



# VEILEDNING

TIL TEKNISK FORSKRIFT TIL  
PLAN- OG BYGNINGSLOVEN  
1997

4. utgave mars 2007

# Innhold

<b>Innhold</b> .....	<b>4</b>
<b>Innledning</b> .....	<b>10</b>
Om veiledningen .....	10
Forskriftens virkeområde .....	10
Dispensasjon .....	11
Dispensasjon – bestående byggverk, plan- og bygningsloven § 88 .....	12
Endringer i TEK januar 2007. ....	12
Forpliktelser etter EØS-avtalen .....	13
Henvisninger til standarder og Byggforskserien.....	13
<b>Kap. I Alminnelige bestemmelser</b> .....	<b>16</b>
§ 1-1 Forskriftens virkeområde .....	16
§ 1-2 Forskriftens anvendelse på særskilte tiltak .....	17
<b>Kap. II Kartverk (opphøvet)</b> .....	<b>20</b>
<b>Kap. III Grad av utnytting</b> .....	<b>20</b>
§ 3 Grad av utnytting .....	20
<b>Kap. IV Måleregler</b> .....	<b>22</b>
§ 4-1 Etasjeantall.....	22
§ 4-2 Høyde.....	22
§ 4-3 Avstand .....	23
§ 4-4 Areal.....	24
<b>Kap. V Produkter til byggverk</b> .....	<b>26</b>
§ 5-1 Produkter til byggverk .....	26
§ 5-11 Byggevarers egenskaper og dokumentasjon .....	27
§ 5-12 Tekniske spesifikasjoner .....	27
§ 5-13 Tekniske kontrollorgan .....	27
§ 5-14 Vurdering og erklæring av samsvar .....	28
§ 5-15 Løfteinnretninger som er en del av kommunikasjonsvei i byggverk .....	28
§ 5-16 Varmtvannskjel som fyres med flytende eller gassformig brensel .....	29
§ 5-17 Enheter for romoppvarming og varmtvannsproduksjon og isolering av røropplegg .....	29
§ 5-18 CE-merking .....	29
§ 5-19 Produkt med mangel .....	29
§ 5-20 Gebyrer .....	30
<b>Kap. VI Metoder og utførelser</b> .....	<b>32</b>
§ 6-1 Bruk av Norsk standard eller tilsvarende .....	32
<b>Kap. VII Personlig og materiell sikkerhet</b> .....	<b>36</b>
§ 7-1 Personlig og materiell sikkerhet .....	36
Produkter og materialer.....	36
§ 7-2 Sikkerhet ved brann .....	36
§ 7-21 Dokumentasjon .....	36
1. Generelt .....	36
2. Brannteknisk klassifisering av materialer og bygningsdeler .....	36
§ 7-22 Risikoklasser og brannklasser .....	39
1. Risikoklasser .....	39
2. Bygningers brannklasse .....	40
§ 7-23 Bæreevne og stabilitet ved brann.....	41
1. Generelle krav .....	41
2. Bæreevne og stabilitet .....	41
3. Sikkerhet ved eksplosjon .....	42

§ 7-24 Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk .....	42
1. Generelle krav .....	42
2. Antennelse og utvikling av brann .....	42
Overflater og kledninger i branncelle som ikke er rømningsvei .....	43
Overflater og kledninger i rømningsvei .....	44
Utvendig overflater og kledninger .....	44
Isolasjonsmaterialer .....	45
3. Brannspredning og røykspredning i byggverk .....	45
3a. Brannceller .....	45
3b. Brannseksjoner .....	51
4. Tekniske installasjoner .....	53
§ 7-25 Tilrettelegging for slokking av brann .....	55
1. Generelle krav .....	55
2. Brannslukkeutstyr .....	55
§ 7-26 Brannspredning mellom byggverk .....	55
1. Generelle krav .....	55
2. Brannspredning mellom lave byggverk .....	56
3. Brannspredning mellom høye byggverk .....	56
4. Byggverk som utgjør stor risiko for spredning av brann .....	56
§ 7-27 Rømning av personer .....	57
1. Generelle krav .....	57
2. Tiltak for å påvirke rømningstider .....	57
3. Utgang fra branncelle .....	60
4. Rømningsvei .....	61
§ 7-28 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap .....	66
<b>Plassering og bæreevne .....</b>	<b>69</b>
§ 7-3 Plassering og bæreevne .....	69
§ 7-31 Pålitelighetsklasser for byggverk .....	69
§ 7-32 Sikkerhet mot naturpåkjenninger (skred, flom, sjø og vind) .....	69
Generelt .....	69
Sikkerhet mot vind og snølast .....	69
Sikkerhet mot flom og annen fare knyttet til vassdrag .....	70
Sikkerhet mot sjø .....	70
Sikkerhet mot skred .....	70
§ 7-33 Konstruksjonssikkerhet .....	71
<b>Sikkerhet i bruk .....</b>	<b>72</b>
§ 7-4 Sikkerhet i bruk .....	72
§ 7-41 Planløsning, størrelse og utforming .....	72
1. Generelle krav .....	72
2. Sikkerhet mot sammenstøt med byggverk .....	72
3. Fallskader .....	72
§ 7-42 Utearealer .....	75
§ 7-43 Forbrenningsskader .....	76
§ 7-44 Skader fra elektriske kilder .....	76
§ 7-45 Nedfall fra byggverk .....	76
§ 7-46 Bevegelige deler av byggverk .....	77
§ 7-47 Badstue og fryserom .....	77
§ 7-48 Sikkerhet mot drukning .....	77
1. Generelle krav .....	77
2. Basseng, brønn, åpne beholdere for væske .....	77
3. Dam nær bebyggelse .....	78
<b>Kap. VIII Miljø og helse .....</b>	<b>80</b>
<b>Miljø og helse .....</b>	<b>80</b>
§ 8-1 Miljø og helse .....	80
Produkter og materialer .....	80
<b>Nye energikrav .....</b>	<b>81</b>

§ 8-2 Energikrav .....	81
§ 8-21 Krav til energieffektivitet .....	81
a. Energiltak .....	81
b. Samlet netto energibehov (energirammer) .....	81
c. Minstekrav .....	83
§ 8-22 Energiforsyning .....	83
§ 8-23 Fjernvarme .....	85
<b>Innemiljø .....</b>	<b>86</b>
§ 8-3 Innemiljø .....	86
§ 8-32 Luftkvalitet .....	86
1. Uteluftens kvalitet .....	86
2. Inneluftens kvalitet .....	86
§ 8-33 Forurensninger .....	86
1. Generelle krav .....	86
2. Forurensning fra materialer .....	86
3. Forurensning fra prosesser og aktiviteter .....	87
4. Radon .....	87
§ 8-34 Ventilasjon .....	88
1. Generelle krav .....	88
2. Ventilasjon i boliger .....	89
3. Ventilasjon i yrkesbygning og publikumsbygning .....	90
§ 8-35 Lys .....	91
§ 8-36 Termisk inneklima .....	92
§ 8-37 Fukt .....	92
1. Generelle krav .....	92
2. Fuktsikring .....	92
3. Våtrom .....	93
4. Byggfukt .....	93
§ 8-38 Rengjøring før bygning tas i bruk .....	93
<b>Lydforhold og vibrasjoner .....</b>	<b>95</b>
§ 8-4 Lydforhold og vibrasjoner .....	95
§ 8-41 Dokumentasjon .....	95
§ 8-42 Beskyttelse mot støy .....	96
1. Generelle krav .....	96
2. Luftlyd .....	96
3. Trinnlyd .....	96
4. Etterklang .....	96
5. Støy fra tekniske installasjoner .....	97
6. Utendørs støy .....	97
§ 8-43 Beskyttelse mot vibrasjoner .....	98
<b>Ytre miljø .....</b>	<b>99</b>
§ 8-5 Ytre miljø .....	99
§ 8-51 Begrensning av utslipp .....	99
Utslippskrav for vedovner .....	99
§ 8-52 Forurensning i grunnen .....	100
<b>Drift, vedlikehold og renhold .....</b>	<b>101</b>
§ 8-6 Drift, vedlikehold og renhold .....	101
§ 8-61 Drift .....	101
§ 8-62 Vedlikehold .....	101
Byggverks levetid .....	102
§ 8-63 Rengjørbarhet og rengjøring .....	102
<b>Kap. IX Installasjoner .....</b>	<b>104</b>
§ 9-1 Installasjoner .....	104
Legionella .....	104

<b>Varmeanlegg</b> .....	<b>106</b>
§ 9-2 Varmeanlegg .....	106
§ 9-21 Fyringsanlegg .....	106
1. Fyringsenhet .....	106
2. Røykkanal .....	107
§ 9-23 Varmeanlegg tilknyttet fjernvarme .....	108
§ 9-24 Sentralvarmeanlegg .....	108
<b>Ventilasjonsanlegg</b> .....	<b>109</b>
§ 9-31 Utførelse av ventilasjonsanlegg .....	109
§ 9-32 Tilrettelegging for drift av ventilasjonsanlegg .....	110
<b>Kuldeanlegg og varmepumper</b> .....	<b>111</b>
§ 9-4 Kuldeanlegg og varmepumper .....	111
§ 9-41 Utførelse av kuldeanlegg og varmepumper .....	111
§ 9-42 Maskinrom, kjøle- og fryserom .....	111
<b>Sanitæranlegg</b> .....	<b>113</b>
§ 9-5 Sanitæranlegg .....	113
§ 9-51 Vannforsyning .....	113
§ 9-52 Avløp .....	114
<b>Løfteinnredninger</b> .....	<b>116</b>
§ 9-6 Løfteinnretninger .....	116
§ 9-61 Virkeområde for regler om løfteinnretninger .....	116
§ 9-62 Administrative bestemmelser for løfteinnretninger .....	116
1. Installasjon .....	116
2. Driftstillatelse .....	117
3. Drift, tilsyn, ettersyn og sikkerhetskontroll .....	117
4. Sikkerhetskontrollør .....	118
5. Endring og reparasjon .....	118
6. Anleggsregister .....	118
§ 9-63 Tekniske bestemmelser for løfteinnretninger .....	118
1. Generelle krav .....	118
2. Heis .....	118
3. Løfteplattform .....	119
4. Rulletrapp og rullende fortau .....	119
<b>Elektriske installasjoner</b> .....	<b>120</b>
§ 9-7 Elektriske installasjoner .....	120
<b>Kap. X Brukbarhet</b> .....	<b>122</b>
§ 10-1 Generelle krav til brukbarhet .....	122
<b>Utearealer</b> .....	<b>123</b>
§ 10-2 Generelle krav til utearealer .....	123
§ 10-21 Atkomst til bygning .....	123
<b>Planløsning</b> .....	<b>126</b>
§ 10-31 Planløsning og størrelse .....	126
1. Generelle krav .....	126
2. Utforming av enkelte byggverk .....	126
3. Atkomst i byggverk .....	127
§ 10-32 Toaletter, garderobe etc .....	127
§ 10-33 Belysning og utsyn .....	128
§ 10-34 Boder og oppbevaringsplass .....	128
§ 10-35 Kildesortering og avfallsoppbevaring .....	129
§ 10-36 Fast innredning .....	129
§ 10-37 Bevegelige bygningsdeler .....	129

<b>Tekniske hjelpemidler .....</b>	<b>131</b>
§ 10-41 Krav om heis .....	131
§ 10-42 Forsterket lydoverføring .....	131
§ 10-43 Manøverknapper, skilt e.l. ....	131
<b>Kommunikasjonsveier .....</b>	<b>133</b>
§ 10-5 Generelle krav til kommunikasjonsveier.....	133
§ 10-51 Trapp .....	133
Repos og hvileplan .....	133
Håndlister .....	133
§ 10-52 Rampe.....	133
Håndlister .....	133
<b>Kap. XI Vann og avløpsanlegg .....</b>	<b>134</b>
§ 11-1 Vannforsynings- og avløpsanlegg .....	134
§ 11-2 Vannforsyningsanlegg .....	134
§ 11-21 Ledningsnett for vannforsyning .....	135
§ 11-3 Avløpsanlegg .....	135
§ 11-31 Ledningsnett for avløp.....	135
§ 11-4 Kommunale vilkår ved opparbeidingsplikt etter plan- og bygningsloven § 67 .....	136
<b>Vedlegg 1 Henvisninger i kap. XI .....</b>	<b>138</b>
Stikkordsregister .....	140



# Innledning

## 4. utgave, 2007

Veiledningen ble utgitt første gang til forskriftens ikrafttreden i 1997. Veiledningen ble revidert våren 1999 og deretter i april 2003. Både 2. og 3. utgave av veiledningen beskrev de samme kravnivåer som første utgave 1997. Denne 4. utgaven av veiledningen er ajourført i forhold til endringene i TEK vedtatt januar 2007. Endringene i veiledningen henger sammen med revisjon av TEK. Det er også foretatt presiseringer og forenklinger av veiledningsteksten uten at det er gjort endringer i TEK. Områder med endringer i veiledningen som følge av endringer i TEK:

- kap VIII Miljø og helse
- kap XI Vannforsynings- og avløpsanlegg (nytt kapittel)

Videre er det gjort mindre endringer i kap I, kap III, kap IV, kap VII, kap IX og kap X. Endringene i kap I Alminnelige bestemmelser, kap VIII Miljø og helse, kap IX Installasjoner og § 10-62 skorstein i bolig hadde ikrafttreden 1.2.2007. For endringene i kap III Grad av utnytting, kap IV Målereregler, kap VII Personlig og materiell sikkerhet, kap X Brukbarhet og kap XI Vannforsynings- og avløpsanlegg er ikrafttreden 1.7.2007.

## Om veiledningen

Forskriften om krav til byggverk og produkter til byggverk er i det vesentlige bygget opp med krav til funksjoner. Denne veiledningen fortolker forskrift ved å angi minimum ytelser som legges til grunn ved prosjektering og utførelse av byggverk. Ulike metoder for å verifisere at byggverket tilfredsstillende forutsatte ytelser er omtalt i kap VI Metoder og utførelse.

Forskriftens krav fortolkes i veiledningen ved at vi benytter *skal*, *må*, *bør* og *kan* med slik betydning:

- *skal* angi absolutt krav og benyttes bare i forskrift.  
Eksempel: «I nærheten av byggverk skal det være tilstrekkelig antall parkeringsplasser tilrettelagt for bevegelsehemmede».
- *må* angir absolutt krav og forutsetning for valg.  
Eksempel: «Dersom lokale klimadata benyttes, må disse også legges til grunn ved beregning av rammen».
- *kan* angir valgfrihet.  
Eksempel: «Innenfor dette rammekravet kan man justere vindusarealet og U-verdiene».

- *bør* angir en anbefaling.  
Eksempel: «I bygninger med måleverdig areal på loft bør alle vertikale ytterkonstruksjoner tilfredsstillende kravet til yttervegg».
- *vil* angir følge av valg.  
Eksempel: «Forskriftens krav til lufttetthet vil være oppfylt når disse tabellverdiene legges til grunn».

De direkte henvisninger til aktuelle standarder og byggdetaljblader er tatt ut av veiledningen. I internettversjonen av veiledningen er det for hvert kapittel eller paragraf gitt lenker til aktuelle lister over henvisninger. Dette er lister som til enhver tid holdes oppdatert av hhv. Standardiseringsorganisasjonen (Standard Norge) og SINTEF Byggforsk. Som et vedlegg til denne trykte veiledningen gis en oversikt over disse henvisningene på utgivelsestidspunktet.

## Forskriftens virkeområde

Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk, teknisk forskrift, setter krav til tiltak som omfattes av plan- og bygningsloven. Kravene gjelder i utgangspunktet for alle byggearbeider, uavhengig av om arbeidene er søknadspliktige eller ei.

Det spiller ingen rolle for bruk av reglene, om byggverket er oppført på land eller i sjø. De relevante kravene blir de samme, men de tekniske løsningene blir forskjellige tilpasset oppføringsstedet.

## Direkte anvendelse

Forskriften i sin helhet får direkte anvendelse for arbeider som omfattes av følgende paragrafer i loven:

- § 93 som gjelder alle søknadspliktige arbeider
- § 86 a som gjelder mindre byggarbeid på boligeiendom
- § 86 b som gjelder byggarbeid innenfor en enkelt bedrifts område
- § 86 som gjelder hemmelige militære anlegg
- Mindre tiltak som er unntatt fra søknads- og meldingsbehandling etter saksbehandlingsforskriften kap II

## Begrenset anvendelse

Forskriften har begrenset anvendelse for tiltak som er nevnt i forskriftens § 1-2, 2. ledd. Spesielt definerte deler av TEK kommer til anvendelse:

- fritidsbolig med én bruksenhet



### *Så langt det passer*

Forskriften gjelder så langt den passer for arbeider som omfattes av:

- § 81 som gjelder driftsbygninger i landbruket
- § 84 som gjelder varige konstruksjoner og anlegg, samt vesentlig terrenginngrep m.v.
- § 85 som gjelder midlertidige eller transportable bygninger, konstruksjoner eller anlegg.

### *Arbeider i bestående byggverk*

Forskriften gjelder også for byggearbeider i bestående byggverk. Det fremgår av plan- og bygningsloven § 87 nr 1:

Arbeid på bygning må ikke utføres, hvis det vil føre til at bygningen kommer i strid med denne loven – herunder bestemmelser gitt i medhold av loven – eller at den kommer ytterligere i strid med loven enn den allerede er.

Det innebærer at man ikke kan gjøre arbeidene dårligere enn det som fra før er nivået for den bygningsdel eller del av bygningen som man skifter ut, rehabiliterer eller vedlikeholder. For å kunne vurdere graden av avvik fra det som kreves, så må man i utgangspunktet kjenne og bruke de krav som gjelder for slike arbeider i dag.

For arbeider i bestående byggverk er det ofte en begrensning til, idet f.eks. eldre bygninger i seg selv kan umuliggjøre at forskriften følges helt ut. Bygningen må uansett ikke komme mer i strid med forskriften enn den allerede er, se under «Dispensasjon – bestående byggverk plan- og bygningsloven § 88».

### **Dispensasjon**

I utgangspunktet skal alle tiltak være i samsvar med plan- og bygningslovgivningens bestemmelser. Plan- og bygningsloven § 7 hjemmles imidlertid adgang til å gi dispensasjon. Det må fremmes egen begrunnet søknad. Kommunen kan gi dispensasjon når «særlige grunner» foreligger.

I forarbeidene til plan- og bygningsloven § 7 (Ot.prp. nr. 56 1984–85) er det uttalt at uttrykket «særlige grunner» må ses i forhold til de offentlige hensyn lovgivningen skal ivareta. I den enkelte dispensasjonssak skal det foretas en konkret og reell vurdering av de faktiske forhold i saken. Dersom kommunen etter en slik vurdering kommer til at det foreligger en overvekt av hensyn som taler for dispensasjon, vil lovens krav være oppfylt. I motsatt fall vil lovens krav ikke være oppfylt og dispensasjon kan ikke gis. Det beror på kommunens skjønn om dispensasjon skal innvilges. Ingen har dermed krav på dette.

Den nærmere forståelse av begrepet «særlige grunner», er avklart gjennom retts- og forvaltningspraksis. Det er på det rene at det må foreligge spesifiserte, klare og relevante grunner som etter kommunens vurdering er av en slik karakter og har en slik tyngde at de kan slå igjennom overfor de hensyn forskriftsbestemelsen skal ivareta.

Ved innføringen av funksjonsbaserte forskrifter, har muligheten for å dispensere fra kravene i TEK mistet det aller meste av sin praktiske betydning. Mens det etter tidligere REN ble gitt dispensasjon der alternative løsninger tilfredstilte forskriftskravene, kan det heretter vanskelig tenkes tilfelle hvor bygningsmyndighetene vil fravike funksjonskravene.

TEK er i stor grad funksjonsbasert, og angir i hovedsak minimumskrav til sikkerhet, helse, miljø og brukbarhet som ethvert byggverk skal oppfylle. Angivelse av et visst minimumsnivå innebærer en valgfrihet i forhold til hvordan dette skal oppfylles. Funksjonsbaserte forskrifter innebærer at spesielle løsninger ikke krever dispensasjon så lenge minimumskravet kan dokumenteres oppfylt. Behov for dispensasjon fra TEK bør derfor sjelden forekomme.

Generelt kan man si at dispensasjon fra minimumskrav til sikkerhet, helse, miljø, tilgjengelighet og brukbarhet ikke er ønskelig. Det offentlige interesser, slik de kommer til uttrykk i TEK, er her meget sterke og tungtveiende. Det er vanskelig å se for seg hvilke særlige grunner som kan sette til side slike minimumskrav.

Det bør også vises en ekstra varsomhet der dispensasjonssøknaden gjelder egenskaper som vil kunne være sterkt ønsket av fremtidige brukere av byggverket. I denne sammenheng bør det legges vekt på at enkelte deler av byggverket har ulik varighet, eksempelvis bæresystem, vinduer og installasjoner.

Det kan settes vilkår for dispensasjon, jfr. § 7, 1. ledd siste setning. Dispensasjonsvilkår skal forebygge farer, feil og skader, og/eller motvirke andre mulige ulemper eller negative følger av at forskriftens krav fravikes.

Dispensasjon etter § 7 kan gis midlertidig. Ellers er varigheten av dispensasjonen bestemt i plan- og bygningsloven § 96, 1. ledd. Dersom tiltaket dispensasjonen knytter seg til, ikke er igangsatt senest tre år etter tillatelsen (regnet fra vedtaksdato), bortfaller dispensasjonen uten videre. Er dispensasjon og rammetillatelse gitt i samme vedtak, foreldes dispensasjonen samtidig med rammetillatelsen. Er dispensasjonen gitt i eget vedtak, foreldes den dersom det ikke søkes om rammetillatelse eller innsendes melding til kommunen før utløpet av 3-årsfristen. For øvrig

foreldes en dispensasjon dersom tiltaket det er dispensert for, innstilles i lengre tid enn to år.

### **Dispensasjon – bestående byggverk, plan- og bygningsloven § 88**

Plan- og bygningsloven § 88 er en egen dispensasjonsbestemmelse som bare gjelder for tiltakene i plan- og bygningsloven § 87, dvs. hovedombygging, delvis fornyelse, tilbygging/påbygging/underbygging, bruksendring m.v. av eksisterende byggverk. Bakgrunnen for bestemmelsen er at det for tiltak etter § 87 ofte vil være vanskelig å oppfylle kravene i forskriften fullt ut. Det skal være noe lettere å få innvilget dispensasjon etter § 88 enn etter plan- og bygningsloven § 7, siden det ikke kreves «særlige grunner». Kravene i § 88 er dessuten mer presise og relevante i forhold til de problemer som kan oppstå ved tiltak etter § 87. Plan- og bygningsloven § 88 har selvstendig og praktisk betydning ved siden av § 7.

§ 88 hjemler bare unntak i forhold til bestemmelser av bygningsteknisk karakter, og bare i forhold til helsemessige, brann tekniske og andre tekniske hensyn. § 88 kan ikke anvendes dersom § 87-tiltaket krever dispensasjon fra arealdel av kommuneplan, reguleringsplan eller bebyggelsesplan. Dispensasjon fra planer og planbestemmelser avgjøres etter den generelle dispensasjonsbestemmelsen i § 7.

For at dispensasjon etter § 88 skal gis, må følgende vilkår være oppfylt:

1. Dispensasjon må finnes forsvarlig ut fra helsemessige hensyn
2. Dispensasjon må finnes forsvarlig ut fra brann- og bygningstekniske hensyn
3. Det omsøkte tiltak må ikke føre til at byggverket kommer ytterligere i strid med loven enn det er fra før.

Kommunen kan sette vilkår for dispensasjonen.

Medfører § 87-tiltaket at byggverket kommer ytterligere i strid med loven enn det er fra før, dvs. kommer under kravene som gjaldt da bygningen ble oppført, skal dispensasjonsspørsmålet avgjøres etter plan- og bygningsloven § 7.

### **Endringer i TEK januar 2007.**

#### ***Miljø og helse***

Energibruk og – produksjon medfører klimagassutslipp og andre miljøbelastninger, og bør begrenses til et minimum i alle sektorer. Det er viktig at nye bygg innrettes slik at energibehovet, og særlig oppvarmingsbehovet, blir så lavt som mulig. Dernest bør byggets varmebehov dekkes ved energiløsninger som ikke bidrar til klimagassutslipp eller bruk av høyverdig elektrisitet. Slik reduksjon og omlegging vil på sikt løse

en vanskelig energiforsyningssituasjon og redusere behovet for import av elkraft, også i perioder med lite nedbør.

Med dette bakteppet er energikravene i TEK nå skjerpet. Energibehovet til nye bygg reduseres med gjennomsnittlig 25 prosent. De nye kravene baseres på økt isolasjon i yttervegg, bedre vinduer, lave varmetap gjennom kuldebroer, god lufttetthet, høy grad av varmegjenvinning av oppvarmet ventilasjonsluft, effektive ventilasjonsvifter og nattsinking av innetemperaturen. Som hovedregel skal bygninger tilrettelegges for at energibehovet til romoppvarming og varmtvann kan dekkes av annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensler hos sluttbruker. Cirka halvparten, og minimum 40 prosent, av energibehovet til romoppvarming (inkludert oppvarming av ventilasjonsluft) og varmtvann skal kunne dekkes av alternativer til elektrisitet og/eller fossile brensler.

Forskriften regulerer byggets netto energibehov. Det betyr at virkningsgrad i oppvarmings-systemer ikke medregnes når byggets energibehov beregnes. Kravene kan oppfylles på to måter. Enten ved å dokumentere at spesielle energitiltak er oppfylt, eller ved å vise ved beregninger at byggets samlede netto energibehov ligger under visse maksimumsverdier (energirammer). For begge modeller er det mulig å omfordele, det vil si gjøre én del bedre, en annen dårligere, så lenge det totale energibehovet ikke øker. Det stilles også absolutte minstekrav til isolasjonsevne og lufttetthet for å sikre god isolasjonsevne i alle nye bygninger.

#### ***Vannforsynings- og avløpsanlegg (nytt kapittel)***

Vann- og avløpsanlegg ble underlagt søknadsplikt i 1997 uten at TEK fulgte opp med tekniske bestemmelser for slike anlegg. Det er nå vedtatt et nytt kapittel i TEK som omfatter vannforsyningsanlegg og avløpsanlegg.

Med utvendige vann- og avløpsanlegg (VA-anlegg) forstås i denne sammenheng utvendige private stikkledninger og offentlige VA-anlegg fra vannverk til renseanlegg eller utslipp.

Før lovendringen i 1997 var sanitær- og VA-anlegg ikke søknadspliktige. Varige konstruksjoner og anlegg var meldepliktige etter pbl § 84.

Etter lovendringen ble utvendige VA-anlegg omfattet av søknadsplikten, men det ble ikke satt tekniske krav til disse i teknisk forskrift.

For å sikre god kvalitet er det nødvendig å stille de samme krav til prosjektering og utførelse av ledningsarbeider i grunnen, som til andre bygge- og anleggstiltak. Med de nye reglene er målet at kontroll- og ansvarsreformen blir tatt mer omfattende i bruk for vann- og avløpsledningene.

## Forpliktelser etter EØS-avtalen

EØS-avtalen medfører en rekke forpliktelser for norske bygningsmyndigheter. De EU-direktiver som gir retningslinjer for oppbygging av nasjonalt regelverk bl.a. på byggeområdet, gjelder også i Norge. Det har påvirket innholdet i den tekniske forskriften og det påvirker fortolkningen av bestemmelsene. Et vesentlig element i de nyere direktivene er at de legger opp til at det som står i europeiske standarder eller europeisk tekniske godkjenning skal være godt nok, forutsatt at det er riktig nivåer som er lagt til grunn. Det samme system har norske byggeforskrifter hatt siden 1969. Materialer, metoder og utførelser etter Norsk Standard har vært og er godt nok, se også kap VI.

En del EU-direktiver gjelder for konkrete produktkategorier og setter direkte krav til ytelse og funksjon. Dette er eldre direktiver som ikke er bygget opp etter EUs nye metode. Etter EØS-avtalen er Norge like fullt forpliktet til å legge dem til grunn i det nasjonale regelverk. Og slike direktiver finnes for eksempel direkte nevnt i innledningen til kap V.

Det vesentlige med tilpasningen til EUs direktiver er at norsk regelverk ikke skal medføre tekniske handelshindre. Det er på dette fundamentet den tekniske forskriftens krav til tiltak er utformet. De vesentligste deler av de nye reglene er dessuten blitt til i nært samarbeid med land innen EØS.

Etter EØS avtalen er vi forpliktet til å vise at byggevaredirektivet er inntatt i norsk regelverk. EU-kommisjonen fatter også formelle vedtak til utfylling og for praktisering av direktivet. Vi har også en forpliktelse til å innta disse vedtak i regelverket og praktisere dem som forutsatt.

Slike vedtak, med referanse til byggevaredirektivet, vil være

- valg av prosedyre for samsvarsvurdering for forskjellige produktområder som skal inngå i europeiske tekniske spesifikasjoner
- klassifiseringer og prøvemetoder på brannområdet, som grunnlag for tekniske spesifikasjoner

- prosedyreregler for administrative forhold og utstedelse av europeisk teknisk godkjenning.

Forskriften refererer til standarder og retningslinjer for tekniske godkjenninger som tekniske spesifikasjoner. Vedtakene om samsvarsvurderinger og klassifiseringer vil bli inntatt i standardene og retningslinjer for godkjenninger og er den praktiske implementeringen av vedtakene. I veiledningen til kap. V (§ 5-14) beskrives modulene for vurdering av om byggevarer samsvarer med spesifikasjonene.

### *Forholdet til byggevaredirektivet m.v*

Den tekniske forskriften er utformet i det helt vesentlige som funksjonskrav til tiltak. Det gir et visst tolkningsrom for løsninger. EUs byggevaredirektiv og dokumenter knyttet til dette gir i stor grad føringer for slik fortolkning av hva reglene betyr for teknisk løsning og for produkter som inngår i byggverk. I tillegg til byggevaredirektivet gjelder en rekke andre direktiver i EU på overlappende eller tilstøtende områder. Noen av disse har direkte relevans for enkeltprodukter og løsninger og er derfor nevnt direkte i denne veiledningen.

Direktivene med basisdokumenter er direkte lagt til grunn for den tekniske forskriften. Vi vil også trekke frem direktiv om sikkerhet på arbeidsplassen som er lagt særlig vekt på ved utforming av reglene om brukbarhet og sikkerhet på arbeidsplassen.

## Henvvisninger til standarder og Byggforskserien

Standarder og byggdetaljer i Byggforskserien kan være til hjelp for å oppfylle funksjonskravene i teknisk forskrift til plan- og bygningsloven, og ytelsesnivåer som er angitt i denne veiledningen. Disse dokumentene endrer seg kontinuerlig og oversikter finnes på nettet i oppdaterte versjoner hos:

Standard Norge [www.standard.no](http://www.standard.no)  
SINTEF Byggforsk [www.byggforsk.no](http://www.byggforsk.no)  
Også på BEs nettsider, [www.be.no](http://www.be.no), finnes henvvisninger til oversikten.

### *EØS- og EU-relaterte uttrykk og begreper i denne veiledningen*

Byggevarer:	Produkter som reguleres av bestemmelsene i byggevaredirektivet
EN:	Euronorm - europeisk standard som skal gjennomføres som NS
CEN:	Comité Européen de Normalisation - Den europeiske Standardiseringsorganisasjonen
CE-merke:	Skal vise at krav som myndighetene stiller i harmonisert standard og Europeisk teknisk godkjenning er tilfredsstillt
EOTA:	European Organization for Technical Approval - Den europeiske organisasjon for tekniske godkjenninger
ETA:	European Technical Approval, Europeisk teknisk godkjenning
EØS:	Europeisk Økonomisk Samarbeidsområde
ISO:	International Standardization Organization - Den internasjonale standardiseringsorganisasjon
Guidance Papers:	En rekke veiledninger fra EU-kommisjonen om forståelsen av Byggevaredirektivet. (Veiledningene er ikke oversatt til norsk): <ul style="list-style-type: none"><li>A. The designation of notified bodies in the field of the Construction Products Directive - rettledning for myndighetene når tekniske kontrollorganer skal utpekes</li><li>B. The definition of factory production control in technical specifications for construction products - om produksjonskontroll i fabrikken, hovedsakelig ment for de som skriver harmoniserte tekniske spesifikasjoner</li><li>C. The treatment of kits and systems under the Construction Products Directive - om elementer og byggesystemer og deres forhold til Byggevaredirektivets bestemmelser, bl.a. om CE-merking</li><li>D. CE-marking under the Construction Products Directive - om betingelsene for bruk av CE-merket på byggevarer</li><li>E. Levels and classes in the Construction Products Directive - om klasser og nivåer brukt i forbindelse med byggverk og produkter</li><li>F. Durability and the Construction Products Directive - om varighet og livsløpslengde for byggverk og produkter</li><li>G. The European classification system for the reaction to fire performance of construction products - om Euroclass-systemet for klassifisering av bygningsprodukters egenskaper ved brannbelastning</li><li>H. A harmonized approach relating to dangerous substances under the Construction Products Directive - om angivelse av farlige stoffer som en del av dokumentasjonen av byggevarer</li><li>I. The application of Article 4(4) of the Construction Products Directive - om betingelsene for bruk av bestemmelsen som gjelder ikke-anvendelse eller kun delvis anvendelse av en teknisk spesifikasjon</li><li>J. Transitional arrangements under the Construction Products Directive - om den overlappende periode der europeiske tekniske spesifikasjoner gjelder parallelt med nasjonale spesifikasjoner</li><li>K. The attestation of conformity systems and the role and tasks of the notified bodies in the field of the Construction Products Directive - om de tekniske kontrollorganenes rolle og oppgaver ved bruk av de forskjellige systemene for attestasjon av overensstemmelse</li><li>L. Application and use of Eurocodes - om de europeiske prosjekteringsstandardenes bruk i forbindelse med byggverk og produkter etter Byggevaredirektivet</li></ul>

Direktiver og andre EU-dokumenter kan lastes ned fra EU-Kommisjonens hjemmeside <http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/>.



# Kap. I Alminnelige bestemmelser

## § 1-1 Forskriftens virkeområde

Forskrift om krav til byggverk og produkter til byggverk (TEK) gjelder for de samme steder som plan- og bygningsloven. Det gjelder således for fastlands-Norge ut til grunnlinjen, inklusive sjøer og vassdrag. I tillegg til plan- og bygningsloven og TEK er det en rekke regelverk som berører byggearbeider. Blant disse er:

- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) av 13. mars 1981 nr 6, som forvaltes av Statens Forurensningstilsyn, SFT
- Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven) av 14. juni 2002 nr. 20. Den forvaltes av Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB)
- Lov om brannfarlige varer samt væsker og gasser under trykk av 21. mai 1971 nr 47 (gjelder bare for Svalbard). Den forvaltes av Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB)
- Lov om eksplosive varer av 14. juni 1974 nr 39 (gjelder bare for Svalbard). Den forvaltes av Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB)
- Lov om rettshøve mellom grannar (grannelova) av 16. juni 1961 nr 15. Loven regulerer en del privatrettslige forhold mellom naboer
- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr av 24. mai 1929 nr 4. Loven forvaltes av Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB)
- Lov om helsetjenesten i kommunene (kommunehelsetjenesteloven) av 19. november 1982 nr 66. Loven forvaltes av Statens helsetilsyn
- Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø m.v. (arbeidsmiljøloven) av 4. februar 1977 nr 4. Loven forvaltes av Arbeidstilsynet. Det er vedtatt ny Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern m.v. av 17. juni 2005 nr 62, delvis i kraft
- Lov om sivilforsvaret (sivilforsvarsloven) av 17. juli 1953 nr 9. Loven forvaltes av Direktoratet for sivil beredskap
- Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi m.m. (energiloven) av 29. juni 1990 nr 50. Loven forvaltes av Norges Vassdrags- og energidirektorat, NVE
- Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester (produktkontrollloven) av 11. juni 1976 nr 79. Loven forvaltes av Statens forurensningstilsyn, SFT
- Lov om produktansvar (produktansvarsloven) av 23. desember 1988 nr 104. Loven forvaltes av Direktoratet for sivil beredskap
- Lov om teknisk kontrollorgan som har til oppgave å gjennomføre samsvarsvurderingar av 16. juni 1994 nr 20. Loven forvaltes av Nærings- og handelsdepartementet
- Lov om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane mm (jernbanelova), av 11. juni 1993 nr 100
- Lov om jord (jordlova) av 12. mai 1995 nr 23. Landbruks- og matdepartementet.
- Lov om naturvern (naturvernloven) av 19. juni 1970 nr 63. Miljøverndepartementet.
- Lov om barnehager (barnehageloven) av 5. mai 1995 nr 19. Barne- og likestillingsdepartementet
- Veglova av 21. juni 1963 nr. 23. Loven forvaltes av Vegdirektoratet
- Lov om erverv av vannfall, bergverk og annen fast eiendom m.v. (industrikonsesjonsloven) av 14. desember 1917 nr. 16. Loven forvaltes av Norges Vassdrags- og energidirektorat, NVE
- Lov om vassdragsreguleringer (vassdragsreguleringsloven) av 14. desember 1917 nr. 17. Loven forvaltes av Norges Vassdrags- og energidirektorat, NVE
- Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven) av 24. november 2000 nr. 82. Loven forvaltes av Norges Vassdrags- og energidirektorat, NVE
- Lov om havner og farvann m.v. (havne- og farvannsloven) av 8. juni 1984 nr. 51. Loven hører under Fiskeri- og kystdepartementet

Alle disse lovene er supplert med en eller flere forskrifter. Når det oppstår overlappende forhold, har vi vist til den aktuelle loven eller forskriften under omtalen av den bestemmelse i den tekniske forskriften som det gjelder.

## § 1-2 Forskriftens anvendelse på særskilte tiltak

For noen tiltak vil forskriften vanskelig kunne gis direkte anvendelse i sin helhet. For noen byggverkskategorier gjelder forskriften derfor så langt den passer:

<i>Anlegg</i>	Forskriften gjelder så langt den passer, se plan- og bygningsloven § 84.
<i>Driftsbygninger i landbruket</i>	Reglene gjelder så langt de passer. Det samme gjelder i tilsvarende bygninger for dyr utenom landbruket.
<i>Elektriske anlegg</i>	Forskriften gjelder ikke for elektriske anlegg, kraftledninger og fjernvarmeanlegg, når de er konsesjonsbehandlet etter bestemmelser i eller i medhold av lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi m.m. av 29. juni 1990 nr 50 (energiloven). Se § 6 nr 3 i forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker.  Bygninger og bygningstekniske installasjoner i tilknytning til slike anlegg omfattes av forskriften og behandles som bygninger og bygningstekniske installasjoner ellers. Se forøvrig HO- 3/98: Elektriske anlegg og kraftledninger som beskriver hvordan slike anlegg skal byggesaksbehandles.
<i>Elektriske anlegg i byggverk</i>	Forskriften gjelder i det vesentlig ikke. Dog berøres slike av krav i forskriftens § 7-44 om sikkerhet i bruk og reglene om installasjoner. Se forøvrig Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr av 24. mai 1994 nr 4.
<i>Flytende oppdrettsanlegg i sjø</i>	Forskriften gjelder ikke for slike anlegg når de er konsesjonsbehandlet etter lov 17. juni 2005 nr. 79: Lov om akvakultur (Akvakulturloven). Se § 6 annet ledd i forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker.
<i>Fritidsboliger</i>	For fritidsbolig med én bruksenhet gjelder kun forskriftens kap. I til og med kap. VII, §§ 8-1, 8-2, 8-21, 8-22, 8-37, 8-5, 8-51 tredje ledd, 9-2 første og annet ledd, 9-22, 9-5, 9-52 og kap. XI til XII.  Bestemmelsene i §§ 8-21 og § 8-22 regulerer nærmere kravene til henholdsvis energieffektivitet og energiforsyning for enkelte typer fritidsboliger.
<i>Husvær for seterbruk</i>	De samme bestemmelser gjelder som for fritidsboliger.
<i>Husvær for skogsdrift</i>	De samme bestemmelser gjelder som for fritidsboliger.
<i>Jernbanetekniske anlegg</i>	Forskriften gjelder så langt den passer. Se for øvrig HO-melding 4/2001: Jernbaneanlegg og byggesak, hvor det beskrives hvordan jernbaneanlegg skal byggesaksbehandles.
<i>Konstruksjoner</i>	Forskriften gjelder så langt den passer, se plan- og bygningsloven § 84.
<i>Landbruksveier</i>	Forskriften gjelder ikke for landbruksvei som er godkjent etter bestemmelser gitt i eller i medhold av lov av 21. mai 1965 om skogbruk og skogvern eller forskrift gitt i eller i medhold av lov av 12. mai 1995 nr 23 (jordloven). For andre landbruksveier gjelder forskriften så langt den passer. Se forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker § 6 nr. 4.
<i>Midlertidige konstruksjoner</i>	Forskriften gjelder så langt den passer, se plan- og bygningsloven § 85.
<i>Midlertidige anlegg</i>	Forskriften gjelder så langt den passer, se plan- og bygningsloven § 85.

<i>Transportable konstruksjoner</i>	Forskriften gjelder så langt den passer, se plan- og bygningsloven § 85.
<i>Vannkraftanlegg</i>	<p>Det er gjort unntak for slike anlegg som er konsesjonsbehandlet etter bestemmelser i eller i medhold av lov av 14. desember 1917 nr 16 (industrikonsesjonsloven), lov av 14. desember 1917 nr 17 (vassdragsreguleringsloven) og lov av 15. mars 1940 nr 3 (vassdragsloven). Se forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker § 6 nr. 2. Den tekniske forskriften gjelder likevel tilknytning til plan- og bygningslovens § 77 og denne forskriftens kap. V.</p> <p>For arbeid på tiltak som ikke har slik konsesjon gjelder forskriften så langt den passer, se plan- og bygningsloven § 84.</p>
<i>Vei</i>	<p>Forskriften gjelder så langt den passer, se plan- og bygningsloven § 84.</p> <p>Dersom veianlegget er offentlig og faller inn under vegloven og det utføres i samsvar med regulerings- eller bebyggelsesplan, er det gitt unntak slik at forskriften kun gjelder i tilknytning til plan- og bygningslovens § 77 og denne forskriftens kap. V. Se forskrift om saksbehandling og kontroll i byggesaker § 6 nr. 1. Se også vår melding HO-2/2000 Offentlig veianlegg og byggesak som beskriver hvordan veianlegg skal byggesaksbehandles.</p>





## Kap. II Kartverk (opphevet)

## Kap. III Grad av utnyttning

### § 3 Grad av utnyttning

Reglene om grad av utnyttning hører til plan- og bygningslovens regler om arealbruk. Disse forvaltes sentralt av Miljøverndepartementet. Miljøverndepartementet har en særskilt veileder om grad av utnyttning. Denne ble revidert i 2007 og erstatter veileder Grad av utnyttning av 1.7.1997. Veilederen gir utdypende kommentarer og flere eksempler på hvordan forskriften skal anvendes.



# Kap. IV Måleregler

## § 4-1 Etasjeantall

Begrepet etasje er benyttet følgende steder i forskriften: § 7-27 nr 3 Utgang fra branncelle, § 7-41 nr 3 Fallskader, § 9-31 Utførelse av ventilasjonsanlegg, § 10-41 Krav om heis og § 10-51 Trapp.

Alle måleverdige plan som inneholder hoveddel, skal medregnes i etasjeantallet. Det spiller ingen rolle om hoveddel bare utgjør en del av etasjen, om den er over eller under terrengnivået rundt bygningen eller på loft. Det medfører bl.a. at rene underjordiske bygninger vil ha tellende etasjer (f.eks. T-banestasjoner) når planet inneholder hoveddel. Alle måleverdige plan som bare inneholder tilleggsdel og som har himling høyere enn 1,5 m over planert terreng, regnes med i etasjeantallet. Mindre loft (som har bruksareal mindre enn 1/3-del av underliggende etasjes bruksareal) regnes ikke med i etasjeantallet, med mindre de inneholder hoveddel (f.eks. soverom). Med loft forstår vi i denne sammenheng det øverste plan under en skrå himling. Kjeller som bare inneholder tilleggsdel, regnes ikke med i etasjeantallet dersom himlingen er lavere enn 1,5 m over planert terrengs gjennomsnittsnivå rundt bygningen. Slik kjeller kan inneholde garasje, fordi garasje er tilleggsdel. Mellometasje/mezzanin som har bruksareal mindre enn 1/5-del av underliggende etasjes bruksareal, medregnes ikke i etasjeantallet. Med mellometasje/mezzanin forstår vi i denne sammenheng et plan som ligger med åpen forbindelse til underliggende plan.

Arealer beregnes av måleverdige deler. En del er måleverdig når den oppfyller følgende krav:

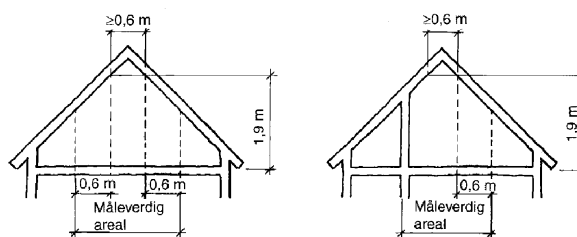
- Den har fri høyde over gulv på minst 1,9 m i en bredde på minst 0,6 m. Del med gulv regnes som måleverdig til 0,6 m utenfor høyden 1,9 m eller til begrensende vegg eller annen bygningsdel, figur 1.
- Fri høyde er høyde til underkant himling eller til underkant av konstruksjoner som hanebjelker o.l. som inngår i takkonstruksjonens statiske system.
- Uinnredete bygningsvolumer som tilfredsstiller kravene til høyde og bredde, inngår i beregningsgrunnlaget for måling av areal. Det har ingen betydning om bygningsvolumet er tilgjengelig eller ikke, om det mangler gulv, vinduer, varmeisolerings m.v.

Bruk av begrepene hoveddel, tilleggsdel og bruksareal, gjelder for alle deler av forskriften der begrepet etasje, etasjehøyde eller etasjeantall benyttes.

I hoveddel inngår: oppholdsrom, soverom, kjøkken, bad, toalett, vaskerom, badstu, trimrom, rom for svømmebasseng, vindfang, entre, vinterhager og rom for kommunikasjon, inklusiv trapp mellom rom som nevnt her.

I tilleggsdel inngår boder og oppbevaringsrom, garasje, fyrrom, søppelrom, tekniske rom, balkonger, terrasser og andre åpne deler og rom for kommunikasjon, inklusiv trapp mellom rom som nevnt her.

§ 4-1 fig 1 Bestemmelse av måleverdige deler



Definisjonen av etasjeantall er ikke egnet for bruk på planbestemmelser vedtatt før 1987. For slike planer må etasjeantallsbegrepet benyttes slik som plangiverne den gang forutsatte. Dette kan innebære stor variasjon fra kommune til kommune og fra plan til plan.

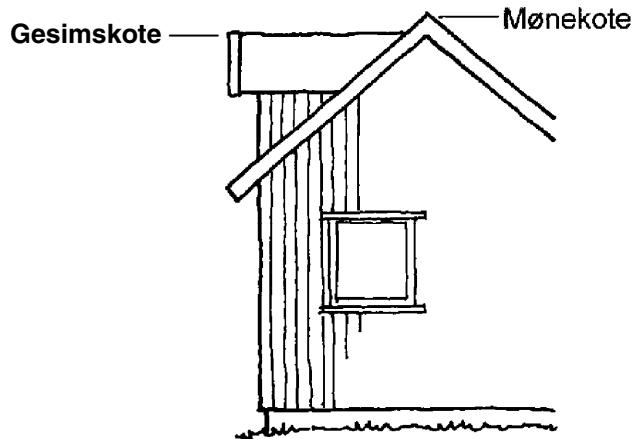
## § 4-2 Høyde

Bestemmelser om høyde på byggverk fremkommer bl.a. i plan- og bygningsloven § 70 og i planbestemmelser. To typer høyder er aktuelle, gesimshøyde og mønehøyde.

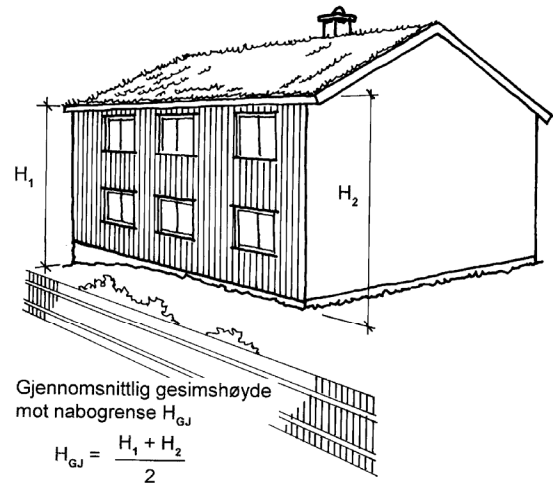
Gesimshøyde er høyden til skjæringen mellom ytterveggen ytre flate og takflaten. Mønehøyde er høyden til skjæringen mellom to skrå takflater. Gesims- og mønehøyde måles i forhold til planert terrengs gjennomsnittsnivå rundt bygningen hvis ikke annet er bestemt.

I planbestemmelser har man som regel bestemmelser om høyde på byggverk. Etasje er ikke noen presis angivelse av høyde, og kan ikke brukes for å regulere høydefastsettelse. Høydefastsettelse med kotetall er konkret og entydig, se § 4-2 fig 1. Bygningers høyde kan også reguleres i meter over planert terrengs gjennomsnittsnivå, se § 4-2 fig 2, eller i forhold til gatenivå.

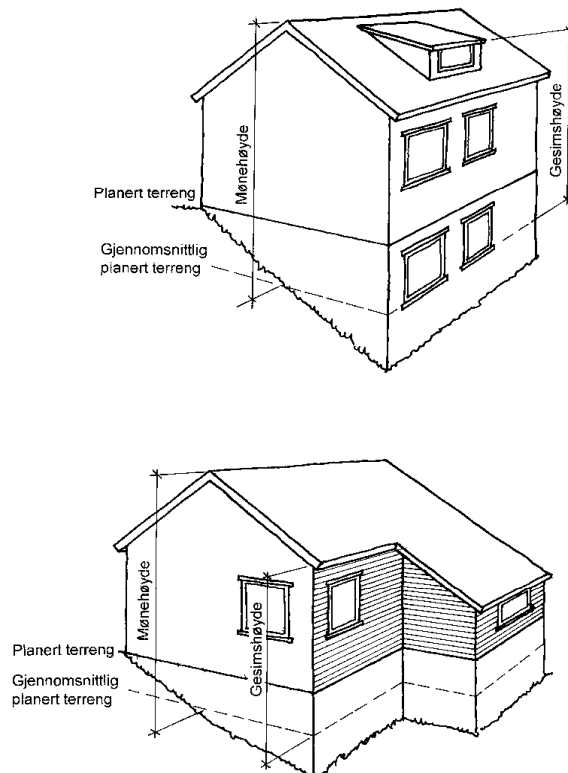
§ 4-2 fig 1 Dersom gesims- og mønehøyde blir angitt ved kotelapp, er ikke høyden avhengig av terrengutforming



§ 4-2 fig 3 Måling av gesimshøyde som beskrevet i plan- og bygningsloven § 70 nr 2



§ 4-2 fig 2 Måling av gesims- og mønehøyde i forhold til gjennomsnittlig planert terreng



### Unntak fra måleregelen

Høyde som beskrevet i plan- og bygningsloven § 70 nr 2, er gjennomsnittlig gesimshøyde for fasaden mot vedkommende nabogrense, målt i forhold til planert terrengs gjennomsnittsnivå langs fasaden, se § 4-2 fig 3.

I forhold til forskriftens § 7-26 Brannspredning mellom byggverk, gjelder måling bare for den eller de veggene som ligger nær annen bygning. For disse veggene er det gesims- eller mønehøyde man skal måles. Høyden måles i forhold til planert terreng.

Tak og bygningsutforming er imidlertid høyst variable. Det er derfor inntatt i bestemmelsen, særregler som fanger opp de vanligste utformingene med brystning eller ark.

