgende forhold har betydning ved plassering og utforming av alle luftinntakene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tilbakeføring av avkastluft til luftinntak • forurensning fra trafikk • forurensning fra industri • avstand til vegetasjon • avstand til kjøletårn • nedbør og skjerming fra nedbør • luftet avløpsledning / dominerende vindretning • inspeksjons- og rengjøringsmuligheter • eksponering for direkte solstråling og overflateegenskaper som påvirker absorpsjon og refleksjon av solstråling. • tilstrekkelig høyde over horisontale flate i forhold til største mulige snødybde • plassering i forhold til avgasser fra bygningens eget fyringsanlegg • behov for tiltak for å hindre gjenfrysing eller som gir mulighet for å fjerne rim og is på en forsvarlig måte. <p>3. Deler av ventilasjonsanlegget som kan utsettes for nedbør som kommer inn bak luftinntaket må være sikret mot fuktskade. Dette kan oppnås med et kammer hvor luften har så lav hastighet at snø, regn og partikler sedimenterer. Vann må ledes vekk uten at det suges kloakkluft inn i ventilasjonsanlegget.</p>
<p>e) Omluft skal ikke benyttes dersom dette fører til overføring av forurensning mellom rom hvor det kan være mennesker tilstede.</p>	<p>Til annet ledd bokstav e</p> <p>Preaksepterte ytelser:</p> <p>1. Omluft kan benyttes som del av ventilasjonsløsningen når bygningen ikke er i bruk og det ikke medfører uønsket spredning av forurensning.</p> <p>2. Omluft må filtreres.</p>

§13-1 Generelle krav til ventilasjon	
Forskrift	Veiledning
f) Byggevarer og andre produkter skal gi lav eller ingen forurensing til inneluften.	<p>Til annet ledd bokstav f (tidligere g)</p> <p>TEK stiller krav til byggevarer, tekniske installasjoner og overflatebehandling som er en del av bygningen, men ikke til inventar, brukerstyr og midler til drift og vedlikehold. Ved fastsettelse av ventilasjonsmengder i drift, må man likevel ta hensyn til alt som forurenser innelufta.</p> <p>Preaksepterte ytelser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materialer og produkter som kan påvirke innelufta må være dokumentert og bedømt lavemitterende med hensyn til: <ul style="list-style-type: none"> sammensetning emisjon/tidsrelatert emisjonskurve. For materialer som krever liming til underlaget, må emisjonsdata gis for kombinasjonen tiltenkt anvendelse og bruksegenskaper egnet overflatebehandling opplysninger om mulige helseeffekter rengjørings- og vedlikeholdsmuligheter, metoder og midler 2. Minerafiberprodukter må utformes eller innebygges slik at avgivelse av fibre til romluften forhindres. 3. Hvis man legger luftmengder fastsatt i § 13-2 og § 13-3 til grunn, må man ha: <ul style="list-style-type: none"> • innredning og overflatebehandling som er dokumentert lavemitterende • renholdsvennlige overflater • plan for å gjennomføre godt renhold <p>Hvis disse forutsetningene ikke er oppfylt, må luftmengdene økes tilstrekkelig for å sikre tilfredsstillende luftkvalitet.</p>