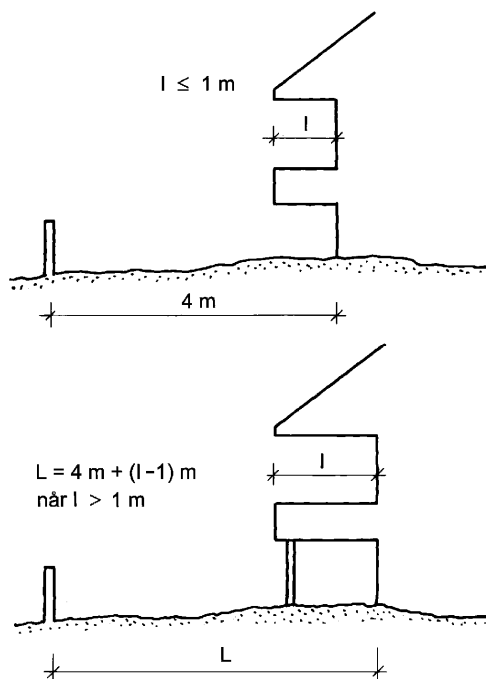
### § 4-3 Avstand

I henhold til hovedregelen i plan- og bygningsloven § 70 nr 2, skal avstand fra en bygning til nabogrense tilsvare bygningens halve høyde, men ikke være mindre enn 4 m. Tilsvarende setter forskriftens § 7-26, krav om avstand mellom bygninger som ikke er skilt med brannvegg. Bestemmelsen er også aktuell når det i arealplan eller lignende er fastsatt krav til avstand.

I § 4-3 fastslås at avstandene skal måles horisontalt fra fasadeliv. Er tilbygg, utbygg eller lignende forbundet med bygningen, skal avstanden måles fra disse.

Når bygningen har mindre utspring, inntil 1 m dype, måles avstanden fortsatt fra fasadelivet. Dette gjelder for takutspring, gesims, balkonger etc. Etter ordlyden, vil bestemmelsen også kunne omfatte mindre karnapper. Har utspringet større dybde enn 1 m, skal avstanden økes med tilsvarende det utspringet overskrider 1 m.

§ 4-3 fig 1 Eksempler på måling av avstand til nabogrense for småhus med utspring 1 m og utspring større enn 1 m. For utspring > enn 1 m, må avstand fra nabogrense til fasadeliv økes tilsvarende det utspringet overskrider 1 m



#### § 4-4 Areal

Plan- og bygningsloven § 70 nr. 2 annet ledd bokstav b, åpner for at kommunen kan godkjenne at garasje, uthus og lignende mindre bygning kan oppføres nærmere nabogrense enn nevnt i bestemmelsens første ledd eller i nabogrense. Mindre bygning i denne sammenheng er frittliggende bygning hvor verken samlet bruksareal eller bebygd areal for bygningen er over 50 m<sup>2</sup>.

Se også temaveileder «Grad av utnytting».



# Kap. V Produkter til byggverk

## § 5-1 Produkter til byggverk

Dette kapitlet gjelder gjennomføring av plan- og bygningsloven § 77 nr. 2 om utførelse av byggearbeid og krav til produkter til byggverk og § 111 nr. 2 om ileggelse av bøter ved feil bruk av CE-merket o.a.

Kapitlet gjennomfører følgende direktiver i norsk lovgivning: Direktiv 89/106/EØF – Byggevardirektivet, direktiv 95/16/EF – Heisdirektivet, direktiv 92/42/EØF – om varmtvannskjeler, direktivene 78/170/EØF og 82/885/EØF – om varmeproduserende enheter og direktiv 93/68/EØF om CE-merking av produkter.

Målet med reglene er å sikre at produkter og byggevarer som produseres eller omsettes for å inngå i byggverk, har de egenskapene som er nødvendige for at byggverket skal oppfylle de krav som er satt til det i eller i medhold av plan- og bygningsloven. Det er derfor innført plikt for enhver byggevarereprodusent eller dennes representant til å sørge for at varens egenskaper er dokumenterte før den markedsføres. Statens bygningstekniske etat skal føre tilsyn med at ordningen virker etter hensikten.

Reglene omfatter enhver byggevare og ethvert produkt som inngår i byggverk som omfattes av plan- og bygningsloven og den tekniske forskriften. De gjelder også for varer som inngår i byggverk som omfattes av annen lovgivning. Det spiller ingen rolle om tiltakene er helt eller delvis unntatt fra plan- og bygningsloven og dens forskrifter forøvrig.

På områder der det er gjort større eller mindre unntak fra reglene i plan- og bygningsloven, eksempelvis fra reglene om saksbehandling, jf SAK, kapittel 2, er Statens bygningstekniske etat tilsynsmyndighet når det gjelder dokumentasjon av byggevarernes egenskaper. Sektormyndighetene vil derfor kunne forholde seg til Statens bygningstekniske etat på samme måte som kommuner gjør det innenfor byggesaker.

Reglene om produkter og dokumentasjon er utformet for å unngå at det oppstår tekniske handelshindringer. Dokumentasjonssystemene er derfor lagt opp i samsvar med forutsetningene i de aktuelle direktiv. Etter hvert som det finnes tilstrekkelige tekniske spesifikasjoner, vil også dokumentasjonen kunne skje ved bruk av CE-merket.

### Produkter

Reglene om plikt til å dokumentere produkt-egenskapene gjelder for enhver byggevare og

ethvert produkt til bruk i byggverk. Krav om dokumentasjon av produkter følger av plan- og bygningsloven § 77. Hvilke produkttegenskaper som skal dokumenteres, er avledet av de grunnleggende krav som stilles til det ferdige byggverket (TEK).

Byggevardirektivet gjelder også for produkter og installasjoner som i utgangspunktet er, eller kan være, underlagt annen lovgivning og andre myndigheters ansvar. Når slike produkter skal bygges inn i et byggverk, gjelder kravene om dokumentasjon etter denne forskriften.

### Elementer

Det finnes en rekke produkter som er satt sammen før de kommer til byggeplassen. Slike produkter er byggevarer etter denne forskrift. Et element som kommer ferdig kontrollert og merket fra fabrikken, er en byggevare som markedsføres og markedsøvervåkes på samme måte som et enkelt byggeprodukt.

Elementer skal altså dokumenteres og de kan CE-merkes når de riktige tekniske spesifikasjonene kommer på plass. Dette er nærmere beskrevet i «Guidelines on kits and systems under the Construction Products Directive», utgitt av EU-kommisjonen. Dokumentet forligger i norsk utgave «Behandling av byggesett og -systemer under Byggevardirektivet», se BEs hjemmeside på Internett.

### Byggesystemer og byggesett

Byggesystemer for sammensetting av produkter på byggeplass, faller ikke inn under TEK § 5 om produktokumentasjon. Derimot vil de enkelte produktene eller byggevarerne som inngår i systemet falle inn under reglene. Systemene kan heller ikke være CE-merket, det kan bare komponentene.

Ansvarlige foretak skal gjennom sin ansvarsrett som hhv prosjekterende, utførende og kontrollerende sikre at slike systemer tilfredsstiller relevante krav i plan- og bygningslovgivningen.

Et «byggesett» bestående av et fast utvalg av komponenter med tilhørende montasjeanvisning og som markedsføres som en «pakke», er derimot et byggeprodukt og kan CE-merkes.

### Ikke-markedsførte produkter

Produkter og byggevarer som ikke omsettes på det åpne marked, omfattes ikke av reglene om krav til dokumentasjon i § 5. Dette gjelder f.eks. når entreprenøren selv produserer varer eller framstiller spesiallagde komponenter for innbyg-



ging i et enkeltstående byggverk. Dette må vurderes i hvert tilfelle og er ikke ment å gjelde serieproduksjon over lengre tid til en rekke prosjekter av samme entreprenør.

Ikke-markedsførte produkter kan tilfredsstillende dokumenteres som del av kontrollen under prosjektering og utførelse i den enkelte byggesaken.

### Lokale produkter

Enkelte steder brukes lokale produkter i byggevirksomheten, produkter med lang tradisjon i et distrikt og som ikke markedsføres i andre distrikter eller regioner. Slike produkter skal fortsatt kunne brukes på samme måte som tidligere, forutsatt at de er gode nok. Byggverk der lokale produkter benyttes er underlagt materielle krav i forskriften som vanlig. Også her forutsettes det at ansvarsretten sikrer at tiltaket blir godt nok.

### Andre produkter med unntak fra visse bestemmelser

Byggevarer uten eller med lav betydning for oppfyllelse av forskriftens krav til byggverk skal ikke CE-merkes, men produsenten skal erklære at hans produkt er i overensstemmelse med vanlig, godtatt praksis.

## § 5-11 Byggevarers egenskaper og dokumentasjon

Dokumentasjonen skal være tilgjengelig og bygningsmyndigheten skal kunne hente opplysninger om produktet hos produsenten, agenten eller importøren.

I de tekniske spesifikasjonene vil det være angitt hvilke egenskaper som skal dokumenteres, hvilken form for produksjonskontroll produksjonen skal underlegges, og hvilke dokumenter produsent og eventuelt tredjepartsorgan skal utstede.

### Dokumentasjon i en overgangsfase

Foreløpig må mange byggevarer dokumenteres som tidligere, samtidig som direktivets generelle bestemmelser om fjerning av tekniske handelshindringer gjelder.

Bestemmelser om hvordan et produkt skal kontrolleres for overensstemmelse med tekniske spesifikasjoner finnes allerede nedlagt i vedtak fra Kommisjonen. Disse vedtakene, som er gitt for alle produktgrupper, er en del av de norske forskriftsbestemmelsene gjennom vår innføring av Byggevaredirektivet i teknisk forskrift (TEK).

Det finnes nasjonale godkjennings- og kontrollordninger. En oversikt over disse er å finne i

Byggenormserien og i SINTEF Byggforsks Byggforskserie.

Produkter som er produsert og dokumentert etter nasjonale regler i produsentlandet skal godtas dersom det sannsynliggjøres at den nasjonale spesifikasjon som er benyttet, faktisk er dekkende for de krav som stilles etter norsk regelverk.

## § 5-12 Tekniske spesifikasjoner

I Rdir 89/106/EØF, Byggevaredirektivet, forutsettes at de vesentlige krav som settes til det ferdige byggverk, sikres ved at de produkter som inngår i byggverket tilfredsstiller kravene i de tekniske spesifikasjonene som ligger til grunn for produksjonen.

Harmoniserte standarder produseres av CEN, Den europeiske standardiseringskomiteen, på oppdrag (mandat) fra EU-kommisjonen og EFTA.

Retningslinjer for Europeisk teknisk godkjenning (European Technical Approval - ETA), lages av EOTA, Den europeiske organisasjon for teknisk godkjenning med samme oppdragsgivere som over.

Oversikt over ferdig utarbeidede og gyldige harmoniserte standarder og europeisk teknisk godkjenning (ETA), kan fås hos henholdsvis Standard Norge og SINTEF Byggforsk. Den samme informasjonen er tilgjengelig på følgende nettsider: <http://www.NewApproach.org> (harmoniserte standarder for alle direktiv) og <http://www.EOTA.be> (Europeisk teknisk godkjenning).

Harmoniserte standarder og ETA er offisielle felles europeiske tekniske spesifikasjoner fra den dagen de er publisert i EF-tidende (Official Journal).

## § 5-13 Tekniske kontrollorgan

Med tekniske kontrollorgan menes sertifiseringsorgan, inspeksjonsorgan og prøve-laboratorier; organer med virksomhet som er regulert av *Lov om tekniske kontrollorgan som har til oppgave å gjennomføre samsvarsvurderinger etter EØS-avtalen av 16 juni 1994 nr. 480*.

Organene skal gjennomføre vurdering av et produkts samsvar med bestemmelsene i tekniske spesifikasjoner og f.eks. utstede samsvarsertifikat hvis den gjeldende tekniske spesifikasjon forlanger en slik prosedyre. Prosedyrene er beskrevet i Byggevaredirektivet og i andre ny-metode direktiver for bl.a. visse løfteinnretninger og visse varmtvannsberedere.

Tekniske kontrollorganer etter forskriften er utpekt av de sentrale bygningsmyndigheter, dvs.

Kommunal- og regionaldepartementet, som også har et ansvar for å følge opp organets virksomhet hva angår kompetanse, korrekt saksbehandling o.a. Sistnevnte oppgaver er delegert til Statens bygnings tekniske etat.

Akkreditering av tekniske kontrollorganer foretas av Norsk Akkreditering, et organ opprettet av Næringsdepartementet, etter reglene i en eller flere av standardene i NS-EN 45000-serien og for et begrenset og spesifisert produktområde.

For oversikt over utpekte tekniske kontrollorganer, se BEs hjemmeside <http://www.be.no>.

### Godkjenningsorgan

SINTEF Byggforsk er utpekt som godkjenningsorgan som skal utstede ETA i Norge. SINTEF Byggforsk skal være norsk talsmann i EOTA og ha et samordningsansvar overfor eventuelle andre godkjenningsorganer.

## § 5-14 Vurdering og erklæring av samsvar

Det er gjort en presisering i denne paragrafen i teknisk forskrift. Det påpekes at dersom et annet EØS-land ønsker å markedsføre et produkt i Norge, som lovlig kan markedsføres i hjemlandet og er testet på en slik måte at testresultatet er relevant for oppfyllelse av norske krav, skal produktet godtas i Norge uten ny testing eller kontroll.

### Byggeprodukter

Vurdering og erklæring av samsvar med tekniske spesifikasjoner for byggeprodukter må gjøres etter en av de åtte «modulene» i Byggevaredirektivets Kapittel V og Vedlegg III. Med byggeprodukter menes varer som reguleres av Byggevaredirektivets bestemmelser.

Det finnes vedtak gjort av EU-kommisjonen på attestasjonsmoduler for alle produkter og produktgrupper. Det er viktig å være klar over at produktets sluttbruk har stor betydning for valg av attestasjonsmodul.

Europeiske tekniske spesifikasjoner vil for hvert enkelt produkt eller produktgruppe med definert sluttbruk, angi hvilken samsvarsmodul som skal benyttes. Produsenten eller dennes representant er ansvarlig for at den riktige samsvarsmodulen benyttes.

### Løfteinnretninger, varmtvannsberedere og varmeanlegg

De spesielle bestemmelsene om løfteinnretninger og varmtvannsberedere inneholder også særlige krav til samsvarsvurdering og -erklæring. Det samme gjelder for heisanlegg. Beskrivelse av den såkalte EU-typegodkjenningen finnes i hvert av

de angjeldende direktivene. For disse produktene til byggverk gjelder i tillegg Byggevaredirektivet og dets vesentlige krav til det ferdige byggverk.

Bestemmelsene i direktivet om varmeproduserende enheter for romoppvarming og varmtvann omfatter kontroll og merking av tekniske data, men ikke CE-merking siden dette direktivet er av eldre dato og er ikke et ny-metode direktiv.

### Overlappende direktiver

I de fall der et produkt til byggverk er omfattet av flere direktiver og dermed høyst sannsynlig av flere norske myndigheters forskrifter, antas det at metodikken som er angitt i det direktivet eller den forskriften med mest relevans til produktet, skal legges til grunn for samsvarsvurderingen.

## § 5-15 Løfteinnretninger som er en del av kommunikasjonsvei i byggverk

### Direktiv som gjelder heis

For heiser gjelder direktiv 95/16/EF, kalt Heisdirektivet. Dette er et ny-metode direktiv, hvor vesentlige sikkerhetskrav er identifisert uten å gå inn i tekniske detaljer. Metodene for samsvarsvurdering og samsvarserklæring og betingelsene for CE-merking av heis er angitt i direktivet. Direktivet inneholder også bestemmelser om at visse sikkerhetskomponenter til bruk i heis skal CE-merkes. En liste over slike produkter er å finne i direktivets vedlegg IV. Produkter etter dette direktivet skal fritt kunne markedsføres og brukes i EØS-landene når de er CE-merket og ledsaget av en EF-samsvarserklæring. Markedsføring av en heis skal forstås som det tidspunkt når installatøren gjør heisen tilgjengelig for tiltakshaver.

### Direktiv som gjelder andre løfteinnretninger

Gjeldende direktiv for løfteinnretninger unntatt heiser, er dir 98/37/EF, kalt maskindirektivet.

Løfteinnretninger etter maskindirektivet skal CE-merkes og det skal foreligge en EU samsvarserklæring fra produsenten. For enkeltheter om kontrollprosessen og systemet for samsvarsvurdering som betingelse for CE-merking henvises til Maskinforskriften utgitt av Direktoratet for Arbeidstilsynet og direktivteksten.

Eksempler på løfteinnretninger etter maskindirektivet er løfteplattform, trappeheis, løftebord, rulletrapp, rullende fortau.

### Kontroll av løfteinnretninger og sikkerhetskomponenter

Heisdirektivet og Maskindirektivet anvender andre regler og moduler for samsvarsvurderinger enn Byggevaredirektivet. Disse reglene er i

overensstemmelse med den «globale metode» - rådsvedtak 93/465 EØF. Heisdirektivet spesifiserer, med utdyping i vedlegg, hvilke moduler som kan benyttes. Heisinstallatøren eller produsenten av sikkerhetskomponenter kan velge samsvarsmodul etter de begrensninger som er gitt i direktivet. Heisinstallatøren er den som i alle moduler påfører CE-merket. Der direktivets attestasjonsprosedyre krever tjenester utført av et teknisk kontrollorgan, skal organet være utpekt etter Teknisk forskrift § 5-13.

### § 5-16 Varmtvannskjel som fyres med flytende eller gassformig brensel

Varmtvannsbereder-direktivet 92/42/EØF forlanger en minste virkningsgrad for apparater som omfattes av direktivet, dvs. varmtvannskjeler drevet med olje eller gass. Virkningsgradene er tallfestet i veiledningen til Teknisk forskrift. Elektrisk fyrte varmtvannsberedere omfattes ikke av direktivet.

Varmtvannskjelene skal undergå en EC typeundersøkelse utført av et teknisk kontrollorgan og skal enten ha en egenerklæring om samsvar med type, kvalitetssikring av produksjonssystem eller produktsertifikat, alle disse kontrollmodulene involverer et eller flere tekniske kontrollorgan. Apparatene skal merkes med CE-merket av fabrikanten som også kan tilleggsmerke kjeler som er bedre enn minimumskravene. Reglene for kontroll og merking er gitt i direktivet, med endringer i Rdir 93/68/EØF.

### § 5-17 Enheter for romoppvarming og varmtvannsproduksjon og isolering av røropplegg

Direktivene 78/170/EØF og 82/885/EØF gjelder krav om minste virkningsgrad for varmeproduserende enheter drevet med gassformig eller flytende brensel, og til rørisolering av fordelingsnett. Enhetene brukes til romoppvarming og varmtvannsproduksjon i nye og eksisterende bygninger unntatt rene industribygg. Virkningsgradene er ikke tallfestet i direktivene, men er fastsatt av myndighetene i funksjonsform i forskriften.

Apparatene skal kontrolleres av et teknisk kontrollorgan etter regler gitt i vedlegg til Rdir 82/885/EØF. Merkingen av apparatene skal følge det nevnte regelverket, ikke reglene om CE-merking.

### § 5-18 CE-merking

Bestemmelsene om CE-merking av produkter til byggverk er hjemlet i TEK § 5-18. Nærmere betingelser for merkingen er gitt i de enkelte sær-direktivene (byggevarer, heis, maskin osv.), med endringer i Rdir 93/68/EØF. CE-merking av byggevarer er ikke foreløpig gjort obligatorisk for byggevarer i Norge, men for varer uten CE-merket vil det etter all sannsynlighet bli forlangt mer dokumentasjon. Andre produkter til byggverk, som heis, maskin, varmtvannskjel, må CE-merkes.

Produkter til byggverk som er slik merket, skal antas å tilfredsstille EØS-reglene og skal nyte fri flyt innenfor EØS-området. Det er produsenten/ installatøren eller dennes representant som skal sette på merket. Hvis det er et teknisk kontrollorgan inne i bildet, skal organets registreringsnummer påføres i nærheten av CE-merket.

Statens bygningstekniske etat vil som tilsynsorgan for markedsføringen av produkter til byggverk, føre et register over produkter der reglene for CE-merking er blitt brutt, se BEs hjemmeside <http://www.be.no>.

I de tilfeller der et produkt er omfattet av flere enn ett direktiv, skal CE-merket indikere at produktet også samsvarer med krav i andre direktiver, eksempelvis vil flere installasjoner i byggverk være omfattet samtidig av Byggevaredirektivet og Maskindirektivet.

### § 5-19 Produkt med mangel

Tilbakekalling av et produkt med mangler kan være en frivillig handling av produsent eller hans representant. I slike fall skal ansvarlig myndighet allikevel underrettes. Myndighetene kan selv iverksette tilbakekalling i en eller annen form, heving av kjøpet, bytting av produktet med produkt uten mangel, reparasjon eller endring av produktet for å fjerne mangelen, tilbaketrekking for destruksjon av produktet.

### Markedskontroll

Markedskontrollen av produkter til byggverk er lagt til Statens bygningstekniske etat som sentralt organ med den nødvendige kjennskap til både førmarkedskontrollen og saksbehandlings- og kontrollbestemmelser. Kommunal- og regionaldepartementet er instansen for klage på avgjørelser tatt av tilsynsorganet for produkter til byggverk.

Dersom Statens bygningstekniske etat fatter mistanke om at et produkt med mangel omsettes, plikter etaten å foreta markedskontroll, dvs. en kontroll med et produkt før det installeres eller monteres i et byggverk. Slik begrunnet mistanke vil foreligge hvis etaten får beskjed om at et produkt ikke tilfredsstillende de krav det er merket etter. Underretning om et slikt forhold kan komme fra andre produsenter, fra en del i omsetningsleddet eller fra kommunale myndigheter. Statens bygningstekniske etat har også rett til å føre tilsyn med produktomsetningen på eget initiativ ved begrunnet mistanke.

Forhandlerleddet plikter å gi tilsynsmyndigheten adgang til de nødvendige arealer slik at en kontroll kan gjennomføres, om nødvendig med bistand fra politiet, og produsenten plikter å gi de nødvendige opplysninger om produktet og dets førmarkedskontroll for å stadfeste om produktet er riktig eller galt merket. Det faktum at et produkt ikke innehar de påkrevde egenskaper, er et eksempel på feilmerking.

Hvis det viser seg ved kontroll at produktet ikke tilfredsstillende de krav det er merket etter, skal Statens bygningstekniske etat gi pålegg om å stanse omsetningen av produktet inntil det er riktig merket. Dette kan innebære at produktet må fjernes fra salgsleddet og tilbakeføres produsenten. Det vil bli vurdert fra tilfelle til tilfelle av mangelfulle, markedsførte produkter om det er riktigere å reagere med andre midler enn krav om tilbakekalling. Tilbakekalling vil omfatte usolgte og solgte produkter så langt det lar seg gjøre og inkludere alle ledd der omsetning foregår.

### Sanksjoner

Plan- og bygningsloven har bestemmelser om sanksjoner i kap. XIX. Sanksjoner skal som hovedregel rettes mot produsent/installatør eller dennes representant. Øvrige omsetningsledd vil i mange tilfeller ikke ha den nødvendige kunnskap for å kunne overprøve produsentens merking og kan derfor heller ikke tillegges ansvar vedrørende omsetningen. I de tilfeller der omsetningsleddet forsettlig eller uaktsomt har medvirket til omsetningen, kan dette innebære straff, likeledes hvis omsetningsleddet unnlater å gi tilsynsmyndigheten slik adgang til produkter og arealer som er nødvendig for kontrollen.

Det vil bli satt opp en prosedyre for informasjon og rådspørring på byggevareområdet innenfor EØS-området som et ledd i den europeiske markedsovervåkingen. Hvis Statens bygningstekniske etat konstaterer at en vare i omsetning på det norske marked har mangel, skal EU-kommisjonen og EFTA underrettes. Disse vil da undersøke saken og melde resultatet til alle EØS-landene.

### § 5-20 Gebyrer

Statens bygningstekniske etat kan ta gebyr for saksbehandling og kontrollarbeid i forbindelse med et bestemt produkt. Gebyr skal beregnes ut i fra hvilke kostnader etaten har pådratt seg ved saksbehandlingen og kontrollen i hvert enkelt tilfelle. Gebyret skal dekkes av produsenten i de tilfeller der klagen på produktet har vist seg å være berettiget. Hvis produktet viste seg ved undersøkelsen ikke å ha mangel, skal det ikke ilegges gebyr.

Størrelsen på gebyret antas å bli tilnærmet det samme for like saker, men det vil bli differensiert mellom store eller vanskelige saker og små eller enkle saker.



# Kap. VI Metoder og utførelser

## § 6-1 Bruk av Norsk standard eller tilsvarende

### Generelt om dokumentasjon og verifikasjon

Med dokumentasjon menes her alt skriftlig materiale som utarbeides i en byggesak. Verifikasjon er den delen av dokumentasjonen som viser at regelverket er fulgt.

I dokumentasjonssammenheng må det dessuten skilles mellom opplysninger som kommunen skal ha (jf. SAK § 19) og prosjektdokumentasjon som omfatter både bygge- og driftsfasen. I det etterfølgende er det prosjektdokumentasjonen som skal behandles. Produktdokumentasjon som del av prosjektdokumentasjonen er omhandlet i kap V.

På alle forskriftens fagområder gis det mulighet for å verifisere oppfyllelse av forskriftens funksjonskrav på forskjellige måter. De syv fagområder hvor det stilles vesentlige krav til det ferdige byggverket er *konstruksjonsikkerhet, brannsikkerhet, bruksikkerhet, energibruk, inneklima, støyforhold og brukbarhet*.

På flere fagområder i forskriften kan det være vanskelig å finne frem til riktige nivåer ut fra krav som stilles til ren funksjon. Akseptable løsninger kan det være flere av, avhengig av de valgene som gjøres. Ytelsene som skal oppnås gjennom prosjekteringen påvirkes også av disse valgene. I denne veiledningen legger vi vekt på å forklare de funksjonene som det settes krav til i forskriften, og å omsette disse funksjonene til ytelser.

Ytelsesnivåene i veiledningen er ofte basert på empiri, løsninger som i praksis har vist seg gode nok. Det er også slik erfaring som ble lagt til grunn da forskriftens funksjonskrav ble formulert. På noen fagområder, som konstruksjonsikkerhet og akustikk, ligger de empirisk bestemte ytelsesnivåene i Norsk Standard. Slike standarder får følgelig en spesielt viktig stilling i forhold til forskriften.

Når ytelsesnivåene er bestemt, må disse omsettes til tekniske løsninger. Vanligvis vil det være flere alternative løsninger som oppfyller kravet til ytelsesnivå. Egnede verktøy for å omsette ytelser til tekniske løsninger kan være beregnings- og målestandarder, prosjekteringshåndbøker, SINTEF Byggforsk byggdetaljblader m.v.

### Valg av dokumentasjonsmodell

Veiledningen angir de ytelsesnivåer som myndighetene anser som nødvendig/tilstrekkelige for å tilfredsstille kravene i forskriften. De fleste prosjekter som ikke følger veiledningens løsninger fullt ut, vil likevel ofte ta utgangspunkt i veiledningens ytelsesnivåer. Om det skulle være behov for en delanalyse eller fullstendig analyse, må sikkerhetsnivået dokumenteres ved hjelp av komparative analyser. Reduksjoner i veiledningens ytelsesnivåer vil i de fleste tilfeller kreve kompensierende tiltak for å opprettholde sikkerhetsnivået, med mindre annet er utførlig dokumentert.

Behovet for dokumentasjon avhenger av valgene som gjøres. Ved fravik fra det vanlige og ved bruk av andre ytelsesnivåer enn det som fremgår av denne veiledningen, må dokumentasjonsbehovet vurderes skjønnsmessig i det enkelte tilfellet. Også dette skjønnnet må dokumenteres. Etter forskriften er det to ytterpunkter for prosjekteringen. Det ene er å benytte de ytelsesnivåer som fremkommer i denne veiledningen og eventuelt i andre dokumenter som nevnt. Det andre ytterpunkt er bruk av analyse. I praksis vil mye prosjektering skje mellom disse ytterpunktene og det vil påvirke verifikasjonsomfanget i prosjektet.

De tre tilnærmingene for prosjektering er:

- 1) **Utprøvde og anerkjente løsninger.** Denne forutsetter at ytelsesnivåer gitt i denne veiledningen legges til grunn for prosjekteringen innen alle fagområder. I prosjektdokumentasjonen må det klart fremgå hvilke forutsetninger og inngangsparametere som er lagt til grunn for prosjekteringen. De forutsatte ytelsene må fastlegges. Valg av materialer og løsninger bestemmes av prosjekteringsforutsetninger og ytelser.
- 2) **Blandingsløsningene.** Dette er de vanligste og omfatter bruk av utprøvde og anerkjente løsninger så langt det passer og analyse for de deler av tiltaket der det gjøres fravik. Metoden kan anvendes på områder der de utprøvde og anerkjente løsningene ikke helt passer og bruk av analyse innebærer liten konsekvens for sikkerhetsnivået. Dette forutsetter imidlertid at verifikasjon av delanalysene kan utføres uten konsekvens for sikkerhetsnivået i tiltaket for øvrig. Verifikasjonsbehovet i prosjektet avgjøres av «blandingsforholdet».

- 3) **Analyseløsningene.** Prinsipløsningene og ytelsene velges på bakgrunn av en utførlig analyse eller en beregning. På enkelte fagområder finnes det i dag få verktøy for analyse som kan brukes med tilfredsstillende pålitelighet. Det er først og fremst på brannområdet at slikt verktøy finnes. Både valg av metode, inngangsparametre og akseptkriterier er avgjørende for resultatet. Valg av prosjekteringsforutsetninger og akseptkriterier skal fastlegges ut fra normative verdier, enten de er standardiserte eller andre vel forankrede verdier. De scenariene som kan være kritiske for den enkelte prinsipløsning og ytelse, må inkluderes i analysen. Verifikasjon for analysen må finnes i prosjektet.

Som grunnlag for prosjekteringen må det gjøres et valg av forutsetninger. Disse må bestemmes og valget av dem må begrunnes. Dokumentasjon for dette må finnes i prosjektet, og må være utformet på en slik måte at den kan brukes til å kontrollere riktigheten av valgene.

Generelle holdepunkter ved bruk av andre ytelsesnivåer enn angitt i teknisk veiledning

Noen generelle holdepunkter for hva som må identifiseres og avklares kan være:

- kartlegging av ytelsesnivåene som følger av denne veiledningenidentifikasjon og begrunnelse for fravik fra ytelsesnivåene i denne veiledningen
- noen ytelseskrav står direkte i forskriften og kan bare fravikes gjennom dispensasjon
- kvalitativ vurdering av kompenserende tiltak
- om det trengs en beregningsmessig analyse (se nedenfor)
- ved store fravik fra ytelsesnivåene i denne veiledningen kan det være behov for å dokumentere sikkerheten ved å utføre en risikoanalyse (se nedenfor)

#### **Beregningsmessig dokumentasjon**

Når beregningsmessig dokumentasjon skal lages, må den i nødvendig grad angi:

- formålet med beregningen, herunder referanse til fravik fra veiledningens ytelsesnivåer
- aktuelle scenarier
- metodehenvisning, herunder referanse til verktøydokumentasjon og aktuell litteratur
- akseptkriterier for beregningsresultater dersom det er relevant,
- beregningsresultater med drøfting

- parametrene sensitivitet

#### **Risikoanalyse**

Både i byggebransjen og i samfunnet for øvrig foregår det en omfattende bevisstgjøring og utvikling når det gjelder håndtering av miljøkonsekvenser av byggevirksomheten. Det vil derfor ofte være behov for å utarbeide risikoanalyser for å kartlegge miljøkonsekvensene av et byggetiltak. Egnede standarder eller annet egnet verktøy som grunnlag for å utvikle risikoanalyser mangler på miljøområdet. Det er først og fremst på brannområdet at det foreligger slikt verktøy. Risikoanalysen på brannområdet bør følge NS 3901, Risikoanalyse av brann i byggverk, med veiledning.

Risikoanalyse på brannområdet er aktuelt bl.a. ved følgende fravik:

- løsningsønsker som i vesentlig grad berører rømningsforhold for et stort antall personer, eller for personer i byggverk i risikoklasse 6
- løsningsønsker der kompenserende tiltak bl.a. består av organisatoriske tiltak hos eier og virksomhet/bruker
- løsningsønsker forbundet med stort verditapspotensiale ved store, useksjonerte arealer
- løsninger som avviker i forhold til «utprøvede og anerkjente løsninger» i bestående bygg

#### **Endring av bestående byggverk**

Ved ombygging eller endring av bestående bygninger som krever byggetillatelse, kan kommunen sette som vilkår for tillatelsen at det iverksettes brannsikringstiltak også i de deler av bygningen som ikke omfattes av søknaden, jfr plan- og bygningsloven § 87, nr. 3. Denne adgangen er begrenset til det kommunen finner er i så dårlig forfatning at det ellers ikke ville være tilrådelig å gjennomføre tiltaket. Her spiller sammenhengen mellom det bestående og det nye tiltaket og dets tekniske løsninger en vesentlig rolle. Forhold som har betydning for person-sikkerheten bør vurderes nøye. Det gjelder f.eks.:

- utbedring av lydskille
- utbedring av tilgjengelighet
- krav til sikringstiltak mot fallulykker og sammenstøt
- utbedring av rømningsveier

Adgangen til å sette krav til de deler av bygningen som ikke omfattes av tiltaket er ikke en generell adgang til å kreve oppgradering av bestående byggverk. Oppgraderingen kan skje ved bygningstekniske tiltak, andre risikoreduerende tiltak eller ved en kombinasjon av slike.

#### **Bruk av Norsk Standard eller tilsvarende**

Når det brukes produkter, metoder, materialer og utførelser etter Norsk Standard (NS) eller som beskrevet i en Europeisk Teknisk Godkjenning med retningslinjer gir dette tilstrekkelig dokumentasjon på oppgitte egenskaper og ytelser. Slik dokumentasjon skal godtas. Bruk av NS er ikke tvungen i forskriftssammenheng, men kan bli det som kontraktsdokument.

NS-systemet omfatter standarder av forskjellige typer. Harmoniserte produktstandarder er viktigst i forskriftssammenheng. Andre typer standard brukes i prosjekteringen, som Eurocodes eller i laboratorier som teststandarder. Ingen av disse er harmoniserte i någjeldende betydning av ordet, dvs. kan danne grunnlag for CE-merking. Alle europeiske CEN-standarder blir NS etter en avtalt periode. Dette gjelder også de harmoniserte standardene.

De nevnte dokumentene betegnes i forskriftens sammenheng som tekniske spesifikasjoner. Disse Prosjekteringsstandarder er som nevnt ikke harmoniserte dokumenter, men de felles-europeiske Eurocodes forventes brukt fra tidspunktet de er tilgjengelige som NS. Dette vil understøtte virkningen av de harmoniserte produktstandardene. Det forutsettes at de nasjonale tillegg med de nasjonalt bestemte parametere legges til grunn i prosjekteringen. De norske tilsvarende prosjekteringsstandardene trekkes etter hvert tilbake.

omfatter europeiske standarder, harmoniserte standarder, nasjonale standarder som dekker det aktuelle området i forhold til norske regelverksnivåer og europeisk teknisk godkjenning.

Mange av de aktuelle dokumentasjonsmåtene er ennå ikke ferdig utviklet. For eksempel er de harmoniserte standardene ikke ferdige for alle produktgrupper. Etter internasjonale avtaler er standardiseringsorganene og bygningsmyndighetene forpliktet til å akseptere disse når de kommer.

Forskriften setter ikke krav om at Norsk Standard eller produkter med Europeisk Teknisk Godkjenning må brukes, men når det gjelder bruk av andre standarder, f.eks. for prosjektering og utførelse, så anbefales at grunnlaget bygges opp som i norske standarder og eventuelt tekniske godkjenninger. Dette vil tilrettelegge dokumentasjonen på en måte som aktører og bygningsmyndigheter kan forventes å kjenne til, noe som antas å ville forenkle prosessen. Dokumentasjonsarbeidet knyttet til materialer og løsninger som ikke samsvarer med angivelser i tekniske spesifikasjoner som nevnt, kan imidlertid være vanskelig.





# Kap. VII Personlig og materiell sikkerhet

## § 7-1 Personlig og materiell sikkerhet

Denne delen av den tekniske forskriften inneholder krav til byggverks sikkerhet for liv, helse og materiell.

Kravene er stilt i funksjonsform og tilsvarer de krav som stilles i Byggevaredirektivets, Rdir 89/106/EØF, basisdokumenter nr. 1 Mekanisk motstandsevne og stabilitet, nr. 2 Sikkerhet ved brann og nr. 4 Sikkerhet i bruk.

## Produkter og materialer

Det skal brukes produkter og materialer med slike egenskaper at forskriftens krav til det ferdige byggverk tilfredsstilles.

Dokumentasjon av produkters og materialers egenskaper gjøres i samsvar med kap. V Produkter til byggverk og kap. VI Metoder og utførelser i denne forskriften.

For dokumentasjon etter kap. V har Statens bygningstekniske etat utgitt temaveiledningen Produktdokumentasjon (HO-3/2006), som gir en innføring i produktdokumentasjon og produsentansvar.

## § 7-2 Sikkerhet ved brann

### § 7-21 Dokumentasjon

#### 1. Generelt

##### Terminologi

Branntekniske faguttrykk er samlet av Kollegiet for brannfaglig terminologi. Faguttrykkene er tilgjengelige på hjemmesidene til kollegiet: [www.kbt.no](http://www.kbt.no).

##### Brannteknisk prosjektering

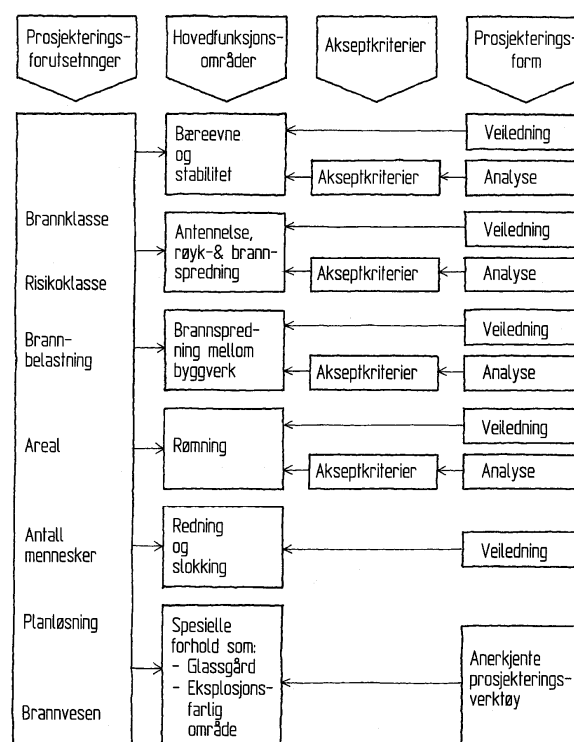
Som grunnlag for prosjekteringen må det gjøres et valg av forutsetninger. De må bestemmes og valget av dem må begrunnes. Dokumentasjon for dette må finnes i prosjektet, og må være utformet på en slik måte at den kan brukes til å kontrollere riktigheten av valgene. Forutsetningene for den branntekniske prosjekteringen omfatter blant annet areal, planløsning, antall etasjer, antall mennesker, risikoklasse, brannklasse, brannenergi, brannvesenets beredskap og innsattid.

Ved prosjektering kan det være nødvendig å avklare beredskaps- og risikoforhold, etter

brann- og eksplosjonsvernloven med forskrifter, med brannvesenet.

§ 7-21 fig 1 gir en oversikt over de ulike elementene i brannteknisk prosjektering. Oversikten viser prinsippene, og er ikke en fullstendig liste over alle forhold som må dokumenteres for å oppfylle forskriftskrav i et prosjekt.

§ 7-21 fig 1 Hovedelementer i den branntekniske prosjektering



## 2. Brannteknisk klassifisering av materialer og bygningsdeler

Generelt om produsentenes/leverandørens dokumentasjonsplikt av byggevarens egenskaper, se kap. 5.

Det er to kategorier branntekniske egenskaper som er vesentlig i prosjekteringen:

- Bygningsdeler brannmotstand
- Materialers egenskaper ved brannpåvirkning.

For å kunne ha en enhetlig europeisk måte å dokumentere produktenes branntekniske egenskaper på er det utviklet felles europeiske klassifiseringsregler og felles europeiske prøvningsmetoder. Nye prøvningsmetoder og klassifiseringsregler for materialers branntekniske egen-

skaper innføres i hele EØS-området. Dette medfører at vårt nasjonale system for å klassifisere materialer, overflater, kledninger, gulvbelegg og takbelegg (som In1, In2, Ut1, Ut2, K1-A, K1, K2, G og Ta) og bygningsdelers brannmotstand (som A60 eller B30) gradvis utgår. Den norske standarden *NS 3919 Brannteknisk klassifisering av materialer, bygningsdeler, kledninger og overflater*, erstattes av et system for klassifisering i Euroklasser.

Klasser for materialers branntekniske egenskaper er fastlagt i:

*NS-EN 13501 -1 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk av resultater fra prøving av materialers egenskaper ved brannpåvirkning*

Klasser for bygningsdelers brannmotstand er fastlagt i:

*NS-EN 13501 -2 Brannklassifisering av byggevarer og bygningsdeler. Del 1: Klassifisering ved bruk*

*av resultater fra brannmotstandsprøving, unntatt ventilasjonssystemer*

I en overgangsperiode kan både de gamle og de nye klassebetegnelsene benyttes. Da vil gamle og nye prøvemetoder og klassebetegnelser eksistere side om side. Dato for tilbaketrekning av eksisterende nasjonale standarder fremgår av de nye standardene.

#### **Veiledningen bruker nye og [gamle] betegnelser**

I denne veiledningen er de nye klassebetegnelsene innført på alle områder hvor de europeiske standardene foreligger. De parallelle klassebetegnelsene i henhold til NS 3919 er angitt i «hakeparentes», som for eksempel [B 30] eller [A 60]. Disse klassebetegnelsene kan benyttes parallelt med det europeiske klassifiseringssystemet i hele overgangsperiodens lengde. §7-21 tabell 1 viser eksempler på sammenhengen mellom gamle og nye klassebetegnelser.

§ 7-21 tabell 1 Eksempler på klassebetegnelser nyttet i den branntekniske klassifiseringen

EKSEMPLER PÅ KLASIFISERING	NYE KLASSE		GAMLE KLASSE
	Brannmotstand	Brannpåvirkning	
Materialer		A2-s1,d0	Ubrennbart eller begrenset brennbart
Materialer		F	Ingen krav
Overflater på innvendige vegger og himlinger		B-s1,d0 D-s2,d0	In 1 In 2
Overflater på utvendige vegger og himlinger		B-s3,d0 D-s3,d0	Ut 1 Ut 2
Gulvbelegg		D <sub>fl</sub> -s1	G
Taktekking		B <sub>roof</sub> (t2)	Ta
Rørisolasjon			PI, PII, PIII
Sandwichelementer		B-s1,d0  D-s2,d0	A (Eurefic) B (Eurefic) C (Eurefic) D (Eurefic) E (Eurefic)
Kledninger	K <sub>2</sub> 10 K <sub>2</sub> 10 K <sub>2</sub> 10	A2-s1,d0 B-s1,d0 D-s2,d0	K1-A K1 K2
Bærende bygningsdeler	R 30		B 30
Bærende ubrennbare bygningsdeler	R 60	A2-s1,d0	A 60
Skillende bygningsdeler - integritet	E 30		F 30
Skillende bygningsdeler	EI 30		B 30
Skillende ubrennbare bygningsdeler	EI 60	A2-s1,d0	A 60
Skillende bygningsdeler - brannvegg	REI 120-M	A2-s1,d0	A 120
Dører – selvlukkende	EI <sub>2</sub> 60-C		B 60 S
Dører, luker o.l. - røyktette	EI <sub>2</sub> 60-S <sub>a</sub>		B 60 med anslag og tettelister på alle sider

### Bygningsdelers brannmotstand

Bygningsdelers brannmotstand gir uttrykk for hvor lang tid bygningsdelen kan opprettholde sine vesentlige funksjoner, når den prøves i en ovn hvor temperaturen styres i henhold til standard tid/temperaturkurve.

Tiden angis i minutter og disse er 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 og 240. (Alle verdiene blir imidlertid ikke nyttet innenfor klassifiseringen av de ulike bygningsdeler.) Brannmotstanden kan således uttrykkes ved funksjonene (forkortet med bokstavbetegnelse) og tid, som for eksempel EI 60.

**Branncellebegrensende vegg eller etasjeskiller** har krav til både integritet, betegnet E, og isolasjon, betegnet I. For en bygningsdel med skillefunksjon er integritet definert som bygningsdelens evne til å motstå brann påkjenningen på en av sidene, uten at brannen smitter igjennom, som følge av gjennomtrengning av flammer og/eller varme gasser.

Isolasjon er definert som evnen til å motstå brannpåkjenning på en av sidene, uten at brannen overføres til baksiden, som en følge av betydelig varmegjennomgang (varmeledning). Varmedelingen må være så begrenset at verken overflaten på baksiden eller andre materialer i nærheten av denne blir antent. Videre må bygningsdelen ha evnen til å beskytte mennesker som måtte være på den andre siden.

**Søyler og bjelker** er bærekonstruksjoner som vanligvis ikke har skillende, men lastbærende funksjon. Lastbærende funksjon, betegnet R, er definert som en bygningsdels evne til å motstå brannpåkjenningen på en eller flere sider i den aktuelle tidsperiode, uten at den mister sine nødvendige konstruktive egenskaper. Kriterier for å bestemme nødvendig bæreevne, kan være deformasjonshastighet så vel som grenser for den totale deformasjon. R 90 vil derfor angi at den lastbærende funksjon skal være ivaretatt i 90 minutter.

**Seksjoneringsvegg og brannvegg** vil i tillegg til de øvrige funksjonskrav ha krav om å motstå en normert mekanisk belastning. Dette kan jevnføres med når et konstruktivt sammenbrudd av et bygningselement resulterer i at seksjoneringsveggen blir truffet av bygningsdeler. Prøvningsmetoden som legges til grunn for å dokumentere denne egenskapen går ut på at elementet blir truffet av en normert gjenstand etter at det har vært utsatt for brannpåvirkning i klassifiseringstiden. Mekanisk motstand, betegnet M, er evnen til å motstå dette. [Dersom ikke kriterier i den europeiske standarden legges til grunn for klassen M, vil bygningsdel benevnt M forutsettes oppført i mur eller betong.]

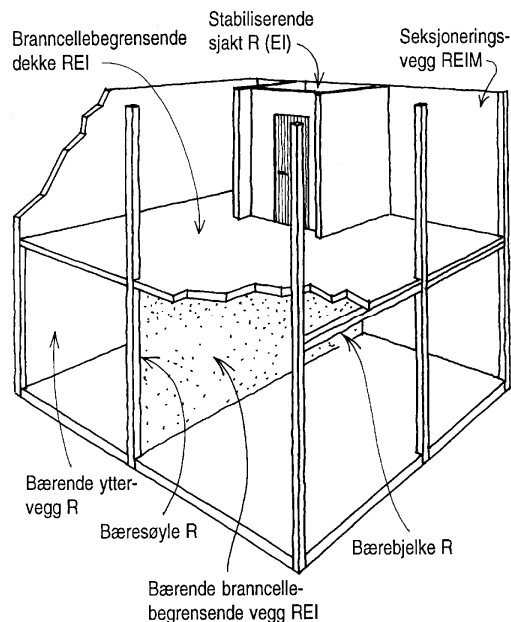
**Selvlukking**, betegnet C [S], er evnen for dør, luke e.l. til å lukke automatisk, således at åpningen stenges. Dette kan omfatte produkter som vanligvis er lukket, eller det er produkter som står åpne og skal lukke i tilfelle av brann.

C-klasse (C0–C5) angir dokumentert holdbarhet ut fra antall åpne/lukke-sykluser, jf. *NS-EN 14600 Dører og vinduer som kan åpnes, med brannmotstands- og/eller røyktetthetsegenskaper. Krav og klassifisering*. Klasse C5 bør velges for dører som brukes meget hyppig. Dører som normalt holdes i åpen posisjon, kan ha klasse C1. Klasse C0 betyr at ingen ytelse er bestemt. Klassen skal være angitt som del av dørens klassifisering.

**Røyktetthet** i dører og luker klassifiseres med  $S_a$ . Denne klassifiseringen betyr at røyktettheten er målt ved romtemperatur.

[Klassifiserte dører forutsettes å ha anslag på alle fire sider og tetthetskravet ble tidligere ansett å være oppfylt når dørblad/luke hadde slikt anslag. Dør til trapperom og sjakt, og dør i seksjoneringsvegg, var blant de dører som måtte ha terskel. Spaltene mellom karm og dørblad for tredører skulle være i henhold til *NS 3152 Innvendige dører av tre*. For ståldører var det tillatt en klaring på høyst 5 mm, dersom ikke døren var produsert med sikte på større klaring.]

§ 7-21 fig 2 Angivelse av bygningsdelers aktuelle funksjoner i forbindelse med brannmotstand



### Materialers egenskaper ved brannpåvirkning

EU-kommisjonen vedtok 9. september 1994 et system med «Euroklasser» basert på byggevarers egenskaper ved brannpåvirkning. For å skille mellom de enkelte produktene innflytelse på brannforløpet, er det nødvendig å vite hvor raskt og i hvilken grad produkter bidrar i en brann

samt røykproduksjonen fra dem. Det er utviklet nye prøvemeter til erstatning av det mangfold av metoder og klasser som er blitt benyttet i de forskjellige landene i Europa tidligere. Målet er enkle metoder for å bestemme antenelighet, varmeavgivelseshastighet, flammespredning, røykproduksjon og brennende dråper. Klassifiseringen anvendes for byggevarer hvor deres faktiske bruksvilkår bidrar til brann- og røykutvikling i det rom hvor en brann oppstår.

**Overflater.** Vi nytter Euroklassene for å fastsette kravene til overflater som nyttes på vegger og tak fra klasse A1 til klasse F, med underklassene s1, s2 og s3 for røykproduksjon og d0, d1 og d2 for brennende dråper [klassene In1, In2 og Ut1, Ut2].

Med overflate menes her det ytterste laget av en bygningsdel (det du kan ta på), herunder overflatesjikt som dannes av maling, tapet og tilsvarende. Overflate må sees på i sammenheng med underlaget som overflaten er på, som sponplate, gipsplate, isolasjonsmateriale og lignende.

Egenskapene til et spesielt overflatesjikt vil påvirkes av underlaget som det er anbrakt på. Dette vil gjenspeile seg i klassifiseringskriteriene for de enkelte Euroklassene, ved at det er angitt separate kriterier for underlagsmateriale og overflatesjikt.

**Kledninger.** Med kledning menes en byggevarer som benyttes innvendig eller utvendig på en vegg eller som himling i en etasjeskiller. Kledningsklassen angir kledningens evne til å beskytte sin egen bakside og bakenforliggende materiale mot antennelse. Klassen K<sub>2</sub>10 betyr beskyttelse mot

antennelse i 10 minutter [klassene K1-A, K1 og K2].

**Gulvbelegg.** For gulvbelegg har vi Euroklassene fra A1<sub>fl</sub> til F<sub>fl</sub>, med underklassene s1 og s2 som angir røykproduksjon, eksempelvis D<sub>fl</sub>-s1 [tilsvarende klasse G iht. NS 3919].

**Rør og mindre kanaler.** Klassene PI, PII og PIII nyttes for rørisolasjon og mindre kanaler. Materialene testes i henhold til *NT FIRE 036 Pipe insulation: Fire spread and smoke production. Full scale test* og anvendelsen fremgår av § 7-24 nr. 2. Det pågår arbeid med et felles europeisk klassifiseringssystem for lineære produkter (rør, kabler), som kan erstatte de nåværende klassene for rørisolasjon (PI, PII, PIII).

**Taktekking.** Taktekking klassifiseres med hensyn til antenelighet og flammespredning med klassebetegnelsen B<sub>ROOF</sub>(t2) [tilsvarende klasse Ta i h.t. NS 3919].

## § 7-22 Risikoklasser og brannklasser

### 1. Risikoklasser

Det er risikoen for skade på liv og helse som legges til grunn når byggverk deles inn i risikoklasser. Risikoklassene er bestemmende for hvilke nødvendige tiltak m.m. som skal til for å sikre rømning ved brann. Det er seks risikoklasser, fra 1 til 6.

Tabell 1 skal brukes for å bestemme risikoklassen ut fra den virksomheten byggverket er planlagt for og de forutsetningene menneskene i byggverket har for å bringe seg selv i sikkerhet ved brann.

§ 7-22 tabell 1 Risikoklasser

Risikoklasse	Bare sporadisk personopphold	Alle kjenner til rømningsveiene og kan berge seg selv til sikkerhet	Bare beregnet for våkne personer	Lite brannfarlig aktivitet
1	Ja	Ja	Ja	Ja
2	Ja/nei	Ja	Ja	Nei
3	Nei	Ja	Ja	Ja
4	Nei	Ja	Nei	Ja
5	Nei	Nei	Ja	Ja
6	Nei	Nei	Nei	Ja

§ 7-22 tabell 2 Eksempler på virksomhet og tilsvarende risikoklasse

Virksomhet	Risikoklasse	Virksomhet	Risikoklasse
Arbeidsbrakkje	1	Kongressenter	5
Arrestlokaler	6	Kontor	2
Asylmottak (ikke transittmottak)	4	Laboratorium	2
Barnehage	3	Lager	2
Barnehjem	4	Leirskole	6
Bolig	4	Messelokale	5
Bolig for personer med nedsatt funksjonsevne	6	Museum	5
Boligbrakkje	4	Overnattingssted	6
Brannstasjon	2	Parkeringshus (2 eller flere etasjer)	2
Båtnaust	1	Pleieinstitusjon	6
Carport	1	Psykiatrisk pleieinstitusjon	6
Fengsel	6	Sagbruk	1
Feriekoloni	6	Salgslokale	5
Flyhangar	1	Selvbetjente hytter	4
Fritidsbolig	4	Skole	3
Trafo/fordelingsstasjon	2	Skoleinternat	4
Forsamlingslokale	5	Skur	1
Fryselager	1	Sprengstoffindustri	2
Garasje, lukket	1	Studentbolig	4
Garasje, åpen	1	Teaterlokale	5
Idrettshall	5	Trafikkterminal	5
Industri	2	Transittmottak	6
Intemat	4	Trelastopplag	1
Kinolokale	5	Tribuneanlegg for flere enn 150 personer	5
Kirke	5	Turisthytte/vandrehjem	6
Kjemisk fabrikk/kjemikalilager	2		

Driftsbygninger i landbruket bør plasseres i risikoklasse 2. Dette begrunnes med at evakuering av dyr i store bygninger med mange dyr, kan være komplisert.

Tabell 2 viser eksempler på ulik virksomhet og tilsvarende risikoklasse når forutsetningene i tabell 1 legges til grunn for bestemmelse av risikoklasse.

Bygning eller del av bygning som tradisjonelt faller inn i en risikoklasse, kan plasseres i en lavere risikoklasse dersom det er få mennesker i bygningen og bygningen er tilrettelagt for rask og enkel rømning.

## 2. Bygningers brannklasse

Brannklasse bestemmes ut fra hvilken konsekvens en brann i byggverket kan få. Konsekvensen er avhengig av bruken av bygningen (risikoklasse), størrelse og planløsning. Det er fire brannklasser, fra 1 til 4. Enkle byggverk, hvor brann får liten konsekvens, vil være i brannklasse 1, brannklasse 2 ved middels konsekvens og i brannklasse 3, hvor konsekvensen kan bli stor.

Byggverk hvor konsekvensen kan bli meget stor for miljøet eller samfunnet generelt, utføres i brannklasse 4. Slike byggverk vil kunne være aktuelle innenfor kjemisk industri, miljøfarlig produksjon, hvor det lagres særlig brann- eller miljøfarlige stoffer og i byggverk hvor brann kan medføre en trussel for et stort antall mennesker.

For byggverk i brannklasse 1, 2 og 3 kan ytelsene i denne veiledningen nyttes for å dokumentere tilfredsstillende brannsikkerhet. Disse byggverkene klassifiseres i henhold til aktuell risikoklasse og antall etasjer som vist i § 7-22 tabell 3.

§ 7-22 tabell 3 Bygningers brannklasse (BKL)

Risiko-klasse	Etasje			
	1	2	3 og 4	5 eller flere
1	-	BKL 1	BKL 2	BKL 2
2	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
3	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
4	BKL 1	BKL 1	BKL 2	BKL 3
5	BKL 1	BKL 2	BKL 3	BKL 3
6	BKL 1	BKL 2	BKL 2	BKL 3

Bygning i risikoklasse 4 med tre etasjer kan oppføres i BKL 1 når hver boenhet har utgang direkte til terreng, uten å måtte rømme via trapp/trapperom til terreng.

Bygning som benyttes til forsamlingslokale eller salgslokale som har høyst to etasjer og bruttoareal mindre enn 800 m<sup>2</sup> pr. etasje kan oppføres i BKL 1.

Bygning i høyst to etasjer og bruttoareal mindre enn 300 m<sup>2</sup> i hver etasje, som benyttes til overnatting, kan tilsvarende oppføres i BKL 1.

I overnattingsbygg i brannklasse 1, kan arealene ikke økes ved oppdeling med brannseksjoneringsvegg. Minste avstand mellom bygninger /seksjoner i denne brannklassen er 6 m. Bygninger med minsteavstand kan forbindes med en mellombygning i brannklasse 2.

De enkelte delene av et byggverk for blandet bruk klassifiseres i brannklasse ut fra den aktuelle bruken (risikoklasse) og byggverkets totale antall etasjer (høyde). Underliggende etasje må ha brannklasse minst som overliggende etasje.

## § 7-23 Bæreevne og stabilitet ved brann

### 1. Generelle krav

Hensikten med å stille branntekniske krav til bærende konstruksjoner, er å oppnå en tilstrekkelig bæreevne og stabilitet til å motstå en forventet brannpåkjenning. Bærende og stabiliserende bygningsdeler må utføres slik at byggverket ikke styrter sammen under brann, men bevarer sin stabilitet og bæreevne i den tiden som er nødvendig for rømning. Bæreevne til de forskjellige konstruksjoner må være tilstrekkelig til at de brannskillende bygningsdeler opprettholder sin funksjon i den tid som er forutsatt for disse.

### 2. Bæreevne og stabilitet

Bygningsdelers brannmotstand bestemmes ut fra bygningers brannklasse som en følge av konsekvensen av en svikt i bygningsdelen. Tilstrekkelig bæreevne og stabilitet anses å være ivarettatt når bygningsdelers brannmotstand er i samsvar med veiledningens § 7-23 tabell 1.

I store bygninger, i bygninger med mange mennesker og i bygninger med spesifikk brannenergi over 400 MJ/m<sup>2</sup>, må bygningsdelene ha bedre brannmotstand enn det som fremgår av tabellen for å kunne motstå et fullstendig brannforløp.

Ved påvisning av tilstrekkelig bæreevne under brann ved utførlig dokumentasjon, må karakteristisk brannenergi som inngår i beregningene baseres på anerkjent statistikk. For konstruksjonsdeler som etter veiledningens § 7-23 tabell 1 skal ha brannmotstand R 90 eller høyere, må det brukes en dimensjonerende brannenergi som er karakteristisk brannenergi multiplisert med faktoren 1,5.

§ 7-23 tabell 1 Bærende bygningsdelers brannmotstand avhengig av brannklasse

Bygningsdel	Brannklasse		
	1	2	3
Bærende hovedsystem	R 30 [B 30]	R 60 [B 60]	R 90 A2-s1,d0 [A 90]
Sekundære, bærende bygningsdeler, etasjeskillere som ikke er stabiliserende	R 30 [B 30]	R 60 [B 60]	R 60 A2-s1,d0 [A 60]
Trappeløp	-	R 30 [B 30]	R 30 A2-s1,d0 [A 30]
Bærende bygningsdeler under øverste kjeller	R 60 A2-s1,d0 [A 60]	R 90 A2-s1,d0 [A 90]	R 120 A2-s1,d0 [A 120]
Utvendig trappeløp, beskyttet mot flammepåvirkning og strålevarme	-	R 30 [B 30] eller A2-s1,d0 [ubrennbart]	A2-s1,d0 [ubrennbart]

Takkonstruksjonen er å anse som sekundært bærende bygningsdel, når den ikke er en del av byggets hovedbæresystem eller medvirker til å stabilisere dette.

I bygning uten loft eller med loft som bare kan benyttes som lager, kan takkonstruksjon oppføres uten brannmotstand, forutsatt at denne ikke har avgjørende betydning for bygningens stabilitet i rømningsfasen, og ett av følgende kriterier er tilstede:

- takkonstruksjon er skilt fra underliggende plan med branncellebegrensende bygningsdel dimensjonert for tosidig brannpåkjenning
- bygningen er i brannklasse 1 og takkonstruksjon er utført i A2-s1,d0 [ubrennbart materiale]
- bygningen er i brannklasse 1 og takkonstruksjon er beskyttet nedenfra med kledning K<sub>2</sub>10 B-s1,d0 [K1]. Bygning i risikoklasse 4 kan ha kledning K<sub>2</sub>10 D-s2,d0 [K2]. Isolasjonen må være i A2-s1,d0 [ubrennbart materiale]

Bygninger i én etasje i risikoklasse 2, 3, og 5 kan ha hoved- og sekundærbæresystem i R 15. Bygninger i BKL 1 og risikoklasse 4 kan ha hoved- og sekundærbæresystem i R 15. Branncellebegrensende konstruksjoner må understøttes av konstruksjoner med tilsvarende eller høyere brannmotstand.

Bygninger i én etasje i risikoklasse 2 kan oppføres uten brannmotstand når bærekonstruksjonen er utført i brannklasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale].

Bygninger med høyst 8 etasjer kan ha etasjeskillere i R 60 A2-s1,d0 [A 60].

Bygninger med middels brannenergi (høyst 400 MJ/m<sup>2</sup>), som har åpne veggflater mot det fri, slik at brann- og røykgasser lett ventileres bort og ikke bidrar til rask brannvekst, kan oppføres med lavere brannmotstand enn angitt i § 7-23 tabell 1. Under forutsetning av at det tas hensyn til nødvendig tid til rømning og sikkerhet for slokkemannskaper, kan eksempelvis parkeringshus med mer enn 1/3 av veggflatene åpne oppføres med brannmotstand R 15 A2-s1,d0 [ubrennbart materiale]. Åpningene må være fordelt og de enkelte plan ha slik form at en oppnår god gjennomlufting. Bygningen må ikke være høyere enn at slokkemannskapene kan komme lett til med sitt stigemateriell.

### 3. Sikkerhet ved eksplosjon

Lokaler hvor det kan forekomme særlig fare for eksplosjon, må utgjøre egen branncelle med omsluttende vegger som minst tilfredsstillende kravet til branncellebegrensende konstruksjon med den aktuelle brannmotstand. For å forhindre

skader på andre brannceller og på bærende bygningsdeler, må rom som er å anse som eksplosjonsfarlig område ha minst en trykkavlastningsflate, når ikke andre tiltak er truffet for å sikre mot skader på mennesker og andre bygningsdeler.

Branncellebegrensende vegger mot andre brannceller må forsterkes avhengig av arealet og utførelse på de trykkavlastende flatene, for å opprettholde eventuelle rømningsveiers funksjon og forhindre spredning av brann til andre brannceller.

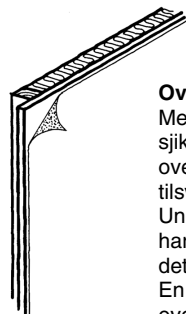
For oppbevaring og behandling av brannfarlige og eksplosive varer vises det til DSBs regelverk.

## § 7-24 Antennelse, utvikling og spredning av brann og røyk

### 1. Generelle krav

De branntekniske egenskapene til overflater på vegger, tak og gulv har betydning for brannforløpet inntil det blir full overtenning. Med overflate forstår vi det ytterste sjiktet på en bygningsdel. Valget av overflater på vegger, tak og gulv vil derfor ha betydning for hvor raskt et materiale antennes og for varmeavgivelsen og røykutviklingen når materialet brenner.

§7-24 fig 1 Overflate



#### Overflate

Med overflate menes det ytterste tynne sjiktet av en bygningsdel, herunder overflatesjikt som maling, tapet, og tilsvarende.

Underlaget som dette sjiktet er anbrakt på har stor betydning for brannegenskapene til dette sjiktet.

En klassifisering vil gjelde kombinasjon av overflaten og underlaget som denne er anbrakt på.

### 2. Antennelse og utvikling av brann

#### Overflate og kledninger

Overflater og kledninger har tilfredsstillende egenskaper m.h.t. antennelse, brann- og røykspredning når det benyttes materialer med branntekniske egenskaper som angitt i § 7-24 tabell 1A og 1B.

Om brannteknisk klassifisering av materialer og bygningsdeler se § 7-21 nr. 2.



§7-24 tabell 1A Ytelser til overflater og kledninger for risikoklasse 1-5

Overflater og kledninger	Brannklasse		
	1	2	3
<b>Overflater i brannceller som ikke er rømningsveg</b>			
Overflater på vegger og tak i branncelle inntil 200 m <sup>2</sup>	D-s2,d0 [In 2]	D-s2,d0 [In 2]	D-s2,d0 [In 2]
Overflater på vegger og tak i branncelle over 200 m <sup>2</sup>	D-s2,d0 [In 2]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
<b>Overflater i brannceller som er rømningsvei</b>			
Overflater på vegger og tak	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater på golv	D <sub>fi</sub> -s1 [G]	D <sub>fi</sub> -s1 [G]	D <sub>fi</sub> -s1 [G]
<b>Utvendige overflater</b>			
Overflater på ytterkledning	D-s3,d0 [Ut 2]	B-s3,d0 [Ut 1]	B-s3,d0 [Ut 1]
<b>Kledninger</b>			
Kledning i branncelle inntil 200 m <sup>2</sup> som ikke er rømningsveg	K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]	K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]	K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]
Kledning i branncelle over 200 m <sup>2</sup> som ikke er rømningsveg	K <sub>2</sub> 10 D-s2,d0 [K2]	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]
Kledning i branncelle som er rømningsveg	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]
Kledning i sjakter og hulrom	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]

§7-24 tabell 1B Ytelser til overflater og kledninger for risikoklasse 6

Overflater og kledninger	Brannklasse		
	1	2	3
<b>Overflater i brannceller som ikke er rømningsveg</b>			
Overflater på vegger og tak, og i sjakter og hulrom	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater på golv	D <sub>fi</sub> -s1 [G]	D <sub>fi</sub> -s1 [G]	D <sub>fi</sub> -s1 [G]
<b>Overflater i brannceller som er rømningsvei</b>			
Overflater på vegger og tak	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]	B-s1,d0 [In 1]
Overflater på golv	D <sub>fi</sub> -s1 [G]	D <sub>fi</sub> -s1 [G]	D <sub>fi</sub> -s1 [G]
<b>Utvendige overflater</b>			
Overflater på ytterkledning	D-s3,d0 [Ut 2]	B-s3,d0 [Ut 1]	B-s3,d0 [Ut 1]
<b>Kledninger</b>			
Kledning i brannceller	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]	K <sub>2</sub> 10 B-s1,d0 [K1]
Kledninger i branncelle som er rømningsveg	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]
Kledning i sjakter og hulrom	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A]

### Overflater og kledninger i branncelle som ikke er rømningsvei

#### Vegger, tak og himling

Bygninger må generelt ha overflater og kledninger iht. § 7-24 tabell 1A og 1B for å oppnå akseptabel sikkerhet mot antennelse, utvikling og spredning av brann.

I rom med brannfarlig virksomhet *kan* en brann utvikle seg svært raskt. Det må derfor benyttes kledning K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0 [K1-A]. Eksempel på rom med brannfarlig virksomhet er rom hvor det oppbevares fyrverkeri, A-væsker eller rom hvor det utføres varme arbeider som sveising, sliping samt rom hvor det arbeides med åpen varme. For

øvrig henvises det til Brann- og eksplosjonsvernloven.

Overflater i hulrom, som er lett tilgjengelig (f.eks. over lett demonterbar himling), må minst ha samme utførelse som underliggende rom. Vanskelig tilgjengelige hulrom må ha kledning K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0 [K1-A].

#### Rør- og kanalisolasjon

Brennbar rør- og kanalisolasjon kan bidra til rask brannspredning og utvikling av store mengder røyk. Brennbar isolasjon på rør og kanaler i bygninger beregnet for virksomhet i risikoklasse 3, 5 og 6, og i bygninger i i brannklasse 2 og 3 må derfor ha egenskaper minst klasse P II. I andre bygninger kan slik isolasjon være i klasse PIII.

Isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakter/hulrom som er vanskelig tilgjengelig, må ha klasse minst P II.

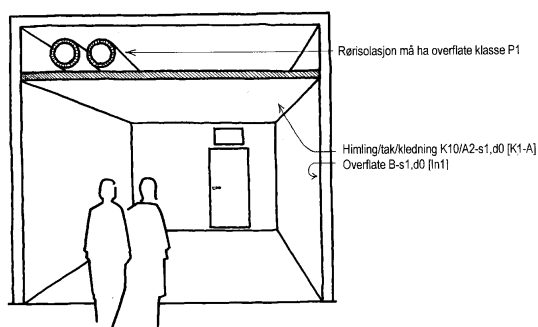
### Overflater og kledninger i rømningsvei

For at byggverk skal kunne rømmes raskt og uten fare for skade på de menneskene som oppholder seg i byggverket er det særlig viktig å forhindre brann- og røykspredning i rømningsvei. Ved å benytte overflater og kledninger iht. § 7-24 tabell 1A og 1B antas sikkerheten å være tilfredsstillende ivaretatt.

#### Nedforet himling

Nedforet himling i rømningsvei må ikke bidra til økt fare for brannspredning. Himling må ikke falle ned på et tidlig tidspunkt og dermed vanskeliggjøre rømning og redning. Himlingen må tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [In 1 på begrenset brennbar underlag] og ha et opphengssystem med dokumentert brannmotstand minst 10 minutter for den aktuelle eksponering. Alternativt kan det benyttes kledning klassifisert som K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0 [K1-A]. Overflater og kledninger i hulrom over himlingen må ha minst like gode branntekniske egenskaper som overflatene og kledningene i rømningsveien for øvrig.

§ 7-24 fig 2 Hulrom over nedforet himling



#### Rør- og kanalisolasjon

Rør- og kanalisolasjon kan bidra til rask brannspredning og produksjon av store mengder røyk. For å sikre forholdene i rømningsvei må derfor isolasjon på rør og kanaler som legges i rømningsvei ha klasse P I. Isolasjon på enkeltstående små rør og kanaler, samt isolasjon på rør og kanaler som er lagt i sjakt eller bak nedforet himling med branncellebegrensende funksjon, kan likevel ha klasse P II.

#### Kabler

På grunn av faren for brannspredning og røykproduksjon må større mengder kabler ikke føres ubeskyttet gjennom rømningsvei. Kabler som utgjør liten brannenergi, f.eks. mindre enn 50 MJ/løpemetre korridor/hulrom, kan likevel føres ubeskyttet gjennom rømningsvei.

## Utvendig overflater og kledninger

### Vegger

For å redusere faren for brannspredning i fasaden, må utvendig overflater og kledninger være iht. § 7-24 tabell 1A og 1B.

Når faren for spredning av brann i ytterkledningen er liten, kan det likevel benyttes materialer med dårligere branntekniske egenskaper. I brannklasse 2 og 3 kan utvendig overflate være D-s3,d0 [Ut 2], når faren for brannspredning i utvendig kledning er liten. Dette vil normalt være tilfelle når

- yttervegg er utformet slik at den hindrer brannspredning i fasaden
- bygningen har inntil fire etasjer og det er liten fare for brannspredning til/fra nabobygninger

Overflater og kledninger i hulrom i ytterveggs-konstruksjoner betraktes på samme måte som utvendig overflate og kledning, og må ha samme branntekniske egenskaper.

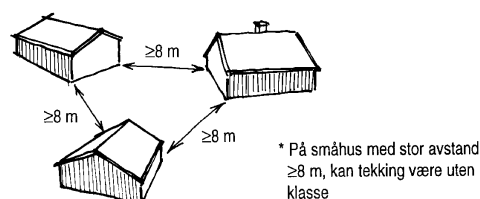
### Tak

Taktekking må tilfredsstillende kravene til klasse B<sub>ROOF</sub>(t2) [Ta].

For småhus kan taktekking likevel være uklassifisert der avstanden mellom de enkelte bygninger er minst 8 m. Med småhus forstås eneboliger, tomannsboliger og andre lave bygninger med et lite antall mennesker.

Eksempler på taktekking som uten ytterligere dokumentasjon kan antas å tilfredsstillende klasse B<sub>ROOF</sub>(t2) [Ta] er teglstein, betongtakstein, skifer-tak og metallplater.

§ 7-24 fig 3 Brannsmitte ved brann i tak



Duk og folie som benyttes på stativ- og luftbårne haller har vist seg å kunne bidra til rask brannspredning. For at duk og folie på slike haller ikke skal gi uakseptabelt bidrag til brannutviklingen, må den være i klasse B-s3,d0 (Ut1).

## Isolasjonsmaterialer

### Generelt

Isolasjon i konstruksjoner må generelt tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar].

Isolasjon som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] kan likevel benyttes såfremt bygningsdelen oppfylder den forutsatte branntekniske funksjon og isolasjonen anvendes slik at den ikke bidrar til brannspredning. Dette kan for eksempel ivaretas ved at alle deler/flater av isolasjonen tildekkes, mures eller støpes inn. Isolasjonen må dessuten brytes ved branncellebegrensende konstruksjoner, slik at brannspredning inne i konstruksjonene hindres og den branncellebegrensende funksjonen opprettholdes. Dette gjelder alle bygningsdeler inklusive fasader, med mindre utformingen av fasaden i seg selv hindrer brannspredning mellom ulike brannceller.

### Brannvegger m.v.

Isolasjon (og øvrige materialer) som benyttes i brannvegg, seksjoneringsvegg eller i takkonstruksjoner med spesifisert brannmotstand (§ 7-23 tabell 1) må ha branntekniske egenskaper som minst tilsvarer A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar].

### Vegger og etasjeskillere

Generelt gjelder at isolasjon som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] må være beskyttet av kledning K<sub>2</sub>10 A2-s1,d0 [K1-A] mot rømningsveger.

Produkter som tilfredsstillende klasse B-s1,d0 eller Eurofic-klasse A, kan benyttes i bygninger i risikoklasse 1–4 i brannklasse 1.

Produkter som tilfredsstillende klasse D-s2,d0 eller Eurofic-klasse E, kan benyttes i industri- og lagerbygninger i brannklasse 1. Produkter som tilfredsstillende klasse B-s1,d0 eller Eurofic-klasse A, kan benyttes i industri- og lagerbygninger i brannklasse 2.

I risikoklasse 4 stilles det ikke klassekrav til elementer for kjøle- og fryserom.

### Yttertak

Isolasjon som ikke tilfredsstillende A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] kan benyttes på tak av klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar], når isolasjonen bygges inn mellom ubrennbare materialer eller oppdeles i arealer på inntil 400 m<sup>2</sup>.

### Utvendig tilleggisolasjon av yttervegger

Bruk av isolasjon som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] som utvendig isolering forutsetter at underlaget er i brannklasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar].

Det må benyttes isolasjonssystemer som er dokumentert ved prøving. Fasademateriale og isolasjon må prøves som en enhet.

Isolasjon som ikke tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbar/begrenset brennbar] kan ikke benyttes som tilleggisolasjon på yttervegger i bygninger i brannklasse 3 og i bygninger som brukes til formål som faller inn under risikoklasse 6.

### Lave bygninger

Det kan benyttes brennbar isolasjon basert på cellulose- eller tekstilfibrer o.l. i bygninger i brannklasse 1 og boliger inntil 3 etasjer. Isolasjon som ikke er tildekket på loft, må tilfredsstillende Euroklasse E eller NT Fire 035.

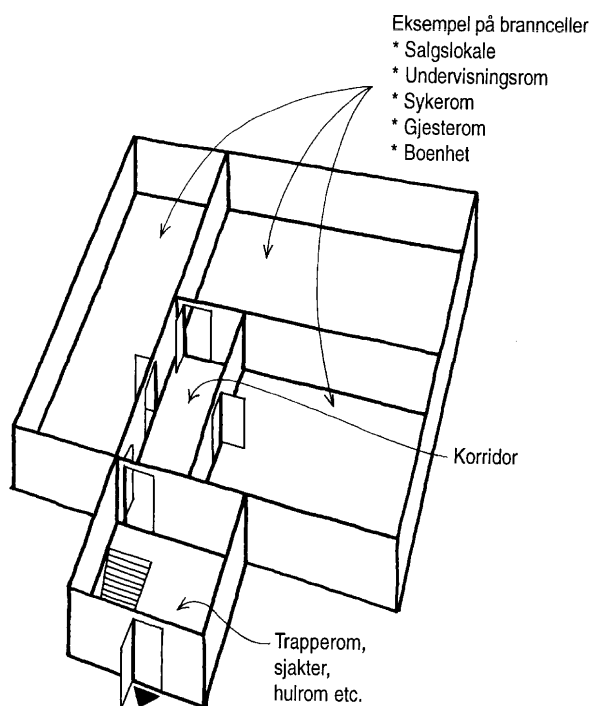
## 3. Brannspredning og røykspredning i byggverk

Det er avgjørende for personsikkerheten at brann- og røykspredning begrenses. Det er viktig å hindre røykspredning til rømningsveiene i den tiden som skal være tilgjengelig for rømning.

### 3a. Brannceller

Hensikten med å dele bygninger opp i brannceller er å forhindre brann- og røykspredning til større deler av en bygning i den tiden som anses nødvendig for rømning. Rom som har forskjellig bruk og/eller *brannenergi* bør normalt være egne brannceller. Disse bør være oversiktlige slik at brukerne lett kan orientere seg om hvor utgangene til rømningsveiene er og ha muligheten til raskt å detektere et branntilløp i en tidlig fase.

§ 7-24 fig 4 Bygning må deles opp i hensiktsmessige brannceller



Eksempler på egne brannceller:

- Boenhet (leilighet eller hybelleilighet som innehar nødvendige funksjoner), undervisningsrom med tilhørende birom, barnehage som utgjør en avdeling, forsamlingslokale, kontorer eller kontorlandskap som utgjør en selvstendig bruksenhet, gjesterom i overnattingsbygg, sykerom i sykehus og pleieinstitusjoner, salgslokale, husdyrrom, tekniske rom, rømningsvei og storkjøkken.
- Rømningsvei må alltid være egen branncelle, men kan inneholde mindre avgrensede rom for andre formål dersom forutsatt bruk av bygningen gjør dette nødvendig og dersom disse ikke reduserer rømningsveiens funksjon. Eksempler er resepsjon og vaktrom med inntil 20 m<sup>2</sup> gulvareal knyttet til korridor. Oppholdsrom inntil 50 m<sup>2</sup> kan være del av rømningsvei, når arealet er sprinklet og skilt fra rømningsvei med konstruksjoner med brannmotstand minst E 30.
- Garasje og rom som forbinder garasje med andre rom.
- Hulrom, for eksempel hulrom under oppforede tak og gulv, må være egne brannceller. Større hulrom og oppforede yttertak må deles opp med branncellebegrensende konstruksjoner i areal på høyst 400 m<sup>2</sup>. Denne branncelleoppdelingen bør korrespondere med branncelleoppdelingen av bygget for øvrig.

- Hulrom over nedforet himling i rømningsvei hvor det er kabler som utgjør en brannenergi på mer enn 50 MJ pr. løpemeter hulrom/korridor.
- Tekniske rom må være egne brannceller. Eksempel på tekniske rom er heismaskinrom, rom for ventilasjonsaggregat og søppelrom. Ventilasjonsaggregat som betjener flere brannceller må stå i egen branncelle når anlegget ikke er sikret på annen måte. Dette f.eks. ved at aggregatrom er plassert over yttertak.
- Fyrrom for sentralvarmeanlegg og varmluftsover fyr med gass, flytende eller fast brensel, må plasseres i rom som utgjør egne brannceller med mindre de er godkjent for annen plassering.
- Sjakter, herunder heissjakter og tekniske installasjonssjakter, har vist seg å bidra til rask røykspredning og må derfor utføres som egne brannceller. Heisesjakt som ligger i trapperom trenger ikke være egen branncelle.
- Kulvert som underjordisk transportgang, kabelkulvert o.l. må være egen branncelle.
- Tavlerom bør utgjøre egen branncelle. Tavlerom som ligger i tilknytning til rømningsvei, må være utført som egen branncelle.

#### Planløsning i branncelle

En branncelle må utformes og innredes slik at personsikkerheten blir ivaretatt. Dette innebærer at de som oppholder seg i branncellen lett må kunne oppdage eller bli varslet om brann. Forbindelsen fra ethvert arbeids- eller oppholdssted til rømningsvei må være oversiktlig, være uten hindringer og ha færrest mulige retningsforandringer.

Forsamlingslokaler, klasserom o.l. kan deles opp i mindre rom med uklassifiserte foldevegger. For å sikre rask rømning fra de enkelte rom når foldeveggen er trukket ut, må hvert rom ha rømningsveier som angitt for en branncelle. Ingen av rømningsveiene kan gå via åpninger i foldeveggene.

#### Branncellens egenskaper

Konstruksjoner som omslutter en branncelle må ha nødvendige egenskaper for å hindre spredning av brann- og røykgasser fra en branncelle til en annen. Branncellebegrensende bygningsdeler har tilstrekkelig brannmotstand til å hindre rask brann- og røykspredning når de oppføres i samsvar med ytelser angitt i § 7-24 tabell 3.

§ 7-24 tabell 3 Brannmotstand til skillende bygningsdeler

Bygningsdel	Brannklasse		
	1	2	3
Branncellebegrensende bygningsdel	EI 30 [B 30]	EI 60 [B 60]	EI 60 A2-s1,d0 [A 60]
Bygningsdel som omslutter trapperom, heissjakt og installasjonssjakter over flere plan	EI 30 [B 30]	EI 60 [B 60]	EI 60 A2-s1,d0 [A 60]
Heismaskinrom	EI 60 [B 60]	EI 60 [B 60]	EI 60 A2-s1,d0 [A 60]
Fyrrom for sentralvarmeanlegg eller varmluftsaggregat for fast brensel	EI 60 A2-s1,d0 [A 60]	EI 60 [B 60]	EI 60 A2-s1,d0 [A 60]
Fyrrom for sentralvarmeanlegg eller varmluftsaggregat for flytende og gassformig brensel			
Avhengig av innfyrt effekt, P, som følger: P < 50 kW – kun ytelse for kledning/overflate 50 kW ≤ P ≤ 100 kW P > 100 kW	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A] EI 30 [B 30] EI 60 A2-s1,d0 [A 60]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A] EI 60 [B 60] EI 60 A2-s1,d0 [A 60]	K <sub>2</sub> 10 A2-s1,d0 [K1-A] EI 60 A2-s1,d0 [A 60] EI 60 A2-s1,d0 [A 60]

§ 7-24 tabell 4 Brannmotstand til dør til og i rømningsvei

Dørplassering	Brannklasse	
	1	2 og 3
Branncelle – trapperom Tr 1	EI <sub>2</sub> 30-CS <sub>a</sub> [B 30 S]	EI <sub>2</sub> 30-CS <sub>a</sub> [B 30 S]
Korridor – trapperom Tr 2	E 30-CS <sub>a</sub> [F 30 S]	E 30-CS <sub>a</sub> [F 30 S]
Mellomliggende rom – trapperom Tr 3		EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60 S]
Garasje - brannsluse	EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60 S]	EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60 S]
Branncelle - korridor	EI <sub>2</sub> 30-S <sub>a</sub> [B 30]	EI <sub>2</sub> 30-S <sub>a</sub> [B 30]
Korridor – det fri (i kombinasjon med trapperom Tr 3)		EI <sub>2</sub> 30-S <sub>a</sub> [B 30]

Vindu i branncellebegrensende bygningsdel må ha tilsvarende brannmotstand som veggen og må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand. Vindu i branncellebegrensende vegg som utgjør innvendig hjørne eller hvor avstand til annen bygning er liten (mindre enn 8 m), må ha brannmotstand som angitt i § 7-24 tabell 3. Unntak er gitt i § 7-24 tabell 5.

#### Dør i branncellebegrensende vegg

Dører må generelt ha samme brannmotstand som veggen den står i. Dette gjelder f.eks. dør til heismaskinrom, ventilasjonsrom, søppelrom, fyrrom eller sjakt.

I heissjakt med brannmotstand EI 60 kan det benyttes heisdør minst E 90 [F 90].

Dør i eller til rømningsvei i branncellebegrensende vegg må ha brannmotstand EI<sub>2</sub> 30-S<sub>a</sub> [B30] med mindre annet er angitt i § 7-24 tabell 4.

Alternativt til EI<sub>2</sub> kan dørene tilfredsstille kriteriet EI<sub>1</sub>.

C-klasse (C1 – C5) velges ut fra forventede påkjenninger og ønsket levetid.

Dører i branncellebegrensende bygningsdel som ikke er klassifisert for røyktetthet, klasse S<sub>a</sub>, må ha terskel/anslag og tettelister på alle sider for å oppnå tilstrekkelig røyktetthet.

I enkelte bygninger kan det være behov for å sløyfe vanlig terskel på grunn av rullende trafikk. Dette gjelder bl.a. i sykehus. Det kan da benyttes klassifiserte dører med slepeterskler eller heve-senke-teriskler.

Bruk av selvlukkende dør fra boenhet til trapperom vil bedre brannsikkerheten vesentlig.

Dør til fyrrom må være selvlukkende.

#### Konstruksjoner som omslutter heissjakt, heismaskinrom og installasjonssjakt

På grunn av termiske oppdriftskrefter sprer en brann seg svært raskt i vertikale sjakter og hulrom. Det er derfor viktig at vegger rundt heissjakter og installasjonssjakter har utførelse som reduserer faren for brann- og røykspredning mellom sjakter og tilliggende rom. Det kan gjøres ved at heissjakter og installasjonssjakter røykventileres, eller at det etableres mellomliggende

rom, utført som egen, ventilert branncelle (luftsluse), mellom heissjakt og tilstøtende rom.

Sjakter i bygninger i brannklasse 3 må være røykventilerte i tillegg til at dører og luker må være klasse S<sub>a</sub> [med anslag og tettelist på alle sider].

### Brannsluse

Rom som utgjør forbindelse mellom brannceller hvor det stilles særskilt strenge krav til sikkerhet mot spredning av brann, må utføres som brannsluse. Denne skal være skilt fra resten av bygningen med bygningsdeler med brannmotstand minst EI 60 A2-s1,d0 [A 60]. Dør til brannsluse må ha brannmotstand EI<sub>2</sub> 60-CS<sub>a</sub> [B 60 S]. Brannslusen skal ha tilstrekkelig størrelse og være slik utført at den kan passeres uten at mer enn en dør eller luke må åpnes av gangen. Ventilasjon av brannsluser skal ikke foregå gjennom åpninger til de rom som betjenes av slusen.

### Garasjer

En bilbrann kan utvikle svært store røykmengder og dermed være en vesentlig risiko for sikkerheten til de mennesker som oppholder seg i bygningen. Skillekonstruksjoner mellom garasje og rom for annet formål må derfor utføres slik at faren for spredning av brann og røyk til andre deler av bygningen reduseres til et akseptabelt nivå.

Garasje med bruttoareal til og med 50 m<sup>2</sup>, bortsett fra garasje i samme bruksenhet, f.eks. garasje i enebolig, må skilles fra rom for annet formål med konstruksjoner med brannmotstand minst EI 30 [B 30]. Garasje med bruttoareal til og med 50 m<sup>2</sup> i samme bruksenhet må være skilt fra resten av bygningen med bygningsdeler som er så tette at eksos ikke trenger gjennom.

Garasje med bruttoareal over 50 m<sup>2</sup> til og med 400 m<sup>2</sup>, må være skilt fra resten av bygningen med bygningsdeler med brannmotstand minst EI 60 [B 60].

Garasjer med større bruttoareal enn 400 m<sup>2</sup> må skilles fra resten av bygningen med konstruksjoner med brannmotstand minst EI 90 A2-s1,d0 [A 90].

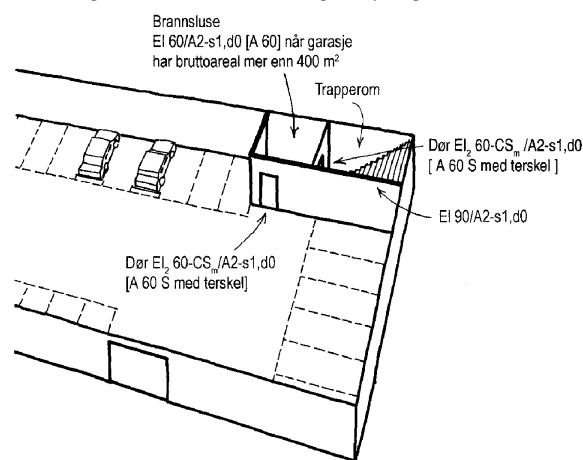
### Rom som forbinder garasjer og rom for annet formål

For å ivareta hensynet til godt innemiljø og sikre rømningsveier, må det mellom garasje og rømningsvei, og mellom garasje og oppholdsrom (boligrom, husdyrrom o.l.) være mellomliggende rom for å hindre spredning av eksos og røyk.

Mellomliggende rom må utføres som egen branncelle. I bolig med garasje med bruttoareal mindre enn 50 m<sup>2</sup> kan mellomliggende rom være vaskerom, bod og lignende rom i gassette konstruksjoner. For garasje over 400 m<sup>2</sup> må mellomliggende rom utføres som brannsluse.

Mellomliggende rom må være ventilert slik at eksosgasser fra garasjen ikke kommer inn i bygningens øvrige rom. Det er ikke nødvendig med brannsluse mellom garasje og tilknyttede servicerom, garasje for utrykningskjøretøy eller lastehall som undertiden nyttes som garasje, når det tas betryggende forholdsregler mot spredning av brann og inntrengning av gasser til tilliggende rom.

§ 7-24 fig 5 Skille mellom garasje og andre rom



### Husdyrrom

Det kan være vanskelig å få husdyr ut av en bygning som brenner. Det er derfor viktig å forhindre at brann og røyk raskt sprer seg til husdyrrom og vanskeliggjør evakuering av dyrene.

Husdyrrom må derfor være avgrenset fra resten av bygningen med bygningsdeler med brannmotstand EI 30 [B 30], når bruttoarealet i husdyrrom er mindre enn 300 m<sup>2</sup>, og brannmotstand EI 60 [B 60], når bruttoarealet er større enn 300 m<sup>2</sup>. Det vises til temaveileder om driftsbygninger fra Statens bygningstekniske etat.

### Trapperom

Trapperom må utføres slik at det gir tilfredsstillende beskyttelse mot varmestråling og inntrengning av røyk i rømningsfasen. Trapperom må utføres som egen branncelle selv om trapperommet ikke er en del av rømningsvei. I denne veiledningen viser vi tre prinsipper for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet i trapperom tilpasset ulike sikkerhetsbehov, Tr 1, Tr 2 og Tr 3. Om trapperommet ikke leder direkte til det fri eller sikkert sted, må rømningsveien videre utføres som trapperommet mht. omsluttende konstruksjoner, mellomliggende rom, dører m.v.

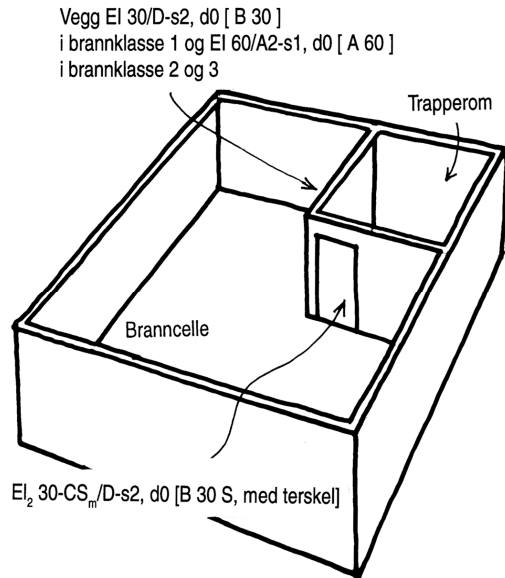
### Intertrapp

Intertrapp forbinder to eller flere plan innenfor en og samme branncelle.

### Trapperom Tr 1

Trapperom Tr 1 har dør direkte mellom trapperom og bruksenhet, f.eks. leilighet eller kontor.

§ 7-24 fig 6 Prinsippskisse av trapperom Tr 1

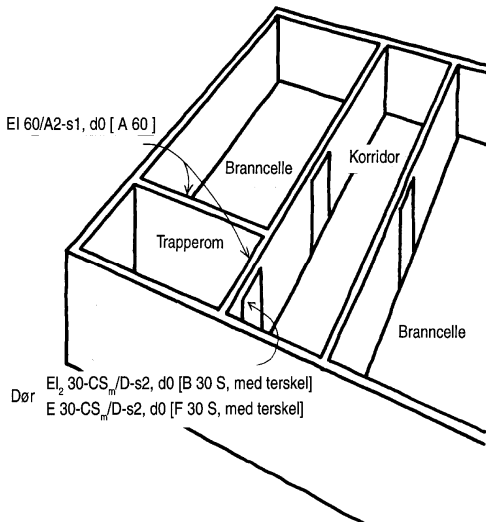


### Trapperom Tr 2

For å forhindre at brann og røyk trenger inn i trapperommet på grunn av at dørene åpnes, må det være et rom utført som egen branncelle mellom trapperommet og branncellen det skal rømmes fra. Slikt rom kan være korridor.

Trapperom Tr 2 kan gå til kjeller, når det er brannsluse mellom de øvrige branncellene i kjeller og trapperommet.

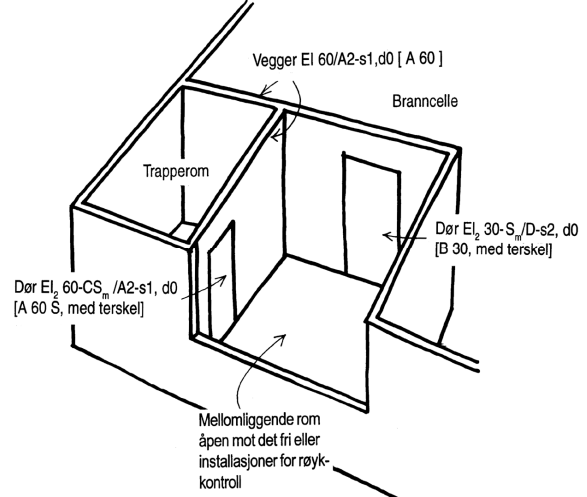
§ 7-24 fig 7 Prinsippskisse av trapperom Tr 2



### Trapperom Tr 3

For å forhindre at brann og røyk trenger inn i trapperommet som en følge av at dører åpnes, må det være et mellomliggende rom utført som egen branncelle. Rommet må enten være åpent til det fri eller tilknyttet røykventilasjon, som sikrer at eventuell røyk ikke når inn i rommet eller blir stående i det, med den fare dette medfører med tanke på spredning videre til trapperommet. Trapperom Tr 3 kan ikke ha forbindelse til kjeller.

§ 7-24 fig 8 Prinsippskisse av trapperom Tr 3



### Brannspredning mellom brannceller i ulike plan

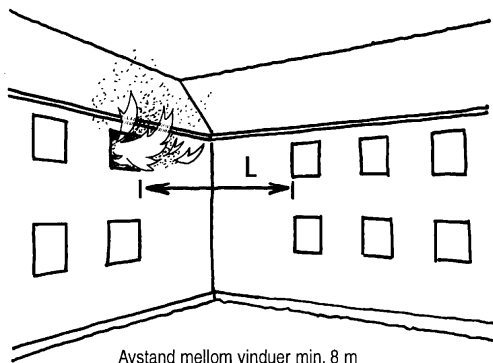
Spredning av brann fra vindu eller annen åpning i yttervegg til fasade eller brennbart tak er ofte en vanlig årsak til rask brannspredning. Brannspredning mellom brannceller i ulike plan må reduseres. Dette kan gjøres på følgende måter:

- Kjølsoner (vertikal avstand) mellom vinduer minst lik vindushøyden og utført med brannmotstand minst E 30.
- Annenhver etasje utført med fasade minst E 30.
- Inntrukne fasadepartier på minst 1,2 m, eller utkragede bygningsdeler minst 1,2 m ut fra fasadelivet. Utkragede bygningsdeler må ha tilsvarende brannmotstand som etasjeskiller i den aktuelle brannklassen.
- Bygningen sprinkles

Spredning av brann fra underliggende vindu til brennbar takfot/gesims og videre til kaldt loft har ofte vært en vanlig årsak til rask brannspredning. Dette medfører at takfoten bør utføres som branncellebegrensende konstruksjon for brannpåvirkning nedenfra. Utlufting må da anordnes andre steder, eller det kan benyttes lufteventiler med brannmotstand. Alternativt bør det vurderes loftsrom uten lufting eller isolert skråtak (innredet loftsrom).

Brannspredning mellom vinduer som ligger med liten innbyrdes avstand i innvendig hjørne eller mellom vinduer i motstående fasader med liten avstand, er også en vanlig årsak til rask brannspredning. Uheldig plassert vindu vil kunne være i strid med den forutsatte funksjon til en branncelle.

§ 7-24 fig 9 Brannsmitte i innvendig hjørne må forebygges



Ved liten avstand, må vindu ha brannmotstand som angitt i § 7-24 tabell 5. Tilsvarende må en ta hensyn til faren for brannsmitte mellom brannceller i innvendig hjørne. Spesielt gesimser kan fort antennes, som en følge av varmestråling fra vindu. Små brannceller som ligger mot hverandre i innvendig hjørne, og som ikke er rømningsvei (små kontor), kan ha vinduer uten brannmotstand.

§ 7-24 tabell 5 Nødvendig brannmotstand til vinduer i branncellebegrensende vegg for å begrense horisontal brannsmitte

Utforming av motstående vinduer i yttervegger		
Innbyrdes plassering	Avstand L i meter mellom vinduer [glassflater]	Nødvendig brannmotstand
Vinduer i motstående parallelle yttervegger i BKL 1	$L < 3,0$ $3,0 < L < 6,0$ $L \geq 6,0$	Ett vindu EI 30 eller begge EI 15 Ett vindu E 30 [F 30] eller begge EI 15 Uspesifisert
Vinduer i motstående parallelle yttervegger i BKL 2 og 3	$L < 3,0$ $3,0 < L < 6,0$ $L \geq 6,0$	Ett vindu EI 60 eller begge EI 30 Ett vindu E 60 [F 60] eller begge E 30 [F 30] Uspesifisert
Vinduer i innvendige hjørner i BKL 1	$L < 2,0$ $2,0 < L < 4,0$ $L > 4,0$	Ett vindu EI 30 eller begge EI 15 Ett vindu E 30 [F 30] eller begge EI 15 Uspesifisert
Vinduer i innvendige hjørner i BKL 2 og 3	$L < 2,0$ $2,0 < L < 4,0$ $L > 4,0$	Ett vindu EI 60 eller begge EI 30 Ett vindu E 60 [F 60] eller begge E 30 [F 30] Uspesifisert



For motstående parallelle yttervegger gjelder tabellen bare når vindusarealet ikke utgjør mer enn 1/3 av veggarealet. Hvis bygningen er sprinklet kan det benyttes vinduer uten spesifisert brannmotstand.

I rom med liten brannenergi og hvor faren for brannsmitte ved varmestråling er liten, kan det benyttes små vinduer uten brannmotstand. Således kan enkeltvinduer i mindre rom i bolighus (på f.eks. vaskerom og bad) opp til 0,2 m<sup>2</sup> glassflate, ligge innenfor 8 m fra uklassifisert bygningsdel i annen bolig, men ikke nærmere enn 5 m.

#### **Branncelle over flere plan**

For at rømning og slokking av brann skal kunne skje på en rask og effektiv måte bør brannceller ikke ha åpen forbindelse over flere plan. Under forutsetning av at hensynet til sikker rømning er ivaretatt, kan brannceller i enkelte bygningstyper ha åpen forbindelse over flere plan. Dette gjelder brannceller som nyttes til formål som faller inn under risikoklasse 1-5.

Økt fare for brann- og røykspredning må kompenseres ved at det installeres automatisk slokkeanlegg når samlet bruttoareal for de plan som har åpen forbindelse, er over 800 m<sup>2</sup> (§ 7-27 nr. 2). Brannceller med åpen forbindelse over flere plan må ha tilrettelagte rømningsveier fra hvert enkelt plan i samsvar med bestemmelsene i § 7-27. En branncelle kan ha åpen forbindelse over tre plan.

#### **Overbygde gårder og gater**

Det vises til vår Temaveileder HO-3/2000 Røykventilasjon.

### **3b. Brannseksjoner**

Seksjoneringsvegg har som formål å hindre at brann sprer seg fra en seksjon av bygget til en annen. Dette for å unngå store branner, bedre tilgjengeligheten for rømning samt gi brannvesenet bedre slokkemuligheter.

Arealer som angitt i § 7-24 tabell 6, bør ikke overskrides. Dersom bygningen representerer særlig store samfunnsmessige verdier bør arealgrensene settes lavere. Bygninger som det ikke stilles brannklassekrav til kan oppføres uten seksjonering.

Bygninger som representerer store kulturhistoriske verdier bør ha automatisk slokkeanlegg. For ikke å skade konstruksjoner og inventar, kan det være aktuelt å benytte anlegg som bruker mindre vann eller andre slokkemiddel enn konvensjonelle sprinkleranlegg.

*Spesifikk brannenergi er brannenergi pr flateenhet av en branncelles omhyllingsflate redusert med hensyn til forbrenningsgraden.*

Med brannalarm mener en i denne sammenheng anlegg i kategori 2, som gir direkte varslings til brannvesen.

Røykventilasjon krever normalt at branncellen som skal ventileres ligger mot yttertak, slik at det kan installeres røykluker for rask utlufting av branngasser. Alternativet er mekanisk røykventilasjon som krever kanaler med store tverrsnitt. Røykventilasjon er derfor best egnet i etasjes bygninger.

Bygninger i risikoklasse 6 beregnet for sykehus og pleieinstitusjoner, må deles vertikalt i minimum to brannseksjoner, slik at sengepasienter kan forflyttes/evakueres horisontalt til sikkert sted i tilfelle brann.

Største bruttoareal pr. etasje for barnehager uten seksjonering er 600 m<sup>2</sup>.

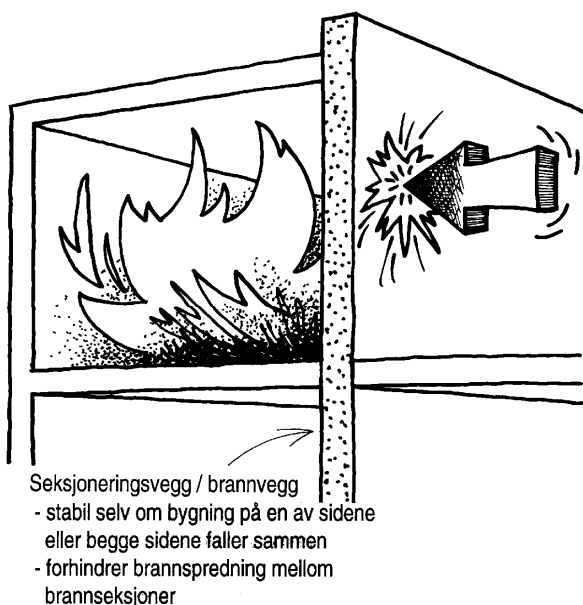
§ 7-24 tabell 6 Størrelse på brannseksjon

Spesifikk brannenergi MJ/m <sup>2</sup>	Største bruttoareal pr. etasje uten seksjonering			
	Normalt	Med brannalarm-anlegg	Med sprinkler-anlegg	Med brannventilasjon
Over 400	800	1200	5000	Uegnet
50-400	1200	1800	10 000	4000
Over 50	1800	2700	Ubegrenset	10 000

**Brannseksjonens egenskaper**

En seksjoneringsvegg har som formål å hindre brann i å spre seg fra en seksjon til en annen med den forutsatte slokkeinnsats fra brannvesenet. Det er viktig at seksjoneringsvegg utføres nøyaktig med hensyn på tilslutning til andre bygningsdeler og med brannmotstand som angitt i § 7-24 tabell 7. Seksjoneringsvegg må i sin helhet bestå av materialer som tilfredsstillende klasse A2-s1,d0 [ubrennbare] og motstå mekanisk påkjenning.