§13-2 Ventilasjon i boligbygning	
Forskrift	Veiledning
<p>(1) Boenhet skal ha ventilasjon som sikrer en gjennomsnittlig frisklufttilførsel på minimum 1,4 m³ pr. time pr. m² oppvarmet gulvareal når boenheten er i bruk.</p>	<p>Til første ledd</p> <p>Kravene til ventilasjonsmengder i boliger er lavere enn for andre bygningskategorier. Dette bygger på en antakelse om at boliger ventileres mer gjennom vinduer og dører enn andre bygg, og at persontettheten oftest er relativt lav. Dersom utendørs støy eller forurensning gjør at ikke vinduslufting kan gjennomføres, eller boligen er planlagt for høy persontetthet (< 15 m² pr person) vil ventilasjonsmengden i §13-2 ikke sikre at kravene i §13-1 er oppfylt.</p> <p>Med gulvareal forstås her oppvarmet BRA.</p> <p>Bestemmelsene om luftmengder kan lettest oppfylles med mekanisk ventilasjon. Balansert ventilasjon med varmegjenvinning vil i de fleste tilfeller være mest egnet for i tillegg å tilfredsstille energikrav og krav til termisk inn klima (§13-4). Naturlige drivkrefter kan utnyttes til å sikre ventilasjonen etter denne paragrafen, men vinduslufting er normalt å anse som en tilleggsventilasjon, slik at ventilasjonsmengdene må kunne oppnås med lukkede vinduer.</p> <p>Ildsted må sikres tilstrekkelig tilførsel av forbrenningsluft slik at røykavtrekket fungerer som tiltenkt. En sikker løsning er egen friskluftkanal med tilstrekkelig dimensjon direkte til ildstedet. Spesielt åpne ildsteder har behov for større luftmengder enn det som hensiktsmessig kan kombineres med balansert ventilasjon og tett bygningskropp</p> <p>Uoppvarmet kjeller og krypekjeller kan ventileres med ventiler over terreng i flere yttervegger, derom planløsningen er slik at kjellerrommet får gjennomtrekk.</p>
<p>(2) Soverom skal tilføres minimum 26 m³ friskluft pr. time pr. planlagt sengeplass når rommet er i bruk.</p>	<p>Til annet ledd</p> <p>Formuleringen åpner for at ventilasjonsmengdene til soverom kan behovsstyres. Til tredje ledd</p> <p>Rom for varig opphold er i denne sammenheng stue, kjøkken, soverom og andre rom der beboere ved normal bruk vil oppholde seg mer enn en time i døgnet. Rom som ikke er beregnet for varig opphold er for eksempel bad, toalett, bod og uinnredet kjeller.</p>
<p>(3) Rom som ikke er beregnet for varig opphold, boenhet som ikke er i bruk og fellesarealer i boligbygning skal ha ventilasjon som sikrer minst 0,7 m³</p>	<p>Til tredje ledd</p> <p>Rom for varig opphold er i denne sammenheng stue, kjøkken, soverom og andre rom der beboere ved normal bruk vil oppholde seg mer enn en time i døgnet.</p>

§13-2 Ventilasjon i boligbygning													
Forskrift	Veiledning												
friskluft pr. time pr. m2 gulvareal.	<p>Rom som ikke er beregnet for varig opphold er for eksempel bad, toalett, bod og uinnredet kjeller.</p> <p>Til fjerde ledd</p> <p>Rom som kjøkken, hygienerom (bl.a. bad, toalett og dusjrom) jfr NS 3457-4:2015 og andre rom der bruken fører til forurensning eller fuktbelastning, slik som vaske- eller tørkerom, må ha avtrekk..</p> <p>Preaksepterte ytelser</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kravet til avtrekk grunnet høy forurensning vil være ivaretatt når avtrekksvolumet er minimum som angitt i tabell 1. 2. Avtrekk fra kjøkken må føres i egen kanal på grunn av fettavsetning fra matos. 3. Ved forsert ventilasjon må tilsvarende luftmengder tilføres rommet gjennom økt tilluftmengde i ventilasjon eller ved annen tilførsel av friskluft. 4. Forsert avtrekk fra kjøkken forutsettes løst med avtrekkshette som utformes og plasseres slik at forurensning fra komfyr og lignende fanges opp på en effektiv måte og forhindrer matlukt fra å spre seg i bygningen. Ugunstig utforming eller plassering av komfyr eller avtrekkshette vil medføre behov for økt avtrekksvolum. <p>§ 13-2 Tabell 1: Avtrekksvolum i bolig.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rom</th> <th>Grunnventilasjon</th> <th>Forsert ventilasjon</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kjøkken</td> <td>36 m³/h</td> <td>108 m³/h</td> </tr> <tr> <td>Bad</td> <td>54 m³/h</td> <td>108 m³/h</td> </tr> <tr> <td>Toalett</td> <td>36 m³/h</td> <td>36 m³/h</td> </tr> </tbody> </table>	Rom	Grunnventilasjon	Forsert ventilasjon	Kjøkken	36 m ³ /h	108 m ³ /h	Bad	54 m ³ /h	108 m ³ /h	Toalett	36 m ³ /h	36 m ³ /h
Rom	Grunnventilasjon	Forsert ventilasjon											
Kjøkken	36 m ³ /h	108 m ³ /h											
Bad	54 m ³ /h	108 m ³ /h											
Toalett	36 m ³ /h	36 m ³ /h											