§ 7-24 fig 10 Seksjoneringsvegg må forhindre brannsmitte fra en seksjon til en annen



Med unntak av enkelte salgslokaler og lager med mye brennbare varer og innredning, vil de fleste brannceller ha spesifikk brannenergi under 400 MJ/m<sup>2</sup>.

Dersom de bærende konstruksjoner i en bygning ikke har tilstrekkelig brannmotstand til å beholde sin stabilitet gjennom et fullstendig brannforløp, må seksjoneringsveggen ha slik stabilitet at den blir stående uavhengig av om seksjonen på en av sidene faller sammen under brann. Dersom seksjoneringsveggen ikke har tilstrekkelig stabilitet, må det bygges to uavhengige seksjoneringsvegger etter samme prinsipp. Konstruksjoner som ligger inntil seksjoneringsvegg, må kunne bevege seg fritt ved temperaturendringer, uten at veggens branntekniske egenskaper reduseres.

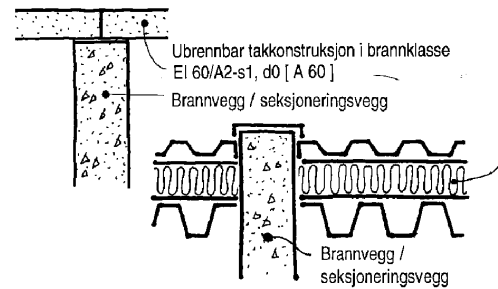
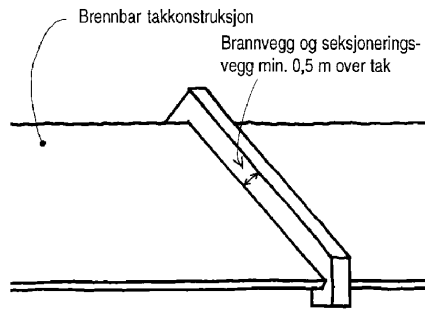
**Brannsmitte fra en seksjon til en annen på grunn av brannspredning i yttervegg eller tak**

For å redusere faren for at en brann skal spre seg i brennbart yttertak fra en seksjon til en annen, må seksjoneringsvegg føres minst 0,5 m over høyeste tilstøtende tak, med mindre taket har brannmotstand minst EI 60 A2-s1,d0 [A 60]. Konstruksjonen må ikke være kontinuerlig over seksjoneringsveggen på en slik måte at en kollaps på den ene side medfører reduksjon av konstruksjonens bæreevne og brannmotstand på den andre siden. Likeså må det treffes tiltak for å forhindre at brann sprer seg forbi seksjoneringsvegg til takgesims i annen seksjon.

§ 7-24 tabell 7 Seksjoneringsveggenes nødvendige brannmotstand

Bygningens brannklasse	Seksjoneringsveggenes brannmotstand avhengig av spesifikk brannenergi MJ/m <sup>2</sup>		
	Under 400	400-600	600-800
Brannklasse 1	REI 90-M A2-s1,d0 [A 90]	REI 120-M A2-s1,d0 [A 120]	REI 180-M A2-s1,d0 [A 180]
Brannklasse 2 og 3	REI 120-M A2-s1,d0 [A 120]	REI 180-M A2-s1,d0 [A 180]	REI 240-M A2-s1,d0 [A 240]

§ 7-24 fig 11 Utførelse av seksjoneringsvegg mot tak

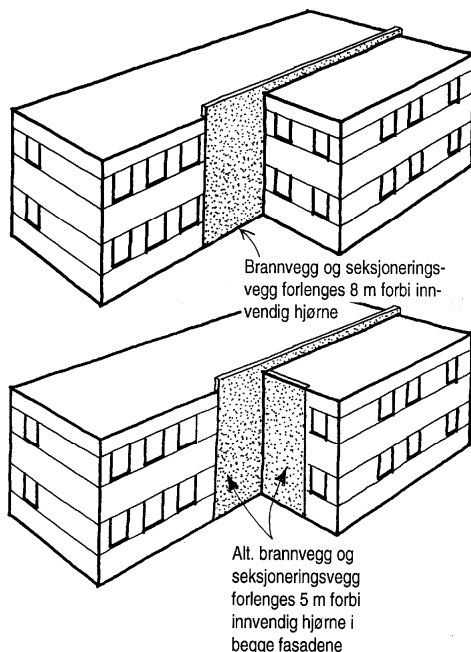


### Seksjoneringsvegg i innvendig hjørne

Seksjoneringsvegg i innvendig hjørne bør unngås da det er vanskelig å få den utført slik at den effektivt forhindrer spredning av røyk og brann-gasser mellom seksjonene. Der hvor seksjoner ligger inntil hverandre i et innvendig hjørne, må det treffes særskilte tiltak for å hindre brannspredning. Risiko for spredning av brann mellom ulike brannseksjoner i et innvendig hjørne kan reduseres ved at:

- seksjoneringsveggen føres minst 8 m frem og forbi hjørnet
- seksjoneringsveggenes avslutning mot tak må ha slik utførelse at brann ikke kan spre seg fra en seksjon til en annen via tak/gesimskasse
- seksjoneringsveggene føres minst 5 m forbi innvendig hjørne i begge fasadene

§ 7-24 fig 12 For å hindre brannsmitte fra vegg til vegg i innvendige hjørner, må seksjoneringsvegg forlenges 8 m frem forbi innvendig hjørne



## 4. Tekniske installasjoner

Tilfredsstillende sikkerhet i en bygning er betinget av at sentrale tekniske installasjoner opprettholder sin funksjon og brannmotstandsevne under hele eller deler av brannforløpet og minimum den tiden som skal være tilgjengelig for rømning. Samtidig må disse ikke direkte eller indirekte bidra til brann- eller røykspredning.

Installasjoner som føres gjennom brannklassifiserte bygningsdeler, må ha slik utførelse at bygningsdelens brannmotstand ikke svekkes på grunn av gjennomføringen.

### Ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanlegg må utføres slik at de ikke bidrar til brann- og røykspredning. Dette innebærer

- brann- og røykspredning på grunn av utettheter mellom kanal og den bygningsdelen som kanalen går gjennom
- brannspredning på grunn av varmeledning i kanalgodset
- røykspredning i kanalnett.

### Sikring mot spredning av brann i ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanlegget må normalt utføres i materialer som tilfredsstillende Euroklasse A2-s1,d0 [ubrennbare materialer]. Unntak kan gjøres for små komponenter som ikke bidrar til spredning av brann. I avtrekkskanaler fra kjøkken avsettes fett som lett kan bli antent. Avtrekkskanaler fra storkjøkken, frityanlegg m.m. må derfor utføres med brannmotstand EI 30 A2-s1,d0 [A 30] helt til utblåsningsrist, eventuelt føres i egen sjakt med samme brannmotstand.

Avtrekkskanaler fra kjøkken i boenheter o.l. må tilsvarende utføres med brannmotstand EI 15 A2-s1,d0 [A 15] hvis de ikke ligger i sjakt. Tilknytning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan være fleksibel kanal som er typegodkjent for slik bruk.

Kjøkkenavtrekk bør ha fettfilter, og avtrekkskanalene må kunne rengjøres i hele sin lengde for å redusere faren for antennelse og brann.

For småhus kan det også benyttes kanal av tungt antenkelig materiale (i henhold til SP Brand 106) samt fleksibel kanal av spiralfalset aluminium. Fra kjøkken i småhus må det benyttes avtrekkskanal av materiale som tilfredsstillende Euroklasse A2-s1,d0 [ubrennbart materiale], f.eks. stål eller aluminium. I tilslutning mellom komfyrhette og avtrekkskanal kan det benyttes fleksible kanaler.

**Oppheng**

Kanaler og ventilasjonsutstyr må være festet slik at de ikke faller ned og bidrar til økt fare for brann- og røykspredning.

**Gjennomføring i branncellebegrensende bygningsdel**

Kanal som føres gjennom brannklassifisert bygningsdel må ikke svekke konstruksjonenes brannmotstand. Utførelsen kan dokumenteres ved prøving eller ved at det benyttes anerkjente løsninger.

**Gjennomføring i seksjoneringsvegg**

En bør så langt det er mulig unngå å føre kanaler gjennom seksjoneringsvegger. Det bør derfor være eget anlegg for hver av de to seksjonene. Dersom kanal likevel føres gjennom seksjoneringsvegg, må denne ha slik utførelse at den ikke svekker seksjoneringsveggenes brannmotstand. Dette kan oppnås på følgende måter:

- kanal utstyres med lukkeanordning (f.eks. brannspjeld) som har tilsvarende brannmotstand som seksjoneringsvegg
- kanal utstyres med lukkeanordning (f.eks. brannspjeld) med brannmotstand tilsvarende minimum halve veggens brannmotstand i kombinasjon med brannisolering. Summen av brannmotstand for lukkeanordning og isolasjon må minst tilsvare brannmotstanden i veggen.

**Fyrrom**

Fyrrom skal være egen branncelle. Krav til branncellebegrensende bygningsdelers egenskaper fremgår av § 7-24 tabell 3.

Der hvor det foreligger forbindelser mellom rom for kjeler og andre arbeidslokaler, må dørene slå inn i kjelrommet.

**Rom for lagring av brensel**

Beholder for lagring av fast brensel med automatisk brenseltilførsel til kjel, må enten stå i fyrrom eller i lagerrom utført som branncelle.

Rom for lagring av brannfarlig væske tilknyttet fyringsanlegg skal være slik innrettet at væsken ikke kan renne ut av rommet, eller inn i fyringsanlegget, dersom tanken springer lekk. Rom for lagring av flytende brensel skal utføres som angitt i § 7-24 tabell 8. Dog kan inntil 20 liter væske klasse B eller C i boenhet (enebolig og leiligheter med boder i kjedehus, rekkehus, boligblokker o.l.) oppbevares på beholder som utgjør en del av godkjent varmeanlegg eller på tilknyttet veggtank.

§ 7-24 tabell 8 Branntekniske krav til rom for oppbevaring av flytende brensel

Rom for lagringstank	Lagring av væske		Krav til omsluttende bygningsdeler		
	Klasse	Maksimalt antall liter	Vegger/ etasjeskiller	Overflater	Dør
Fyrrom eller rom for annen aktivitet. Herunder garasje med areal inntil 50 m <sup>2</sup> .	B	1 650	Branncellebegrensende	B-s1,d0 (ln 1)	EI <sub>2</sub> 30-CS <sub>a</sub> [B 30 S]
	C	4 000			
	B	4 000	EI 60 A2-s1,d0 [A 60]	B-s1,d0 (ln 1)	EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60]
Eget tankrom	C	10 000	Branncellebegrensende	B-s1,d0 (ln 1)	EI <sub>2</sub> 30-CS <sub>a</sub> [B 30 S]
	B	10 000	EI 60 A2-s1,d0 [A 60]	B-s1,d0 (ln 1)	EI <sub>2</sub> 60-CS <sub>a</sub> [B 60]

Væske klasse B kan være parafin og væske klasse C kan være fyringsolje

### Elektriske installasjoner

Elektriske installasjoner representerer økt sannsynlighet for at brann kan oppstå. Kabler må derfor ikke legges bak nedforet himling eller i tilsvarende hulrom i rømningsvei med mindre;

- kablene representerer liten brannenergi (ca. 50 MJ/løpemeter hulrom)
- kablene er ført i egen sjakt med sjaktvegger som har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel
- himlingen har brannmotstand tilsvarende branncellebegrensende bygningsdel
- hulrommet er sprinklet.

Kabelgjennomføringer i konstruksjoner hvor det stilles branntekniske krav, må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Installasjoner som skal ha en funksjon under brann, må ha tilfredsstillende og sikker strømtilførsel i den tiden installasjonen skal fungere. Strømforsyningen fra tavlerom til heissjakt, motordrevne røykluker, alarmgivere, nødlysanlegg etc. må være beskyttet mot brann. Tilfredsstillende sikring kan oppnås f.eks. ved sprinkling, ved at kabler legges i innstøpte rør med overdekning minst 30 mm eller at det brukes kabler som beholder sin funksjon/driftsspenning minst 30 minutter for bygg i brannklasse 1 og 60 minutter for bygg i brannklasse 2 og 3. Installasjoner som skal fungere under slokking må sikres strømtilførsel i nødvendig tid.

### Vann- og avløpsrør, rørpostanlegg, sentralstøvsugeranlegg o.l.

Installasjoner som føres gjennom branncellebegrensende konstruksjoner, må ikke svekke konstruksjonens brannmotstand. Plastrør med diameter inntil 32 mm kan likevel føres gjennom murte/støpte konstruksjoner i inntil klasse EI 90 A2-s1,d0 [A 90] og isolerte lettvegger i inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60], når det tettes rundt rørene med godkjent/klassifisert tettemasse. Støpejernsrør med diameter inntil 110 mm kan føres gjennom murte/støpte konstruksjoner inntil klasse EI 60 A2-s1,d0 [A 60] når det tettes rundt rørene med godkjent/klassifisert tettemasse, eller støpes rundt og konstruksjonen har tykkelse minst 180 mm. Avstand til brennbart materiale fra rør som går gjennom brannklassifisert bygningsdel, må være minst 250 mm.

## § 7-25 Tilrettelegging for slokking av brann

### 1. Generelle krav

Teknisk forskrift stiller krav til sløkkeutstyr som skal kunne benyttes av folk i byggverket for å

slokke en brann i en tidlig fase, før og uavhengig av brannvesenets innsats.

Brannsløkkeutstyr må være plassert slik at brukerne lett kan finne frem til det og slukke branntilløp før det utvikler seg til en større brann. Utstyr kan være brannslange eller håndsløkkeapparat plassert lett synlig på tilgjengelig sted.

### 2. Brannsløkkeutstyr

Der det er krav om brannslange eller håndsløkkeapparat, må antall og dekningsområde være slik at hele bygningen dekkes. Bygninger i risikoklasse 3, 5 og 6 hvor det er trykkvann, må ha brannslange. Dersom det ikke er tilgang på tilstrekkelig mengde vann, må bygningen ha håndsløkkeapparater. Bygninger i risikoklasse 1, 2 og 4 må ha enten håndsløkkeapparat eller egnet brannslange som rekker inn i alle rom.

Behovet tilfredsstilles med praktiske løsninger innenfor hver brannseksjon. For at brannslange skal være lett å benytte, bør den ikke være lengre enn 30 m ved fullt uttrekk. Antall og plassering må være slik at alle rom i bygning dekkes på tilfredsstillende måte.

Dører som blir stående i åpen stilling på grunn av at brannslanger trekkes gjennom, kan føre til at røyk og branngasser sprer seg til resten av bygget. Brannslangeskap må derfor ikke plasseres i trapperom.

Håndsløkkeapparater har forskjellige bruksområder og effektivitetsklasser og det må derfor velges egnet apparat (minimum 6 kg pulverapparat eller tilsvarende).

## § 7-26 Brannspredning mellom byggverk

### 1. Generelle krav

Erfaringsmessig vet vi at avstand mellom en bygning som brenner og nabobygningen er avgjørende for i hvilken grad nabobygningen vil være truet av brannen. Faren for spredning av brann fra en bygning til en annen er normalt til stede når avstanden mellom bygningene er mindre enn 8 m. Brannspredning mellom bygninger kan forebygges ved å:

- etablere tilstrekkelig avstand mellom bygningene, slik at varmestråling og nedfall av brennende bygningsdeler ikke antenner nabobygning
- benytte skillekonstruksjoner med tilstrekkelig brannmotstand, tetthet, bæreevne og stabilitet

Når avstanden mellom bygninger er 8 m eller mer, anses faren for brannsmitte å være liten og

det er vanligvis ikke behov for brannmotstand i yttervegger eller tak.

## 2. Brannspredning mellom lave byggverk

Med lave bygninger menes her bygninger med gesims- eller mønehøyde under 9 m. Gesims- eller mønehøyde måles på vegg som vender mot nabobygning.

Avstanden mellom lave bygninger kan være mindre enn 8 m når bygningene er skilt med branncellebegrensende bygningsdel eller bygningsdeler i hvert av byggene, som til sammen gir samme brannmotstand. Det samlede bruttoareal av bygninger som ligger med innbyrdes avstand mindre enn 8 m, må ikke være større enn det som er angitt i § 7-24 tabell 6 med mindre arealene utover disse grenseverdiene atskilles med forskriftsmessig brannvegg.

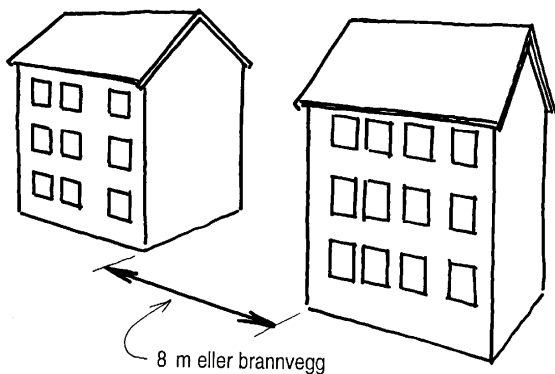
Bygning i risikoklasse 1 med bruttoareal til og med 50 m<sup>2</sup> og liten eller middels brannenergi, kan plasseres nærmere bygning i annen bruksenhet uten at det treffes særlige branntekniske tiltak. Er avstanden mindre enn 2 m mellom bygninger i ulike bruksenheter, må disse være skilt med branncellebegrensende bygningsdel eller bygningsdeler i hvert av byggene som til sammen gir samme brannmotstand.

§ 7-26 fig 1 Skille mellom bygninger i ulike bruksenheter

Lave bygninger (møne / gesimshøyde maks. 9 m)



Høye bygninger (møne / gesimshøyde over 9 m)



## 3. Brannspredning mellom høye byggverk

Når avstand mellom bygninger med gesims- eller mønehøyde over 9 m er mindre enn 8 m, må de atskilles med brannvegg. Alle materialene i brannveggen må tilfredsstillende Euroklasse A2-s1,d0 [ubrennbare] og brannveggen må ha en brannmotstand som fremgår av tabellen under:

§ 7-26 tabell 1 Brannveggenes brannmotstand som følge av brannenergi

Spesifikk brannenergi MJ/m <sup>2</sup>	Brannveggenes nødv. brannmotstand
Intill 400	REI 120-M A2-s1,d0 [A 120]
400-600	REI 180-M A2-s1,d0 [A 180]
600-800	REI 240-M A2-s1,d0 [A 240]

For at en brannvegg skal ha tilfredsstillende mekanisk motstandsevne (M), må den i praksis utføres i tunge materialer som mur, betong eller lignende. Brannvegg må være slik utført at den blir stående selv om bygningen på den ene eller den andre siden raser sammen. Alternativt må det bygges to uavhengige og stabile brannvegger.

## 4. Byggverk som utgjør stor risiko for spredning av brann

Risikoen for brannspredning vil være særlig stor i byggverk med stor brannenergi og/eller hvor brannvesenets innsatstid er lang. Slike bygninger kan være avsidesliggende hoteller, brakkerigger, driftsbygninger i landbruket eller trelastopplag. For å redusere faren for brannspredning, og dermed oppnå akseptabel person- og verdisikkerhet, anses følgende å være nødvendig:

- Avsidesliggende boligbrakker kan ha samlet bruttoareal til og med 600 m<sup>2</sup> før de må skilles med seksjoneringsvegg. Det samlede bruttoarealet må imidlertid ikke være større enn 1 800 m<sup>2</sup> og avstand til andre bygninger må være 8 m eller mer.
- Driftsbygninger i landbruket må ha minst 8 m avstand til bolig, med mindre bygningene er skilt med brannvegg. I mange tilfelle kan imidlertid brannenergi, bygningsutforming og innbyrdes beliggenhet tilsi at avstanden bør være mer.
- Trelastopplag må ha tilstrekkelig avstand til annet opplag eller annen bygning. For små opplag med areal inntil 200 m<sup>2</sup> og høyde til og med 4 m vil normalt 8 m være tilfredsstillende. For store opplag med areal til og med 4 000 m<sup>2</sup> og høyde til og med 7 m vil normalt 25 m være tilfredsstillende.

## § 7-27 Rømning av personer

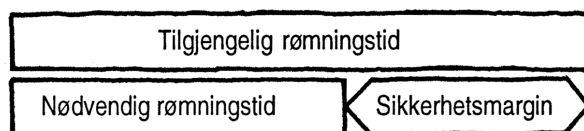
### 1. Generelle krav

Et byggverk skal utføres slik at de mennesker som oppholder seg i eller på byggverket under brann kan rømme eller bli reddet til sikkert sted uten at de påføres alvorlige helseskader. Den tiden det tar å rømme en bygning vil være avhengig av menneskelige, bygningsmessige og branntekniske forhold. Når rømningsveier skal planlegges og dimensjoneres, er det derfor ikke bare bredde og lengde i rømningsveien som har betydning for personsikkerheten. Bruken av bygningen og brukernes evne til å ta seg ut ved egen hjelp har stor betydning for sikkerheten ved rømning, og har gitt grunnlag for definisjon av risikoklasser. Risikoklassene fremgår av § 7-22 nr. 1, og skal legges til grunn for prosjektering av rømningsforholdene.

#### *Tilgjengelig rømningstid, nødvendig rømningstid, og sikkerhetsmargin*

Tilgjengelig rømningstid er tiden fra en brann oppstår til forholdene blir kritiske. Nødvendig rømningstid er tiden det tar å rømme en bygning. Sikker rømning forutsetter at tilgjengelig rømningstid er vesentlig lengre enn nødvendig rømningstid. Differansen mellom tilgjengelig rømningstid og nødvendig rømningstid er et uttrykk for sikkerhetsnivået og benevnes sikkerhetsmargin.

§ 7-27 fig 1 *Sammenhengen mellom tilgjengelig rømningstid, nødvendig rømningstid og sikkerhetsmargin ved rømning*



### 2. Tiltak for å påvirke rømningstider

Tiltak som reduserer nødvendig rømningstid, vil f.eks. være utstyr for deteksjon av røyk og varme, varsling av brann, informasjon før og under rømning, merking og belysning av rømningsveier og organisatoriske tiltak som opplæring, trening og bemanning.

Tiltak som øker tilgjengelig rømningstid vil f.eks. være røykkontroll og automatisk slokkeanlegg. Behovet for og omfang av tiltak vil være bestemt av risikoklasse, bygningens størrelse og planløsning.

Anlegg og utstyr må dimensjoneres og utføres i samsvar med relevante dimensjonerings- og produktstandarder. I den grad slike mangler eller ikke er dekkende, kan gyldige temaveiledninger og regler fra Forsikringssselskapenes Godkjennelsesnevnd (FG) legges til grunn.

Sprinkleranlegg i boliger kan dimensjoneres og utføres etter egne regler, eller som konvensjonelt anlegg med sprinklerhoder beregnet for boliger («residential sprinkler»).

7-27 tabell 1 *Aktuelle tiltak for forskjellige bygg/risikoklasser*

Risikoklasse	Røykvarsler	Brannalarm	Røykventilasjon	Sprinkler	Ledesystem
1		(*)	(*)	(*)	(*)
2		(*)	(*)	(*)	(*)
3	•	(*)	(*)	(*)	(*)
4	•	(*)	(*)	(*)	(*)
5		•	(*)	(*)	•
6		•	(*)	(*)	•

• Tiltaket er nødvendig for å ivareta kravene i teknisk forskrift til sikkerhet  
(\*) Tiltaket er nødvendig i enkelte bygninger for å ivareta kravene i teknisk forskrift til sikkerhet

### Røykvarsler

I byggverk med få mennesker må det være installert røykvarsler(e).

Bygninger beregnet for virksomhet i risikoklasse 4, må ha røykvarsler(e) som plasseres slik at alarmstyrken er minst 60 dB (A) i oppholdsrom og soverom når mellomliggende dører er lukket. Det bør benyttes nett-tilkoblede og seriekoblede røykvarslere for å oppnå god pålitelighet.

Boliger beregnet for personer med nedsatt funksjonsevne og eldre, bør ha brannalarm-anlegg.

### Brannalarmanlegg

Byggverk der brann kan true et stort antall mennesker og bygninger som er store og uoversiktlige, må ha brannalarmanlegg som raskt gir informasjon om brann.

Informasjon over høyttaler, tekst- eller TV-skjerm kan gi opp til tre ganger bedre effekt enn alarmklokke. I store bygninger, som for eksempel varehus, hoteller og trafikkterminaler, hvor en må forutsette at de besøkende ikke har kjennskap til rømningsveiene, bør det være alarmhøyttalere.

For å ivareta kravene i teknisk forskrift til sikkerhet må det installeres brannalarmanlegg i følgende tilfeller:

- Bygning eller del av bygning som benyttes til biloppstilling, må ha brannalarmanlegg eller automatisk slokkeanlegg, når samlet bruttoareal for formålet er større enn 1 200 m<sup>2</sup>. Parkeringshus/garasje med mer enn 1/3 av veggflatene åpne og øverste parkeringsflate mindre enn 16 m over gjennomsnittlig planert terreng, kan likevel oppføres uten brannalarmanlegg, når åpningene er slik plassert at en oppnår god utlufting.
- Barnehager med to eller flere etasjer, risikoklasse 3, må ha brannalarmanlegg. Barne-

hager i en etasje må ha røykvarslere i oppholdsrom, soverom og rømningsvei. Røykvarslere bør være seriekoblede.

- Bygninger i risikoklasse 3 med to eller flere etasjer, må ha brannalarmanlegg når elevtallet er mer enn 150 i barneskoler, og mer enn 300 i ungdomsskoler, videregående skoler o.l.
- Bygninger beregnet for virksomhet i risikoklasse 5. I lokaler med bruttoareal inntil 600 m<sup>2</sup> hvor rømningsveiene er oversiktlige og fører direkte til terreng, kan det benyttes røykvarslere. Byggverk med mer enn 1/8 av veggflatene åpne kan likevel oppføres uten brannalarmanlegg. Branncelle over flere plan beregnet for flere enn 1 000 personer, må i tillegg ha installasjoner for varsling av brann over høyttaleranlegg.
- Bygninger i risikoklasse 6. I bygninger som har vaktordning må brannalarmanlegget gi signal til plass bemannet med personell med ansvar for assistert rømning.

**Teknisk spesifisering for brannalarmanlegg**

§ 7-27 tabell 2 angir hvilke brannalarmkategorier som er aktuelle å benytte for bygninger i ulike risikoklasser. § 7-27 tabell 3 viser hvilken branndetektortype som må benyttes i de forskjellige rom, avhengig av brannalarmkategori.

§ 7-27 tabell 2 Brannalarmkategori avhengig av risikoklasse

Risikoklasse	Antall etasjer	Brannalarmkategori
3	2 og flere	1
5	1 etasje	1
	2 og flere	2
6	1 og flere	2

§ 7-27 tabell 3 Brannalarmkategorier og valg av detektortype.

Kategori	Rømn.-vei	Felles-rom	Sengerom	Tekn. rom	Loft	Kjeller	Andre
1	R.D	R.D					
2	R.D	R.D	R.D	R.D	V.D/R.D	V.D/R.D	V.D/R.D

R.D betyr røykdetektor V.D betyr varmedetektor klasse 1

**Røykventilasjon**

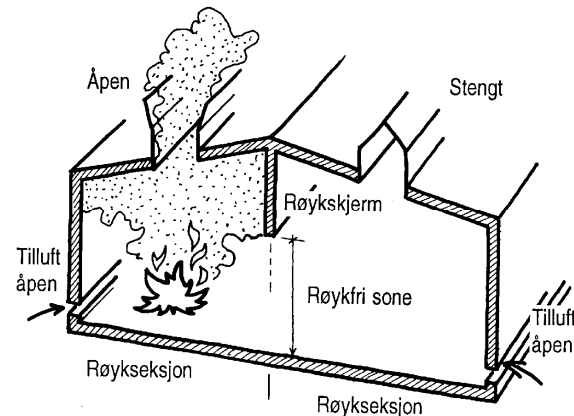
Røykventilasjon i rømningsvei kan være et meget godt egnet tiltak for å sikre optimale forhold for personene som rømmer en bygning.

For å ivareta kravene i teknisk forskrift til sikkerhet ved rømning må det installeres røykventilasjon i følgende tilfeller:

- Trapperom Tr 1, Tr 2 og Tr 3, som er rømningsvei i bygninger med flere enn to etasjer, må røykventileres, slik at røyk som kommer inn i trapperommet på grunn av åpne dører eller utettheter mellom dørblad og karm, kan ventileres ut.
- Overbygde gårder og gater må ha røykventilasjon for å hindre røykspredning mellom ulike brannceller som ligger ut mot den overbygde gården.

Røykluke i trapperom er et tiltak som først og fremst er av hensyn til brannvesenets innsats. En for tidlig utløsning av røykluke i trapperom kan føre til at røyk trekkes inn i trapperommet. Av hensyn til rømningssikkerhet er trykksetting av trapperommet mest hensiktsmessig.

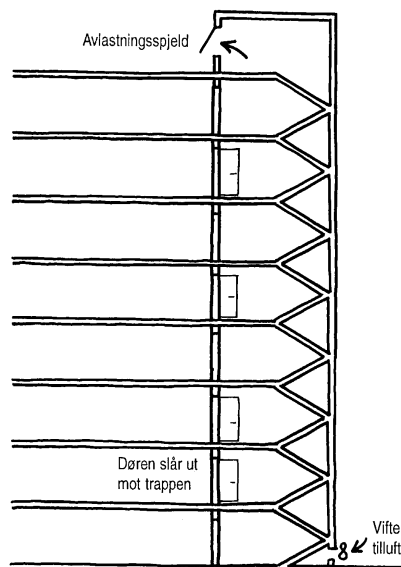
§ 7-27 fig 2 Prinsippskisse for termisk røykventilasjon



**Mekanisk røykkontroll**

Trykksetting av trapperom er et vesentlig bedre tiltak for å redusere faren for røykspredning til trapperommet enn røykventilasjon.

§ 7-27 fig 3 Prinsipp for mekanisk røykkontroll i form av trykksetting av trapperom





### Automatisk slokkeanlegg

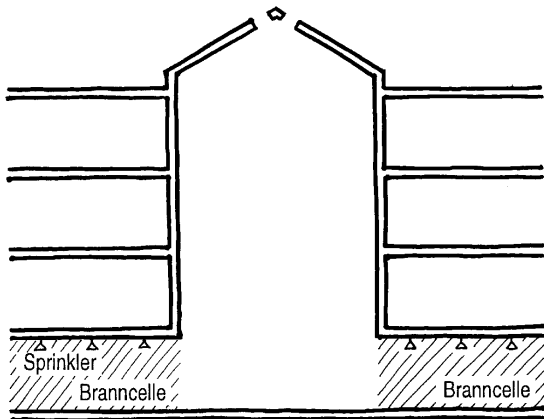
Slokkeanlegg vil være særlig egnet når de passive branntekniske tiltakene ikke er tilfredsstillende, i bygninger med høy brannenergi, i bygninger med sjakter og kanaler som er vanskelig tilgjengelige og i bygninger som har store useksjonerte arealer.

For å ivareta kravene i teknisk forskrift til sikkerhet, må det installeres slokkeanlegg i følgende tilfeller:

- Brannceller med åpen forbindelse over flere plan i bygning beregnet for virksomhet i risikoklasse 1, 2, 4 og 5, når samlet bruttoareal er større enn 800 m<sup>2</sup> for de plan som har åpen forbindelse, må ha installert slokkeanlegg (§ 7-24 pkt 3a)
- Areal som har åpen forbindelse inn mot overbygd gård, må ha installert slokkeanlegg. Unntak er små arealer som resepsjoner, altanganger etc. der brannenergien er liten

I bygninger med personer som ikke kan bringe seg selv i sikkerhet, for eksempel personer med nedsatt funksjonsevne eller personer med pleie- og omsorgsbehov, må det iverksettes særskilte tiltak for å ivareta sikkerheten ved rømning. Automatisk slokkeanlegg vil være nødvendig dersom rømningssikkerheten ikke fortutsettes å bli ivaretatt fullt ut på annen måte.

§ 7-27 fig 4 Areal på gulvplanet som har åpen forbindelse med den overbygde gården må sprinkles



### Ledesystem

Et ledesystem kan omfatte utgangsskilt, retningskilt, utgangsllys (markeringslys) og ledelys for å lede personer raskt til et sikkert sted.

### Behov for ledesystem

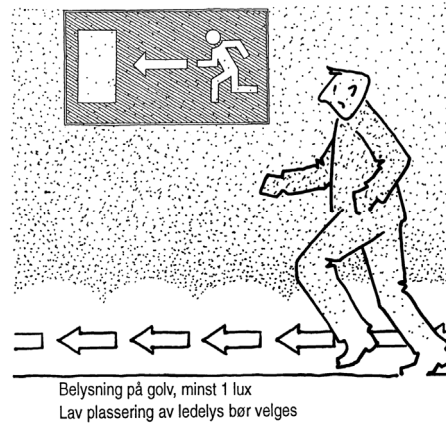
Behovet for ledesystem vil være avhengig av hvor godt menneskene som oppholder seg i bygget, kjenner rømningsveiene.

For å ivareta kravene i teknisk forskrift til sikkerhet må det installeres ledesystem i følgende tilfeller:

- Bygning beregnet for virksomhet i risikoklasse 5 og 6 må ha ledesystem
- Bygning som er offentlig tilgjengelig og ligger under terreng, må ha ledesystem
- I store uoversiktlige brannceller, som for eksempel større varehus, kan det være nødvendig at ledesystemet omfatter automatisk taleinformasjon. Dersom slike lokaler ikke har spesielt tilrettelagte fluktveier med ledelys, må hele lokalet utstyres med ledelys

Lavt montert ledesystem har en stor fordel hvis det blir røyk i rømningsveier. Om lav montering velges, bør ledelyset ikke monteres høyere enn en meter over gulvet og suppleres med utgangsskilt og -lys over dører til og i rømningsveier.

§ 7-27 fig 5 Lavt montert retningskilt og lys er egnet i rom med røyk



§ 7-27 fig 6 Utgangsskilt plasseres over alle utganger til og i rømningsvei

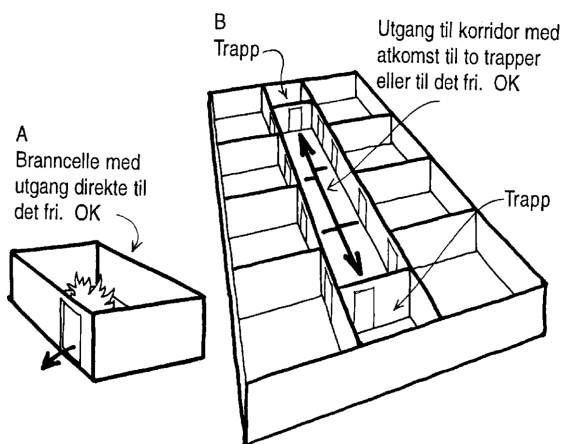


Ledesystem i bygning i brannklasse 1 må fungere i minst 30 minutter etter et eventuelt strømbrytning. Tilsvarende må ledesystem i bygning i brannklasse 2 og 3 fungere under alle retningsassisterte rømningsoperasjoner og i minst 60 minutter.

### 3. Utgang fra branncelle

Utgang fra branncelle må føre direkte til sikkert sted eller til korridor/sluse med adgang til minst to uavhengige rømningsveier.

§ 7-27 fig 7 Branncelle med utgang med adgang til to uavhengige rømningsveier

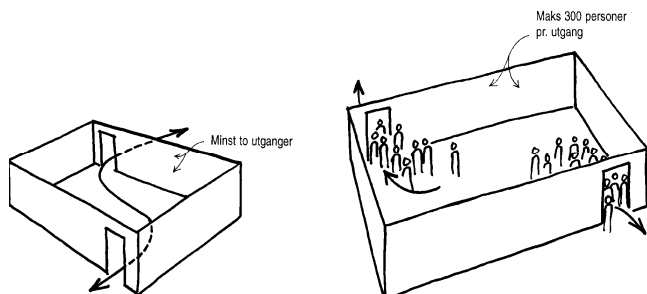


For å unngå opphopning ved utgang, må det være minst en utgang pr 300 personer. Brannceller beregnet for flere enn 150 personer, må likevel ha minst to utganger til rømningsvei/sikkert sted.

Branncelle som har åpen forbindelse over flere plan, eller har mellomplan, må ha tilsvarende antall utganger fra hvert enkelt plan. Intertrapp kan anses likeverdig med en utgang. Mellomplan beregnet for høyst ti personer, anses å ha tilstrekkelig sikkerhet selv om det kun er rømningsmuligheter via underliggende plan. Slike løsninger må imidlertid vurderes særskilt.

I bygning benyttet til formål i risikoklasse 1, 2, 3 og 4, kan en av utgangene være vindu som er særlig tilrettelagt for rømning, jf. pkt.4.

§ 7-27 fig 8 Lokaler med mellom 150 og 600 personer må ha minst to utganger. For øvrig bør det være minimum en utgang pr. 300 personer



Byggverk som boligbrakker og overnattingssteder som ligger avsides, og hvor en må forutsette rømning til det fri, må ha reservebygning som kan brukes til overnatting i tilfelle brann når det ikke finnes annen egnet bygning i nærheten.

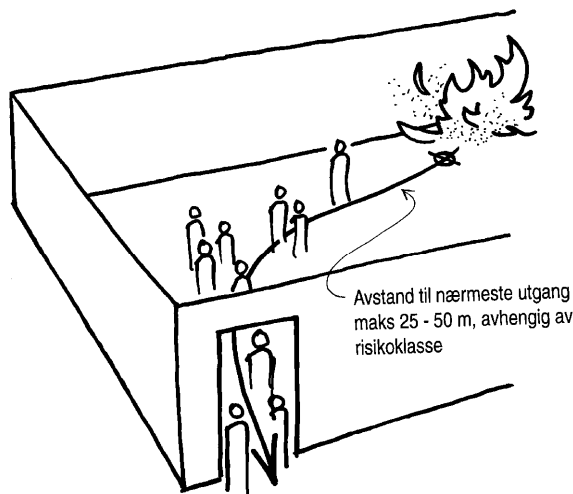
#### Avstand til utgang

Brann- og røykspredningen innen en branncelle kan skje raskt og tilgjengelig rømningstid kan dermed bli svært begrenset. Avstand fra et hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang må derfor ikke bli lengre enn angitt i tabell 4.

§ 7-27 tabell 4 Lengste vei fra et valgt sted i en branncelle til nærmeste utgang

Risikoklasse	Maksimal lengde (m) på fluktvei
1 og 2	50
3 og 5	30
6	25

§ 7-27 fig 9 Avstand fra hvilket som helst sted i en branncelle til nærmeste utgang



#### Slagretning og plassering av dør til rømningsvei

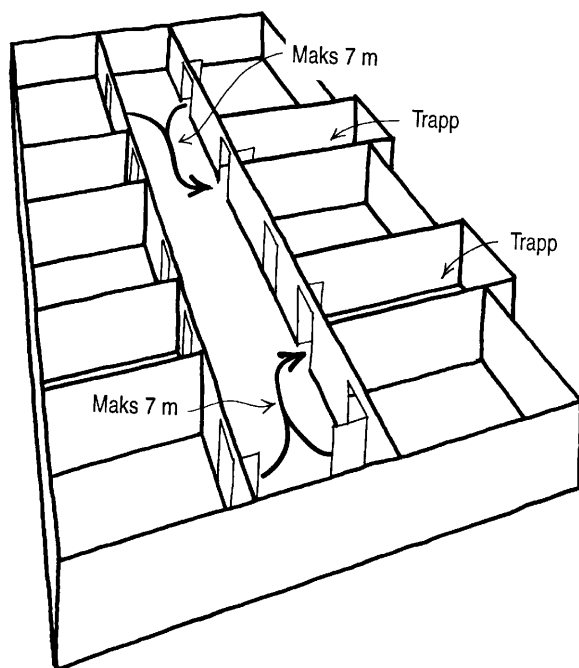
Dør til rømningsvei skal slå ut i rømningsretning, eller ha utførelse som gir likeverdig funksjon under rømning, for å forhindre oppstuvning foran døren.

Dør til rømningsvei fra branncelle beregnet for et lite antall personer (f.eks.10) kan slå mot rømningsretning. Slike brannceller kan være leilighet, sykerom, hotellrom og mindre kontorlokaler og salgslokaler.

I bygninger som benyttes til formål som faller inn under risikoklasse 6, må dør fra branncelle til rømningsvei ligge mellom trappene eller utgangene til det fri. Dør fra branncelle kan likevel legges til del av rømningsvei som ikke ligger

mellom trappene/utgangene når avstand til nærmeste trapp eller utgang er mindre enn 7 m.

§ 7-27 fig 10 I bygning beregnet for virksomhet i risikoklasse 6, kan rom legges til del av rømningsvei som ikke ligger mellom trappene/utgangene når avstand til nærmeste trapp eller utgang er mindre enn 7 m



#### Bredde på dør til rømningsvei

For å sikre rask rømning og for å forhindre oppstuvning ved utganger, må det fra hver branncelle være et tilstrekkelig antall utganger med nødvendig bredde. Dør til rømningsvei må ha fri bredde på minimum 0,9 m, som normalt tilsvarer et modulmål på 10 M for utvendig karm.

I bygninger beregnet for virksomhet i risikoklasse 5, må dør til rømningsvei ha fri bredde på minimum 1,2 m (dør 13 M). I bygninger hvor transport i seng er nødvendig, må dørbredden tilpasses dette.

Samlet fri bredde i utgangene bestemmes ut fra det antall mennesker branncellen er beregnet for. For dimensjoneringen av fri bredde legges det til grunn 1 cm pr. person. Dessuten er det en forutsetning at utgangene er hensiktsmessig fordelt i lokalet.

For å beregne antall personer i en branncelle uten faste sitteplasser kan § 7-27 tabell 5 være til hjelp. (I salgslokale legges alle de områder som er tilgjengelig for publikum til grunn for dimensjonering av fri bredde. Det gjøres ikke fradrag for inventar.)

§ 7-27 tabell 5 Personaltall for dimensjonering av fri bredde i rømningsvei og fri bredde på utganger til rømningsvei

Bruksområde	Brutto gulvareal i m <sup>2</sup> pr. person
Salgslokaler	2
Kontor	15
Skoler	2
Barnehager / fritidshjem	4 - 5
Forsamlingslokaler uten faste sitteplasser	0,6
Spisesaler	1,4

#### Dør til rømningsvei og låsesystem

Dør i utgang til rømningsvei må lett kunne åpnes slik at den er enkel å bruke for alle personer.

Dør til rømningsvei må ha et låsesystem som gjør det mulig å vende tilbake, dersom rømningsveien skulle være blokkert, med mindre andre tiltak gir tilsvarende sikkerhet.

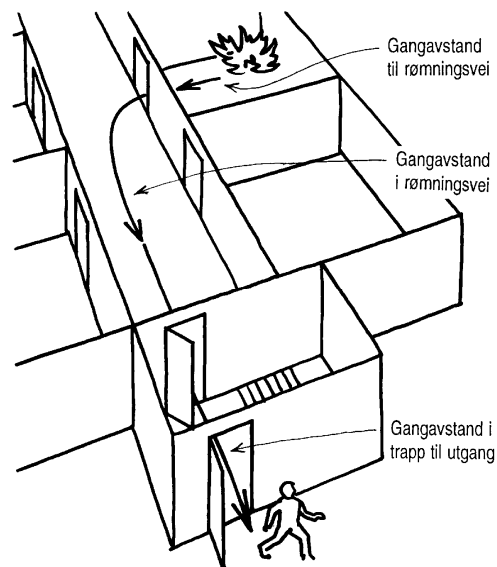
Dør til rømningsvei kan være låst når bygningen har brannalarmanlegg og låsesystemet åpnes automatisk ved alarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres inntil 10 sekunder tidsforsinkelse på den manuelle åpningsmekanismen.

#### 4. Rømningsvei

Rømning kan deles i følgende tre faser:

- Forflytning innen branncellen det rømmes fra. Denne forflytningen er ikke en del av rømningsveien
- Forflytning i korridor
- Forflytning i trapperom til utgang

§ 7-27 fig 11 Rømning kan deles inn i tre faser



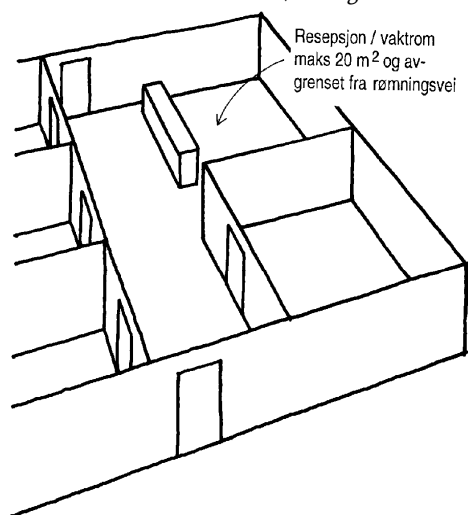
### Utforming av rømningsvei

Rømningsvei må være egen branncelle som er tilrettelagt for sikker rømning og må på en oversiktlig måte føre til sikkert sted. Den må derfor ha utgang til terreng, men kan også føre til annen brannseksjon.

Rømningsvei kan inneholde mindre rom for andre formål, dersom disse ikke reduserer rømningsveiens funksjon. Slike rom kan for eksempel være resepsjon og vaktrom, avgrenset slik at møbleringen ikke har mulighet for å vanskeliggjøre rømningen.

Korridor i bygning i risikoklasse 6 som er lengre enn 30 m, må deles med dør E 30-CS<sub>a</sub> [F 30S] med innbyrdes avstand på høyst 30 m slik at røyk og branngasser ikke blokkerer begge rømningsretningene.

§ 7-27 fig 12 *Små vaktrom/resepsjoner kan inngå som del av rømningsvei*



### Vindu som rømningsvei

Fra branncelle i bygning beregnet for virksomhet i risikoklasse 1, 2 og 4 kan vindu som har underkant mindre enn 5 m over planert terreng, være en av rømningsveiene. Vindu som ligger høyere enn 5 m over planert terreng, kan benyttes som en av rømningsveiene, når det er truffet tiltak som gir tilsvarende sikkerhet. Inntil 7,5 m over terreng kan dette være fastmontert stige med ryggbøyer. Ved større høyder må det monteres utvendig trapp. Stige eller trapp må ha avstand minst 2 m fra vindu, eller være skjermet mot flammer og strålevarme.

Dersom brannvesenets redningsmaterieell vurderes som en av flere rømningsveier, må det innhentes aksept fra brannvesenet fordi løsningen er avhengig av det stedlige brannvesenets utstyr, bemanning og innsatstid.

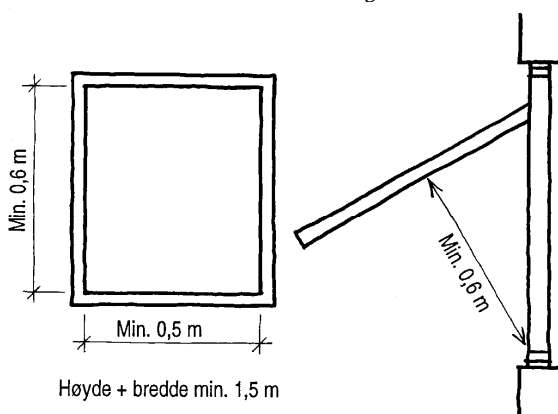
Vinduer som regnes som rømningsvei, må være lette å åpne uten bruk av spesialverktøy og være hensiktsmessig fordelt i lokalene.

Fra branncelle i bygning beregnet for virksomhet i risikoklasse 3, kan vindu som har underkant mindre enn 1,5 m over planert terreng, være en av rømningsveiene. Det bør være minst ett vindu for hver 100 m<sup>2</sup> bruttoareal.

I etasjer og plan i boliger som ikke har utgang til rømningsvei, bør minst hvert annet rom ha vindu som tilfredsstillende forutsetningene til vindu som rømningsvei. Vindu i skrå takflater er vanligvis ikke egnet som rømningsvindu.

Vindu som regnes som rømningsvei bør være sidehengslete for å gi god brukbarhet ved rømning. Rømningsvindu må ha høyde minimum 0,6 m og bredde minimum 0,5 m (§ 7-27 fig 13). Summen av høyde og bredde bør være minimum 1,5 m. Svingvinduer med dreieakse, må ha tilsvarende effektiv åpning.

§ 7-27 fig 13 *Minimumsmål på vinduer som skal brukes som rømningsvei*



### Heis og rulletrapp som rømningsvei

Heis og rulletrapp kan ikke være del av fluktvei eller rømningsvei. Rullebånd for personbefordring kan være del av fluktvei eller rømningsvei hvis det beveger seg i fluktrømningsvei eller stoppes automatisk ved brannalarm.

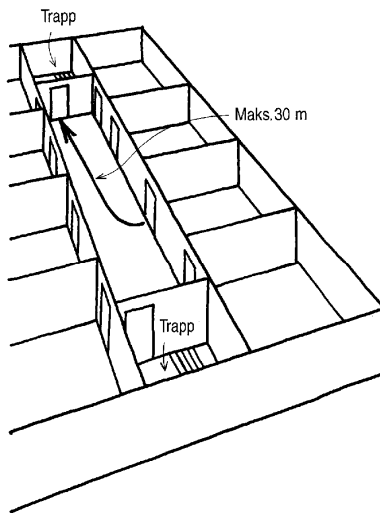
### Avstand i rømningsvei

For å ivareta kravene i teknisk forskrift til sikkerhet ved rømning må avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp eller utgang til sikkert sted være høyst:

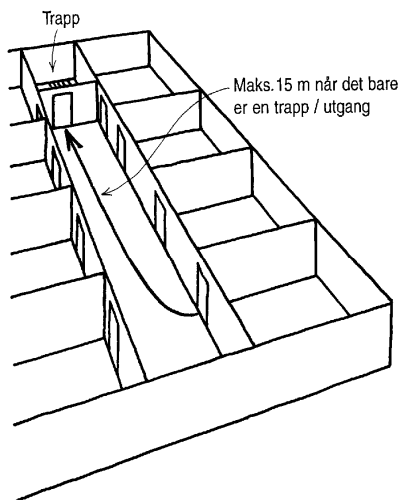
- 15 m, der det er tilstrekkelig med en trapp eller hvor vindu er en av de to rømningsveiene
- 15 m, der det er utgang til korridor med sammenfallende rømningsretning
- 30 m, der det finnes flere trapper eller utganger

I bygninger hvor det kreves to trapperom, bør dør fra branncelle ligge mellom trapperommene.

§ 7-27 fig 14 Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp/utgang når det finnes flere trapper eller utganger



§ 7-27 fig 15 Avstand fra dør i branncelle til nærmeste trapp/utgang når det finnes bare en trapp eller utgang eller når vindu utgjør den ene av to rømningsveier



### Fri bredde i rømningsvei

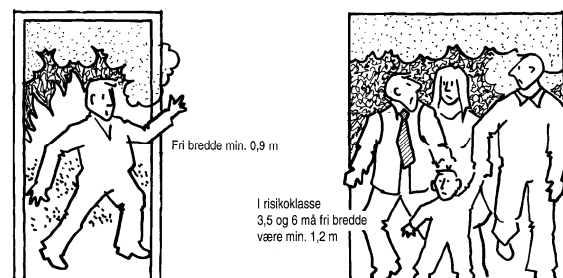
Samlet fri bredde i rømningsvei må minimum være 1 cm pr. person.

I bygning beregnet for virksomhet i risikoklasse 1, 2, og 4, må fri bredde i rømningsvei være minst 0,9 m. I bygninger beregnet for mange mennesker må fri bredde i rømningsvei være minst 1,2 m. Bygninger beregnet for mange mennesker er bygninger i risikoklasse 3, 5 og 6. I bygninger hvor transport av sengeliggende personer er nødvendig, må bredden av rømningsvei tilpasses dette. For driftsbygninger i landbruket må bredden tilpasses behovet.

I bygninger med flere etasjer må rømningsveiene dimensjoneres for samtidig rømning fra to etasjer. De to etasjer som ligger over hverandre og til sammen har det største persontall, er dimensjonerende. Persontallet settes lik det største antallet personer som branncellen er beregnet for. Persontallet for en branncelle uten faste sitteplasser kan beregnes etter § 7-27 tabell 5.

Rømningsvei må ikke ha innsnevring. Eksempelvis må dører i rømningsvei ha fri bredde tilsvarende som for rømningsvei. Rekkverk m.m. kan stikke inntil 10 cm ut fra vegg i rømningsvei uten at den fri bredden reduseres av den grunn. Fri bredde i trapp må være som for rømningsvei generelt.

§ 7-27 fig 16 Fri bredde i rømningsvei



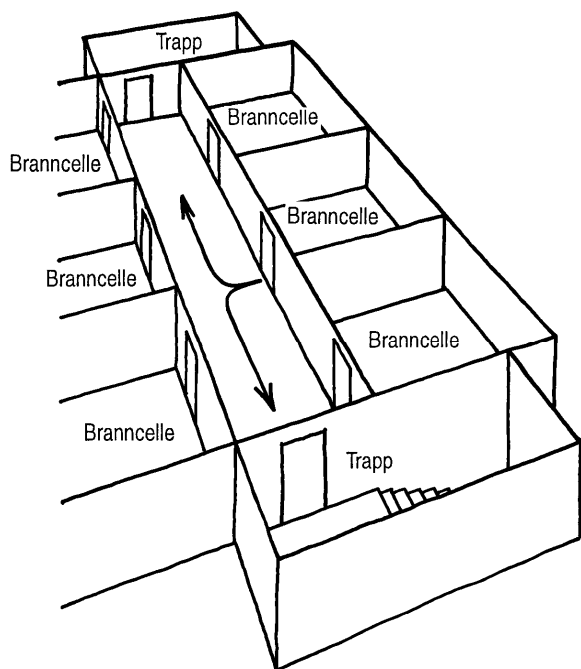
### Antall rømningsveier

Antall rømningsveier vil være avhengig av risikoklasse, bygningens størrelse og antall mennesker bygningen er beregnet for. Fra en branncelle må det alltid være adgang til minst to uavhengige rømningsveier. Dette kan tilfredsstilles ved at det fra en branncelle er utgang til:

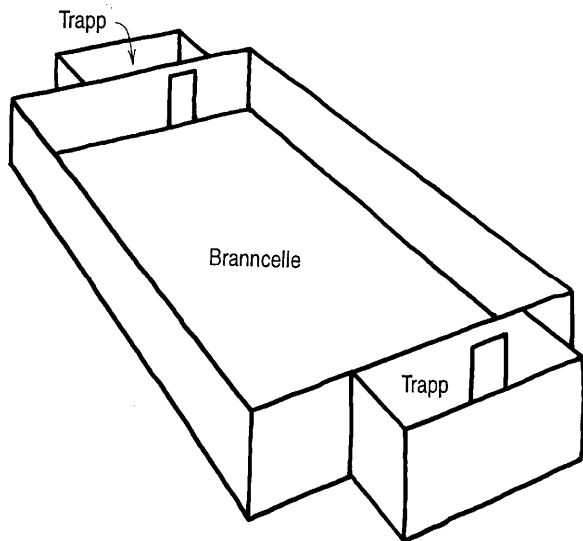
- korridor som fører videre til minst to trapperom eller sikkert sted
- minst to trapperom utført som rømningsvei
- sikkert sted

Brannceller i bygninger beregnet for virksomhet i risikoklasse 6, må i tillegg til to ordinære uavhengige rømningsveier ha minst ett vindu som kan åpnes.

§ 7-27 fig 17 Rømning fra branncelle til korridor som har to motstående rømningsretninger



§ 7-27 fig 18 Branncelle med utgang til to trapperom utført som rømningsvei



### Trapper

Trapper og trapperom deles inn i intern trapp, trapperom Tr 1, trapperom Tr 2 og trapperom Tr 3 (se § 7-27 pkt. 3b). Bygninger må ha trapperom som angitt i § 7-27 tabell 6. Utførelsen er angitt i § 7-24 pkt. 3a.

7-27 tabell 6 Bygninger må ha minst to trapperom som angitt i tabellen

Risikoklasse	Etasjer	
	≤ 8	> 8
1	Tr 1	Tr 3
2	Tr 1	Tr 3
3	Tr 2	Tr 3
4	Tr 1	Tr 3
5	Tr 2	Tr 3
6	Tr 2	Tr 3

For å ivareta kravene i teknisk forskrift til sikkerhet ved rømning, kan det være behov for å benytte trapperom med bedre sikkerhet enn det som følger av § 7-27 tabell 6. Dette gjelder spesielt i bygninger med stor brannenergi der brann kan utvikle store røykmengder. For eksempel må garasjer (risikoklasse 1) med inntil 8 etasjer, hvor det ikke er utgang fra hver etasje til sikkert sted, ha trapperom Tr 2.

I bygninger med to trapperom Tr 1 må trappene være uavhengige av hverandre. Det må være separat atkomst til hvert av trapperommene fra alle tilknyttede brannceller.

I stedet for to trapperom Tr 1, kan det i boligbygninger inntil 8 etasjer benyttes:

- Ett trapperom Tr 1 dersom bygningen er sprinklet.
- To trapperom Tr 2. Branncelle/korridor mellom leiligheter og trapperom må oppdeles slik at røyk og branngasser ikke samtidig kan blokkere begge trapperom.
- Ett trapperom Tr 3. Dersom branncellen mellom trapperommet og leiligheten det rømmes fra ikke er åpen mot det fri, må trapperommet være trykksatt slik at røyk hindres i å trenge inn i trapperommet. Dette forutsetter trykkavlastning i det mellomliggende rommet eller i innenforliggende branncelle.

Teknisk forskrift krever at ethvert byggverk skal plasseres og utformes slik at rednings- og sløkke-mannskap, med nødvendig utstyr, har brukbar tilgjengelighet til og i byggverket for rednings- og sløkkearbeid. I boligbygninger som bare har ett trapperom må minst ett vindu eller balkong i hver leilighet være tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell.

### Tilrettelegging av fluktveier innenfor branncellen det rømmes fra

Innredningen i en branncelle må ikke vanskeliggjøre rømming. Til eksempel må bredden mellom reoler i for eksempel salgslokaler, ikke være mindre enn 0,9 m.

I forsamlingslokaler innredet med sitteplasser bør avstanden mellom stolrygg og seteforkant ikke være mindre enn 0,4 m. Ved denne avstand bør det være maksimum 30 sitteplasser pr. rad, når det er gangpassasje på begge sider av stolraden og maksimum 15 sitteplasser pr rad når det bare er én gangpassasje. Gangpassasje mellom benkerader må ha fri bredde minimum 1,2 m. Samlet fri bredde i gangpassasjene må dimensjoneres utfra antall sitteplasser. Grunnlaget for dimensjoneringsen er 1 cm pr sitteplass.

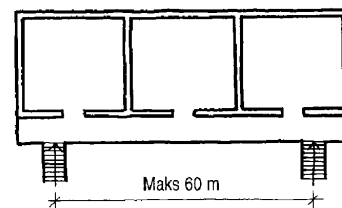
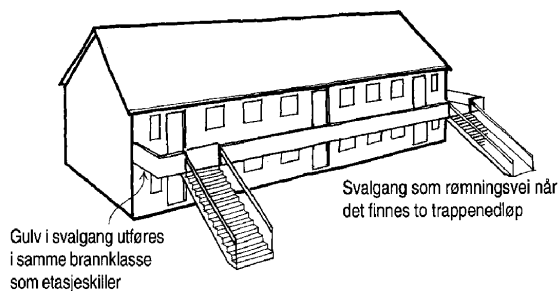
### Svalgang som rømningsvei

Svalgang kan være rømningsvei eller del av rømningsvei. Med mindre branncellene også har direkte utgang til sikkert sted, må svalgangen utføres slik at den tilfredsstill forutsetningene om to uavhengige rømningsveier.

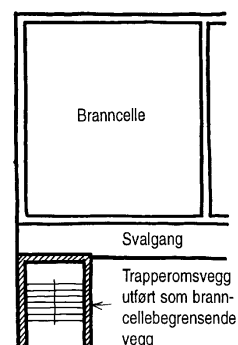
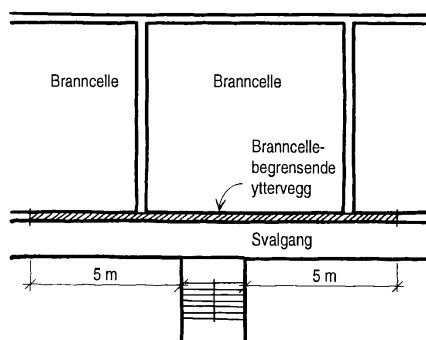
- Svalgangen må være mest mulig åpen, slik at røyk- og branngasser kan unnsnippe. Om den åpne delen er 50 % av den totale «veggflaten», antas dette å være tilfredsstillende. Det er den øverste delen av veggflatene som skal være åpen. Åpning i rekkverk er ikke å anse som åpent areal.

- Rekkverk og øvrige konstruksjoner bør bestå av minst mulig brennbare materialer. Gulv i svalgang må være utført som branncellebegrensende konstruksjon. Kledning på vegg og tak må ha brannklasse tilsvarende som for rømningsvei.
- Svalgangen bør være minst 1,2 m bred for at den skal fungere som flammeskjerm. Tak over svalgang er svært uheldig og bør unngås med mindre overflater på vegger og tak har gode branntekniske egenskaper.
- Svalgangen må ha minst to trapper til terreng, en i hver ende. Avstanden mellom trappene må ikke være over 60 m. I bygninger oppført i brannklasse 1 hvor det er tilrettelagt for bruk av vindu som rømningsvei, er det tilstrekkelig med én trapp, under forutsetning av at avstanden fra dørene i branncellene til trappen ikke er over 15 m og at rømming ikke forutsettes forbi uklassifisert vindu i annen branncelle.
- Trappene må være beskyttet mot strålevarme fra en eventuell brann i bygningen. Derfor må enten de veggene som vender mot bygget utføres som branncellebegrensende konstruksjon eller byggets yttervegg mot trappen og 5 m til hver side for denne være utført i branncellebegrensende konstruksjon med tilsvarende krav til bygningsdelene (se § 7-27 fig 19 og 20).

§ 7-27 fig 19 Svalgang som del av rømningsvei i bygning



§ 7-27 fig 20 Brannbeskyttelse av rømningstrapp fra svalgang



**Bredde på dør i rømningsvei**

Dør i rømningsvei må ha fri bredde tilsvarende den nødvendige fri bredde i rømningsveien.

**Automatiske skyvedører**

Skyvedører, rotasjonsgrinder og andre automatiske dører kan benyttes som rømningsdører, dersom bygningen har brannalarmanlegg og dørene ved alarm eller strømbrydd åpnes automatisk til den bredde som er nødvendig. Det er også tilfredsstillende om døren manuelt kan føres (med akseptabel kraft som for vanlig dør i rømningsvei) i åpen stilling og således frakobles drivverket.

Automatiske dører er bare egnet som dører til det fri, da dørene mister sin brannskillende funksjon når de står åpne i et branntilfelle og ikke kan benyttes der det stilles branntekniske krav til dører.

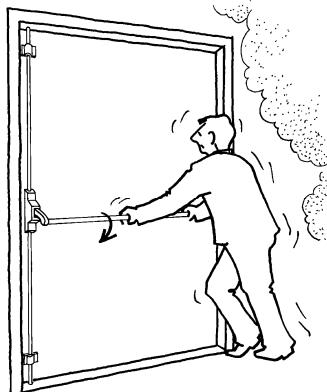
**Selvlukkende dører**

Selvlukkende dører, benevnt C [S], kan settes i åpen stilling ved hjelp av elektromagnetiske holdere, som utløses ved brannalarm. Selvlukkende dører bør bare aksepteres holdt i åpen stilling i den tiden bygningens bruk gjør det nødvendig.

**Låste dører og kraft til å åpne dører**

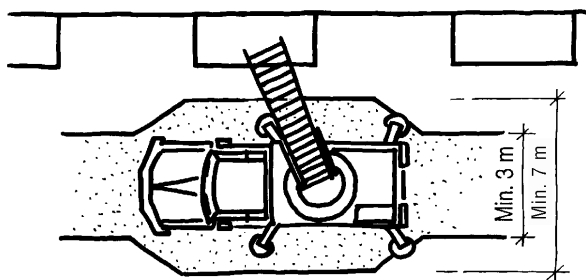
Dør i rømningsvei i bygninger beregnet for virksomhet i risikoklasse 5 og 6 må kunne åpnes med ett grep og uten bruk av nøkkel. Dør i rømningsvei kan være låst når bygningen har automatisk brannalarmanlegg og låsesystemet utløses automatisk ved brannalarm. I tillegg må det være tydelig merket knapp for manuell åpning av døren. Det kan aksepteres en tidsforsinkelse på inntil 10 sekunder på den manuelle åpningsmekanismen. Nattlåser må utføres slik at de ikke kommer i strid med kravene til sikker rømning.

§ 7-27 fig 21 Dør i rømningsvei i bygning beregnet for virksomhet i risikoklasse 5 og 6 må kunne åpnes med ett grep og uten bruk av nøkkel

**§ 7-28 Tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap****Tilgjengelighet frem til bygningen**

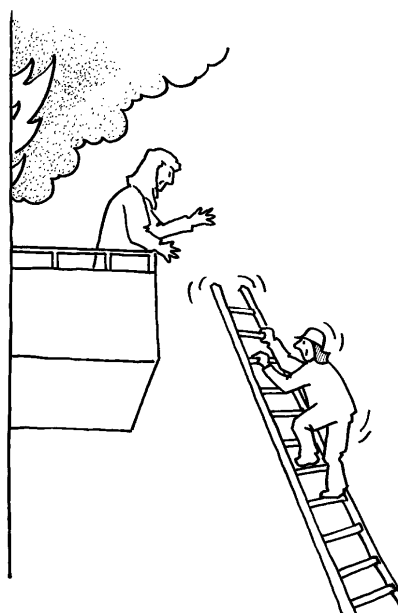
Når en brann oppstår, er det viktig at forholdene i og rundt bygningen er lagt til rette for at brannvesenet skal kunne utføre effektiv rednings- og slokkeinnsats uten unødvendig risiko for skader på personell og utstyr. Bygninger der en forutsetter innsats fra brannvesenet ved brann, må derfor ha kjørbare atkomst for brannvesenets biler fram til bygningen. Der det er nødvendig for rednings- og slokkeinnsatsen, må det i tilknytning til bygningen være oppstillingsplass for brannvesenets biler og utstyr. Behovet må avklares med brannvesenet m.h.t. veiens minste kjørebredde, maks stigning, minste fri kjørehøyde, svingradius og akseltrykk.

§ 7-28 fig 1 Tilgjengelighet for brannvesenets biler frem til bygningen



For bygninger hvor vindu utgjør en av rømningsveiene (bygninger i risikoklasse 1, 2, 3 og 4), må dette være tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell.

§ 7-28 fig 2 Vindu eller balkong som utgjør rømningsvei må være tilgjengelig for brannvesenets stigemateriell





**Dør**

I bygninger med et stort antall mennesker (risikoklasse 5 og 6), må inngangsdører som forutsettes benyttet for rednings- og slokkeinnsats, lett kunne åpnes av brannvesenet.

I bygninger hvor brannvesenet vil måtte søke gjennom et større antall rom (mer enn 50 rom), må inngangsdør og dører til de enkelte rom lett kunne åpnes ved hjelp av universalnøkkel, som plasseres slik at den er lett tilgjengelig for brannvesenet.

**Tilgjengelighet til loft, plan under øverste kjellergulv, parkeringskjeller, oppforede tak og hulrom**

Brann i takkonstruksjoner og hulrom er ofte vanskelig å kontrollere og slokke. Det må legges særlig vekt på utforming av tak, sjakter og hulrom, adkomst og mulighet for inspeksjon og effektiv slokking. Kjellere må ha god tilgjengelighet som sikrer brannvesenet lett atkomst for å kunne utføre rask og effektiv slokking.

**Loft**

Loft må være tilgjengelig for slokkemannskapene via utvendig eller innvendig atkomst. Seksjonerte loft må ha slik atkomst til hver seksjon. Loft over 400 m<sup>2</sup> bør ha flere atkomster og ikke mindre enn én atkomst for hver 400 m<sup>2</sup> loftsareal.

**Oppforede tak**

Oppforede tak må være tilgjengelige for brannvesenet via utvendig eller innvendig atkomst. Takflater større enn 400 m<sup>2</sup> bør ha flere atkomster og ikke mindre enn en atkomst for hver 400 m<sup>2</sup> takflate. For bygninger til og med fire etasjer kan stigebil være slik atkomst.

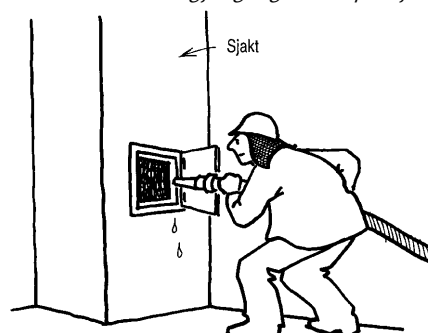
**Hulrom**

Brann i hulrom er ofte vanskelig å oppdage og vanskelig å slokke. Hulrom må derfor være tilgjengelige for inspeksjon.

Tilgjengelighet til sjakter kan sikres med luker i topp og bunn av sjakten. Inspeksjonsluker i topp og bunn av sjakten må ikke svekke sjaktveggenes brannmotstand.

Tilgjengelighet til hulrom over nedforet himling kan ivaretas med luke i himling, eller ved at himling består av nedfellbare elementer. Avstand mellom to inspeksjonsluker i himling bør ikke være større enn 10 meter.

§ 7-28 fig 3 Hulrom o.l. må være tilgjengelig for inspeksjon

**Parkeringskjeller**

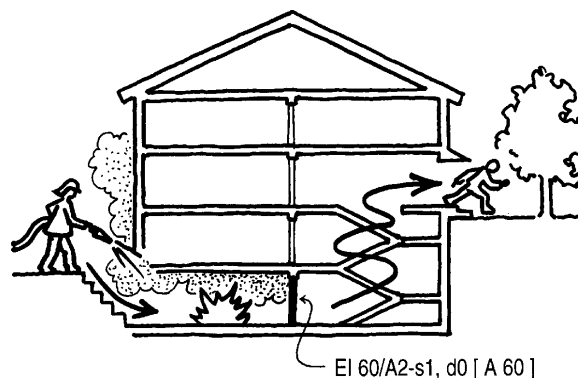
I store parkeringskjellere under bakkenivå må brannvesenet ha minst en angrepsvei for hver brannseksjon og god mulighet for utlufting av røyk.

**Plan under øverste kjellergulv**

Plan under øverste kjellergulv må være tilgjengelig uavhengig av bygningens rømningsveier, slik at brannvesenets innsats ikke vanskeliggjør rask rømning.

For å sikre tilfredsstillende atkomst for brannvesenet i slokkefasen, må brannvesenets angrepsvei være skilt fra resten av bygningen av bygningsdeler med brannmotstand minimum EI60 A2-s1,d0 [A 60]. For å hindre at brann og røyk sprer seg til rømningsveiene, må det ikke være åpen forbindelse mellom angrepsvei og rømningsvei fra overliggende plan. Dersom en kjeller inneholder to eller flere brannseksjoner, må det være minst én angrepsvei til hver brannseksjon.

§ 7-28 fig 4 Angrepsvei til plan under øverste kjellergulv må være skilt fra rømningsvei



### **Brannheis**

I bygninger som er høyere enn brannvesenets stiger kan nå, vil det ofte være en håpløs oppgave for røykdykkere å kunne gjøre innsats i de øverste etasjene, med mindre atkomsten tilrettelegges. Bygninger med mer enn 8 etasjer må ha brannheis for å transportere nødvendig slokkeutstyr. Brannheis skal dermed sikre at brannvesenets innsats kan skje raskt også i høye bygninger.

Heissjakten må utføres som egen branncelle beskyttet mot brann i minimum 60 min. etter brannutbrudd. Brannheisen må være røykventilert og utformet slik at den fungerer under de aktuelle brannforholdene. Brannheisen må kun ha dør mot sluse som utføres som egen branncelle i hver etasje. Strømforsyning til heisen må være beskyttet mot brann i minimum 60 min. etter brannutbrudd. Brannheisen må ha nødlys og være tydelig merket. Ved brannalarm bør heisen gå til utgangsplanet, eller til alternativ etasje som avtales med brannvesen. Det vises til NS-EN 81-72 Brannheiser.

### **Vannforsyning til brannsløkking**

I følge forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, skal kommunen sørge for at den kommunale vannforsyningen fram til tomtegrense i tettbygd strøk, er tilstrekkelig til å dekke brannvesenets behov for slokkevann. I boligstrøk o.l. hvor spredningsfaren er liten er det tilstrekkelig at kommunens brannvesen disponerer passende tankbil. I områder som reguleres til virksomhet hvor sprinkling er aktuelt, skal kommunen sørge for at det er tilstrekkelig vannforsyning til å dekke behovet.

I områder hvor brannvesenet ikke kan medbringe tilstrekkelig vann til sløkking, må det være trykkvann eller åpen vannkilde. Tilstrekkelig mengde slokkevann må være lett tilgjengelig uavhengig av årstiden.

### **Vannforsyning utendørs**

Brannkum/hydrant bør plasseres innenfor 25–50 meter fra inngangen til hovedangrepsvei. Det må være tilstrekkelig antall brannkummer/hydranter slik at alle deler av bygningen dekkes.

I tilknytning til småhus, bør uttaket for slokkevann ha kapasitet på minst 20 l/s. For annen bebyggelse bør kapasiteten være minimum 50 l/s fordelt på minst to uttak. Åpne vannkilder bør ha kapasitet for 1 times tapping.

### **Vannforsyning innendørs**

I bygninger med flere enn 8 etasjer må det installeres stigeledning med tilstrekkelig kapasitet for innendørs uttak av slokkevann. Vannuttakene bør plasseres i korridor ved trapperom.

Det må være mulig å koble til brannvesenets pumper på bakkeplanet. Stigeledningen må være dimensjonert for trykkøkning og kunne stå tom eller være tilknyttet vannettet. Alle deler av en etasje må kunne nås med maksimalt 50 m slangeutlegg.

### **Branntekniske installasjoner, merking og informasjon**

Foruten den merkingen som skal gi publikum nødvendig informasjon under brann, må det være merking som gir brann- og redningspersonell nødvendig informasjon for å løse sine oppgaver på en effektiv måte. Det er dessuten vesentlig at kvalifisert personell som utfører ettersyn, service og vedlikehold av slike installasjoner, får god og lettfattelig informasjon om det enkelte system og sammenhengen mellom systemene.

Det bør derfor finnes oversiktsplaner ved hovedinngangen til bygningen, som inneholder nødvendig informasjon, bl.a. oversikt over branntekniske installasjoner (seksjonerings- og brannvegger, rømnings- og angrepsveier, alarm- og slokkeanlegg, anlegg for automatisk røykventilasjon m.m.) og informasjon om særskilte farer ved brann og ulykker. Det bør også finnes opplysninger om brannvernleder.

I bygninger hvor det er viktig med rask innsats fra brannvesenet, må det ved inngangen til hovedangrepsveien være en oversiktsplan som inneholder nødvendig informasjon om brannvegger, rømnings- og angrepsveier, slokkeutstyr, branntekniske installasjoner, brannvernleder og annet viktig personell samt oversikt over særskilte farer i sammenheng med brann og ulykker.

### **Sikring mot nedfall av bygningsdeler**

Balkonger, vinduer, fasadeplater og utkragede bygningsdeler o.l. bør festes med ubrennbare festemidler, for å hindre nedfall som kan skade rednings- og slokkemannskapene og deres materiell under førsteinnsatsen. Balkonger o.l. bør forankres i bygningens hovedbæresystem.

# Plassering og bæreevne

## § 7-3 Plassering og bæreevne

Forskriftens krav er i samsvar med basisdokument nr. 1 «*Mekanisk motstandsevne og stabilitet*» til byggevaredirektivet *Rdir 89/106/EØF*. Materialene og produktene må ha slike egenskaper at forskriftens krav til pålitelighet tilfredsstilles.

Ved tallfesting av sikkerhetsnivå vises det til *NS 3490 Prosjektering av konstruksjoner – Krav til pålitelighet*.

Forskriftens krav til plassering av byggverk i pålitelighetsklasser, sikkerhet i de forskjellige klassene og kontroll av prosjektering, grunnundersøkelser, materialer, produkter, utførelse, tilstand, bruk og vedlikehold av byggverk i de forskjellige pålitelighetsklassene kan anses oppfylt dersom reglene i Norsk Standard følges. Standardene utgjør et hele og kan ikke uten videre brukes uavhengig av hverandre.

## § 7-31 Pålitelighetsklasser for byggverk

Det kreves i forskriften at byggverket skal planlegges og oppføres slik at belastninger ikke vil medføre uakseptable konsekvenser. Forskriftens krav til et byggverks bæreevne gjelder imidlertid kun en minste bruddsikkerhet.

Byggverk inndeles i fire pålitelighetsklasser som angitt i teknisk forskrift. Informative eksempler på klassifisering av konstruksjoner er gitt i et tillegg i *NS 3490 Prosjektering av konstruksjoner – Krav til pålitelighet*.

Eksempelene er veiledende og bruddkonsekvensene må alltid vurderes ved valg av klasse.

Pålitelighetsklasse brukes ved klassifisering av de bærende konstruksjoner.

Pålitelighetsklasse skal fastsettes i forhold til konsekvensene av brudd eller funksjonssvikt av en konstruksjon eller en konstruksjonsdel. Ulike deler av en konstruksjon kan klassifiseres i ulike pålitelighetsklasser. Det kan skilles mellom pålitelighetsklasse for hovedbæresystem og sekundære konstruksjonsdeler.

## § 7-32 Sikkerhet mot naturpåkjenninger (skred, flom, sjø og vind)

### Generelt

Kravet om at byggverk skal ha nødvendig og tilstrekkelig sikkerhet mot naturlaster er helt generelt og gjelder alle slag naturpåkjenninger som skred, flom, sjø, vind, jordskjelv, snø, osv. I utgangspunktet er det to typer av naturlaster, laster som omhandles i prosjekteringsstandarder og som bygninger dimensjoneres for (snølast, vindlast og seismiske laster) og laster man prøver å unngå ved å plassere bygninger slik at de ikke rammes (flom og skred).

Fare på grunn av forutsatt bruk må vurderes særskilt. Dette kan eksempelvis være kollaps av dam, ras mot kjemikalielager, brann i kjemiske fabrikker eller oversvømmelse av et renseanlegg.

### Sikkerhet mot vind og snølast

Ved prosjektering og oppføring av byggverk i særlig vindutsatte strøk må takkonstruksjonenes sikkerhet ofres særlig oppmerksomhet.

Ved planlegging og oppføring av bebyggelse må det tas hensyn til særegenheter ved området som kan gi opphav til lokale, forsterkende vind-effekter, eksempelvis topografiske trekk.

§ 7-32 fig 1 Lokale snølaster



Norsk Standard for dimensjonerende laster på konstruksjoner angir snølast for kommunene. Det er mulig å fravike Norsk Standard for snølast og fastsette andre verdier basert på empiriske verdier. Dette gjelder også for andre lasttyper som f.eks. vind.

Det kan finnes variasjoner i grunnverdien for snølast på mark som ikke angis i standarden. Grunnlaget for å velge andre verdier enn de standarden oppgir, må være at man har ett tilstrekkelig pålitelig grunnlag for å fastsette en snølast på mark som har en årlig sannsynlighet for overskridelse på 2 %, dvs. 50-års returperiode, slik det er lagt til grunn for de verdier som er gitt i standarden.

### **Sikkerhet mot flom og annen fare knyttet til vassdrag**

Bebyggelse må plasseres sikkert med hensyn til flom eller annen fare knyttet til vassdrag, så som isgang, erosjon, flom, skred og masseavlagring.

Sikkerhetsnivåer i forhold til flom langs vassdrag er angitt i retningslinjer fra NVE (Norges vassdrags- og energidirektorat). De til enhver tid gjeldende retningslinjer ligger på NVEs hjemmesider: [www.nve.no](http://www.nve.no)

Det finnes en rekke kilder til informasjon om flomfare, f.eks. flomsonekart. Flomsonekartene gir oversikt over hvilke områder som vil oversvømmes i en gitt flomsituasjon og med hvilken hyppighet. NVE har utarbeidet kart for de mest skadeutsatte strekningene i Norge. Kartene ligger på NVEs hjemmesider: [www.nve.no](http://www.nve.no)

Flom vil i kombinasjon med ekstremt høye vannstander i sjøen, gi økning i beregnede vannstander i vassdrag.

### **Sikkerhet mot sjø**

Ekstremt høye vannstander i sjøen/stormflo bør være bestemmende for plassering av byggverk langs hele kystlinjen. Statens kartverk Sjøkartverket (SKSK) har lange måleserier for stasjoner langs kysten, og det utarbeides sjøkart som dekker norskekysten. I tillegg vil kommunen kunne sitte med informasjon om historiske vannstander i sjøen.

Bølgeskader på bygninger kan opptre som et enkeltfenomen, men oftere som sammenfall av flere uheldige faktorer som sterk vind, ugunstig vindretning, høy vannstand og lavtrykk. Eventuell bygging i områder utsatt for slike påvirkninger bør avklares på plannivå.

### **Sikkerhet mot skred**

Bebyggelse skal plasseres og dimensjoneres slik at plan- og bygningslovgivningens krav til sikkerhet blir oppfylt. Det er tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet. Betingelsene anses oppfylt når kravet til nominell årlig sannsynlighet for skred er overholdt slik disse kravene er beskrevet i teknisk forskrift § 7-32.

Tilhørende utearealer må sikres mot skred på tilsvarende måte som bebyggelse.

### **Skredtyper**

Kravene i teknisk forskrift gjelder i utgangspunktet alle typer skred.

Skred, eksempelvis store fjellskred, kan føre til flodbølger i fjorder og innsjøer som kan få store konsekvenser for mennesker og miljø. Fra store skred i bratt terreng kan det forekomme skadelige lufttrykkvirkninger. Sikkerhetskravene gjelder også slike sekundære virkninger av skred.

### **Beregning av sannsynlighet for skred**

I teknisk forskrift benyttes begrepet «nominell sannsynlighet». Denne ordbruken betyr at det ikke settes krav til at sannsynligheten for skred skal beregnes eksakt. I mange tilfeller lar det seg ikke gjøre å beregne eksakt skredsannsynlighet, og det må derfor brukes et visst skjønn i tillegg til teoretiske beregningsmetoder.

I fjellsider og skråninger der skred kan opptre tilfeldig langs fjellsiden må sannsynligheten for skred ses i sammenheng med bredden på skredet og utstrekningen av det utsatte området. Nominell sannsynlighet for skred er definert som sannsynlighet for skred pr. enhetsbredde på 30 m på tvers av skredretningen. Dette betyr at sannsynligheten for steinsprang mot en husrekke fastlegges ut fra enhetsbredden på 30 m.

For skredfare knyttet til vassdrag (flomskred, kvikkleireskred), se til enhver tid gjeldende retningslinjer på NVEs hjemmesider: [www.nve.no](http://www.nve.no)

### **Sikring mot skred**

Bebyggelse kan plasseres i områder der sannsynligheten for skred er større enn minstekravet i teknisk forskrift. Forutsetningen er at det gjennomføres sikringstiltak i området som reduserer sannsynligheten for skred mot bebyggelsen og tilhørende uteareal til det nivå som er angitt i forskriften.

### **Sikkerhetsklasser for skred**

Retningsgivende eksempler på bygninger som kommer inn under de ulike sikkerhetsklassene for skred:

- **Sikkerhetsklasse 1**  
Tiltak med liten konsekvens. Dette omfatter byggverk med lite personopphold, f.eks. mindre garasjer, båtnaust, lagerskur med lite personopphold og brygger for sport og fritid.
- **Sikkerhetsklasse 2**  
Tiltak med middels konsekvens. Dette omfatter f.eks. små hus og tilsvarende bygg for næringsdrift, hytter, driftsbygninger i

landbruket samt mindre kaier og havneanlegg.

- **Sikkerhetsklasse 3**

Tiltak med stor konsekvens. Dette omfatter andre bygg.

Forskriften setter krav til at byggverk i pålitelighetsklasse 4 ikke skal plasseres i skredfarlig område. Med dette menes byggverk hvor konsekvensene av en skredhendelse er særlig stor (f.eks. i form av uakseptable konsekvenser for samfunnet).

Anlegg hvis funksjon forutsetter at de utsettes for fare som f.eks. vannkraftanlegg, dammer o.l. må konstrueres og oppføres slik at de er i stand til å tåle den belastningen deres funksjon vil medføre.

#### *Skredundersøkelser*

Der det kan være tvil om det foreligger fare for skred, skal det gjennomføres skredtekniske analyser og beregninger av sakkyndige.

Til hjelp i vurdering av eventuell fare for skred utarbeider Norges geologiske undersøkelse (NGU) i samarbeid med Norges Geotekniske Institutt (NGI) oversiktskart over potensielle fareområder for stein- og snøskred, og potensielle fareområder for kvikkleireskred. Kartserien vil på sikt dekke det meste av landet der det kan være fare for slike skred i bebygde områder.

Data og informasjon om ulike typer skred, som f.eks. snøskred og kvikkleireskred, finnes på

[www.skrednett.no](http://www.skrednett.no). Her finnes kart som viser skredområder med farevurderinger i tillegg til kart som viser tidligere skredulykker.

### **§ 7-33 Konstruksjonssikkerhet**

En konstruksjons sikkerhet kan uttrykkes ved årlig teoretisk sviktsannsynlighet. Sviktsannsynligheten er et beregningsmessig mål på sikkerheten, men kan ikke forventes å uttrykke den virkelige sannsynligheten for svikt i en bestemt konstruksjon.

Tilsiktet verdi for årlig sviktsannsynlighet fastsettes på grunnlag av byggverkets pålitelighetsklasse. Det skal tas hensyn til om svikt kan medføre progressivt brudd i bæresystemet eller ikke.

Kravene i bruddgrensetilstanden må ses i sammenheng med at det er stilt krav til kontroll av ulykkesgrensetilstanden i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 med største årlige sviktsannsynligheter som angitt i *NS 3490*.

Det må normalt settes strengere sikkerhetskrav til primære deler enn til sekundære deler av konstruksjonen.

De største konsekvensene er knyttet til systembrudd som kan føre til at hele byggverket styrter sammen. Bruddgrensetilstanden og ulykkesgrensetilstanden ivaretar sikkerheten til brudd enten i enkeltkomponenter eller som systembrudd.

# Sikkerhet i bruk

## § 7-4 Sikkerhet i bruk

Bestemmelsene om sikkerhet i bruk skal sikre at ethvert byggverk og arealer nær byggverk kan nyttes til sitt forutsatte formål, uten at det medfører fare for personer som bruker det. Det må tas hensyn til alle brukergrupper. Spesielt må man legge vekt på sikkerhet for utsatte grupper som barn, eldre og personer med nedsatt funksjonsevne.

Svaksynte og blinde er særlig utsatt for sammenstøt og fallskader.

Mange hjemmeulykker kan forebygges ved forstandig planlegging og utførelse av bygninger. God planløsning er viktig for sikkerheten.

## § 7-41 Planløsning, størrelse og utforming

### 1 Generelle krav

Et sikkert og funksjonelt godt byggverk må være utformet slik at fare for skade på personer unngås. Korte og enkle trafikklinjler som minst mulig krysser hverandre, er en forutsetning for rasjonell bruk og for å unngå ulykker.

Oppholdssoner i byggverket må ha tilstrekkelig høyde, slik at sammenstøt med tak eller konstruksjoner unngås. Det er viktig at høyden er slik at også gjenstander kan transporteres uten sammenstøt. Derfor bør netto romhøyde ikke være under 2,4 m. Mer om romhøyde er tatt inn under § 10-31.

### 2. Sikkerhet mot sammenstøt med byggverk

Byggverkets fysiske utforming og arealer nær byggverket må være slik at skade på person unngås. Dette medfører at fri høyde i trapp bør være minst 2,0 m internt i boenhet, minst 2,2 m i arbeidslokaler og minst 2,1 m for andre trapper.

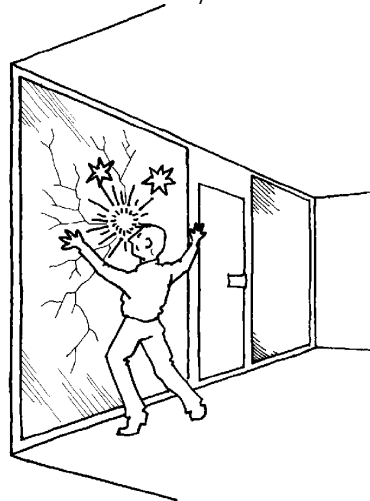
Hjørner og framstikkende kanter som kan gi fare for sammenstøt, må merkes og sikres.

Store glassfelt i dør, dører med fast sidefelt, samt glassvegger må, dersom glasset ikke er avskjermet, ha sikkerhetsruter. Glassfelt må merkes på begge sider slik at sammenstøt unngås. Forskriftens krav er begrunnet i risiko for personskader og av hensyn til orienteringshemmede og barn.

Glassdører og glassfelt i bunnen av trapper må unngås, med mindre det er sikret på forsvarlig måte, enten ved at det brukes materialer som

ikke kan knuses (sikkerhetsruter) eller ved brystning eller rekkverk med høyde minst 0,7 m, eller på annen måte.

§ 7-41 fig 1 Glassfelt i dører og sidefelt representerer stor fare



### 3. Fallskader

Hjemmeulykker utgjør i dag den største gruppen av ulykker.

Undersøkelser indikerer at uheldig eller mangelfull utforming av boligen, bygningsdeler eller innredning, ofte er hovedårsak eller medvirkende årsak til ulykker.

Fallulykker er den dominerende ulykkestypen, og den som vanligvis får de alvorligste konsekvensene.

#### *Gulv og underlag*

Gulv og underlag må være uten uventede trinn eller nivåforskjeller.

Ledelinjer må ikke føre mot elementer som kan gi sammenstøt.

Det må benyttes overflatebelegg som er sklisikkert, gangsikkert og rengjøringsvennlig. Dette er særlig viktig i våtrom og i andre rom med gulv og underlag som kan få fuktighet på overflaten, for eksempel områder nær inngang. I bad med sluk må fallet være tilstrekkelig til at vannet blir ført ned i sluket.

#### *Arbeidslokaler og driftsbygninger i landbruket. Gangvei, balkong, rekkverk*

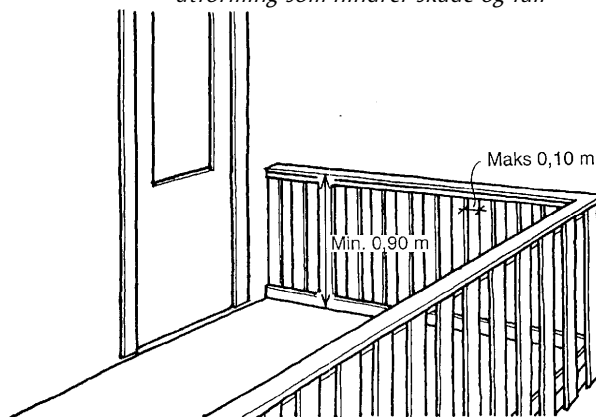
Gangvei, balkong og arbeidsgulv med høyde mer enn 0,50 m over tilstøtende plan, bør være beskyttet med rekkverk med høyde minst 1 m. Se Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mm av 17.juni 2005 nr.62

### Publikumsbygning og boliger. Gangvei, balkong, rekkverk

Balkong, terrasse o.l. må ha rekkverk eller annen anordning som hindrer at personer faller ut. Hinderet skal ha slik høyde og utforming at personer ikke utsettes for fare for fall, og slik at barn ikke kan skade seg eller lett kan klatre over.

#### Rekkverk

§ 7-41 fig 2 Balkong må ha rekkverk med høyde og utforming som hindrer skade og fall



Rekkverk bør utformes slik at klatring hindres. På balkonger og terrasser regnes vanligvis en rekkverkshøyde på minst 0,90 m for å være tilstrekkelig.

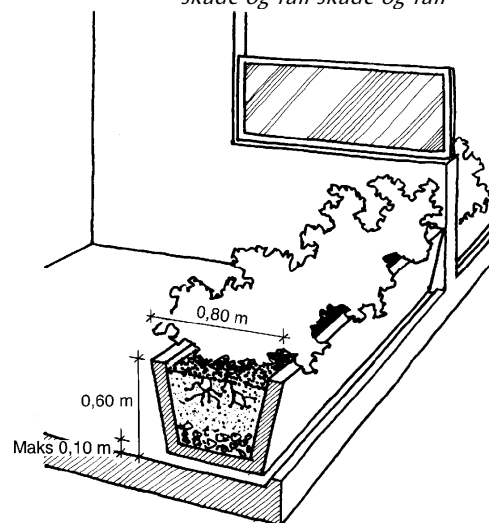
Åpninger mellom sprosser eller bredde på spalter i rekkverk bør være maksimum 0,10 m for å hindre at barn kan kripe igjennom. En slik åpning vil forhindre at barn får hodet igjennom. Åpninger som kan nås av krabbende/krypene barn, bør begrenses til 0,05 m. Dette gjelder for eksempel åpning mellom rekkverkets underkant og balkonggulvet samt åpning mellom rekkverket og balkongkanten der rekkverket er montert på utsiden av balkongen.

Der høydeforskjellen mellom terrasse/balkong og underliggende terreng er mer enn 10 meter, bør rekkverkshøyden være minst 1,10 meter.

Der høydeforskjellen til terreng eller annen terrasse er mindre enn 3 m, kan det aksepteres annen forsvarlig anordning enn rekkverk eller brystning med 0,90 m høyde. Eksempel på fastmontert blomsterkasse som er meget brukt i terrassehus er vist i figuren.

§ 7-41 fig 3

Fastmontert blomsterkasse kan være alternativ til rekkverk for å hindre skade og fall skade og fall



#### Trapper

Med hovedtrapp menes i denne sammenheng den trappen som benyttes mellom ulike plan som hovedatkomst til disse planene. Der det finnes flere likeverdige trapper, vil den som framstår som mest sentral være å anse som hovedtrapp.

Internttrapp forbinder to eller flere plan innenfor en og samme bruksenhet.

Rettløpstrapp eller trapp med rette løp, er trapp med lik dybde på alle inntrinn. Trapp som har retningsendring bare fra repos, anses som rett trapp.

#### Bredde i trapp

Trapp må ha tilstrekkelig bredde for den transport som trappen skal brukes til. Ved dimensjonering må det tas hensyn til personantall og eventuelle krav til rømningsvei.

For trapp med rette løp legges følgende minstebredde til grunn:

- hovedtrapper utenfor boenhet må ha bredde på minst 1,1 m
- internttrapp i boenhet må ha bredde på minst 0,8 m
- andre trapper må ha bredde på minst 0,9 m

For å sikre mulighet for transport av møbler o.l. må trapp som ikke har rette løp, ha effektiv bredde minst som i trapp med rette løp. I trapper som ikke har rette løp, bør bredden, avhengig av hvor mye trappen svinger, økes med 0,10 til 0,15 m i forhold til trapper med rette løp.

For måling av trappebredde, se NS 3932 Innvendige trapper. Terminologi, funksjonsmål og generelle bestemmelser.

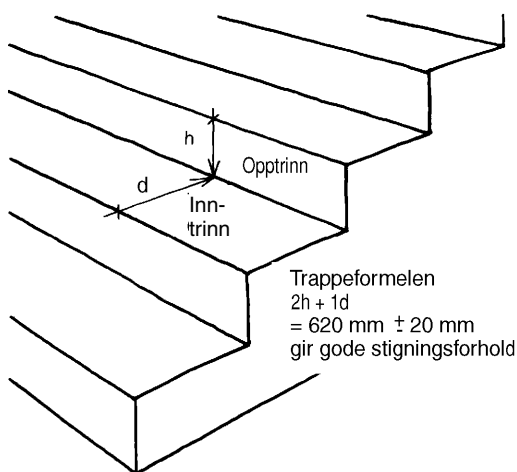
### Inntrinn, opptrinn og stigning

Trapp må ha forsvarlig stigningsforhold. Inntrinn i ganglinjen bør være minst 0,25 m. I trapper som er bredere enn 1,1 m, bør inntrinn i indre ganglinje være minst 0,15 m. Innvendige trapper for vanlig trafikk bør ha en stigningsvinkel på 30–36 grader. Utvendige trapper bør være slakere. Trappeformelen gir i de fleste tilfeller gode stigningsforhold. Den lyder:

$2 \text{ opptrinn} + 1 \text{ inntrinn} = 620 \text{ mm} \pm 20 \text{ mm}$ .

For svingt trapp som rømningsvei for mange mennesker, f.eks. fra forsamlingslokaler, bør minste inntrinn ikke være mindre enn 0,2 m.

§ 7-41 fig 4 Trapp skal ha tilfredsstillende stigning



### Repos og hvileplan

Trapperepos med inngang til boenhet må dimensjoneres slik at det kan nyttes av personer med nedsatt funksjonsevne.

Bredde og dybde på trapperepos ved inngang til leilighet bør ikke være mindre enn 1,3 m. Trinn bør ikke skjæres inn i eller stikke ut over repos. Repos som skal kunne brukes av rullestolbruker må ha bredde minst 1,5 m og ha tilstrekkelig størrelse til betjening av dørene. Mål for snusirkel med rullestol er 1,5 m i diameter.

Høydeforskjell mellom hvileplan eller repos må ikke overstige en normal etasje. Grunnen til dette er at man ønsker å stoppe eventuelle fall. Høydeforskjellen bør ikke overstige 3,5 m.

Trapp eller rampe med større høyde enn 0,5 m og som ikke avgrenses av vegg eller har tilsvarende beskyttelse, må ha rekkverk som beskrevet ovenfor for balkong.

### Merking av trapp

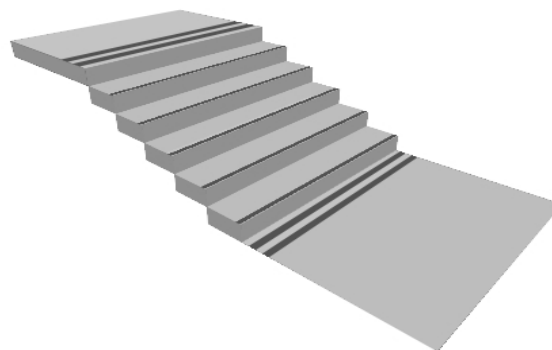
Kant mot nivåforskjell og trinn i trapp må merkes med kontrastfarge eller annet materiale.

Inntrinn må markeres på trappenesen, slik at man kan se trinnes avsats når man står på toppen av trappen.

Hovedtrapp må markeres med kontrastfarge og med følbart merking foran øverste og nederste trinn slik at man gjøres oppmerksom på hvor trappen begynner og slutter. Jf. § 10-51

For intertrapp i boenhet anbefales merking av inntrinn.

§7-41, Fig 5 Merking av trinn og foran trinn



### Åpninger i trappeløp og rekkverk

Trappeløp, rekkverk og vegg som begrenser trapp/rampe, må ikke ha slike åpninger at personer kan utsettes for fare. Eventuelle åpninger i trappeløp, rekkverk eller vegg, må være utformet slik som beskrevet for åpninger i rekkverk under avsnittet «Publikumsbygning og boliger. Gangvei, balkong, rekkverk».

For å forebygge barneulykker bør det være mulig å montere trappegrinder både oppe og nede i trapper i bolig, barnehager o.l. Hvis ikke bør det sikres på annen tilfredsstillende måte.

### Belysning i trapp

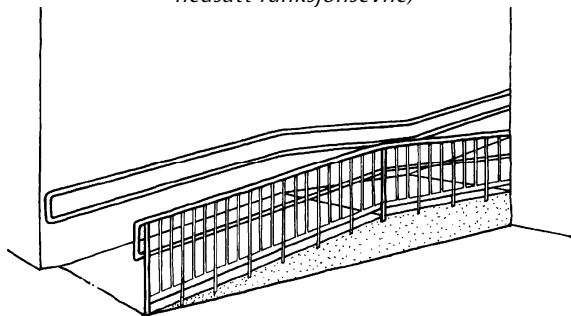
Trapperom bør ha god belysning slik at trappe-trinn og repos er godt synlige.

### Håndlister

For at en hovedtrapp/rampe skal være sikker og lett og bruke må den ha solid håndlist på begge sider. Håndlist bør være i to høyder, og begynne før første og etter siste trappe-trinn, mer om håndlister i § 10-51.



§ 7-41 fig 6 Trapp og rampe bør ha håndlist på begge sider som sikrer godt grep for alle (barn, voksne og personer med nedsatt funksjonsevne)



### Sikring av vinduer

I bygning hvor barn kan oppholde seg, må vindu ha barnesikring fra og med 2. etasje. Barnesikring av vinduer innebærer at vinduet må ha et sikringsbeslag/sperrebeslag som stopper vinduet i luftstilling. Beslagene må være utformet slik at de ikke kan åpnes av små barn. En lufteåpning med bredde mindre enn 100 mm vil hindre at barn kan krype igjennom. Der vinduet har lufteåpning i underkant, bør den fri åpningsbredden begrenses til 80 mm. De minste barna kan ellers presse kroppen igjennom og bli hengende med hodet i åpningen. Vinduer som luftes i overkant der barn ikke kommer til vil imidlertid kunne brukes med større åpning.

Barnesikring på vindu må ikke være til hinder for at vinduet kan brukes som rømningsvei.

Vindu fra og med 3. etasje må være forsvarlig sikret. Sikring kan utføres, enten med brystning eller rekkverk med høyde minst 0,7 m, eller på annen måte.

### Vindu skal kunne pusses på farefri måte

Innadslående vinduer, sving- og vippevinduer kan pusses farefritt fra innsiden. Atkomst til utvendig pussing fra terreng, balkong o.l. samt for større bygning fra vindusheis, regnes som forsvarlig. For småhus med høyst to etasjer bør bruk av stige kunne godtas forutsatt at terrenget i nødvendig utstrekning er tilnærmet horisontalt. Faste vindusfelt som pusses fra innsiden, må ha en meget begrenset størrelse for at pussing skal kunne foretas farefritt. Vindusfelt med overkant glass inntil 2,0 m over gulv og bredde inntil 0,5 m vil kunne pusses farefritt av de fleste forutsatt vanlig veggtykkelse og smalt eller lett monterbart vindusbrett.

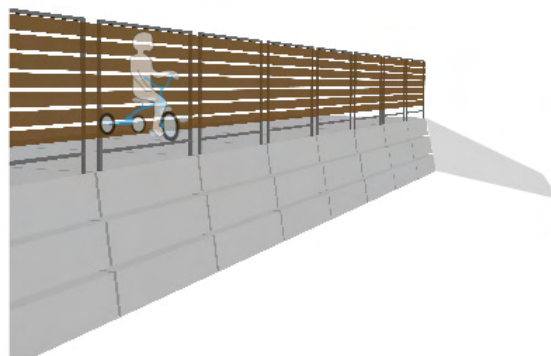
## § 7-42 Utearealer

### Barn og lek

Grunnlaget for utforming av utearealer legges i planarbeidet (regulerings- og bebyggelsesplanen). Disponering og utforming av utearealene vises på utomhusplanen. Utearealene må bl.a. være egnet for lek og samvær for barn under betryggende forhold og sikret mot farlig trafikk. Ofte bør de gunstigste beliggende deler av området reserveres til felles oppholds- og lekearealer. Dette er spesielt viktig hvor prosjektet utvikles i ett bratt terreng.

Nivåforskjeller som kan utgjøre fare må sikres. Sikringstiltak vil være avhengig av høydeforskjell og underlag. Der det er hardt underlag og nivåforskjell på mer enn en halv meter, vil det være nødvendig å iverksette tiltak for å sikre fall.