§13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning

Forskrift	Veiledning														
<p>(1) Frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer med lett aktivitet må være minimum 26 m³ pr. time pr. person. Ved annet ktivitetsnivå enn lett aktivitet skal frisklufttilførsel tilpasses slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende.</p>	<p>Innledning</p> <p>Frisklufttilførselen skal iht §13-1 være tilstrekkelig til å gi tilfredsstillende luftkvalitet. I yrkesbygning og byggverk for publikum vurderes tilfredsstillende frisklufttilførsel ut fra:</p> <p>A. personbelastning B. materialbelastning (forurensning fra bygningsmaterialer, inventar og installasjoner) C. forurensning fra aktiviteter og prosesser</p> <p>Frisklufttilførselen beregnes med utgangspunkt i verdiene (A + B) og C. De to verdiene (A + B) og (C) sammenlignes og den største verdien legges til grunn for dimensjonering og drift av ventilasjonsinstallasjonene.</p> <p>Preaksepterte ytelser</p> <p>Til første ledd</p> <p>Dersom det ikke foreligger opplysninger om planlagt personbelastning, kan verdiene i tabell 1 legges til grunn ved dimensjonering.</p> <p>Tabell 1. Dimensjonerende personbelastning for utvalgte typer arealer</p> <table border="1" data-bbox="699 1400 1353 1870"> <thead> <tr> <th>Arealtype</th> <th>m2 pr. person</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kontorbygning</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Salgslokaler</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>Undervisningsrom og oppholdsrom i skoler og barnehager</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>Forsamlingslokaler uten faste sitteplasser</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Rom med ståplasser</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Serveringssteder med stoler og bord</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Med unntak av kontorbygninger, benyttes nettoareal for å beregne antall mennesker som kan oppholde seg i rommet. For kontorer benyttes bruttoareal, inklusive</p>	Arealtype	m2 pr. person	Kontorbygning	15	Salgslokaler	2,0	Undervisningsrom og oppholdsrom i skoler og barnehager	2,0	Forsamlingslokaler uten faste sitteplasser	0,6	Rom med ståplasser	0,3	Serveringssteder med stoler og bord	1,4
Arealtype	m2 pr. person														
Kontorbygning	15														
Salgslokaler	2,0														
Undervisningsrom og oppholdsrom i skoler og barnehager	2,0														
Forsamlingslokaler uten faste sitteplasser	0,6														
Rom med ståplasser	0,3														
Serveringssteder med stoler og bord	1,4														

§13-3 Ventilasjon i byggverk for publikum og arbeidsbygning															
Forskrift	Veiledning														
<p>(2) Frisklufttilførsel skal minimum være 2,5 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bruksenheten er i bruk og gjennomsnittlig minimum 0,7 m³ pr. time pr. m² gulvareal når bruksenheten ikke er i bruk. Kravet skal ivareta behov for å ventilere bort lukt og emisjoner fra bygningsmaterialer og inventar.</p> <p>(3) Rom med forurensende aktiviteter skal ha tilstrekkelig avtrekk til at tilfredsstillende luftkvalitet opprettholdes.</p>	<p>lager, kommunikasjonsareal, o.l. For salgslokaler benyttes nettoarealet som er åpent for publikum.</p> <p>Ved beregning av friskluftmengde i rom beregnet for annet enn lett fysisk aktivitet benyttes tabell for metabolsk aktivitet i NS-EN ISO 7730:2005, tillegg B.</p> <p>Til annet ledd</p> <p>Forutsetningen for å benytte minimumsmengdene etter annet ledd er at materialer i bygning, innredning og inventar er lavemitterende. Ved bruk av materialer som ikke er lavemitterende må luftmengden av hensyn til avgassing økes til minimum 3,6 m³ pr. time pr.m² gulvareal.</p> <p>Til tredje ledd</p> <p>Kravet til avtrekk fra forurensende rom anses oppfylt for de angitte areal typer dersom avtrekksmengdene i tabell 2 er oppfylt.</p> <p>Tabell 2. Avtrekksmengder fra ulike hygienerom og spesialrom</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Rom</th> <th style="width: 50%;">Avtrekksvolum m³ /h</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bad/dusj</td> <td>54 m³/h pr. dusj</td> </tr> <tr> <td>Toalett</td> <td>36 m³/h pr. toalettstol/urinal</td> </tr> <tr> <td>Heissjakt</td> <td>30 m³/h pr. m² heissjakt</td> </tr> <tr> <td>Kjellerrom</td> <td>2,5 m³/h pr. m² bruttoareal</td> </tr> <tr> <td>Garasje for langtidsparkering</td> <td>3 m³/h pr. m² bruttoareal</td> </tr> <tr> <td>Garasje for korttidsparkering</td> <td>6 m³/h pr. m² bruttoareal</td> </tr> </tbody> </table> <p>Avtrekk fra garasje kan styres etter behov forutsatt at det dokumenteres at det ikke på noe tidspunkt eller noe sted kan forekomme konsentrasjoner av farlige forurensninger (primært CO, NO₂ og CO₂) som overskrider Direktoratet for arbeidstilsynets administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære.</p>	Rom	Avtrekksvolum m ³ /h	Bad/dusj	54 m ³ /h pr. dusj	Toalett	36 m ³ /h pr. toalettstol/urinal	Heissjakt	30 m ³ /h pr. m ² heissjakt	Kjellerrom	2,5 m ³ /h pr. m ² bruttoareal	Garasje for langtidsparkering	3 m ³ /h pr. m ² bruttoareal	Garasje for korttidsparkering	6 m ³ /h pr. m ² bruttoareal
Rom	Avtrekksvolum m ³ /h														
Bad/dusj	54 m ³ /h pr. dusj														
Toalett	36 m ³ /h pr. toalettstol/urinal														
Heissjakt	30 m ³ /h pr. m ² heissjakt														
Kjellerrom	2,5 m ³ /h pr. m ² bruttoareal														
Garasje for langtidsparkering	3 m ³ /h pr. m ² bruttoareal														
Garasje for korttidsparkering	6 m ³ /h pr. m ² bruttoareal														