§ 7-42 Fig 1 Sikring av nivåforskjell



Blant aktuell litteratur finnes:

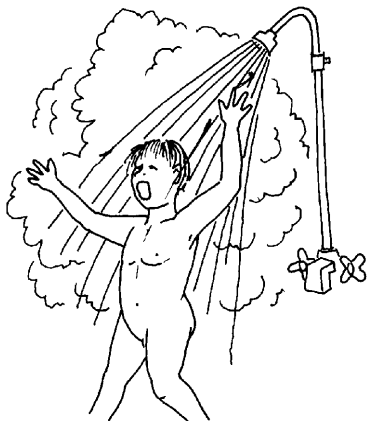
- [www.Utdanningsdirektoratet.no](http://www.Utdanningsdirektoratet.no), Skoleanlegg – nasjonal rådgivingstjeneste har informasjon og råd om utforming av uteareal.
- Gode byboliger, Anbefalinger fra miljøbyprogrammet, Kommunal- og regionaldepartementet/Husbanken, 2000
- Gode utearealer i tettbygde strøk. Veileder i planlegging og forbedring. T-812. Miljøvern-departementet 1993
- God bolig og godt bomiljø. HB-3036. Husbanken 1992
- Avskjerming mot trafikk. Veg- og gateutforming. Håndbok 017. Vegdirektoratet 1992

### § 7-43 Forbrenningskader

Til vannuttak for personlig hygiene må varmtvannstemperaturen begrenses. Dette kan gjøres sentralt fra vannvarmer eller ved bruk av blandearmaturer med temperatursperre. Følgende maksimumstemperaturer anbefales:

- 38 °C i barnehager
- 55 °C for øvrig.

§ 7-43 fig 1 Vanntemperaturen tilpasses brukerne



Høyere temperaturer vil erfaringsmessig kunne medføre fare for skolding. Vanntemperaturen bør tilpasses brukerne og det bør holdes god margin i forhold til det maksimale.

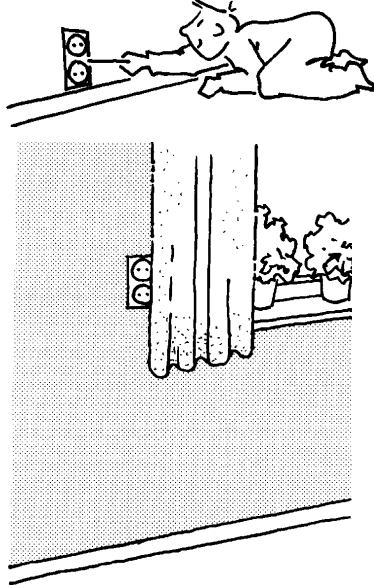
Sentral temperaturbegrensning bør fortrinnsvis skje ved blandeventil, med mindre berederen har tilstrekkelig kapasitet ved den aktuelle temperatur. For å unngå legionellabakterier bør temperaturen på varmtvannet ikke være lavere enn 60 °C ved tappestedet. Ytterligere temperaturbegrensning må skje gjennom blande batteri med temperatursperre. For å unngå legionella er det også viktig at kaldtvannet holdes kaldt. I stillestående vann kan legionellabakterier vokse allerede ved ca 20 °C.

### § 7-44 Skader fra elektriske kilder

Elektriske installasjoner følger regler gitt i eller i medhold av lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr.

Kontakter er en fare for barn. Til tross for at forskriften ikke setter krav til kontaktene, anbefales det sterkt at det brukes barnesikrede kontakter på alle steder der barn lett kan komme til, så som i boliger, barnehager o.l. Fare for pinking i kontakter kan også avhjelpest ved bruk av plastpropper, men erfaringsmessig vil disse bli borte over tid og gir derfor ikke fullgod sikkerhet.

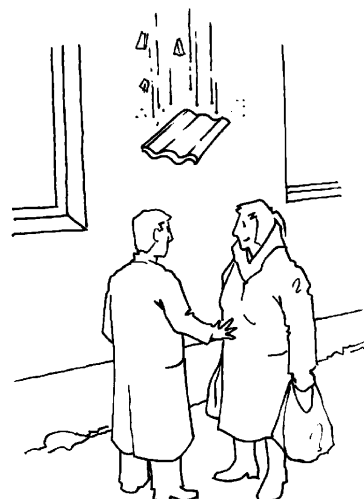
§ 7-44 fig 1 Stikkontakter må plasseres utilgjengelig for barn eller sikres på annen måte



### § 7-45 Nedfall fra byggverk

Snø- og isdannelser på bygninger som kan medføre fare for ras mot beferdet område, skal hindres og sikres. Beferdet område i denne sammenheng er de steder folk normalt beveger seg om vinteren. Atkomst til bygning, inngangspartier etc. må vies særlig omhu.

§ 7-45 fig 1 og 2 Nedfall fra tak må forhindres



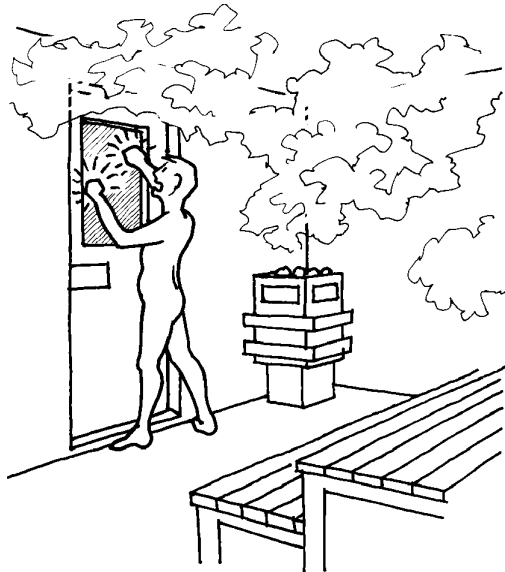
## § 7-46 Bevegelige deler av byggverk

Bestemmelsen har til formål å hindre at dør, vindu, port m.m. medfører personskaade, skade på dyr eller utstyr, f.eks. der bevegelige deler av byggverk slår ut mot beferdet område. Dører og porter bør slå inn eller være inntrukket slik at disse i åpen stilling ikke rager ut i det beferdede området. Dører som skal fungere som rømningsveier bør normalt ikke slå innover. Dør, port eller vindu mot beferdet område og med underkant lavere enn 2,25 m over grunnen, bør i åpen stilling ikke rage mer enn 0,3 m ut over gang-/veibanen. Det bør også være minst samme høyde til skilt og andre innretninger som henger ut over det beferdede området. Angivelse av tallfestet fri høyde tilsvarer retningslinjer i Vegdirektoratets veinormaler og tar sikte på at også syklistene skal kunne passere farefritt.

## § 7-47 Badstue og fryserom

Kravet om mulighet for åpning innenfra gjelder også om døren låses med nøkkel utenfra. Slike dører må i så fall ha fast montert vrider på innsiden. Løsninger som forutsetter bruk av hengelås utenpå fryseromsdører er ikke tillatt.

§ 7-47 fig 1 Dør i badsturom må kunne åpnes innenfra



## § 7-48 Sikkerhet mot drukning

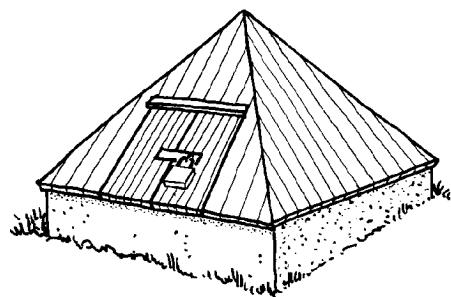
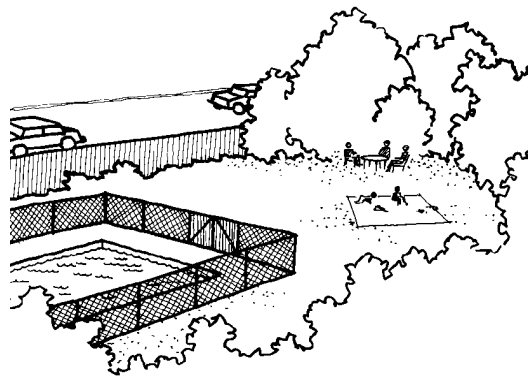
### 1. Generelle krav

Forskrift om badeanlegg, bassengbad og badstue m.m., omfatter alle bassengbad, badeanlegg og badstuer som er tilgjengelig for allmennheten. Forskriften gjelder alle anlegg som er ment for bruk av andre enn eier selv og dennes familie, f.eks. anlegg tilhørende helseinstitusjoner, hoteller eller overnattingssteder, idrettsanlegg m.v. og anlegg i boligsameier, borettslag m.m.. Forskriften har til formål å sikre brukerne

tilfredsstillende helsemessige og hygieniske forhold samt bidra til å hindre ulykker. Se: *Forskrift for badeanlegg, bassengbad og badstue. 13. juni 1996 nr. 592. Helse – og omsorgsdepartementet.*

Det vises til plan- og bygningsloven § 83. Brønn eller dam som ikke gjenfylles må være sikret ved overdekking, overbygging eller inngjerding slik at barn hindres fra å falle i den. Dersom det er tilstrekkelig sikret med gjerde rundt hele tomten, kan dette være et likeverdig tiltak.

§ 7-48 fig 1 og 2 Brønner og dammer må sikres slik at barn ikke faller i dem



### 2. Basseng, brønn, åpne beholdere for væske

Det er grunneiers ansvar at basseng, brønn eller åpen beholder for væske er tilstrekkelig sikret.

Overdekking eller overbygging av basseng, brønn eller åpen beholder for væske må være utført av solide materialer og være godt festet til forsvarlig fundament.

Dersom trevirke nyttes til overdekking, må dekket være utført av planker som tåler hendelig belastning, f.eks. barns lek.

Har overdekkingen eller overbyggingen lokk (dør), må dette være utført i solide materialer og være forsynt med forsvarlig lås eller annet stengsel, slik at det ikke lett kan løftes av eller skyves til side.

Gjerde rundt basseng, brønn eller åpen beholder for væske bør gå helt ned til marken, være minst 1,50 m høyt og ha solid fundament. Poenget vil være å sikre mot at f.eks. barn kan klatre over gjerdet.

Port eller grind bør ha solid lås eller annen lukningsanordning. Gjerde med port eller grind, må være utført av solide materialer og være så tett at barn ikke kan komme gjennom det.

Overdekking, overbygging, lokk, lås og gjerde med port eller grind må holdes i forsvarlig stand.

### **3. Dam nær bebyggelse**

Gjerde rundt dam nær bebyggelse bør gå helt ned til marken, være minst 1,50 m høyt, og ha solid fundament.

Port eller grind må ha solid lås, eller annen lukningsanordning. Gjerdet med port eller grind må være utført av solide materialer og være så tett at barn ikke kan komme gjennom det.

Overdekking, overbygging, lokk, lås og gjerde med port eller grind skal holdes i forsvarlig stand.

For hagedam og andre mindre damanlegg vil inngjerding normalt ikke være nødvendig, dersom det er truffet andre tiltak for å hindre drukningsulykker. Slike tiltak kan være:

- å anlegge grunne partier med dybde høyst 20 cm der barn kan komme til
- å sikre med gitter, rist o.l. at dybden fra vannspeil til sikring ikke overstiger 20 cm der barn kan komme til, eller
- å bruke vegetasjon eller andre tiltak slik at barn ikke kommer lett til vann



# Kap. VIII Miljø og helse

## Miljø og helse

### § 8-1 Miljø og helse

Denne delen av Teknisk forskrift inneholder krav til byggverks energieffektivitet, innemiljø, lydforhold, ytre miljø, drift, vedlikehold og renhold.

Miljøriktig bygging er et aktuelt tema i dag, og det finns flere veiledninger og verktøy som kan være et hjelpemiddel mot mer miljøeffektiv bygging, f.eks. internettsiden:

<http://www.byggemiljo.no>

Hensynet til ressursbruk og miljø inkluderer også kulturminner.

### Produkter og materialer

Det må brukes produkter og materialer med slike egenskaper at forskriftens krav til det ferdige byggverk tilfredsstilles.

Dokumentasjon av produkter og materialers egenskaper gjøres i samsvar med Kap. V Produkter til byggverk og kap. VI Metoder og utførelse i denne forskriften.

# Nye energikrav

## § 8-2 Energikrav

Bygningsmassen står for store deler av den samlede energibruken i landet. Hensyn til forsyningssikkerhet, miljøet og privatøkonomi tilsier at lavt energibehov bør prioriteres når bygninger prosjekteres og oppføres. Energiforbruk til romoppvarming og varmtvann bør i størst mulig grad dekkes med annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensler.

## § 8-21 Krav til energieffektivitet

Energikravene gjelder alle bygninger med unntak av fritidsboliger med én bruksenhet under 50 m<sup>2</sup> BRA. Fritidsboliger mellom 50 m<sup>2</sup> og 150 m<sup>2</sup> BRA og helårsbolig med alle yttervegger i laft, reguleres kun gjennom minstekravene i paragrafens bokstav c).

Kravene gjelder i utgangspunktet også for søknadspliktige rehabiliteringstiltak. Dette følger av pbl § 87. Dersom oppfyllelse av nybyggkrav ikke er forenlig med bevaring av kulturminner/antikvariske verdier og en ellers hensiktsmessig oppgradering av bestående bygningsmasse, vil dispensasjonsadgangen i § 88 kunne komme til anvendelse.

Oppvarmet bruksareal defineres etter NS 3031 og omfatter alle bruksarealer (BRA) som tilføres varme fra bygningens varmesystem og er omsluttet av bygningens klimaskjerm. Delvis oppvarmede glassgårder (kommunikasjonsarealer, frostfrie glassoner o.l.) regnes som fullt oppvarmede.

For oppvarmede arealer som senere kan gjøres om til en oppvarmet del av bygningen (uinnredet loft, oppvarmet kjeller o.l.), bør konstruksjoner mot det fri isoleres iht. minstekravene i § 8-21 bokstav c. Dette gjelder også uoppvarmede glassgårder (uten varmeanlegg) som for eksempel vinterhager i tilknytning til bolighus.

I lokaler hvor internt varmetilskudd åpenbart er tilstrekkelig til å dekke oppvarmingsbehovet, slik som i smelteverk, papirfabrikker, fyrhus for fjernvarmeanlegg og lignende, har varmeisolasjonen ikke til formål å redusere energibruken, men å sikre bygningsdeler mot skadelig kondens og sikre et akseptabelt arbeidsmiljø. Isolasjonsbehovet bør i slike tilfelle fastlegges med bakgrunn i de reelle forhold. Dette gjelder også bygninger som for eksempel lokaler for fysisk arbeid, skipsverft, fiskeforedlingsbedrifter, slakterilokaler, sagbruks- og høvleribedrifter og diverse lagerhaller, der tilsiktet temperatur er under 15 °C.

## a. Energiltak

Kravet knyttet til bygningens energieffektivitet oppfylles dersom det kan dokumenteres at samtlige energiltak listet i § 8-21 a er gjennomført.

Omfordeling mellom transmisjonstap, infiltrasjonstap og ventilasjonstap godtas. Slik omfordeling dokumenteres ved å vise at varmetapstallet, som angir bygningens samlede spesifikke varmetap, ikke øker. Varmetapstall er definert i NS 3031.

U-verdi regnes som gjennomsnittsverdi for de ulike bygningsdelene. For vindu, dører, glassfelt inkl. glasstak og glassvegger, skal eventuelle sprusser og poster inkluderes i U-verdien.

Kuldebroer som fremkommer gjennom konstruksjonsmåte, som stendere i en stenderverksvegg, er inkludert i U-verdien for yttervegg etter reglene i NS-EN ISO 10211. Varmetap gjennom øvrige kuldebroer knyttet til etasjeskillere, pilastere, vinduer etc. skal reduseres til et minimum. Begrensning av varmetap gjennom kuldebroer kan anses som tilfredstillende dersom normalisert kuldebroverdi beregnet etter NS 3031 ikke overstiger 0,03 W/m<sup>2</sup>K for småhus og 0,06 W/m<sup>2</sup>K for andre bygninger, der arealet (m<sup>2</sup>) angis i oppvarmet BRA.

## b. Samlet netto energibehov (energirammer)

Det må gjennomføres en kontrollberegning som viser at samlet netto energibehov ikke overskrider fastsatt energiramme, angitt i kWh/m<sup>2</sup> oppvarmet BRA per år.

Rammekravsnivået for småhus er uttrykt ved formelen  $125 + \frac{1600}{\text{oppvarmet BRA}}$

Arealledet er lagt til for å belønne mindre småhus og for å ta høyde for at småhus har relativt større ytterflate og tilhørende større varmetap per oppvarmet gulvareal enn større bygninger. Småhus inkluderer eneboliger, to- til firemannsboliger og rekkehus.

Alle energiposter skal inngå i kontrollberegningen. Tap i varmesystemet medregnes ikke i netto energibehov.

Regler for beregning av energibehov er angitt i NS 3031. Beregningen kan enten gjøres etter NS 3031, eller man kan bruke beregningsprogrammer basert på eller validert i henhold til denne standarden.

I kontrollberegningen skal det benyttes faste og standardiserte verdier for bruksavhengige data som innetemperaturer, driftstider, internvarmetilskudd, energibehov til varmtvann, belysning og elektrisk utstyr, samt klimadata for Oslo (landsgjennomsnitt). Verdiene finnes i NS 3031.

Dersom innretning for temperaturstyring ikke kan dokumenteres, skal samme temperatur benyttes for hele døgnet i kontrollberegningen.

Det gis anledning til å benytte lavere verdier for energibehov til (og varmetilskudd fra) belysning i kontrollberegningen dersom bruk av effektive styringssystemer basert på dagslys og tilstedeværelse kan dokumenteres etter NS 3031.

For bygningskomplekser med flere bruksfunksjoner dokumenteres det at de ulike delene oppfyller rammekravet for aktuell bygningskategori.

Til informasjon vises fordelingen mellom energipostene, som ligger til grunn for energirammene i forskriften (tabell 1). Energirammene er avrundet til nærmeste femtall. De tre første radene utgjør bygningens varmebehov.

§ 8-21 Tabell 1: Beregnet årlig netto energibehov (kWh/m<sup>2</sup> oppvarmet BRA)

	Småhus	Boligblokker	Barnehager	Kontorbygg	Skolebygg	Universitets- og høyskolebygg	Sykehus	Sykehjem	Hoteller	Idrettsbygg	Forretningsbygg	Kulturbygg	lett industri, verksteder
<b>Romoppvarming</b>	51	30	67	33	39	33	57	49	61	48	45	65	67
<b>Oppvarming av ventilasjonsluft</b>	6	7	26	21	27	24	42	38	29	40	34	26	25
<b>Vannoppvarming</b>	30	30	10	5	10	5	30	30	30	50	10	10	10
<b>Vifter og pumper</b>	8	10	23	22	25	27	54	48	35	23	42	24	21
<b>Belysning</b>	17	17	21	25	22	25	47	47	47	21	56	23	19
<b>Teknisk utstyr</b>	23	23	5	34	13	34	47	23	6	3	4	3	23
<b>Romkjøling</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Kjølebatterier</b>	0	0	0	24	0	30	50	0	31	0	47	26	21
<b>Sum netto energibehov</b>	136	118	152	165	137	179	327	234	239	185	237	178	186
<b>Avrundet energiramme</b>	<b>125 + 1600/kvm*</b>	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>165</b>	<b>135</b>	<b>180</b>	<b>325</b>	<b>235</b>	<b>240</b>	<b>185</b>	<b>235</b>	<b>180</b>	<b>185</b>

\* oppvarmet BRA



### c. Minstekrav

Både energitiltaksmodellen og rammekravsmodellen gir fleksibilitet med hensyn til hvilke energitiltak som gjennomføres. Minstekravene er innført for å sikre en akseptabel minstestandard i alle nye bygninger. U-verdi regnes også her som gjennomsnittsverdi for de ulike bygningsdelene.

Fritidsboliger mellom 50 m<sup>2</sup> og 150 m<sup>2</sup> BRA reguleres kun gjennom minstekrav til varmeisolasjon, vinduer og lufttetthet. Varmeisolasjon og god lufttetthet er robuste og langlivede energitiltak som har effekt også i bygning som driftes dårlig, og bør derfor behandles særskilt.

Helårsbolig og fritidsbolig med laftede yttervegger reguleres kun gjennom minstekrav til varmeisolasjon og vinduer. Det anbefales innvendig eller utvendig isolering av laftet yttervegg ved ønske om å redusere energibehovet ytterligere.

### § 8-22 Energiforsyning

En vesentlig del av netto varmebehov skal kunne dekkes av annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensler hos sluttbruker. Med dette menes cirka halvparten, men minimum 40 prosent, av beregnet netto energibehov til romoppvarming (inkludert oppvarming av ventilasjonsluft) og varmtvann, beregnet etter NS 3031.

Typiske løsninger for å tilfredsstille kravet kan være solfanger, nær- og fjernvarme, varmepumpe, pelletskamin, vedovn, biokjel, biogass etc. Varmeløsningene må kunne tas i bruk med det samme bygningen er ferdigstilt og må kunne brukes kontinuerlig gjennom bygningens levetid.

Eventuelt behov for elektrisitet som medgår til å drifte varmeløsningene regnes inn i bygningens varmebehov. Dette vil for eksempel være aktuelt for varmepumper som benytter elektrisitet til å få nyttiggjort omgivelsesvarme til oppvarmingsformål.

Plikten etter første ledd bortfaller dersom ett av kriteriene nedenfor er oppfylt:

- bygningens netto varmebehov er lavere enn 17.000 kWh/år.
- tiltakshaver kan dokumentere at varmeløsningene medfører merkostnader over bygningens livsløp, sammenlignet med bruk av elektrisitet og/eller fossile brensler.

I slike tilfeller skal boliger med BRA over 50 m<sup>2</sup> likevel ha skorstein og lukket ildsted for bruk av biobrensel, for eksempel vedovn eller pelletskamin.

For både alternativ a) og b) kan følgende tiltak være aktuelle for å redusere varmebehovet:

- reduksjon av bygningens areal (BRA)
- ytterligere tiltak utover forskriftsnivå, for eksempel
  - økt varmeisolering
  - automatisert/behovsstyrt ventilasjon

Kolonne fire i tabell 2 nedenfor gir en oversikt over hva et varmebehov på 17.000 kWh/år betyr i kvadratmeter BRA for relevante bygningskategorier prosjektert og utført etter energitiltaksmodellen i § 8-21 a).

Tabell 2: Forenklet anslag for varmebehov og tilhørende BRA

	Avrundet varmebehov (kWh/m <sup>2</sup> ) etter tabell 1	Grense – netto varmebehov	Areal (m <sup>2</sup> ) for bygg prosjektert og utført etter energitiltaksmodellen.
Småhus	85	< 17.000 kWh/år	< 200 m <sup>2</sup>
Barnehager	105		< 160 m <sup>2</sup>
Kontorbygg	60		< 285 m <sup>2</sup>
Skolebygg	75		< 225 m <sup>2</sup>
Forretningsbygg	90		< 190 m <sup>2</sup>
Kulturbygg	100		< 170 m <sup>2</sup>
Lett industri/verksteder	100		< 170 m <sup>2</sup>

For alternativ b) undersøkes ulike varmeløsninger som kan dekke minimum 40 % av varmebehovet. Negativ nåverdi\* er ensbetydende med at investeringen medfører merkostnader sett fra forbrukerens ståsted, sammenlignet med bruk av elektrisitet og/eller fossile brensler.

\* Nåverdi benyttes for å vurdere lønnsomheten ved en investering. Dagens og fremtidens inntekter og utgifter føres til nåtidspunktet. Positiv nåverdi betyr at investeringen er lønnsom i forhold til en alternativ investering under gitte forutsetninger.

Nåverdi kan for eksempel finnes etter følgende formel:

**Nåverdi = privatøkonomisk besparelse – merkostnad investering**

$$\text{Nåverdi} = B \cdot \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} - \left[ \sum (I_0 + I_1 + I_2 + \dots) - \sum (I_{el/fos-0} + I_{el/fos-1} + I_{el/fos-2} + \dots) \right]$$

- Levetid (n) for en bygning settes til 50 år
- $I_0$  er investeringskostnad for varmesystem basert på annen energiforsyning enn elektrisitet og /eller fossile brensler.
- $I_{el/fos-0}$  er investeringskostnad for varmesystem basert på elektrisitet og/eller fossile brensler.
- $I_1, I_2$  osv og  $I_{el/fos-1}, I_{el/fos-2}$  osv er nåverdien av fremtidige investeringskostnader, for å opprettholde de ulike varmesystemenes funksjon gjennom bygningens levetid.

$$\circ \quad I_1 = \frac{I}{(1+r)^{m1}}, I_2 = \frac{I}{(1+r)^{m2}}, \text{ osv}$$

$$\circ \quad I_{el/fos-1} = \frac{I_{el/fos}}{(1+r)^{m1}}, I_{el/fos-2} = \frac{I_{el/fos}}{(1+r)^{m2}}, \text{ osv}$$

- Levetid (m) for en teknisk installasjon settes til 20 år. Annen levetid for installasjoner kan benyttes der dette kan dokumenteres.
- Kalkulasjonsrente (r) settes til = 4 %
- B er årlig privatøkonomisk besparelse

$$\circ \quad B = Q \cdot \left( \frac{P_{el/fos}}{\eta_{el/fos}} - \frac{P_{alt}}{\eta_{alt}} \right)$$

der

- $Q$  er varmebehov i kWh/år som vil kunne dekkes av valgt energiløsning (minimum 40 prosent av bygningens totale netto varmebehov).
- $P_{el/fos}$  er aktuell årsgjennomsnittlig kWh-pris, inkludert distribusjon og avgifter, på elektrisitet og/eller fossile brensler
- $P_{alt}$  er aktuell årsgjennomsnittlig kWh-pris, inkludert distribusjon og avgifter, ved annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensler
- $\eta_{el/fos}$  er virkningsgrad for varmesystem basert på elektrisitet og/eller fossile brensler
- $\eta_{alt}$  er virkningsgrad for varmesystem basert på annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensler.

Typiske virkningsgrader for varmesystem kan finnes i NS 3031. Bedre virkningsgrad i varmesystemet kan benyttes der dette kan dokumenteres.

Større vedlikeholdskostnader kan inkluderes i regnestykket der dette må påregnes.

I den grad det kan påregnes offentlig tilskudd til valgt energiløsning, bør dette tas hensyn til ved beregning av investeringskostnad.

Dersom analysen viser negativ nåverdi, bør likevel mulighetene for å dekke en mindre andel av varmebehovet med annen energiforsyning enn elektrisitet og/eller fossile brensler vurderes.

### **§ 8-23 Fjernvarme**

Etter pbl § 66a kan tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegg vedtas av kommunestyre i den

enkelte kommune, der konsesjon er gitt etter energilovens § 5-1. Kommunen vil avgjøre hvilket omfang deres vedtak vil få ved å bestemme områder for tilknytningsplikt.

TEK § 9-23 setter videre krav til at bygninger i område med tilknytningsplikt til fjernvarme i henhold til § 66a i plan- og bygningsloven skal ha varmeanlegg som kan tilknyttes fjernvarme. Dette omfatter både varmeanlegg for romoppvarming (inkludert oppvarming av ventilasjonsluft) og varmtvann.

Varmeplan og energiplan bør utarbeides i samarbeid med de kommunale bygningsmyndighetene for samkjøring med reguleringsplan.

# Innemiljø

## § 8-3 Innemiljø

Krav i basisdokumentet nr. 3 «Hygiene, helse og miljø» til byggeveredirektivet Rdir 89/106/EØF legges til grunn for valg av materialer og produkter for oppførelse av byggverk som er underlagt krav til helse og innemiljø i denne forskrift. Materialene må ha slike egenskaper at forskriftens helsemessige krav og innemiljøkrav tilfredsstilles i byggverkets levetid.

## § 8-32 Luftkvalitet

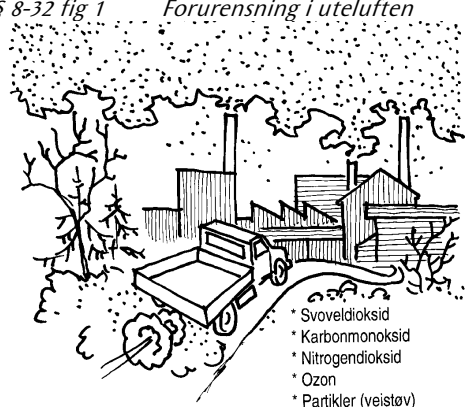
### 1. Uteluftens kvalitet

Inneluften vil være avhengig av kvaliteten på uteluften. Forskriften stiller derfor krav om at man skal ta 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 (SO<sub>2</sub>), nitrogendioksid (NO<sub>2</sub>), CO og sotpartikler fra forbrenning av bensin, diesel og fyringsolje. Både silikatforbindelser og sotpartikler er irritanter som kan fremkalle allergiske plager.

Aktuelle tiltak for å oppnå tilfredsstillende kvalitet på tilført luft, vil være avhengig av mengde og type forurensninger. I uteluft med mindre luftforurensning og hvor denne primært kommer fra biltrafikken, kan tilstrekkelige tiltak være å legge luftinntaket til den delen av bygningen som ligger lengst fra forurensningskilden.

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.

§ 8-32 fig 1 Forurensning i uteluften



### 2. Inneluftens kvalitet

Inneluften tilføres forurensninger både i form av gasser og partikler. I tillegg til de forurensningene som tilføres inneluften gjennom uteluften, tilføres forurensninger fra byggegrunn (radon), fra materialer og innredning (kledninger og overflatematerialer) og fra prosesser og aktiviteter (tobakksrøyking, rengjøringsmidler og kosmetikk). For å sikre tilfredsstillende innendørs luftkvalitet må friskluften som tilføres en bygning være tilfredsstillende ren. Det må velges materialer og innredninger som avgir små mengder forurensning, og bygningen må brukes og vedlikeholdes riktig.

Folkehelseinstituttet har utgitt en rapport «Anbefalte faglige normer for Inneklima». De angitte grenseverdiene bør ikke overskrides.

## § 8-33 Forurensninger

### 1. Generelle krav

Forurensninger som kan tilføres inneluften fra byggegrunn, er først og fremst radon og i forbindelse med fuktskader. Konstruksjoner som er i kontakt med bakken, må derfor utføres så tette at forurensninger fra grunnen ikke kan trenge inn i byggverket og gi helseserisiko.

Det bør undersøkes om grunnen er egnet for bygging. Fukt- og muggskader forekommer ofte i forbindelse med plate på mark med overliggende isolering. Bygging på nedlagte avfallsdeponier eller radonholdig grunn medfører risiko for inntrenging av gass. Ut fra en grunnundersøkelse bestemmes eventuelle tiltak for å gjøre grunnen egnet. Slike tiltak kan være å

- fjerne/skifte ut masse
- beskytte mot radon, se «Radon Temaveiledning» (HO-3/2001)
- beskytte mot fuktighet

### 2. Forurensning fra materialer

Mange bygnings- og overflatematerialer avgir forurensninger som kan medføre ubehag, irritasjon eller risiko for helseskade. Det bør derfor benyttes materialer som er godt utprøvde og dokumentert lavemitterende. De bør ikke avgir kjente irriterende eller helseskadelige stoffer, samt brukes, vedlikeholdes og rengjøres på en riktig måte.

Sten, tegl, tre, gips og høytrykkslaminater er eksempler på normalt lavemitterende materialer. Plastmaterialer (tapeter, gulvbelegg, maling m.v) kan avgi et mangfold ulike stoffer. Materialer som kan gi avgassing over lengre tid bør unngås. 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. For slike produkter bør en etterspørre dokumentasjon for så å velge det mest lavemitterende produktet.

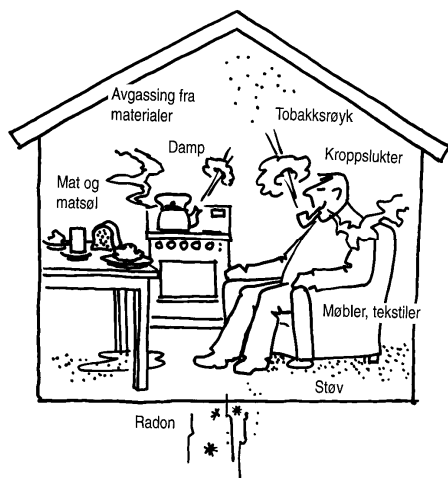
Fuktfølsomme materialer må ikke utsettes for nedbør, benyttes i våtrom eller bygges inn i konstruksjoner der fuktbelastning kan oppstå. Innen bygningen tas i bruk, er det nødvendig at materialene gis tilstrekkelig tid til avgassing.

Mineralfiberprodukter bør utformes eller innebygges slik at avgivelse av fibrer til romluften forhindres.

Inneklimaegenskaper hos byggematerialer og -produkter som anvendes innendørs, må dokumenteres 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

§ 8-33 fig 1 Forurensninger i inneluften



### 3. Forurensning fra prosesser og aktiviteter

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 atskilte rom.

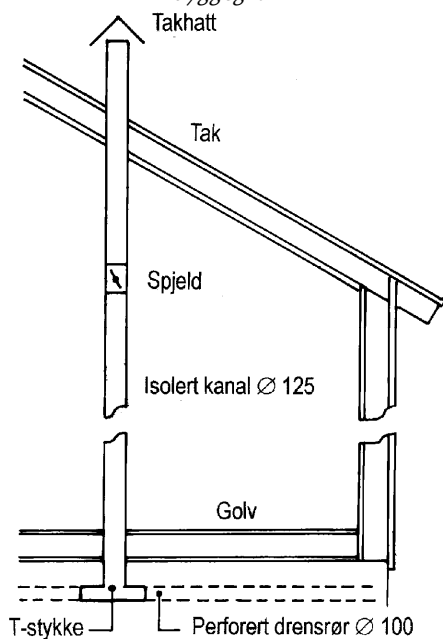
### 4. Radon

Byggegrunnen er den viktigste radonkilden for boliger. Bygningsmaterialer og husholdningsvann er sjelden årsak til forhøyde konsentrasjoner i inneluften. Forebyggende tiltak mot radon vil derfor i de aller fleste tilfeller være av bygningsteknisk art med den hovedhensikt å begrense innstrømmingen av radonholdig luft fra byggegrunnen. Med bakgrunn i dagens kunnskap, anbefales det at alle nye boliger i Norge bygges med egnede tiltak mot radon. Eksempler på dette er trykkendring/ventilering av byggegrunnen, bruk av radonsperre og ventilasjonstekniske tiltak.

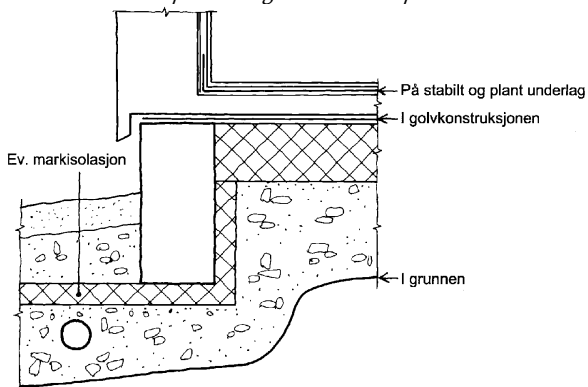
I henhold til lov om helsetjenesten i kommunene, er helsemyndighetene ansvarlig for å skaffe oversikt over helsemessige problemer i kommunene. Dette omfatter også forekomst av radon, herunder en plikt til å kartlegge radonforekomster i forbindelse med nybygg.

Årsgjennomsnittet av radonkonsentrasjon i rom bør ikke overstige 200 Bq/m<sup>3</sup> inneluft. Konsentrasjoner over denne grensen gir grunn til enkle tiltak, så som bedret ventilasjon og/eller tettesjikt mot terrenget. Ved konsentrasjoner over 400 Bq/m<sup>3</sup> må det treffes tiltak som ventilering av grunn i tillegg til tettesjikt. Statens strålevern har utgitt diverse informasjon med retningslinjer for byggegrunnundersøkelser, for måling i eksisterende boliger og om helseisiko og mottiltak. Det vises til «Radon i inneluft» fra Statens strålevern, samt melding HO-3/2001 «Radon temaveiledning» fra Statens bygnings-tekniske etat.

§ 8-33 fig 2 Prinsipp for utførelse av trykkendring/ventilering av byggegrunn



§ 8-33 fig 3 Prinsippskisse av alternative plasseringer av radonsperre



#### Tilkjørt masse

Innholdet av radium 226 i tilkjørt masse som skal benyttes under eller rundt konstruksjonen, bør ikke overstige 300 Bq/kg.

§ 8-33 tabell 1 Innhold av radon

Materiale som kan overstige 300 Bq/kg	
Alunskifer	100 - 5000 Bq/kg
Alunskifrig jord	175 - 2500 Bq/kg
Morene med uranrik granittisk materiale	75 - 360 Bq/kg

## § 8-34 Ventilasjon

### 1. Generelle krav

En bygning må tilføres tilstrekkelig mengde ren uteluft for å tynne ut de forurensningene som finnes i inneluften. Ventilasjonsanlegg må dimensjoneres og utføres slik at god luftkvalitet oppnås.

I eksisterende bygninger, særlig bygninger som innehar kulturminner, må det tas arkitektoniske og antikvariske hensyn ved valg av alternative ventilasjonssystemer.

Ventilasjonsanleggets uteluftinntak plasseres slik at uteluften blir av best mulig kvalitet, og slik at varmebelastningen i den varme årstiden blir minst mulig. Ved plasseringen må det derfor tas hensyn til forurensning fra trafikk, skorsteiner, spillvannsavlufing og ventilasjonsavkast, samt solforhold og fare for inndrev av nedbør o.l.

Riktig strømningsforhold mellom rommene i en bygning sikres ved regulering av trykkforholdene. Rom med dårlig luftkvalitet som , kopirom, toaletter, garasjer, kjøkken etc., holdes på et lavere trykk enn renere rom. Dette oppnås ved å trekke av mer luft enn det tilføres. Omluft eller overstrømningsluft fra slike rom må ikke forekomme. Mellom leiligheter i flerfamiliehus bør det tilstrebes nøytrale trykkforhold.

Uteluften kan være så forurenset pga forurensningskilder utendørs (veitrafikk, forurenset industri, utslipp fra fyringsanlegg o.l.) at den må renses før den tilføres en bygning. Normalt vil dette si balansert ventilasjon. I anlegg med balansert ventilasjon og varmegjenvinning bør det benyttes filter både på tilluft og fraluft for å holde kanaler og komponenter rene. Filterene klassifiseres i NS-EN 779 («*Particulate air filters for general ventilation - Determination of the filtration performance*»).

Tilførsel av ren uteluft til det enkelte rom må besørges på en slik måte at det ikke oppstår sjenerende trekk.

Omluft bør filtreres for å holde installasjonene rene.

Vinduer som kan åpnes gir muligheter for å ventilere rommet dersom ventilasjons- og temperaturkontrollsystemet skulle svikte. Åpningsbare vinduer gir gode muligheter for rask utlufting ved tilfeldige og store forurensningsbelastninger, f.eks. ved matlaging og vasking. Også bad- og dusjrom bør ha vindu som kan åpnes.

## 2. Ventilasjon i boliger

En bolig må tilføres tilstrekkelig mengde ren uteluft for å tynne ut de forurensninger som tilføres inneluften. Dette kan skje ved at det etableres et visst avtrekk, naturlig eller mekanisk, fra rom med større luftforurensning eller fuktighetsbelastning, som kjøkken, bad, WC og vaskerom.

En uteluftmengde tilsvarende det samlede avtrekk tilføres boligen ved eget tilluftsanlegg. Bolig som ligger i sterkt forurenset uteluft bør ha balansert, mekanisk ventilasjon slik at uteluften kan renses før den 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. m<sup>2</sup> gulvareal).

For å sikre tilfredsstillende kvalitet på inneluften bør rommene ha ventilasjon som sikrer 0,5 luftvekslinger pr. time selv når rommene eller boligen ikke er i bruk.

Er oppholdsrom utstyrt med ildsted, må det sørges for at rommet får tilført nok luft til å gi tilfredsstillende trekkforhold i ildstedet. I bygninger med mekanisk avtrekk vil det normalt ikke være tilfredsstillende trekkforhold på grunn av undertrykk i rommet. Peis og annet åpent ildsted, som har behov for rikelig røykavtrekk, krever tilførsel av 150-300 m<sup>3</sup> luft pr. time (42-84 l/s), som tilsvarer samlede uteluftåpninger på minst 300 cm<sup>2</sup>, godt fordelt i rommet eller som friskluftkanal direkte til ildstedet.

### Avtrekk

Tilfredsstillende avtrekk fra kjøkken, vaskerom, bad/WC, separat bad og separat WC oppnås når avtrekksvolumet er i henhold til § 8-34 tabell 1. Ved naturlig avtrekk må det føres separat kanal til over bygningens tak fra kjøkken og kombinert bad/WC. Ved separat WC, separat dusj og separat bad må det tilsvarende føres egen kanal fra hvert av disse rommene til over bygningens tak. Bad, WC og dusjrom som ligger ved siden av hverandre, kan ha felles kanal.

Kjeller som ligger delvis over terreng og som ikke har mekanisk ventilasjon, må ha ventiler i flere yttervegger slik at kjellerrommet får gjenomtrekk.

§ 8-34 tabell 1 Avtrekksvolum i bolig

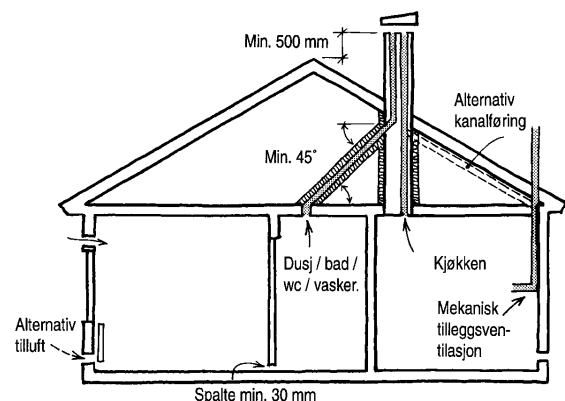
Rom	Avtrekksvolum l/s
Kjøkken	10 / 30 <sup>1)</sup>
Bad	15 / 30 <sup>2)</sup>
Toalett	10
Vaskerom / tørkerom <sup>4)</sup>	10 / 20 <sup>3)</sup>

- 1) Forsert avtrekk fra avtrekkshette
- 2) Forsert avtrekk fra bad uten vinduer som kan åpnes
- 3) Forsert avtrekk fra vaskerom uten vinduer som kan åpnes
- 4) Avtrekk til det fri fra tørketrommel uten kondensator.  
I felles vaskerom gjelder verdiene for avtrekksvolum pr. maskin

Følgende anbefalinger kan legges til grunn ved prosjektering og utførelse:

- I enebolig og flerfamiliehus med mekanisk avtrekk og hvor det er separat avtrekkskanal til det fri fra hver leilighet, kan avtrekk fra kjøkken og bad/WC føres i samme kanal.
- Vaskerom med åpen forbindelse til kjøkken vil normalt ha tilfredsstillende ventilasjon når kjøkkenet har ventilasjon som angitt for kjøkken.
- Kjøkken bør ha avtrekkshette plassert over komfyr for å hindre at matlukt sprer seg i bygningen.
- Mekanisk avtrekk kan utføres med separat vifte og kanal ført til det fri fra hvert rom. Avtrekkskanal over tak kan dermed sløyfes og erstattes med avtrekksvifte plassert i yttervegg. Løsningen er bare egnet i eneboliger da avtrekk i yttervegg kan gi sjenerende lukt i naboileilighet. Det er en forutsetning at løsningen tilfredsstiller aktuelle støykrav.
- Avtrekkskanal for søppelnedkast og søppelrom bør tilknyttes søppelsjakten over øverste inntaksluke og føres over bygningens tak.

§ 8-34 fig 1 Anvisning på naturlig ventilasjonsanlegg i bolig med ett plan



### Avtrekkskanaler

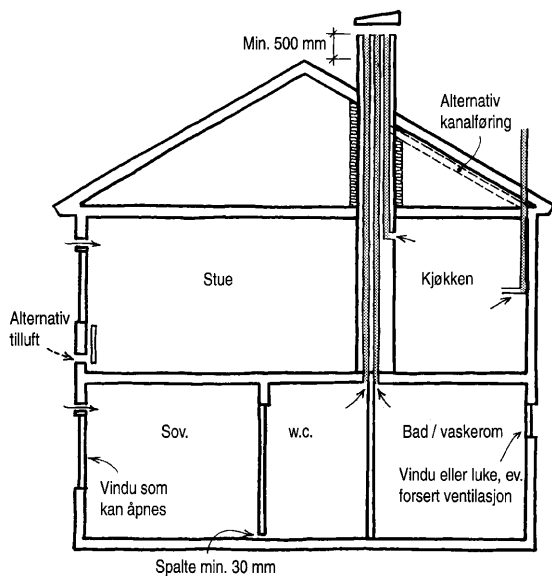
I boliger med en etasje bør avtrekkskanalerne ha samlet tverrsnitt tilsvarende 2–10 cm<sup>2</sup> pr. m<sup>2</sup> gulvareal.

I boliger med to og tre etasjer bør avtrekkskanalerne ha samlet tverrsnitt tilsvarende 2-8 cm<sup>2</sup> pr. m<sup>2</sup> gulvareal. For begge tilfeller gjelder at avtrekk plasseres i våtrom/WC og kjøkken. Nødvendig kanaltverrsnitt bør dokumenteres ved beregning for å sikre riktige luftmengder og således ivareta hensynet til godt inn klima og riktig energibruk.

### Tilluftsåpninger

Samlet areal på tilluftsåpningene må ikke være større enn arealtverrsnittet på avtrekkskanalerne. Tilluftsåpninger plasseres på soverom og oppholdsrom. Den beste drivkraften oppnås når tilluftsåpningene plasseres ved gulvet. Dette er særlig viktig i boliger med to eller flere etasjer. Tilluftsåpninger må da plasseres i tilknytning til varmeovn/radiator. Dersom det ikke er mulig, anbefales det at tilluftsåpninger plasseres over vindu. Plassering og utforming av tilluftsåpninger bør vurderes også med hensyn til møbleringen, slik at det ikke oppstår opplevelse av trekk og kulderas.

§ 8-34 fig 2 Anvisning på naturlig ventilasjonsanlegg i bolig med 2 – 3 plan



## 3. Ventilasjon i yrkesbygning og publikumsbygning

Nødvendig frisklufttilførsel for å oppnå tilfredsstillende luftkvalitet bestemmes ut fra forventet forurensningsbelastning. Frisklufttilførsel må derfor vurderes ut fra følgende tre forhold:

- personbelastning
- materialbelastning (forurensning fra bygningsmaterialer, inventar og installasjoner)
- 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.

### Personbelastning A

Forurensningsmengden et menneske avgir, øker ved økende aktivitet. Frisklufttilførsel på grunn av forurensninger fra personer må for personer med lett aktivitet være minst 7 l/s person. Ved høyere aktivitet som gymnastikk og tyngre kroppsarbeid bør frisklufttilførselen økes slik at luftkvaliteten blir tilfredsstillende. For lokaler hvor det ikke finnes opplysninger om hvor mange mennesker lokalene er planlagt for, benyttes følgende dimensjoneringsstall:

§ 8-34 tabell 2 Dimensjoneringsstall

Bygningstype	m <sup>2</sup> pr. person
Forsamlingslokaler uten faste plasser	0,6
Ståplasser (køplasser)	0,3
Serveringssteder med stoler og bord	1,4
Kontorer	15,0
Salgslokaler	2,0
Skoler og barnehager	2,0
Bolig	20,0

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

### Materialbelastning B

Uteluftmengden som må tilføres på grunn av lukt og irritasjonseffekter fra stoffer som avgis fra bygningsmaterialer og inventar, må være minst 1 l/s pr. m<sup>2</sup> bruksareal under forutsetning av at det i hovedsak benyttes kjente og godt utprøvde materialer som er bedømt å være lavemitterende. Dersom det benyttes godt utprøvde og dokumentert lavemitterende materialer som ikke avgir kjente irriterende eller helseskadelige stoffer, kan uteluftmengden reduseres til 0,7 l/s pr. m<sup>2</sup> bruksareal. Høyemitterende produkter må benyttes i lite omfang.

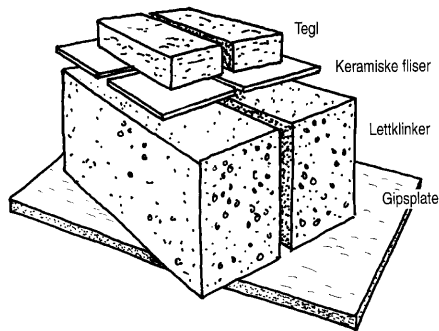
Eksempel på materialer som normalt er lavemitterende, er betong, tegl, keramiske fliser, høytrykkslaminater, gipsplater, papirtapet, glass,



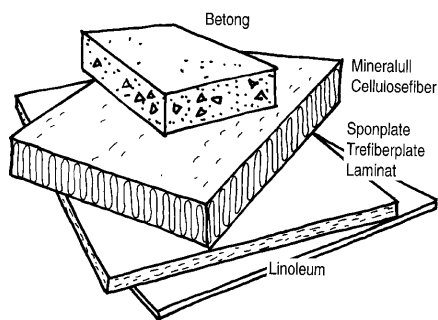
massivt tre o.l. Trevirke fra løvtré avgir mindre stoffer enn trevirke fra nåletré. Tilsetningsstoffer i betongen kan føre til økt avgassing.

Benyttes udokumenterte materialer eller høyemitterende produkter, må det tilføres minimum 2 l uteluft/s pr. m<sup>2</sup> bruksareal.

§ 8-34 fig 3 Eksempel på lavemitterende materialer med  
a) minimal avgivelse av irriteranter og luktstoffer



b) moderat avgivelse av irriteranter og luktstoffer



### Forurensning fra aktiviteter og prosesser C

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. I rom der røyking er tillatt, bør det tilføres minst 20 l/s pr. person, beregnet for dimensjonerende personbelastning i rommet for å motvirke akutte iritasjonseffekter.

Det vises dessuten til følgende veiledninger til Arbeidsmiljøloven, gitt av Direktoratet for arbeidstilsynet:

- Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære
- Klima og luftkvalitet på arbeidsplassen

Tilfredsstillende inneluft i våtrom etc. oppnås når avtrekksvolumet er som angitt i § 8-34 tabell 3.

§ 8-34 tabell 3 Hygienerom og spesialrom. Krav til avtrekk

Rom	Avtrekksvolum l/s
Bad / dusj	15 pr. dusj
Toalett	10 pr. toalettstol / urinal
Heisesjakt	8,5 pr. m <sup>2</sup> heisesjakt
Kjellerrom	0,35 pr. m <sup>2</sup> bruttoareal

### § 8-35 Lys

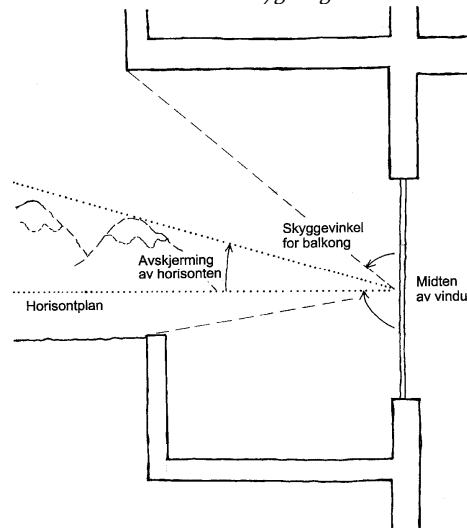
Lysforholdene er av stor betydning for menneskets helse og trivsel, samt avgjørende for hvor raskt og sikkert vi kan utføre en arbeidsoperasjon. Dagslys er den belysningsform som i alminnelighet oppleves som best og mest riktig som allmennbelysning. For å opprettholde aktiviteter innendørs i de mørke timene av døgnet, må vi ha kunstig belysning.

#### Dagslys

Teknisk forskrift krever at rom for varig opphold skal ha tilfredsstillende tilgang på dagslys. Med rom for varig opphold forstås stue, kjøkken, soverom og arbeidsrom. Arbeidsrom og spiserom i arbeidslokaler må ha tilfredsstillende dagslys og utsyn når ikke hensynet til oppholds- og arbeidssituasjonen tilsier noe annet.