§ 13-4. Termisk inneklima

Forskrift	Veiledning								
<p>(1) Termisk inneklima i rom for varig opphold skal tilrettelegges ut fra hensyn til helse og tilfredsstillende komfort ved forutsatt bruk.</p>	<p>Lufttemperatur, lufthastighet, strålingstemperatur og temperaturforskjeller påvirker komfortopplevelsen, og ugunstige termiske forhold kan også gi helseplager.</p> <p>I boliger kan beboer lettere tilpasse seg temperaturen med bekledning og aktivitet, og kravene til slike bygninger er derfor mindre strenge.</p> <p>Kravene til termisk inneklima gjelder oppholdssonen i klimatiserte oppholdsrom. Oppholdssonen omfatter den delen av rommet som ligger mer enn 0,6 m fra vegg og mindre enn 1,8 meter over gulv, medmindre rommets utforming tilsier noe annet. I gangsoner i kontorlandskap og andre deler av oppholdsrom som ikke forventes brukt til varig opphold kan kravene fravikes.</p> <p>Preaksepterte ytelser</p> <p>1. Termisk inneklima er tilfredsstillende dersom forventet andel misfornøyde brukere er lavere enn 10 % for termisk komfort og <15 % for trekk, beregnet etter NS-EN ISO 7730:2005. Dette forutsetter bl.a. at Romtemperaturen er tilfredsstillende for bruken Lufthastighet over 0,15 m/sek fra varme- og ventilasjonsanlegg unngås i oppholdssonen. Temperaturforskjell mellom hode og ankel er mindre enn 4 °C. Store forskjeller i strålingstemperatur fra ulike retninger unngås.</p> <p>2. Romtemperaturen er tilfredsstillende dersom temperaturrensene i tabell 1 overholdes.</p> <p>§ 13-4 Tabell 1: Anbefalte verdier for operativ temperatur (samlet virkning av lufttemperatur og termisk stråling)</p> <table border="1" data-bbox="699 1630 1358 1765"> <thead> <tr> <th>Aktivitetsgruppe</th> <th>Lett arbeid</th> <th>Middels arbeid</th> <th>Tungt arbeid</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatur °C</td> <td>19-26</td> <td>16-26</td> <td>10-26</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Øvre temperaturrense kan overskrides i yrkesbygning og publikumsbygning når utelufttemperaturen er høyere enn den som overskrides i 50 timer i et normalår.</p>	Aktivitetsgruppe	Lett arbeid	Middels arbeid	Tungt arbeid	Temperatur °C	19-26	16-26	10-26
Aktivitetsgruppe	Lett arbeid	Middels arbeid	Tungt arbeid						
Temperatur °C	19-26	16-26	10-26						

§ 13-4. Termisk inn klima	
Forskrift	Veiledning
<p>(2) I rom for varig opphold skal minst ett vindu eller en dør mot det fri kunne åpnes.</p> <p>(3) I rom i arbeids- og publikumsbygg der åpningsbare vinduer er uønsket ut fra bruken, kan annet ledd fravikes</p>	<p>4. I boligbygning kan kravet til høyeste operative temperatur i punkt 3 over fravikes dersom:</p> <p>Vinduer gir mulighet for gjennomlufting.</p> <p>Alle soleksponerte glassflater har effektiv solskjerming $G_t < 0,15$.</p> <p>Temperaturstigning fra uteluft til tilluftventil er lavere enn 2 °C i perioder med høy utetemperatur.</p> <p>5. Det må være muligheter for individuelle reguleringsmuligheter i rom for varig opphold.</p> <p>Til annet ledd</p> <p>Kravet om vindu er hjemlet i § 13-13. Dersom dette kravet kommer til anvendelse skal minst ett av vinduene eller en dør mot det fri kunne åpnes.</p>



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no