Dagslysinnfallet bestemmes av vinduets areal og plassering, skjerming fra terreng, andre bygninger o.l., rommets høyde og dybde, samt refleksjonsegenskapene til de ulike overflatene i rommet. For å oppnå tilfredsstillende dagslysfaktor, bør det prosjekteres ut ifra en gjennomsnittlig dagslysfaktor i rommet på minst 2 %. Ved bruk av gjennomsnittsverdi for dagslysfaktor oppnås et bedre utgangspunkt for tilfredsstillende tilgang på dagslys i alle typer rom - både store og små.

§ 8-35 fig 1 Skjerming av dagslys p.g.a. terreng, andre bygninger o.l.

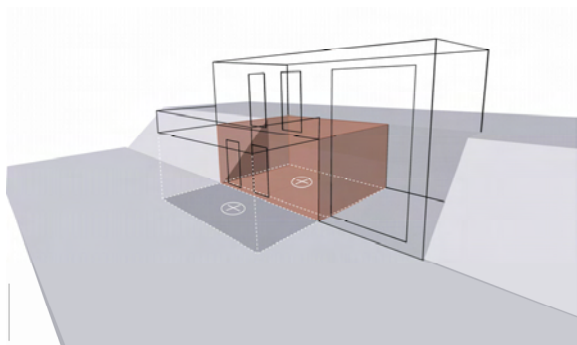


En enkel kontroll av dagslysarealet kan gjennomføres iht. svensk standard:

Svensk standard *SS 91 42 01 «Byggnadsutformning – dagsljus – förenklad metod för kontroll av erforderlig fönsterglasaria»*

Dersom det ikke dokumenteres at kravet tilfredsstilles på andre måter, kan en anta at kravet om tilstrekkelig dagslys er oppfylt når rommets dagslysflate utgjør minst 10% av bruksarealet i henhold til *NS 3940 Areal- og volumberegninger av bygninger*. Dagslysflaten er det samlede, uskjermede glassareal som formidler dagslys til rommet. I tillegg til bruksarealet må en ta med arealet av eventuelle balkonger eller andre lignende utkragede bygningsdeler i rommets bredde på overliggende plan utenfor vindusfasaden. Dersom skjerming utgjør mer enn 20° i høyde, målt fra horisontalplanet gjennom vinduets midthøyde, må dagslysflaten økes. Når vindu er plassert i lysgrav, er det ved bruk av 10 %-regelen kun den delen av glassarealet som stikker opp over overkant lysgrav som kan tas med i rommets samlede dagslysflate.

§ 8-35 fig 2 *Areal på utkragede bygningsdeler på planet over, må legges til bruksarealet til underliggende rom i rommets bredde ved bruk av 10 % regelen.*



## § 8-36 Termisk inneklima

Såvel høy som lav lufttemperatur kan forårsake komfort- og helseproblem. Både for lav og for høy 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.

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

Lufttemperaturen tilpasses rommenes funksjon og bruk, og muligheter for individuelle reguleringsmuligheter bør tilstrebes.

Stråling fra kalde eller varme omgivende flater som gir ubegag må unngås.

§ 8-36 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).

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

## § 8-37 Fukt

### 1. Generelle krav

Fukt kan forårsake allergi og overfølsomhet og er trolig den enkeltfaktor som bidrar mest til dårlig innemiljø. Høy relativ fuktighet kan forårsake soppvekst, bakterieangrep, dårlig lukt og uheldige kjemiske reaksjoner i bygningsmaterialer. Bygningsmaterialer må derfor holdes tørre og rene både under lagring, transport og montering på byggeplassen for å unngå fuktproblemer. En bør forlange at byggevarerleverandørene fremlegger tilfredsstillende materialinformasjon som blant annet angir kritiske verdier for fukt. Materialer med slik deklarasjon bør foretrekkes.

### 2. Fuktsikring

Terrenget rundt bygning bør utføres med fall ut fra bygningen, slik at overflatevann ledes bort. Grunnen rundt en bygning som har gulv under bakkenivå, må dreneres dersom grunnen ikke er selvdrenerende.

For å beskytte gulvet mot kapillært oppsuget vann, legges et kapillærbrytende sjikt av grovt materiale under gulvet. Sjiktet bør ha en tykkelse som er minst to ganger materialets kapillære stighøyde. Eventuell kjeller under grunnvannstand må utføres vanntett.

Vanlige yttervegger mot terreng har normalt hverken tetthet eller styrke til å motstå

vanntrykk. På utsiden av veggen må det derfor være et trykkbrytende og drenerende lag av finpukk, grus eller sand, som hindrer at det oppstår vanntrykk mot veggen og som sørger for å lede vannet uhindret ned til drensledningen og videre bort fra konstruksjonen. Spesielle drensplater eller drensmatter kan benyttes når grunnen er egnet. I tillegg må veggene under terreng ha vannavvisende overflate.

Drensledning legges rundt grunnmur. Der grunnen er selvdrenerende, f.eks. der grunnen under og rundt bygningen består av grus eller sprengstein og vannet har uhindret avløp gjennom grunnen til lavereliggende grunnvannsnivå, kan drensledning sløyfes.

Kryperom mellom nederste gulv og terreng bør sikres med god gjennomlufting og mot avdunsting fra grunnen. Grunnen i kryperom tildekkes med plastfolie for å hindre avdunsting fra grunnen. Plastfolien må ha fall slik at vann som legger seg på folien renner av. Materialrester, flis og lignende organiske materialer må fjernes fra kryperommet for å unngå vekst av mikroorganismer. Dersom grunnen i kryperommet ligger under terreng, bør det dreneres.

Kryperommet bør kunne inspiseres og ikke være lavere enn 0,5 meter. Kryperommet må være godt ventilert. Bygningsdeler og konstruksjoner må utføres slik at luftfuktighet ikke kan trenge inn og gi fuktskader, muggsoppvekst eller andre hygieniske problemer. I yttervegger og tak må det derfor være et luft- og damptett sjikt, normalt en egen dampspærre, på varm side av isolasjonen. Dampspærrens viktigste oppgave er, foruten å sikre bygningens lufttetthet, å hindre at konstruksjonen tilføres fukt fra inneluften ved luftlekkasjer og diffusjon. På utsiden av isolasjonen må det monteres et vindspærresjikt som bør være mest mulig dampåpent. Konstruksjonen får da en selvuttørkingsevne. Eventuell fukt slipper ut via luftspalten bak en drenert og luftet ytterkledding.

Tak må utføres slik at regn- og smeltevann ikke trenger ned i takkonstruksjonen. Det må være så stort fall at det ikke blir stående vann på tekkingen. Vannet må ledes bort fra bygningskonstruksjonen ved hjelp av nedløpssystem.

### 3. Våtrom

Fuktømfintlige materialer bør ikke brukes i våtrom. Materialenes fuktbestandighet må dokumenteres.

Bad og vaskerom skal ha sluk. Sluk i gulv må være festet i gulvet på en slik måte at det ikke oppstår bevegelse mellom duk og underlag. Det må være tilfredsstillende fall på gulv mot sluk. Tilfredsstillende fall vil være 1:50 minst 0,8 m ut fra sluket.

Våtrom må ha vanntett gulv med mindre installasjonene i rommet utføres slik at vannsøl til gulvet normalt ikke vil forekomme. Tilfredsstillende utførelse vil være sveiset plastbelegg eller keramiske fliser med membran. Gjennomføringer i membraner o.a. bør utføres med spesiell omhu slik at funksjonen opprettholdes.

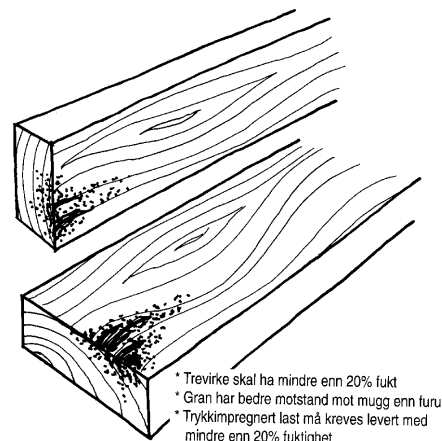
### 4. Byggfukt

Det bør foretas målinger/kontroll av fuktinnholdet i materialer og konstruksjoner før konstruksjonene forsegles/tettes. Materialer og konstruksjoner må tørkes ut til fuktinnhold under den kritiske verdi for de materialer som inngår i konstruksjonene.

For å hindre oppfuktning av yttervegger og tak i byggeperioden, må det monteres dampspærre straks varmeisolasjonen er montert, før byggingen varmes opp.

For å unngå soppangrep på trevirke, bør trevirke inneholde mindre enn 20 % fukt.

§ 8-37 fig 1 Soppangrep i trevirke



For å unngå nedbrytning av myknere i PVC-belegg og lim eller avrettingsmasser som påføres betong, bør fuktinnholdet i betong være under 90 % relativ fuktighet ved legging av belegg.

Økt luftfuktighet resulterer videre i en avgassing av organiske stoffer fra materialer til inneluften.

### § 8-38 Rengjøring før bygning tas i bruk

I nye eller ombygde bygninger kan innneklimaet være dårlig pga emisjoner fra nye materialer og at inneluften tilføres forurensninger i form av støv som ikke er fjernet under byggeprosessen. Støv og avfall fra byggeprosessen finnes ofte i store mengder inne i konstruksjoner og i hulrom som sjakter, rom over nedforet himling, rom under oppforede golv, ventilasjonskanaler o.l. Støvet frigjøres gradvis og tilføres inneluften når bygningen tas i bruk. Prosessen påvirkes av trykkforholdene i rommene og kan pågå i svært

lang tid. Et vanlig problem er sementstøv fra byggeprosessen som legger seg som et tynt lag over flater i rommene. Støv i inneluften kan gi hud- og slimhinneirritasjoner hos mennesker.

Sementstøvet er dessuten alkalisk og kan gi skader på materialer og overflater.

For å redusere innholdet av støv i inneluften som skyldes byggeprosessen, må det etableres faste rutiner for opprydding og renhold i hele byggeperioden. Ventilasjonsskanaler bør være forseglet fra produsent og denne forsegling bør ikke brytes før de monteres i bygningen. Det bør benyttes utstyr med påmontert støvavsug ved forurensende prosesser for å unngå at støv kommer inn i bygningen. All saging/kapping bør foregå utenfor bygningen dersom det ikke benyttes utstyr med påmontert støvavsug som fjerner støvet fra bygningen.

Det bør:

- etableres rutiner for å hindre at støv tilføres bygning under byggeprosessen
- gjøres daglig rydding og fjerning av avfall, emballasje o.l.
- gjøres periodisk støvsuging av utsatte installasjoner, tekniske rom, sjakter, rørgater, o.l.
- foretas rengjøring av overflater i hulrom, vegger o.l., før disse lukkes eller forsegles
- foretas rengjøring av installasjoner som ventilasjonsanlegg før overlevering
- foretas grundig hovedrengjøring av alle overflater før innflytting

Måling av renhetsgrad ved overtakelse av bygg kan gjøres i henhold til *NS-INSTA 800 Rengjøringskvalitet – System for å fastlegge og bedømme rengjøringskvalitet*.

# Lydforhold og vibrasjoner

## § 8-4 Lydforhold og vibrasjoner

Ved planlegging av byggverk skal det tas hensyn til brukernes behov for beskyttelse mot støy og vibrasjoner. Byggverk må plasseres, utformes og utføres slik at lyd- og vibrasjonsforholdene i den ferdige bygningen oppleves tilfredsstillende.

Kravene relateres til menneskers oppfatning av lyd- og vibrasjonsforhold. Med støy menes uønsket lyd.

### Brukerområde

Brukerområde i lydteknisk sammenheng er en del av bygningen som må beskyttes mot støy fra andre deler av bygningen og fra utendørs kilder, slik at brukerne har mulighet for arbeid, søvn, hvile, lek, samtale eller fritidsaktiviteter. Forskriften setter derfor krav til at det skal være gjensidig støybeskyttelse mellom brukerområder, mellom brukerområde og uteareal og i forhold til nærliggende bygning. Et brukerområde kan være et rom, eller en samling rom i en bygning som brukes til et bestemt formål, f.eks. en boenhet (bolig), sykerom i sykehus/pleieinstitusjoner, gjesterom i overnattingsbygg, undervisningsrom m.v. Støybeskyttelse mellom brukerområder må dimensjoneres ut fra forskjellen mellom lydnivå ved normal aktivitet i et brukerområde og akseptable lydnivå for arbeid, søvn, hvile eller rekreasjon i andre brukerområder. Lydkravene skal også ivareta behov for konfidensialitet (beskyttelse mot overhøring).

Forskriften setter ikke direkte krav til lydisolasjon mellom rommene innenfor et brukerområde.

For å oppnå gode lydforhold ved egenprodusert støy, anbefales det å lydisolere mellom de ulike rommene innenfor et brukerområde. Egenproduksjon av støy som ikke reguleres av forskriften, er støy fra f.eks. husholdningsapparater, radio, musikkanlegg, tale osv. innenfor eget brukerområde.

Forventet bruk av enkelte bygningstyper vil ofte være sterkt støygenererende, og brukerne i samme eller nærliggende brukerområder vil utsettes for høye lydnivåer. For slike bygningstyper, f.eks. serveringssteder, musikkarenaer, konsertsaler, idrettslokaler, treningssentre o.l., er det viktig med tilstrekkelig lydisolasjon mot andre brukerområder og støyskjerming mot utearealer og nærliggende bygning. Diskotek, restaurant, o.l. anbefales ikke plassert i samme bygning som boliger.

### Andre myndigheter

I tillegg til plan- og bygningslovens bygnings-tekniske krav eksisterer det lover, forskrifter og retningslinjer som forvaltes av andre myndigheter og som omhandler lydforhold i og utenfor byggverk, f.eks.:

#### Miljøverndepartementet:

- *Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften) av 1. juni 2004 nr. 931. Kapittel 5. Støy – kartlegging, handlingsplaner og tiltaksgrenser for eksisterende virksomhet.*
- *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. T-1442, 2005.*

#### Statens forurensningstilsyn:

- *Veileder til forurensningsforskriftens kapittel 5 om støy. TA-2207, 2006.*
- *Veileder til Miljøverndepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (støyretningslinjen). TA-2115, 2005.*

#### Arbeids- og inkluderingsdepartementet:

*Direktoratet for arbeidstilsynet:*

- *Forskrift om vern mot støy på arbeidsplassen av 26. april 2006 nr. 456.*

#### Helse- og omsorgsdepartementet:

- *Lov om helsetjenesten i kommunene av 19. november 1982 nr. 66 (kommunehelsetjenesteloven).*
- *Forskrift om miljørettet helsevern av 25. april 2003 nr. 486.*
- *Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler m.v. av 1. desember 1995 nr. 928.*

## § 8-41 Dokumentasjon

Bygningsmyndighetenes krav til tilfredsstillende lydforhold kan dokumenteres ved å legge til grunn grenseverdiene i lydklasse C angitt i *Norsk Standard NS 8175 Lydforhold i bygninger, Lydklasser for ulike bygningstyper*.

Ved prosjektering, utførelse og etterprøving forutsettes da bruk av begreper og målemetoder standardisert etter Norsk Standard. Grenseverdiene i *NS 8175* gjelder for normalt møblert rom.

Erfaringsmessig har det vist seg at ved å legge grenseverdiene i lydklasse C i *NS 8175* til grunn, innebærer dette at brukerne ikke opplever vesentlig støyplage.

*NS 8175* omfatter grenseverdier for ulike bygningstyper som boliger, skoler og andre bygninger til undervisningsformål, barnehager, skolefritidsordning og førsteklasse-rom, sykehus/pleieanstalter, overnattingssteder, kontorer og andre arbeidslokaler. For bygninger/brukerområder som ikke dekkes av *NS 8175*, gjelder at lydforholdene skal være tilfredsstillende i forhold til bygningens/brukerområdets funksjon. Det må i det enkelte tilfelle vurderes og defineres hva som er tilfredsstillende lydforhold på bakgrunn av forventningene om hva brukerne av bygningen/brukerområdet oppfatter som tilfredsstillende lydforhold.

Se også veiledningens kap. 6 om dokumentasjon.

I bygninger hvor gode lydforhold tillegges stor vekt, bør utførelseskontroll omfatte lydmålinger.

## § 8-42 Beskyttelse mot støy

### 1. Generelle krav

Lydforhold i oppholds- og soverom, sykerom i sykehus, undervisningsrom, kontorer m.v. må sikres ved at bygninger har tilfredsstillende lydtekniske egenskaper. Med lydtekniske egenskaper menes luftlydisolasjon, trinnlydisolasjon, etterklangstid/lydabsorpsjon og lydnivå.

Kravene til lydforhold påvirker valg av konstruksjoner og byggematerialer. Når bygget er ferdigstilt, kan lydforholdene kontrolleres ved målinger. Utbedring av dårlige lydforhold kan være svært vanskelig i ettertid og får ofte store økonomiske konsekvenser.

Flere hybler gruppert rundt fellesrom som stue/kjøkken/bad, kan betraktes som et brukerområde. Det vil likevel anbefales å lydisolere mellom slike rom.

For skoler med undervisningslandskap må det legges vekt på å oppnå et tilfredsstillende lyd-miljø bl.a. ut i fra barnas forutsetning om et godt læringsmiljø. I slike undervisningslandskap, samt i kontorlandskap e.l. er det særlig viktig å stille krav til akustiske tiltak for at lydmiljøet skal fungere tilfredsstillende. Det er også av hensyn til orientershemmede med nedsatt funksjonsevne i forhold til syn, hørsel og forståelse, behov for å iverksette akustiske tiltak for å ivareta kravene til brukbarhet (§ 10-31).

Forskriften regulerer støy i et brukerområde fra service- og ervervsmessig virksomhet i samme bygning. Eksempler kan være støy generert fra et fellesvaskeri (vaskemaskiner), forretninger (kjøle-

maskiner) og industri (produksjonsutstyr) i samme bygning.

Det bør unngås å benytte lette konstruksjoner som skillekonstruksjoner mot lyd-kilder med spesielt høyt lydnivå ved lave frekvenser.

### 2. Luftlyd

Der det stilles krav til luftlydisolasjon, må skillekonstruksjonene beskytte mot overføring av luftlyd og strukturlyd via fundamentet eller konstruksjoner.

Aksepterte grenseverdier for luftlydisolasjon for forskjellige bygningstyper er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes veid feltmålt lydreduksjonstall ( $R'_w$ ) og angis i dB.

Dører må ikke redusere luftlydisolasjonen til skillekonstruksjonen som de er en del av. I bygninger hvor det av hensyn til brukerne er viktig med god tilgjengelighet, må det kunne aksepteres at forbindelsen er direkte uten mellomgang og/eller bruk av terskelfrie dører. Dette gjelder bl.a. i sykehus. Det vises for øvrig til bestemmelsene i forskriften vedrørende hensyn til dørers branntekniske egenskaper.

I spesialbygg er det ofte vanskelig å kombinere krav til lydisolasjon med nødvendig utforming av bygget (f.eks. tilgjengelighet for rullestolbruker). I disse tilfeller må en vurdere kravet til lydforhold mot funksjonelle og sikkerhetsmessige hensyn av overordnet art.

### 3. Trinnlyd

I brukerområder der det settes krav til trinnlydisolasjon, må bygningskonstruksjonen dempe trinnlyd fra vanlig gangtrafikk og forventet bruk av bygningen.

Aksepterte grenseverdier for trinnlydisolasjon for forskjellige bygningstyper er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes feltmålt veid normalisert trinnlydnivå ( $L'_{n,w}$ ) og angis i dB.

I bygninger som brukes til blandet formål, f.eks. nærings- og servicevirksomhet i boligbygg, er det viktig med lydisolering mellom brukerområdene slik at det ikke oppstår problemer med trinnlyd/strukturlyd.

### 4. Etterklang

I rom der det er spesielle behov for støydemping eller akustisk regulering for å gi taleforståelighet, må overflatene ha lydabsorpsjonsegenskaper som sikrer dette.

Aksepterte grenseverdier for etterklangstid for forskjellige bygningstyper er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes etterklangstid ( $T$ ) og angis i sekunder.

Når det gjelder arbeidslokaler utenom kontorer, er det i *NS 8175* gitt grenseverdier for akustisk absorpsjon istedenfor etterklangstid. Målestørrelsen betegnes midlere absorpsjonsfaktor ( $\alpha$ ).

I mange tilfeller vil ikke etterklangstiden alene være en tilstrekkelig beskrivende egenskap. Kravene til romakustiske forhold er avhengig av romtype og bruksformål, f.eks. auditorier, forsamlingslokaler, musikklokaler m.v. Et overordnet krav er at publikum og arbeidstakere ikke skal oppleve plagsom etterklang eller få problemer med å forstå viktige meldinger eller lydsignaler. Tiltak utover dette hensyn vil bestemmes ut fra bruken av lokalene.

### 5. Støy fra tekniske installasjoner

Med tekniske installasjoner menes bygningstekniske installasjoner (innendørs eller utendørs) som er nødvendige for bygningens drift.

Eksempler på bygningstekniske installasjoner er varmeanlegg, kjøleanlegg, ventilasjonsanlegg, sanitæranlegg, løfteinnretning (f.eks. heis, rulletrapp), sentralstøvsuger og nødstrømsaggregat.

De enkelte brukerområder i bygninger (boenheter, undervisningsrom, sykerom i sykehus m.v.) må beskyttes mot støy fra bygningstekniske installasjoner i samme bygning eller i nærliggende bygninger.

Støy fra tekniske installasjoner kan bestå av både direkte luftlyd og strukturlyd som utstråles via konstruksjoner. Det må sørges for tilstrekkelig demping av strukturlyd.

Forskriften stiller krav til lydnivå fra bygningstekniske installasjoner uavhengig av om disse kun betjener eget brukerområde eller er felles for flere brukerområder. Kravet omfatter f.eks. avtrekkshetter og avtrekksvifter som er nødvendige for å tilfredsstille krav til ventilasjon.

For boliger inkluderes støy fra drift og bruk av innendørs garasjer og felles parkeringsanlegg.

Kravene til lydnivå gjelder det totale lydnivået fra bygningstekniske installasjoner.

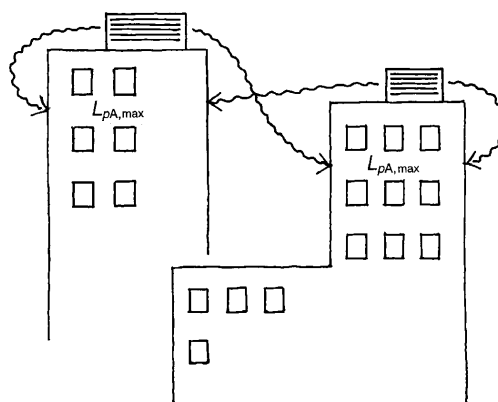
#### *Lydnivå innendørs fra bygningstekniske installasjoner*

Grenseverdier for innendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes, avhengig av bygningstype, A-veid maksimalt og ekvivalent lydtryknivå, ( $L_{pA,max}$  og  $L_{pA,eq,T}$ ) og C-veid maksimalt lydtryknivå, ( $L_{pC,max}$ ) og angis i dB.

#### *Lydnivå utendørs fra bygningstekniske installasjoner*

For å sikre tilfredsstillende lydforhold på uteareal og innendørs ved åpne vinduer, stilles det krav til maksimalt lydnivå fra bygningstekniske installasjoner. Lydforholdene måles utenfor vindu eller på uteareal for samme bygning eller nærliggende bygning. Grenseverdier for utendørs lydnivå fra bygningstekniske installasjoner for forskjellige bygningstyper er gitt i *NS 8175*. Målestørrelsen betegnes A-veid maksimalt lydtryknivå ( $L_{pA,max}$ ) og angis i dB. Grenseverdien er differensiert over døgnet.

§ 8-42 fig 1 Støy fra bygningstekniske installasjoner. Grenseverdi for utendørs maksimalt lydtryknivå ( $L_{pA,max}$ ).



### 6. Utendørs støy

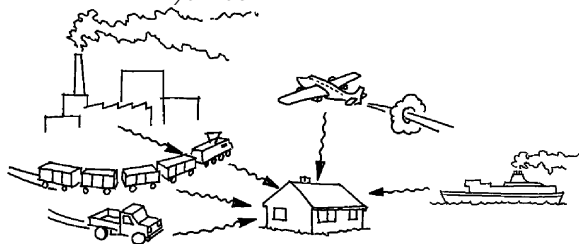
Bestemmelsene om utendørs støy gjelder i og ved bygninger i forbindelse med støy fra vei, bane, luftfart, sjøfart, industrivirksomhet (støy fra produksjonsutstyr) og annen samfunnsmessig virksomhet.

Støy fra utendørs lydkilder kan forekomme i kombinasjon med vibrasjoner, spesielt på steder med bløte grunnforhold. I forbindelse med utarbeidelse av reguleringsplan og planløsninger for bygninger, må det tas tilstrekkelig hensyn til støy- og vibrasjonsforholdene.

Det er viktig at sove- og oppholdsrom og utearealer plasseres mest mulig skjermet mot støy og vibrasjoner. Med uteareal i denne sammenheng forstår vi først og fremst et område nær en aktuell bygning hvor mennesker oppholder seg og som er avsatt for rekreasjon, slik som sitteplasser, lekeplasser og balkonger.

I områder med uakseptable støyforhold må det i tillegg iverksettes støyreducerende tiltak som f.eks. støyvoller, støyskjerm, utførelse av fasader med gode lydtekniske egenskaper m.v. På steder med skinnegående trafikk og tung veitrafikk, samt trafikk i kulverter og tunneler, må behovet for tiltak mot strukturlyd og vibrasjoner vurderes i tillegg.

§ 8-42 fig 2 Eksempler på støy fra utendørs lydkilder.



### Lydnivå innendørs fra utendørs lydkilder

Aksepterte grenseverdier for lydnivå innendørs fra utendørs lydkilder er gitt i *NS 8175*. Grenseverdiene er, avhengig av bygningstype, gitt ved målestørrelsene A-veid maksimalt lydtryknivå ( $L_{pA,max}$ ) og/eller A-veid ekvivalent lydtryknivå ( $L_{pA,eq,24h}$ ).

### Lydnivå utendørs fra utendørs lydkilder

I teknisk forskrift settes det krav til tilfredsstillende lydforhold på utearealer avsatt for rekreasjon og lek. *NS 8175* gir grenseverdier for utendørs lydnivå fra utendørs lydkilder ved å henvise til anbefalte grenseverdier gitt i SFTs retningslinje *T-1442*. Hovedmålestørrelsen betegnes dag-kveld-natt lydnivå,  $L_{den}$  og angis i dB. Målestørrelsen varierer avhengig av hvilke tider på døgnet bygningen er i bruk og etter type lydkilde.

## § 8-43 Beskyttelse mot vibrasjoner

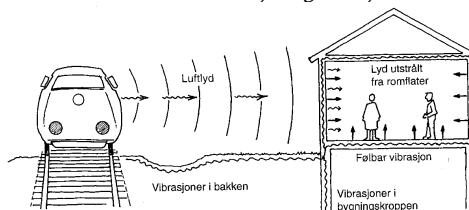
Bygninger må beskyttes mot vibrasjoner som kan føre til vesentlig plage for brukerne.

Aktuelle vibrasjonskilder er veitrafikk, skinnegående trafikk og industri, samt vibrasjoner fra aktiviteter og bygningstekniske installasjoner i bygninger.

Bygningstekniske installasjoner må monteres og fungere slik at de ikke bidrar til å sette bygningskonstruksjoner i svingninger og fører til plagsom strukturlyd og/eller vibrasjoner (rystelser).

Samferdsel på vei og bane og lavfrekvent lyd kan skape vibrasjoner i bygninger. Skinnegående trafikk (jernbane, T-bane, trikk) og tunge kjøretøyer på vei er de kraftigste kildene til sjenerende vibrasjoner. Lavfrekvent lyd generert av flytrafikk vil også kunne gi sjenerende lydinduserte vibrasjoner.

§ 8-43 fig 1 Togtrafikk i nærmiljøet kan skape lavfrekvente vibrasjoner i tillegg til strukturlyd og luftlyd.



Vibrasjoner som overføres til bygninger gjennom bakken og fundamentene, kan påvirke innemiljøet både ved å gi følbare lavfrekvente helkroppsvibrasjoner og hørbar strukturlyd. Lavfrekvente vibrasjoner overføres til mennesker gjennom vibrerende gulv og inventar. Helkroppsvibrasjoner kan gi plage og forstyrre arbeid, søvn, hvile og rekreasjon. Lavfrekvente vibrasjoner kan også føre til synlige bevegelser i f.eks. glassruter og inventar og medføre knirke- og skranglelyder. Strukturlyd oppstår ved at mer høyfrekvente vibrasjoner får gulv, vegger og tak til å vibrere og dermed avstråle hørbar lyd.

Trafikk i tunneler og kulverter vil også kunne føre til problemer med strukturlyd.

Grenseverdier for vibrasjoner bestemmes både ut fra hensyn til brukernes følsomhet for vibrasjoner og hensyn til konstruksjonssikkerhet. Det siste er behandlet under forskriftens § 7-3 om konstruksjonssikkerhet.

*Norsk Standard NS 8176 Vibrasjoner og støt. Måling i bygninger av vibrasjoner fra landbasert samferdsel og veiledning for bedømmelse av virkning på mennesker* fastsetter en metode for måling av vibrasjoner i bygninger forårsaket av landbasert samferdsel (vei- og skinnegående trafikk), samt angir kriterier for bedømmelse av helkroppsvibrasjoner i boliger. Standarden gir også veiledende vibrasjonsklasser med grenseverdier relatert til ulik grad av opplevd plage av vibrasjoner i boliger. Erfaringer viser at vibrasjonsforhold i boliger ligger på et tilfredsstillende nivå dersom de anbefalte grenseverdiene i vibrasjonsklasse C i *NS 8176* legges til grunn på steder med vibrasjonsproblematikk.

Det er viktig å forutse og ta hensyn til mulige vibrasjonskilder under regulering og planlegging for å unngå vibrasjonsproblemer. Utbedring av plagsomme vibrasjonsforhold i ettertid kan være svært vanskelig og får som regel større økonomiske konsekvenser enn ved utbedring av lydforhold.

Tiltak mot vibrasjoner fra samferdsel kan gjøres ved vibrasjonskilden, mellom vibrasjonskilde og bygning eller ved bygningen.

Endring av en bygning dynamiske egenskaper vil kunne redusere vibrasjonene.



# Ytre miljø

## § 8-5 Ytre miljø

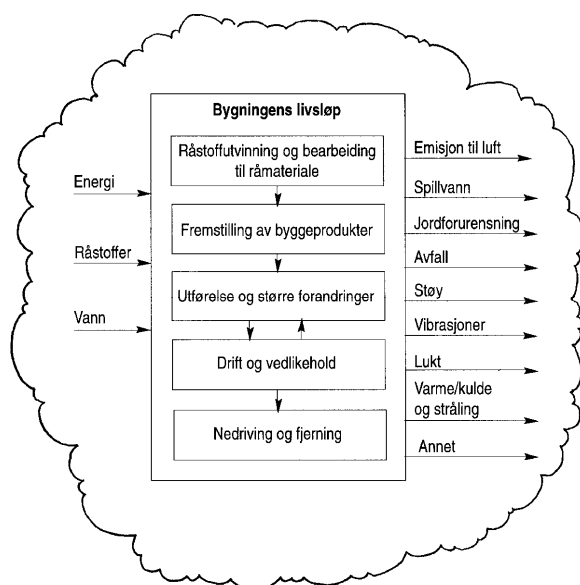
Bygningens livsløp omfatter alle trinn, fra produksjon av byggematerialer, oppføring, drift, vedlikehold og til slutt riving og avfallshåndtering.

Materialer og produkter som inngår i byggverk, bør velges slik at den samlede ressursbruken og miljøbelastningen over byggets livsløp blir så lav som mulig.

Gode materialvalg, arealeffektive løsninger, gjennomtenkt utforming og lang levetid medvirker til redusert ressurs- og miljøbelastning.

Det må velges byggevarer med lavest mulig innhold av miljø- og helseskadelige stoffer. Virksomhet som benytter produkt med innhold av kjemiske stoffer som kan medføre helseskade eller miljøforstyrrelse (forstyrrelse av økosystemer, forurensning, avfall, støy o.l.), er forpliktet til å undersøke om det finnes, og i så fall velge, det produkt som ikke gir slike følger. Dette er hjemlet i produktkontrollovens § 3a om substitusjonsplikt.

§ 8-5 fig 1 Innsatsfaktorer og miljøbelastninger



Bygge- og anleggsavfall utgjør en stor del av landets totale genererte avfallsmengde. Byggeavfall oppstår ved nybygging, rehabilitering og riving. Mest mulig av avfallet bør ombrukes, materialgjenvinnes eller energiutnyttet.

Ombruk av bygninger, framfor riving og nybygging, reduserer avfallsproduksjonen og belastningene på miljøet. Prosjektering for ombruk vil kunne sikre at en bygning kan demonteres og brukes igjen uten at nevneverdig avfall oppstår.

Med hjemmel i forurensningslovens § 81 er kommunene gitt myndighet til å kreve opplysninger om disponering av avfall i større bygge- og rivesaker. Slike opplysninger gis i avfallsplan som godkjennes av kommunens avfallsmyndighet.

## § 8-51 Begrensning av utslipp

### Utslippskrav for vedovner

Lukkede vedfyrte ildsteder til romoppvarming blir ofte fyrt på lav effekt. Ildsteder avgir mye partikkelært utslipp når de fyres med liten tilgang på luft.

Kravet til begrensning av partikkelutslipp er satt i samarbeid med Statens forurensningstilsyn. Vektet gjennomsnittlig partikkelutslipp pr. kg forbrent ved skal ikke overstige 5 g for ovner med katalysator og 10 g for ovner med annen teknologi. Miljøgevinsten vil ligge i at forbrenningen blir mer effektiv slik at man langt på vei unngår dannelse av ufullstendig forbrente forbindelser. Tiltaket vil også redusere vedforbruket.

De detaljerte grenseverdiene fremgår av Norsk Standard

NS 3059 Lukkede vedfyrte ildsteder – røykutslipp – krav

Utslippet fra ildstedet måles etter

NS 3058 Lukkede vedfyrte ildsteder - røykutslipp – Del I: Prøvingsoppsett og fyringsmønster

NS 3058 Lukkede vedfyrte ildsteder - røykutslipp – Del II: Bestemmelse av partikkelutslipp

Standardens Del III: «Bestemmelse av organiske mikroforurensninger (PAH)» og Del IV: «Bestemmelse av karbonmonoksyd og karbondioksid i røykgassen» kommer ikke til anvendelse da det kun er satt krav til partikkelutslipp.

§ 8-51 gir tre unntak fra kravene. For to av unntakene presiseres følgende:

- Unntaket for omplussing av lukkede ildsteder for vedfyring produsert før 1997, gjelder bare omplussing innenfor samme bruksenhet.
- Lukkede ildsteder produsert før 1940, må være vedtatt bevaringsverdige for å være unntatt.

## § 8-52 Forurensning i grunnen

Plan- og bygningsloven § 68 om krav til byggegrunn, omfatter også forurensning. Prosjekteringen må avdekke forurensning i grunnen og ta hensyn til forurensningen enten den blir fjernet eller den blir tatt hensyn til på annen måte ved prosjekteringen. Der det er forurensning i grunnen skal det dokumenteres i byggesaken at denne er kartlagt og tatt hensyn til.

Forurensningsforskriften (forskrift av 01.06.2004 nr. 931, MD) gjelder ved siden av pbl § 68. Forurensningsforskriftens kapittel 2 om opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider, stiller et selvstendig krav til tiltakshaver om å foreta undersøkelser dersom det er grunn til å tro at det er forurenset grunn på en eiendom der det skal utføres bygge- eller gravearbeider. Dersom eiendommen er forurenset skal det ihht. forurensningsforskriftens § 2-6 utarbeides en tiltaksplan som må godkjennes av kommunen før bygging eller graving kan starte. Dersom det under eller etter igangsetting oppdages eller er mistanke om forurensning i grunnen, har tiltakshaver en selvstendig plikt etter forurensningsforskriften, til å stanse arbeider som kan medføre spredningsfare. Denne plikten gjelder uavhengig av om kommunen har gitt stoppordre etter pbl § 113.

Dersom forurensete arealer representerer en helse- eller miljørisiko, skal tiltak utredes i forhold til påvirkningen av det ytre og indre miljø

(f.eks. gassdannelse i bygningen). Det skal også utredes om mennesker og dyr eventuelt kan komme i direkte kontakt med forurensete masser.

Eksempler på forurenset byggegrunn kan være fraflyttet avfallsanlegg, gassverkstomt og andre typer industriområde. Forurensete masser må enten fjernes eller disponeres på eiendommen slik at de ikke representerer en fare for miljøet, menneskers helse eller det byggverk som settes opp.

Forurensete masser som ikke disponeres på eiendommen må behandles som avfall og leveres til godkjent deponi eller behandlingsanlegg med tillatelse etter forurensningsloven, jf. Forurensningsforskriften § 2-5.

Forurensningsmyndigheter og bygningsmyndigheter, på lokalt nivå, dvs. kommunen, må varsles og arbeidene stanses dersom det under utbyggingen oppdages forhold i byggegrunnen som ikke var kjent da søknad ble innsendt eller tillatelse gitt.

Bakgrunnsmateriale om grunnforurensning:

- «Veiledning om risikovurdering av forurenset grunn», SFT, TA- 1629/1999
- «Eiendommer med forurenset grunn», [www.sft.no/grunn](http://www.sft.no/grunn)

# Drift, vedlikehold og renhold

## § 8-6 Drift, vedlikehold og renhold

Drift og forebyggende vedlikehold av byggverket og tekniske installasjoner, må tilpasses bruken av bygget i hele bruksfasen. Den skriftlige instruksjonen utarbeides i samsvar med dette og kravene i forskriften.

### § 8-61 Drift

Allerede ved prosjekteringen bør det utarbeides en plan som beskriver hele prosedyren i forbindelse med at bygningen tas i bruk. Dette gjelder særlig for bygg med kompliserte tekniske installasjoner. I planen beskrives prøvings- og kontrollprosedyrene med tidsplan og ansvarsfordeling, samt hvilke instruksjoner og hva slags opplæring som skal gis til drifts- og vedlikeholdspersonellet og brukerne av bygningen.

### Funksjonskontroll av ventilasjonsanlegget

Et godt innemiljø er avhengig av at ventilasjonsanlegget fungerer som forutsatt. Det anbefales derfor å utføre funksjonskontroll med bestemte intervall i hele anleggets driftstid.

§ 8-61 tabell 1 Funksjonskontroll

	Anbefalt kontrollintervall (år)
Skoler, barnehager, sykehus o.l.	2
Kontorer, salgslokaler o.l.	3
Boliger med mer enn to boenheter	6
En- og tomannsboliger	10

Funksjonskontroll bør utføres av kvalifisert person med egnet kalibrert måleutstyr og omfatte kontroll av:

- drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner
- alle komponenter som vifter, ventiler, kanaler, luftinntak, avtrekkshatt, isolering o.l.
- filterkvalitet og -motstand
- at ventilasjonsanlegget gir de forutsatte luftmengder - spesielt må det kontrolleres at ventilasjon av våtrom fungerer som forutsatt
- luftfuktighet spesielt når luftfuktere benyttes
- lufthastighet
- luftoverføring, konsentrasjoner av gasser/støv som inngår i spesifikasjonene i de enkelte rom

- avslag av spesielle forurensninger
- reguleringsfunksjoner og automatikk
- lydnivå
- renhold av komponenter og kanaler samt kontroll av filterbytte
- protokoll

### § 8-62 Vedlikehold

Når en bygning tas i bruk, skal den være fri for feil og mangler. Deretter er det nødvendig med vedlikehold som skal sørge for at bygningen og dens tekniske installasjoner er i god stand og tilfredsstillende gjeldende forskriftskrav. Å planlegge og opprettholde et godt forebyggende vedlikehold er et av de viktigste tiltakene for å sikre tilfredsstillende drift av bygningen.

Til alle bygninger må det finnes hensiktsmessige drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner for byggverket og dets tekniske anlegg.

I den planlagte driften og vedlikeholdet skal det inngå:

- funksjonskontroll
- bygningsvedlikehold
- renholdsinstruksjoner
- driftsinstruksjoner
- driftsinstruksjoner for utendørsanlegg

Underlagsmaterialet for dette, utarbeides av konsulenter, leverandører, entreprenører og forvaltere.

For at instruksene skal være anvendelige, må de være lette å finne fram i og lette å forstå for den kategori personell som de retter seg mot. Instruksene må utformes på forskjellige måter avhengig av om det er utdannet driftspersonell eller leietakere som skal bruke dem.

Drifts- og vedlikeholdsinstruksjoner bør omfatte:

- orientering om eiendommen
- beskrivelse av de ulike systemenes funksjon
- apparat- og komponentfortegnelse
- tegningsgrunnlag og beskrivelse av innstillingsverdier for de tekniske installasjonene
- instruksjoner som angir funksjoner, feilindikering og feilsøking

- instruks for forebyggende og opprettende vedlikehold
- instruks for oppfølging av anleggene, f.eks. energiforbruk
- leverandør- og serviceoversikt

Vedlikehold av eldre bygninger bør utføres med tradisjonelle metoder og materialer som ikke ødelegger bygningenes egenart.

Når det gjelder enkelte typer bygninger, f.eks. de fleste boliger, kan en ikke regne med å ha egne personer ansatt til å ivareta drift og vedlikehold. Tekniske løsninger som har avgjørende betydning for innklimaet bør derfor i så liten grad som mulig gjøres avhengig av profesjonell forvaltning.

### Byggverks levetid

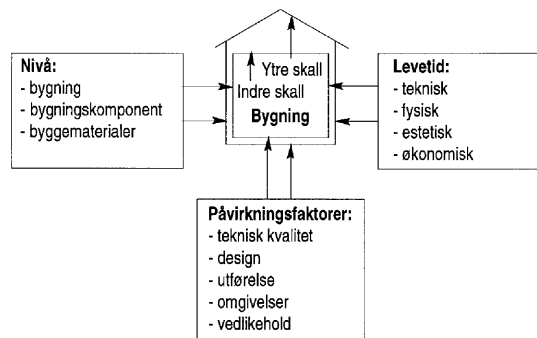
En bygning kan betraktes som en rekke lag eller skall utenpå hverandre. I § 8-62 fig 1 er det bare vist to, men man kan tenke seg flere. For eksempel kan det aller innerste laget være en form for paneling eller plateledning, så kommer den bærende konstruksjonen og til sist en værhud. Hensikten med å lage et slikt system er bl.a. å få bedre oversikt over vedlikeholdsbehovet, siden forventet levetid er ulik på byggverkets forskjellige nivåer. Med nivå menes bygning, komponent og materiale, der bygningen har lengst levetid, fulgt av komponenter og deretter av materialer. Med komponenter og installasjoner menes varmtvannsbereder, ventilasjonsanlegg, vinduer osv., mens materialet kan være et malinglag eller et teppegulv.

Dokumentert levetid for alle materialer og produkter som inngår i bygget er en forutsetning for riktig lønnsomhetsbetraktninger.

Levetiden kan være et flertydig begrep, siden den kan betraktes ut ifra fra teknikken, estetikken eller økonomien. Forskriftens krav er utformet på bakgrunn av den økonomiske levetid til byggverket og dets tekniske installasjoner.

De oppførte påvirkningsfaktorene, både naturgitte forutsetninger som klima og forhold knyttet til design, utførelse og ikke minst til vedlikehold, vil ha forskjellig virkning på de ulike skallene og delene av en bygning.

§ 8-62 fig 1 Levetidsfaktorer



### § 8-63 Rengjørbarhet og rengjøring

Det bør allerede under prosjekteringsfasen gjøres valg av renholdsvennlige løsninger og tas hensyn til behovet for renholdssentral og renholdsrom.

Når bygget kommer i driftsfasen, er det viktig å utarbeide en skriftlig instruks om renhold, slik at krav til inn klima og utseende blir tilfredsstillende.

Smuss og støv gjør romluftens kvalitet dårligere og kan forårsake allergi og andre overfølsomhetsreaksjoner. Smuss i fuktig og varmt miljø, f.eks. i badet, gir dessuten god grobunn for mugg og andre mikroorganismer. Renhold er viktig både av estetiske og hygieniske grunner, og alle tilgjengelige flater i en bygning må rengjøres jevnlig.

Renholdsfaget har i de senere år gjennomgått en betydelig utvikling med nye metoder og utstyr. Løst støv og partikler fjernes best ved hjelp av tørre eller lett fuktige metoder. Undersøkelser har vist at disse metodene er langt mer effektive enn de tradisjonelle renholdsmetoder med vann og såpe. Vann og/eller rengjøringsmidler bør derfor benyttes kun hvor flekker og annen fast tilsmusning skal fjernes.

Sentralstøvsugere er et effektivt hjelpemiddel til å redusere mengden av mikro støv innendørs, fordi utblåsingluft ikke kommer ut i romluft. I arbeidsbygg er det viktig å dimensjonere anleggene slik at man kan bruke flere uttak samtidig (minst ett pr. etasje).

Inngang til bygning bør utformes hensiktsmessig for et effektivt renhold. Det bør installeres smusshindrende tiltak i tilstrekkelig lengde.

Unødvendige terskler og hjørner bidrar til at renholdet blir mindre effektivt. Radiatorer og elektriske panelovner bør ha en plan overside og glatt overflate for øvrig. For å lette renholdet, bør underkant plasseres minimum 300 mm over gulv og avstanden mellom radiator og vegg bør være ca 100 mm.

Alle vertikale rør bør kasses inn, men på en slik måte at de kan inspiseres. Horisontale rørføringer bør gjøres så korte som mulig og bygges inn i en lett demonterbar innkledning som slipper frem ev. lekkasjevann.

Nedforede himlinger bør utføres så tette at støv ikke kan trenge inn. Alternativt bør himlingene være slik utført at de lett kan tas ned for tilfredsstillende rengjøring av overflater i hulrommet.

### *Sanitærrom*

Det er flere forhold som gjør sanitærrommene problematiske med hensyn til renhold. Man bør derfor vurdere følgende momenter i slike rom:

- Plassen rundt installasjonsenhetene bør økes for å muliggjøre bedre renhold
- Alt sanitærporselein bør være veggmontert. Veggmontert utstyr vil forenkle renholdet
- Dusjkabinetter installeres slik at de kan flyttes for renhold og inspeksjon
- Rundt dusjområdet må det bare velges materialer som ikke gir grobunn for mugg

### *Kjøkken*

Kjøkkenskap og garderobeskap som ikke går opp til himling, er store støvsamlere. Ofte benyttes også plassen oppå skapene til oppbevaring. Dette gjør renholdet vanskelig og tidkrevende. Eksisterende skap som ikke går opp til himlingen kan bygges på med ekstra skapdeler.

I oppvaskbenkskapet vil det alltid være en viss risiko for lekkasje fra vanninstallasjonene, og skapet er dessuten vanskelig å holde rent. I skapet oppbevares ofte fuktige håndklær og kluter. Risikoen for mugg- og bakterievekst er stor. Lekkasjer er vanskelige å oppdage i tide og råteskader kan forekomme. Som alternativ til den tradisjonelle utførelsen ville det være bedre å utforme skapet helt uten bunn og med golvbelegget trukket helt innunder skapet (slik det for øvrig også bør være i hele kjøkkenet). Et slikt skap er lett å inspisere og rengjøre. Innredningen kan gjøres med kurver på hjul og flyttbare hyller.

Kjøkkenavtrekk og andre kanaler hvor det avleires fett, bør være helt tette slik at de kan spyles med vann uten at lekkasjer oppstår. Avtappingsstuss bør monteres etter avtrekks-hetter o.l. slik at spylevann kan samles opp.

### *Overflater*

Man bør i størst mulig grad benytte materialoverflater som er rengjøringsvennlige. Det bidrar til enklere og bedre rengjøring og mindre støvdannelse. Tekstiler bidrar til støvdannelse. I tillegg vil tekstiler, papirmaterialer o.l. holde på en del gasser og så gi de fra seg litt etter litt til inneluften.

Overflater som kan avgi støv må forsegles. Vegg- og takoverflater i hulrom bak nedforede himlinger må forsegles (støvbindes).

De viktigste forutsetningene for rengjøringsvennlige overflater er at:

- de har lav porøsitet
- de har middels glans (halvmatt – halvblank)
- de har jevn, glatt overflate uten strukturering og ikke skjuler smuss og støv pga farge eller mønster
- de har god slitastmotstand og lavt behov for vedlikehold
- de tåler vann
- de har god kjemikaliebestandighet

### *Ventilasjonsanlegg*

Ventilasjonsrom bør ha normal romhøyde og tilstrekkelig dagslys og/eller annen tilfredsstillende belysning. Alle kanaler skal ha tilstrekkelig tverrsnitt og være utstyrt med inspeksjonsluker, slik utformet og plassert at vedlikehold og renhold av kanaler kan utføres på tilfredsstillende måte. Inspeksjonsluker bør ikke være mindre enn 200 mm x 200 mm ved kvadratiske tverrsnitt og diameter minimum 300 mm ved sirkulære tverrsnitt.

Avstand mellom inspeksjonsluker bør ikke overstige 10 m. Ved kanalbend over 30° bør det være inspeksjonsluke montert.

# Kap. IX Installasjoner

## § 9-1 Installasjoner

Med installasjoner menes bygningstekniske installasjoner som er nødvendige for bygningens drift.

### Materialer

Produkter og materialer som benyttes i installasjoner, skal ha slike egenskaper at bestemmelsene i plan- og bygningsloven og de tekniske kravene i forskriften tilfredsstilles.

Kravene anses oppfylt dersom det benyttes produkter hvis egenskaper er i samsvar med forskriften om produkter til byggverk, samt at metoder og utførelser er i samsvar med Norsk Standard eller likeverdig standard.

### Giftige og helsefarlige stoffer

Giftige og helsefarlige stoffer omfatter også væsker og gasser. Se veiledning til de respektive installasjoner.

### Tekniske rom

Tekniske rom må ha tilfredsstillende belysning og bør ha normal takhøyde (2,4 m). Det henvises til § 7-24 nr 3 bokstav a om krav til tekniske rom i forbindelse med brannspredning og røykspredning i byggverk. Om grenseverdier for støy i brukerområder fra tekniske installasjoner i samme bygning eller i nabobygning, vises til § 8-42.

### Brukervennlighet

Ved utforming og valg av installasjonsløsninger, bør det tas hensyn til forutsetningene hos dem som skal betjene og bruke anleggene, se også § 10-41.

## Legionella

Legionellabakterien er vanlig i naturen, i overflatevann og i jord. Den forekommer normalt i vann som er infisert av blågrønne alger og amøber. Den kan også finnes i forurenset drikkevann, selv etter vanlig rensing. Selv om bakterien forekommer i naturen, er det sjelden i slike mengder at den utgjør et helseproblem. Den utgjør mindre enn en prosent av den totale bakteriemengden i sjøer og vassdrag. Problem kan den være der vekstforholdene ligger til rette og det dannes aerosoler. Forholdene i VVS-tekniske installasjoner kan være svært gunstige for bakterievekst, slik at en kraftig formering kan finne sted. Det er derfor viktig å forebygge vekst og spredning gjennom design og å sørge for en god bygningshygiene. Legionellabakteriens optimale veksttemperatur er 37 °C. Bakterien for-

merer seg bra mellom 20 °C og 45 °C men kan også formere seg langsomt ved lavere temperatur. Ved temperaturer over 60 °C dør bakterien i løpet av noen minutter. I tillegg til gode temperaturforhold, må bakteriene ha næring for å kunne formere seg. Spredningen skjer vanligvis ved forstøvet vann, og inntreffer oftest på sensommeren eller høsten.

Eksempel på installasjoner hvor forholdene kan være gunstige for legionellabakterien:

- Kjøletårn
- Tappeutstyr som har filter hvor slam og partikler samles
- Dusjrør og slanger hvor dusjvann kan bli stående i lange tider og hvor temperaturforholdene er gunstige for vekst
- Vannsparende dusjhoder som produserer aerosoler
- Luftfuktere
- Boblebadekar

For å hindre tilvekst og spredning av legionellabakterien, bør det treffes visse sikkerhetstiltak:

- Det må etableres gode rutiner for renhold og ettersyn av vannforsyningsanlegg, vannbeholdere, kjøletårn, fordamningskondensator, m.v. Regelmessig rensing av vannfilter, filter til termostatbatteri, spyling og rensing av rørsystem og beredersystem vil i driftssituasjon være forebyggende mot legionellavekst. Prosedyrer og retningslinjer om dette bør naturlig inngå i byggets HMS-plan. Metoder for desinfeksjon av legionella er varmebehandling ved spyling med varmtvann 80-90 °C, bruk av natriumhypokloritt (klorin), bruk av ozon, tilsetning av kobber- og sølvioner samt UV-lys.
- Varmtvannet bør holde minimum 60 °C
- Varmtvann i sirkulerende system bør holde minimum 60 °C
- Enkelte plastmaterialer utgjør næring for bakterier og bør derfor ikke benyttes i rør og røorkomponenter
- Røranlegget dimensjoneres slik at anlegget har normal vannhastighet for den enkelte rørdimensjon
- Kjøletårn bør rengjøres regelmessig for alger, slam og andre forurensninger som kan gi næring til bakteriene.

- Eksisterende biofilm må om mulig fjernes eller reduseres til et minimum, og dannelsen av ny biofilm må hindres
- Belegg og korrosjon i anlegget må forhindres (belegg danner et godt vekstgrunnlag for bakterier, og korrosjonsprodukter kan danne næringsmidler)
- Konsentrasjonen av TAB (Totale Aerobe Bakterier) må kontrolleres

Se også: Temaveileder HO-1/2003 Inneklima og legionella.

# Varmeanlegg

## § 9-2 Varmeanlegg

Et varmeanlegg omfatter alle de komponenter som inngår i et komplett system for oppvarming. Det omfatter fyringsanlegg, ledningsnett, varmeapparater (radiatorer m.v.), pumper, ventiler, reguleringsutrustning etc. som inngår i sentralvarmeanlegg.

Når det gjelder varmeanlegg basert på elektrisk energi gjelder også forskrifter for elektriske anlegg, først og fremst:

- Forskrifter om elektriske forsyningssanlegg, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Sikring mot brann og eksplosjon, se spesielt veiledning til § 9-21.

### Romtemperatur

Varmeanlegget bør ha slik kapasitet at romtemperaturen ikke synker mer enn 3 °C under laveste anbefalte temperatur ved ekstrem utetemperatur. Ekstrem utetemperatur kan settes lik gjennomsnittstemperaturen i de kaldeste sammenhengende tre døgn i løpet av en 30-års periode. Reguleringsutrustning skal sikre energiøkonomisk og stabil drift og være tilpasset de anbefalte romtemperaturene som er angitt i veiledningens § 8-36 tabell 1.

## § 9-21 Fyringsanlegg

Det vises til:

- Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.
- Retningslinjer for mindre varmeanlegg for fast brensel, Norsk brannvernforening.
- Veiledning om fyringsanlegg for flytende og gassformig brensel, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) er sentral myndighet når det gjelder godkjenning av apparater og utstyr for flytende og gassformig brensel.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap forvalter med hjemmel i Forskrift om brannfarlige varer, flere godkjenningsordninger for utstyr som forbrenner flytende brensel. Fra 1.1. 1996 utviklet DSB en rekke godkjenningsordninger for gassfyrte apparater og utstyr. Apparatene som omsettes etter denne dato må være typeprøvd og sertifisert av et teknisk kontrollorgan iht den europeiske godkjennings-

ordningen, og være påført CE-merket. Det vises forøvrig til Forskrift om gassapparat og utstyr. DSB har ansvar for markedskontrollen i forbindelse med forskriften, og gir opplysninger om tekniske kontrollorgan i Europa.

## 1. Fyringsenhet

### Tilfredsstillende driftsforhold

For at fyringsenhet skal fungere tilfredsstillende, må matesystem, fyringsenhet og røykkanal være innbyrdes tilpasset.

Det må normalt være undertrykk i fyringsanlegget i forhold til oppstillingsrommet. I bygning med mekanisk ventilasjon må det tas spesielle forholdsregler for å sikre tilfredsstillende trekkforhold i fyringsanlegget.

### Tilfredsstillende feiemulighet

Når det gjelder forsvarlig atkomst for feiing vises til:

- Forskrift om stillaser, stiger og arbeid på tak m.m. Direktoratet for arbeidstilsynet.

Ildsteder leveres med monterings- og bruksanvisning på norsk eller et annet skandinavisk språk, som del av den totale dokumentasjonen som kreves for anlegget, jfr. bestemmelsene om dokumentasjon for byggevarer og andre produkter til byggverk.

Gulv av brennbart materiale må under ildsted beskyttes med plate av ubrennbart materiale eller materiale som tilfredsstiller kravene til overflate B-S1,d0 [In 1].

Ildsted for fyring med fast brensel krever desuten at gulv av brennbart materiale foran ildstedet er belagt med plate i samme kvalitet.

For fyringsanlegg (kjeler) med automatisk mating av fast brensel er det gitt nærmere veiledning for sikker utførelse og oppstilling i:

- Retningslinjer for mindre varmeanlegg for fast brensel, Norges Brannvernforening.

For å unngå fare for brann og eksplosjon må fyringsanlegg med gass (LPG) som brensel plasseres i eller over bakkenivå, og slik at gass ved eventuell lekkasje ikke kan fylle deler av bygningen, men ventileres ut.

### Akseptabel røykgasstemperatur/energiøkonomi

At røykgasstemperaturen fra fyringsenhet skal være akseptabel, betyr bl.a. at det må være overensstemmelse mellom temperaturen fra fyringsenheten og det skorsteinen tåler. I



standarder er skorsteiner inndelt i temperaturklasser. Ved installasjon av nytt ildsted til eksisterende skorstein må temperaturklassen på skorsteinen vurderes.

Røykgasstemperaturen må være høy nok til å gi tilfredsstillende trekk i ildstedet og til å unngå ødeleggende kondens i røykkanalene.

God energiøkonomi fremmes ved god forbrenning og så lav røykgasstemperatur som mulig.

For å hindre uønsket energitap bør åpne ildsteder ha tettsluttende røykgasspjeld som kan lukkes når ildstedet ikke er i bruk. Ved at spjeldet kan lukkes under feiging, unngås forurensning i oppstillingsrommet. Ildsted som forutsettes brukt dels som åpent og dels som lukket ildsted, har ikke samme behov for røykgasspjeld.

Sentralvarmekjel fyrt med flytende eller gassformig brensel med effekt 4-400 kW anses å tilfredsstillende forskriftens krav til god energiøkonomi hvis den har en forbrenningsvirkningsgrad som er minst 90 %.

### ***Sikring mot forurensning***

Fyringsanlegg skal utføres slik at det ved egnet brensel ved normale driftsforhold oppnås god forbrenning, og slik at det oppnås forsvarlig sikkerhet mot forurensning. For lukkede vedfyrte ildsteder, se § 8-51.

Lager for flytende brensel må sikres mot lekkasje til avløpsanlegg og grunn.

### ***Bortledning av forbrenningsgass***

Forbrenningsgass må normalt føres over tak gjennom røykkanal. For gassfyrte anlegg gjelder spesielle regler for bortledning av avgass.

Flyttbare ovner for flytende og gassformig brensel kan være spesielt godkjent for bruk uten tilknytning til røykkanal/avgasskanal.

### ***Krav om fyrrom***

Kravet om at varmluftsaggregat og sentralvarmekjel må stilles opp i fyrrom gjelder ikke anlegg med elektrisitet som eneste energikilde. Vedrørende krav til utførelse av fyrrom, se § 7-24 nr. 3a.

Enkelte aggregat og kjeler fyrt med fast, flytende eller gassformig brensel kan også være spesielt godkjent for oppstilling utenfor fyrrom, f.eks. små sentralvarmekjeler godkjent for oppstilling i oppholdsrom i bolig.

Varmluftsaggregat for flytende eller gassformig brensel bør i visse lokaler kunne stilles opp uten krav om fyrrom. Slike lokaler kan være industri-lokale, lagerhall, verksted o.l., men ikke lokale hvor det behandles eller lagres brannfarlig væske, hvor det forekommer brannfarlig virk-

somhet, hvor det lagres større mengder brennbart materiale eller i støvfylte rom.

Slike varmluftsaggregat bør også kunne stilles opp i garasjer, servicestasjoner, bilverksteder o.l. som ikke kan betegnes som eksplosjonsfarlige rom, under forutsetning av at forbrenningsluften tas direkte fra det fri og at eventuell omluft tas minst 2 m over gulvet i lokalet.

Varmluftsaggregat til bruk på sprøyte- og tørkekabiner bør kunne stilles opp uten krav til eget fyrrom dersom aggregatet og sprøyte- og tørkekabinen som enhet stilles opp i egen branncelle.

## **2. Røykkanal**

Røykkanal omfatter hele transportkanalen for røykgass fra fyringsenheten til utslipp i atmosfæren, og omfatter således røykrør (av stål eller støpejern, eventuelt støpt eller murt anbringer fra kjel) samt skorstein. Skorstein er den vertikale delen av røykkanalen, og kan inneholde flere vertikale røykkanaler.

### ***Utførelse og oppføring***

Dokumentasjon av fabrikkfremstilte skorsteiners og stålskorsteiners branntekniske egenskaper kan gis på grunnlag av prøving og vurdering etter Norsk Standard.

Oppføring må skje i samsvar med monteringsanvisning, som sammen med bruksanvisning leveres som del av den totale dokumentasjonen.

Fyringsanlegg med lav røykgasstemperatur (for olje- og gassfyrte anlegg under ca 160 °C) vil medføre særskilt risiko for kondensasjon, og kan gi behov for spesielle krav til røykkanalen og eventuelt til oppsamling og behandling av kondensat.

Da røykgassmengden varierer avhengig av brenseltype, bør en ved dimensjonering vurdere fremtidig behov ved alternativt brensel.

Ved dårlig trekk i skorsteinen på grunn av vindnedslag eller andre forstyrrelser er det en viss risiko for at røykgass trenger inn i annen boenhet via ildsted som er tilknyttet samme røykløp. Når det til samme røykløp tilknyttes åpne ildsteder, er muligheten for dette størst. For å unngå at røykgass trenger inn i annen boenhet, bør det derfor normalt benyttes eget røykløp for hver boenhet dersom ikke tekniske løsninger, f.eks. bruk av røykgassvifte, kan tilfredsstillende kravet.

Fyringsanlegg med mekanisk tilførsel av forbrenningsluft vil i anleggets driftsperioder kunne gi redusert trekk i andre ildsteder tilknyttet samme røykløp. Med eget røykløp for slike anlegg vil en være sikret mot trekkforstyrrelser.

Bestemmelsen om at yttersiden av skorstein skal være lett tilgjengelig for ettersyn, er gitt av hensyn til at sprekkdannelse i skorsteinens yttermantel skal kunne oppdages. For elementskorstein antas at slike sprekker vil kunne oppdages når skorsteinen har minst to frie sider. De frie sidene kan kles med papirtapet, som har ubetydelig strekkstyrke og vil vise sprekker.

Vinyltapet, strietapet og lignende kledninger som har strekkstyrke eller overflate som gjør det vanskelig å oppdage sprekker i skorsteinen, kan ikke benyttes.

De frie sidene på elementskorstein kan eventuelt forblendes med teglstein som bindes til skorsteinsvagen med mørtel. Eventuelle sprekker i skorsteinen vil normalt bli synlige i forblendingens mørtelfuge.

#### **Overflatetemperatur**

Skorstein må være utført slik at temperaturen på utvendig side eller på bygningsdel av brennbar materiale i nærheten av skorsteinen ikke overstiger romtemperaturen med mer enn 65 °C. For fabrikkfremstilt skorstein blir overflatetemperaturen kontrollert i forbindelse med prøving.

#### **Røykkanalens tetthet**

Bakgrunnen for kravet om at røykkanalen skal ha tilfredsstillende tetthet er først og fremst at flammer og røykgass under normal drift ikke skal trenge ut i en mengde som medfører brann- eller helsefare, eller at det skapes luktulempere. Røykkanalens tetthet har dessuten betydning for trekken, i det utett røykkanal gir dårlig trekk. Utett skorstein blir også lett utsatt for sotdannelse.

#### **Krav til tetthet er gitt i Norsk Standard.**

For fabrikkfremstilt skorstein blir tettheten kontrollert i forbindelse med prøving. Tettheten forutsettes ivaretatt ved oppføring dersom

monteringsanvisningen følges. Skorsteiner av tegl som er fagmessig oppført, anses å tilfredsstillte tetthetskravene.

Det er viktig at det blir tett i forbindelsen mellom ildstedets røykrør og skorsteinens røykløp.

### **§ 9-23 Varmeanlegg tilknyttet fjernvarme**

Abonnentens varmeanlegg bør dimensjoneres for en turtemperatur i fjernvarmeanlegget på 60 °C og en temperatursenkning på minst 15 °C ved lav belastning. For varmeanlegg som tilsluttes via varmeveksler, må hensyn tas til temperaturfallet i varmeveksleren. Sirkulasjonskretser i varmeanlegget bør så vidt mulig unngås, og omløp (bypass-løp) bør ha så små dimensjoner som mulig (mindre enn 20 mm).

### **§ 9-24 Sentralvarmeanlegg**

Sentralvarmeanlegg er normalt basert på vann eller luft som varmebærende medium.

Kravet om at vannbasert anlegg skal være tett, kan dokumenteres ved tetthetsprøving utført i samsvar med Norsk Standard.

Kravet om seksjonering og avstengningsanordninger er satt for at anlegget skal være lett å vedlikeholde.

#### **Sikring**

Tilbakestrømning av kjelvann til vannforsyningsanlegget vil kunne medføre forurensning av forbruksvannet. Dette forebygges ved å montere tilbakeslagsventil og vakuumentil.

For å unngå skade på anlegget og/eller bygningen på grunn av temperaturbevegelse må anlegget være utstyrt med nødvendige ekspansjonsmuligheter.

Hygieniske og branntekniske hensyn ligger til grunn for bestemmelsen om at tilluft og omluft til varmluftsaggregat ikke skal tas fra fyrrom.

# Ventilasjonsanlegg

## § 9-31 Utførelse av ventilasjonsanlegg

Eksempel på bestandig materiale er varmforsinket stålplate. Skjøting av kanaler bør skje ved overlapp/muffe i samme materiale, og sikres med nagler eller skruer. Samme utførelse bør benyttes ved tilknytning av utstyr. For tilpasning mellom ventil og stålkanal kan det benyttes fleksible kanaler av aluminium begrenset til små avstander og innenfor en og samme branncelle. Utover dette bør fleksible kanaler ikke benyttes.

### Tiltak mot støy

Om lydkrav se veiledning til § 8-4.

### Energiøkonomisering

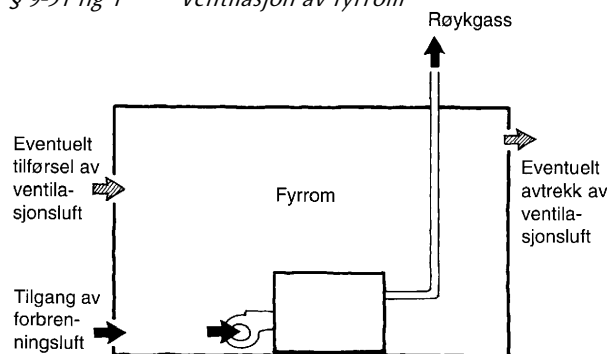
I alle bygninger med mekanisk ventilasjon bør varmegjenvinning vurderes. Anlegget skal for øvrig gjøres så effekt- og energiøkonomisk som mulig så lenge det ikke går ut over et forsvarlig innemiljø. Varmegjenvinneres temperaturvirkningsgrad kan dokumenteres etter Norsk Standard.

### Brannsikringstiltak

Når det gjelder tiltak mot brann- og røykspredning se veiledning til § 7-2.

Rom som kan inneholde brann- eller eksplosjonsfarlig gass, er først og fremst fyrrom, garasje og maskinrom for hydraulisk heis. Ventilasjon av slike rom bør skje ved egen kanal til det fri for å unngå spredning av eventuelle branngasser fra disse rommene til øvrige deler av bygningen via ventilasjonsanlegget. Slike rom bør ha undertrykk i forhold til tilgrensende rom, for fyrrom er det likevel viktig at det er undertrykk i varmeanleggets forbrenningsrom i forhold til fyrrommet.

§ 9-31 fig 1 Ventilasjon av fyrrom



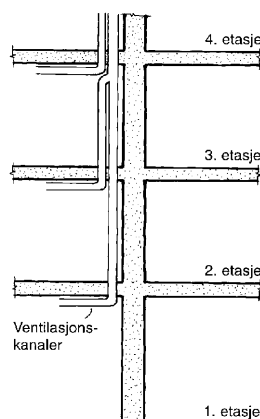
Tilknytning mellom komfyrhette og avtrekkskanal i bolig kan innenfor oppstillingsrommet utføres av fleksibel kanal som tilfredsstillende prøving etter:

- SP BRAND 106: Flexible duct - Resistance at an early stage of fire.

For kanal som går fra komfyrhette direkte til det fri, gjelder ingen krav om ubrennbarhet.

Bestemmelsen om at avtrekkskanaler fra forskjellige leiligheter i bolig skal føres minst én etasje opp før de føres inn på felles kanal, gjelder ved naturlig avtrekk og er først og fremst gitt for å unngå røykspredning ved brann. For øvrig bidrar slik kanalføring til å begrense overføring av lyd og lukt mellom leiligheter.

§ 9-31 fig 2 Utførelse av kanaler i bolig med naturlig avtrekk



### Oppheng av kanal

Avstanden mellom oppheng bør normalt ikke overstige 2 m. Opphenget skal sikre jevn belastning på ventilasjonsanlegget, og skal understøtte og holde anlegget på plass slik at forskyvning, vibrasjon og deformasjon unngås.

Kanaloppheng kan utføres etter NS-EN 12236 Ventilasjon i bygninger – Opphengings- og støtteanordninger – Krav til styrke

### Tetthet

Utettheter i ventilasjonsanlegget medfører store vanskeligheter med å styre luftstrømmene i bygningen, det vil si å få frem luften dit den skal. Tetthet kan dokumenteres ved tetthetsprøving utført i samsvar med Norsk Standard.

Varmegjenvinnere med eller uten omluftspjeld må ha slik plassering i forhold til viftene at det ikke skjer utilsiktet overstrømning fra avtrekkskanal til tilluftskanal. Viftene må plasseres slik at trykkforholdene fører eventuell lekkasje fra tilluftsidene til avtrekksiden.

**Kontroll og regulering**

Anlegget utføres slik at ytelsene i henhold til kravene i § 8-3 kan måles og reguleres. Før bygningen tas i bruk, må ventilasjonsanlegget kontrolleres og reguleres slik at det tilfredsstiller de prosjekterte ytelsene.

Før innregulering må det kontrolleres at anlegget inklusiv filter, varme-/kjølebatterier, kanaler m.v. ikke er synlig forurenset. Spesielt viktig er dette dersom ventilasjonsanlegget har vært i drift under deler av byggefasen. Denne kontrollen vil også være en kontroll av at nødvendige luker for inspeksjon og rengjøring av kanaler er montert. Om nødvendig må rengjøring foretas.

Ved rengjøring bør kanalsystemet deles opp i seksjoner. Hver enkelt seksjon tettes og settes i undertrykk ved hjelp av sugeaggregat med mikrofilter. Deretter frigjøres støvet fra kanalveggen med valgt metode og suges ut. Under rengjøringen må man sørge for at forurensninger ikke spres i bygget. Ved å starte rengjøringen ved luftinntaket og deretter bevege seg seksjonsvis med luftens strømningsretning, kan man starte anlegget ved behov uten at rengjorte flater forurenses.

Innreguleringen bør alltid foretas ved endringer i ventilasjonssystemet eller ved endrede romfunksjoner. Innregulering innebærer en systematisk måling av luftmengder til eller fra alle rom, og regulering av spjeld slik at de prosjekterte volumstrømmene oppnås. Ved innregulering brukes nordiske retningslinjer utgitt av Norges byggforskningsinstitutt. Som grunnlag for driftstillatelse eller brukstillatelse bør slik innreguleringsrapport foreligge i prosjektet før bygningen tas i bruk.

Luftbehandlingsaggregat kan klassifiseres etter NS-EN 13053. Ventilasjon i bygninger – Luftbehandlingsaggregater – Klassifisering og ytelse for enheter, komponenter og seksjoner.

Når det gjelder krav til ventilasjon i lokaler med spesiell virksomhet, vises til:

- *Forskrifter for bilverksteder, bensinstasjoner m v, Direktoratet for arbeidstilsynet og Veiledning for ventilasjonsanlegg i bedrifter som behandler brannfarlig vare, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.*

**§ 9-32 Tilrettelegging for drift av ventilasjonsanlegg**

Alle kanaler må ha tilstrekkelig tverrsnitt og være utstyrt med inspeksjonsluker, utformet og plassert slik at vedlikehold og renhold av kanaler kan utføres på tilfredsstillende måte. Avstanden mellom inspeksjonsluker bør ikke overstige 10 m. Ved kanalbend over 30° bør det være montert inspeksjonsluke.

Inntakskammer bør være lett tilgjengelig for renhold. Materialene bør tåle fuktighet og kammeret bør være slik utformet at det tåler spyling, og være utstyrt med sluk og drensledning for drenering av spylevann og inntrengende nedbør.

Fleksible aluminiumskanaler o.l. bør ikke benyttes for avtrekk, da slike kanaler ikke kan rengjøres på tilfredsstillende måte med vanlig rengjøringsutstyr.

Avtrekkskanal fra storkjøkken og andre kanaler hvor det avleires fett, bør være så tette at de kan spyles med vann uten at lekkasje oppstår. Avtappingstuss bør monteres etter avtrekksletter o.l. slik at spylevann kan bortledes.

Ventilasjonsanlegg bør utføres slik at brukeren lett kan styre luftmengde og temperatur. Kontroll-/manøverinnretninger må være lette å forstå, nå og håndtere.

Det skal utarbeides lettfattelig brukerveiledning, bruksanvisninger og drifts- og vedlikeholdsinstrukser på norsk.

Kanalsystemet kan utføres etter ENV 12097 - Ventilasjon i bygninger - Kanalanlegg - Krav til kanalkomponenter for å lette vedlikehold av kanalanlegg.

# Kuldeanlegg og varmepumper

## § 9-4 Kuldeanlegg og varmepumper

Bestemmelsene gjelder både kjøle-/kuldeanlegg og varmepumper, som i prinsipp har samme utførelse og funksjon. Anleggene tar opp varme ett sted, og avgir den et annet sted, og kan avhengig av behovet brukes til kjøling/frysing eller oppvarming. Bestemmelsene gjelder ikke rene prosessanlegg, og gjelder heller ikke flyttbare kjøle- og fryseskap (-bokser).

## § 9-41 Utførelse av kuldeanlegg og varmepumper

Når det gjelder beregningstrykk og valg av materialer vises til Norsk Standard og andre anerkjente standarder. Materialene må være tilpasset kuldemediet.

Det må foretas styrkeprøving (trykkprøving), tetthetsprøving og vakuumering av anlegget før det tas i bruk, se Norsk Kulde- og varmepumpenorm.

### Tetthet

For å redusere muligheten for lekkasjer bygges anlegg så vidt mulig hermetisk, det vil si at det benyttes lodde- eller sveiseforbindelser i stedet for skru- eller flenseforbindelser, (Semi)hermetiske kompressorer og kuldemediepumper velges der dette er mulig og driftsteknisk forsvarlig.

### Energiøkonomisering

Ved å dimensjonere rør, rørdeler og ventiler slik at trykktapet blir økonomisk optimalt, vil også energitapet bli lite. Hva som er økonomisk optimalt avhenger av driftsforholdene, se *Norsk Kulde- og varmepumpenorm*.

Temperaturdifferensen ved varmeveksling i fordampere og kondensator har stor betydning for energiforbruket. Kraftforbruket til vifter og pumper bidrar vesentlig til energiforbruket. Det er derfor viktig at fordampere og kondensator dimensjoneres slik at energiforbruket blir minst mulig.

Anlegget skal for øvrig ha automatikk og reguleringsutstyr som sikrer energiøkonomisk drift.

### Sikring

Kuldeanlegg med propan som arbeidsmedium plasseres over bakkenivå.

Når det gjelder sikring av kuldeanlegg generelt vises til *Norsk Kulde- og varmepumpenorm*.

Avlastning ved høyt trykk kan skje ved sikkerhetsventiler eller sprengplater. Anlegg med kuldemedium som omfattes av KFK-forskriftene, kan ikke ha trykkavlastning med direkte avblåsning til omgivelsene.

### Overvåkning av fyllingsmengde

Anlegg og komponenter utføres slik at kuldemedieyllingen blir så liten som mulig uten at det går ut over funksjon og effektivitet. På anlegg med miljøfarlige kuldemedier skal fyllingsmengden lett kunne overvåkes. For overvåking av fyllingsmengde kan benyttes manuelt utstyr, f.eks. seglass eller nivåglass. For større anlegg bør automatiske systemer overveies.

### Lufting

Anlegg som arbeider med undertrykk eller av andre grunner kan få luft inn på anlegget, skal kunne luftes med minst mulig tap av kuldemedium. For å kunne lufte et anlegg uten tap av kuldemedium anvendes luftutskiller av vanlig type.

### Seksjonering

Kravet om at anlegget skal ha tilfredsstillende seksjoneringsmuligheter gjelder først og fremst følgende komponenter:

- kompressor
- væskesamler
- rørkjeldensator
- fordampere med større fylling enn 30 kg
- annen trykkbeholder som inneholder mer enn 30 kg kuldemedium

Anlegget bør være slik utstyrt at kompressor eller ekstern utrustning ved reparasjoner kan overføre medium fra seksjon som åpnes, til intern eller ekstern beholder.

## § 9-42 Maskinrom, kjøle- og fryserom

Når det gjelder utførelse av maskinrom bl.a med hensyn til branntekniske forhold og ventilasjon, se Norsk Standard.

Se for øvrig veiledning til § 7-2 og § 8-3.

Se også Temaveileder om kuldeanlegg og varmepumper, utgitt av Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap. Denne temaveiledningen erstatter tidligere veiledning til forskrift av 11. februar 1993 om innretning og anlegg for klor, svoveldioksid og ammoniakk, utgitt av Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern.

Krav om gassvarslere (eventuelt også varsler for oksygenmangel) er satt for å redusere personrisiko ved eventuell lekkasje av kuldemedium. Det samme er tilfellet når det gjelder krav til ventilasjon. *Norsk Kulde- og varmepumpenorm* angir hvordan varsling bør utføres. For kjøle- og fryserom må det være mulighet for utlufting ved lekkasjer.

For å sikre at folk ikke blir innestengt i kjøle- og fryserom, skal dørene kunne åpnes fra innsiden. Dører som manøvreres mekanisk, skal i tillegg være utstyrt med anordning for manuell åpning, jfr også forskriftens kap X.

# Sanitæranlegg

## § 9-5 Sanitæranlegg

Sanitæranlegg omfatter alle rørledninger for forbruksvann, private og offentlige, samt innretning og utstyr som er fast tilknyttet disse ledningene. Med «fast tilknyttet» menes utstyr som er tilknyttet ledningsnett og som inngår som en naturlig del av byggverkets drift.

Prosessanlegg, sprinkleranlegg og varmeanlegg regnes ikke som del av sanitæranlegget.

De tekniske bestemmelsene i forskriften og tilhørende utfyllende kommentarer i veiledningen knytter seg i hovedsak til de deler av sanitæranlegget som befinner seg innendørs.

### *Tetthet*

Kravet om tetthet anses oppfylt for vannforsyningsanlegg dersom anlegget er tett når ledningene settes under et trykk av minst 1 MPa (100 m VS), dog minst 0,1 MPa (10 m VS) høyere enn det størst forekommende driftstrykk.

Avløpsledninger må foruten å være tette mot innvendig driftstrykk, også holde tett mot utvendig væsketrykk. For eventuell tetthetsprøving vises til Norsk Standard.

### *Tilrettelegging for enkelt vedlikehold. Tiltak mot vannskader*

Ved planlegging og utførelse av sanitæranlegg må det legges til rette for fremtidig vedlikehold og utskifting av anlegget. Det gjelder særlig for ledninger som ligger skjult i bygningskroppen. Se også om avstengningsmuligheter under veiledningen til § 9-51 nedenfor.

Vannskadesikre installasjoner betegner vann- og avløpsledninger som installeres med spesiell vekt på å hindre at det oppstår vannskader. Slike løsninger kjennetegnes ved at de er lett utskiftbare og at det legges til rette for enkel betjening, ettersyn og vedlikehold.

Vannskadesikre leggemetoder kan være:

- åpent rørsystem i rom med vanntett gulv og med sluk
- plassering av rør i skap eller innredning
- plassering av rør i sjakt eller innkassing
- varerørsystem, rør-i-rør

Ekspansjonskrefter må ikke medføre skade på rørledningssystemet eller bygningsdelen det er festet til. Ved montering av rørledninger må det derfor tas hensyn til materialets temperaturutvidelse. Ledninger som monteres slik at

ekspansjonen kan hindres, må avlastes ved å montere ekspansjonsanordning. Ved eventuell innstøping må fri utvidelse av hele ledningen sikres, f.eks. ved at ledningen i sin helhet omsluttet av myk isolasjon.

### *Tiltak mot støy*

Hvor det er fare for at det i anlegget kan oppstå sjenerende støy, skadelige vibrasjoner eller trykkstøt, må det monteres støy- og/eller vibrasjonsdempende utstyr.

### *Frostsikring*

Frostsikring av ledninger kan oppnås ved å isolere ledningene og/eller ved å sørge for varmetilførsel til ledningene.

Dersom taknedløp tillates ført til spillvannsledning, må det ha frostsikret vannlås hvis nedløpet har mindre avstand enn 2,0 m fra dør eller vindu som kan åpnes.

## § 9-51 Vannforsyning

### *Dimensjonering*

Forskriftens krav til vannmengder tilfredsstilles om ledningene dimensjoneres etter Norsk Standard.

Dersom normalt vanntrykk i hovedledninger overstiger 0,6 MPa (60 m VS), bør det monteres reduksjonsventil. Ved for lavt vanntrykk installeres eget trykkøkningssystem.

### *Energiøkonomisering*

God energiøkonomi kan oppnås ved å:

- isolere varmtvannsledninger og utstyr
- bruke ledningsmaterialer med liten varmeledningsevne
- ha små avstander mellom vannvarmer og tappested
- begrense varmtvannsledningens innvendige volum
- bruke vannbesparende sanitærutstyr

Varmtvannsbereidere fyrt med flytende eller gassformig brensel må ha forbrenningsvirkningsgrad på minst 90 %.

### *Avstengningsmulighet*

Kravet om tilfredsstillende avstengningsmulighet betyr bl.a. at enhver bygning forutsettes å ha innvendig stengeventil plassert før første avstikker på vannledningen. I bygning med flere

boenheter må vanntilførselen til hver boenhet kunne avstenges. Bakgrunnen for bestemmelsen er at anlegget raskt skal kunne stenges ved lekkasje, og at vedlikehold lett skal kunne utføres. Vedlikeholdshensynet tilsier for øvrig at alle ledninger til utstyr som krever driftsmessig vedlikehold, generelt bør utstyres med stengeventil.

Der det er stor avstand til hovedledning, vannledning krysser vei eller flere boenheter er på samme utvendige ledning etc. kan bygningsmyndigheten forlange at det monteres utvendig stengeventil.

#### *Tiltak for å unngå skolding*

Til tappested for personlig hygiene skal varmtvannstemperaturen begrenses. Dette kan gjøres sentralt fra vannvarmer eller ved bruk av blandearmaturer med temperatursperre. Følgende maksimumstemperaturer anbefales:

- 38 °C i barnehager, bygninger for funksjonshemmede, trygdeboliger etc.
- 55 °C for øvrig.

Høyere temperatur vil erfaringsmessig kunne medføre fare for skolding. Det er imidlertid viktig at vanntemperaturen tilpasses brukerne og at det holdes god margin i forhold til det maksimale akseptable.

Sentral begrensnings av varmtvannstemperaturen bør fortrinnsvis skje med blendeventil, med mindre berederen har tilstrekkelig kapasitet ved den aktuelle temperatur.

Konstant vannetemperatur i området rundt 55 °C har vist seg å kunne gi tæring i sirkulasjonsledninger for varmtvann. Temperaturreguleringer i dette området bør derfor fortrinnsvis skje lokalt.

Legionellabakterier kan være et problem i vannforsyningsanlegget. Slike bakterier dør ved temperaturer over 60 °C, og dette bør tas hensyn til ved regulering av varmtvannstemperaturen.

#### *Sikring mot forurensning*

Beste sikring mot forurensning av vannforsyningsanlegget på grunn av tilbakestrømning eller inntrenging oppnås ved at det etableres et luftgap mellom tappestedet og avløpet/forurensningskilden. Der det ikke er praktisk mulig å oppnå luftgap, må annen beskyttelse mot tilbakestrømning av forurenset vann brukes.

Følgende sikringstiltak anses å være tilfredsstillende:

- tappested over sanitærutstyr sikres med et luftgap på minst 20 mm. Med luftgap forstås avstanden mellom tappestedets underkant og høyeste tenkbare vannstand i utstyret, som anses å være utstyrets overkant
- tappested over utstyr som mottar helsefarlig avfall, og over utstyr med urolig vannstand, sikres med et luftgap på minst 50 mm
- slangekraner sikres med tilbakeslagsventil eller ventil med løs kjegle
- tappested til bideer, badekar med bunnfylling, hånddusjer, spyleventiler o.l. sikres med vakuumventil
- tappested til utstyr som bekkenspylere, utslagskåler, kjelanlegg, vaskeautomater, ejektoranlegg o.l., samt tappested med slangekupling i laboratorier og tilsvarende, sikres med vakuumventil og tilbakeslagsventil
- vannkilder med forskjellig vannkvalitet knyttes sammen via brutt forbindelse med et luftgap på minst 50 mm

Vakuumventiler plasseres på en sløyfe på vannledningen foran tappestedet og minst 200 mm over utstyrets overkant.

#### *Bortledning av vann*

Ethvert tappested skal ha avløp for bortledning av tilført vannmengde. Bad og vaskerom må ha sluk i gulv, jfr. også § 8-37.

## § 9-52 Avløp

#### *Dimensjonering*

Forskriftens krav om bortledning av avløpsvann oppfylles om ledningen dimensjoneres etter Norsk Standard.

Vaske- og oppvaskmaskin bør utstyres med overflomsikring. Sanitærutstyr uten overløp eller overflomsikring monteres i rom med sluk. Gulvsluk monteres i tett gulvmembran.

Se også veiledningen til § 8-37 vedrørende sluk og fall mot sluk.

For å sikre at vannlukket i vannlås ikke brytes, bør:

- vannlås i bygninger ha lukkehøyde minst 0,05 m
- vannlås i kum ha lukkehøyde minst 0,1 m.



For å hindre utsuging av vannlås kan benyttes vakuumventiler.

#### ***Rensemuligheter***

Kravet om at anlegget skal ha nødvendige rens punkter tilsier f.eks. at retningsendringer større enn 45° bør forsynes med rens-/stakepunkt, eller at retningsendringen utføres med flere bend i serie med retrøravstand i mellom.

#### ***Lufting til det fri***

Lufteledningen for spillvannsystemet føres til det fri over øverste utstyr. Luftingen bør avsluttes minst 2,5 m over terreng og minst 0,5 m over og 2,0 m til siden for dør eller vindu som kan åpnes.

Ved alternative, desentrale systemer for behandling av avløp fra sanitæranlegg kan åpen

lufteledning til det fri i noen tilfelle være til skade for systemets funksjon. For slike systemer der avløpet ikke går til offentlig hovedledning, kan andre løsninger enn åpen luftimeledning vurderes. Erfaringen med slike alternativer er foreløpig svært begrenset.

#### ***Sikring mot tilbakestrømning fra hovedkloakk***

Bestemmelsen om at lavest beliggende vannlås i anlegget skal ha nødvendig høyde over hovedledning, gjelder også for vannstanden i kummer og tanker. Dersom hovedledningen er forutsatt å fungere med overtrykk, må det tas hensyn til dette.

Ved risiko for tilbakeslag fra høyvann m.v., bør stikkledningen forsynes med tilbakeslagsventil (høyvannlukke), eventuelt med stengbart utløp.

# Løfteinnredninger

## § 9-6 Løfteinnretninger

### § 9-61 Virkeområde for regler om løfteinnretninger

Løfteinnretning er en permanent installasjon for transport av personer og/eller varer. Løfteinnretninger omfatter heis, løfteplattform for personer med nedsatt funksjonsevne, trappeheis, rulletrapp og rullende fortau.

Bestemmelsene for løfteinnretning gjelder i utgangspunktet også eksisterende anlegg. Etter som det ikke er mulig, rent praktisk og økonomisk, å oppjustere alle eksisterende anlegg til dagens nivå for nye anlegg, er det utarbeidet en egen melding (HO-3/2002) som gir anvisninger på utbedring.

Løfteinnretninger skal utføres og driftes slik at personer ikke utsettes for skade. Forskriften nevner også løfteinnretninger som er unntatt fra bestemmelsene i teknisk forskrift. Det typiske for slike løfteinnretninger er at de bare kan betjenes av personer som har fått spesiell opplæring i bruken, at de ikke er allment tilgjengelige og inngår som en del av en produksjonsprosess. Innretninger som inngår i hemmelig militær virksomhet er unntatt fra administrative bestemmelser.

Forskrift om godkjenning av foretak for ansvarsrett gjelder for søknadspliktige tiltak etter pbl § 93. Søknadspliktige tiltak skal utføres av godkjent foretak. Andre arbeider, så som tilsyn, ettersyn, nødvendig vedlikehold og reparasjon etter pbl § 106 skal utføres av fagkyndig personell. For slike arbeider finnes ingen godkjenningsordning, men eier er forpliktet til å sørge for at det utføres av fagkyndig personell. Bestemmelser om kvalifikasjoner for elektrofagfolk er gitt i forskrift til *Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr*.

### § 9-62 Administrative bestemmelser for løfteinnretninger

#### 1. Installasjon

Oppføring, endring eller reparasjoner av bygningstekniske installasjoner, herunder løfteinnretninger, er i henhold til plan- og bygningsloven § 93 søknadspliktig.

Installasjon av løfteinnretninger i et nytt bygg, tilbygg, påbygging eller vesentlig reparasjon av et bygg, inngår i søknaden om byggetiltaket.

Melding fra Statens bygningstekniske etat HO-3/2002 gir nærmere anvisninger om søknadsplikt og unntak fra søknadsplikt ved reparasjon og endringer av eksisterende anlegg.

Utskifting, endringer eller større reparasjon av eksisterende løfteinnretninger som påvirker bygningskonstruksjon eller tekniske bestemmelser, anses som søknadspliktig selv om det ikke inngår i annet tiltak.

For installasjon av trappeheis i bolig med en boenhet kan SAK § 5 nr. 2 legges til grunn og dermed gi fritak fra søknadsplikt og meldingsplikt. Trappeheis er produkt til byggverk som skal CE-merkes etter TEK kap. 5.

#### *Forholdet mellom byggesaksbehandling og CE-merking*

En løfteinnretning er både et produkt og en bygningsteknisk installasjon, og reguleres av TEK kap. 5 og TEK § 9-6. For søknadspliktige tiltak gjelder saksbehandlingsregler som følger av forskrift om saksbehandling og kontroll (SAK).

TEK kap. 5 stiller krav om CE-merking av løfteinnretning; de prosedyrer som fører til CE-merkingen er nærmere beskrevet i Heisdirektivet og i Maskindirektivet. Direktivene beskriver hvilke tekniske spesifikasjoner og hvilke samsvarsvurderinger og kontrollprosedyrer som skal følges for å sikre at heisen er i samsvar med betingelsene for å kunne påføre CE-merket. Det er 8 forskjellige attestasjonsprosedyrer. Den mest vanlig brukte i Norge innebærer spesifiserte kontrolloppgaver for et Teknisk kontrollorgan (TKO) (kfr. TEK § 5-13). TKO er et uavhengig kontrollorgan. Kontrolloppgavene inkluderer vanligvis sluttkontroll som beskrevet i Heisdirektivet. Andre attestasjonsprosedyrer går ut på installasjon/egenkontroll etter Heisdirektivet, basert på kvalitetssikringssystemer som godkjennes og som etter gitte kriterier følges opp av et TKO.

For de deler av heisinstallasjonen som er omfattet av CE-merkingen er det ikke anledning til å pålegge ytterligere kontroll annet enn å påse at CE-merket er satt på. Dersom det er grunn til å reise tvil om godheten av en CE-merket heis, kan dette meldes til BE som er markedskontrollmyndighet og som har ansvaret for å følge opp TKO.

Heis kan først CE-merkes når den er ferdig installert. Kontroll som utføres som grunnlag for CE-merking bør derfor samordnes med kontrollen som det stilles krav om i byggesaken.

Kontroll av om prosjektering og utførelse er i samsvar med gjeldende bestemmelser utføres av ansvarlig foretak. Vilkårene for å kunne påta seg ansvarsrett framgår av GOF. SAK setter krav om at ansvarlig foretak lager forslag til kontrollplan og kommunen avgjør kontrollform for tiltaket. Kontrollen kan være egenkontroll utført av foretaket selv eller uavhengig kontroll utført av annet ansvarlig foretak. SAK forutsetter at kontrollplanen for anlegget som følger søknaden klart angir hva som kontrolleres og av hvem. Kontrollplanen må vise relasjon mellom TKOs oppgaver i forhold til CE-merking og hvilke kontrolloppgaver som må komme i tillegg for å tilfredsstille kravene til kontroll etter SAK.

Kontroll som beskrevet i Heisdirektivet vil innebære at kontrollen med de heistekniske og sikkerhetsmessige sidene ved heisanlegg er tilfredsstillende ivaretatt. Etter heisdirektivet har heisleverandøren et overordnet ansvar for at kontroll og andre deler av attestasjonsprosedyren blir fulgt. Ansvaret for kontroll av prosjektering og utførelse vil fremgå av ansvarsrettene i byggesaken. Dette ansvaret dekker også ansvaret for heis og løfteinnretninger. Ved oppdeling av ansvaret mellom ulike foretak skal det fremgå tydelig hvem som evt. har ansvar for heis og løfteinnretninger.

## 2. Driftstillatelse

Driftstillatelse gis med bakgrunn i søknad om midlertidig brukstillatelse eller etter søknad om ferdigattest. Med søknaden, utstedt av ansvarlig foretak for SØK, skal det framlegges godkjent kontrollerklæring fra ansvarlig foretak for KUT. Dette kan gjøres spesielt for løfteinnretningen, eller som en del av byggets totale søknad. Ved søknadspliktige endringer og reparasjoner gjelder samme krav.

For nye installasjoner skal anlegget være CE-merket før driftstillatelse gis.

Driftstillatelse kan gis separat for løfteinnretningen. Det kan f.eks. være aktuelt for å kunne bruke løfteinnretningen under ferdigstilling av byggverket forøvrig.

## 3. Drift, tilsyn, ettersyn og sikkerhetskontroll

### Drift

Eier av løfteinnretningen er ansvarlig for sikker drift, herunder dokumentert regelmessig ettersyn og sikkerhetskontroll. Eier skal melde fra til kommunen når en løfteinnretning ønskes avstengt/revet. Eier skal også melde fra når anlegget eventuelt ønskes tatt i bruk igjen, samt oppgi hvem som skal føre tilsyn etter oppstart. Dersom et anlegg har vært ute av drift over lengre tid, skal kommunen vurdere behovet for en sikkerhetskontroll av anlegget før det skriftlig tillates tatt i bruk igjen.

### Ulykkesregistrering

Ulykker med løfteinnretninger skal av eier alltid meldes til kommunen og kontrollorganet for heis. Kontrollorganet skal melde ulykker til Norsk Heiskontroll for landsomfattende registrering og statistikk. Etter ulykke skal anlegget sikkerhetskontrolleres før det igjen kan taes i bruk.

### Tilsyn

Eier av anlegget må sørge for at det føres nødvendig tilsyn med løfteinnretningen for å påse at brukerfunksjoner er som forutsatt. Tilsyn skal utføres av person som er kvalifisert og som har fått nødvendig instruksjon i det tilsynet som skal føres. Normalt ivaretas tilsynsfunksjon av vaktmesterfunksjonen. Den som utfører teknisk tilsyn må også ha tilstrekkelig opplæring i å evakuere passasjerer ved utilsiktet stans.

### Ettersyn

Ettersynet må omfatte de deler av anlegget som har betydning for anleggets sikkerhet og basere seg på installatørens spesifikasjoner. For eldre anlegg hvor det ikke finnes dokumentasjon må ettersynet vurdere behovet ut i fra de komponenter som finnes på anlegget, samt anleggets driftsituasjon. Ettersynet skal påse at tilsiktede funksjoner i konstruksjonen er opprettholdt. Ettersynet skal foretas av fagkyndig personell.

Avhengig av driftstype anbefales ettersynsintervaller som angitt under.

§ 9-62 tabell 1 Ettersyn av heis

Drifts type	Heis i	Anbefalte gjennomganger pr. år
Intensiv drift	Større hotell og forretningsbygning med mer enn 12 etasjer	11
	Hotell, sykehus og forretningsbygning med 8-12 etasjer	10
	Hotell, sykehus og forretningsbygning med 4-8 etasjer	8
Normal drift	Forretningsbygning med inntil 4 etasjer	6
	Bolig med inntil 4 etasjer	4
Minimal drift	Skoler med 2-3 etasjer hvor heis kjøres med nøkkelbryter	2
	Løfteplattform for bevegelsehemmede	2
	Trappeheis	1

§ 9-62 tabell 2 Ettersyn av rulletrapp og rullende fortau

Drifts-type	Rulletrapp og rullende fortau i	Anbefalte gjennomganger pr. år
Intensiv drift	Stasjonsbygning, flyterminal	10
Normal drift	Forretningsbygg ol	6 - 8

Utført ettersyn skal dokumenteres, ved at det føres i loggbok med minimum angivelse av dato og underskrift. Loggboken må inneholde informasjon om utførte reparasjoner og endringer, ulykker, sikkerhetskontroller osv. Denne informasjonen må være lett tilgjengelig på anlegget.

Omfanget av smøring /justeringer, utbedring av feil og mangler og tilbakemeldinger til eier i forbindelse med ettersynet, reguleres i den enkelte avtale om ettersyn.

#### **Sikkerhetskontroll**

Periodisk sikkerhetskontroll for trappeheiser innenfor en boenhet kan utføres med lengre intervaller enn for trappeheiser i andre bygninger, normalt hvert tredje år.

Dersom anlegg settes ut av drift på grunn av manglende sikkerhet skal kommunen straks underrettes.

Sikkerhetskontrolløren skal vurdere straks å sette anlegget ut av drift når det er feil, f.eks. ved:

- lås- og kontaktnordninger
- bæremidler
- brems
- hastighetsbegrenser
- buffere
- alarmanordninger

#### **4. Sikkerhetskontrollør**

Sikkerhetskontrollør skal være godkjent av Statens bygningstekniske etat. Kriteriene for godkjenning er angitt i TEK § 9-62 nr.4.

Godkjenning av sikkerhetskontrollør gis for to år og følgende forutsetninger er lagt til grunn for fornyelse. Søkeren har hatt fast stilling som sikkerhetskontrollør, eller ha vært ansatt i minst halv stilling, alternativt vært innleid i perioden. Søkeren skal ha deltatt på etterutdanningskurs som arrangeres for sikkerhetskontrollører en gang i året.

## **5. Endring og reparasjon**

Som endring anses spesielt arbeid som endrer karakteristikk på løfteinnretningen og/eller gir endringer på de belastninger som byggets konstruksjon blir påført.

Statens bygningstekniske etat har utgitt egen melding, HO-3/2002, om endringer og reparasjoner av eksisterende løfteinnretninger. Der klarlegges nærmere hva som inngår i endring og reparasjon og om disse er søknadspliktige iht. plan- og bygningsloven.

## **6. Anleggsregister**

Kommunen skal føre register over løfteinnretninger og ved oppføring skal det av søknaden om tiltak framgå informasjon som kan identifisere plassering av anlegget i bygningen.

## **§ 9-63 Tekniske bestemmelser for løfteinnretninger**

### **1. Generelle krav**

Teknisk spesifisering for løfteinnretninger er standarder som er beskrevet i TEK § 5-12. Det er utarbeidet harmoniserte standarder og ved utførelse etter disse standardene, vil kravene etter TEK på aktuelle punkter være tilfredsstillt.

Der det ikke finnes harmoniserte standarder kan også andre standarder legges til grunn i vurderingen om krav i direktiv er oppfylt.

Bestemmelsen om at løfteinnretning skal utføres for det aktuelle bruksområdet, vil bl.a. ha betydning ved utførelse av heis som skal være tilgjengelig og brukbar for orienterings- og bevegelsehemmede, jfr § 10-4.

Kravet om at det fra lastbærer skal være mulig å tilkalle assistanse utenfra innen rimelig tid, er angitt i TEK. Standarden spesifiserer toveis stemmekommunikasjon for nye heiser. For eksisterende heiser (ikke CE-merkede) og løfteplattformer vil ikke toveis stemmekommunikasjon være et krav, men en anbefaling. Dersom tilkalling av assistanse fra disse kan imøtekommes på annen og effektiv måte innen rimelig tid kan det være tilfredsstillende.

Det er ikke krav til alarm for løfteplattformer og trappeheiser innen en boenhet.

### **2. Heis**

#### **a) Generelle krav**

Ved installering av ny heis, skal de overordnede krav i TEK være oppfylt.

For eksisterende anlegg kan det være vanskelig å oppgradere anleggene til det sikkerhetsnivå som gjelder for nye anlegg. Det vises derfor til melding HO-3/2002 om utbedring av eksisterende anlegg.

#### ***b) Rom for heis***

Som rom for heis regnes heissjakt, maskinrom og rom for øvrig utrustning. Omgivelsestemperaturen for utrustningen bør være innenfor området 5-40 °C.

Belysning, størrelse på dører og luker, høyde i rom for heis og atkomst er angitt i standarder. Dører til maskinrom og skiverom bør ha standard låssystem (HK-lås) for å lette tilgjengeligheten ved tilsyn, ettersyn og sikkerhetskontroll.

#### ***Heissjakt***

Dører og luker til heissjakt må bare kunne åpnes med spesielt utstyr, nærmere beskrivelse er gitt i standarder. Ventilasjon av sjakt og krav til eventuell brannteknisk klassifisering av heisdører er angitt under denne veiledningens kap. 7.

#### ***Maskinrom og tauskiverom***

Da maskinrom bør utføres som egen branncelle skal ventilasjon fra sjakt eventuelt føres igjennom maskinrom i egne kanaler. Nødvendige åpninger mellom sjakt og maskinrom skal reduseres til et minimum.

Maskinrom bør ha mekanisk avtrekk. Maskinrom for hydraulisk heis skal ha egne ventilasjonskanaler atskilt fra bygningens øvrige ventilasjonsanlegg for å unngå spredning av brannfarlige gasser ved eventuell oljelekkasje. Gulvet i slike rom må kunne samle opp olje ved eventuell lekkasje slik at den ikke trenger ut til andre rom eller omgivelsene.

### **3. Løfteplattform**

Utførelsen og godkjenningen av trappeheis og løfteplattformer skal tilfredsstille de overordnede krav i TEK.

Kravet om begrenset hastighet for trappeheis og løfteplattform anses oppfylt når hastigheten ikke overskrider 0,15 m/s. Løfteplattform bør dimensjoneres for en nyttelast på minst 210 kg/m<sup>2</sup> og være utstyrt med overbelastningsbeskyttelse eller slik at samme sikkerhetsnivå oppnås. Løftehøyden må være sikkerhets- og driftsmessig forsvarlig

Trappeheis som er i bruk, kan redusere trappens brukbarhet f.eks. ved rømning ved brann. Når løfteplattform installeres for å bedre tilgjengeligheten i bygning bør den være utstyrt med anordning som forhindrer utilsiktet bruk.

### **4. Rulletrapp og rullende fortau**

Utførelsen og godkjenninger må tilfredsstille de overordnede krav i TEK.

Går rulletrapp mellom mer enn to etasjer og er plassert i åpne arealer uten etasjeskille, vil dette medføre risiko for loddrett fall. Fallhøyden i slike tilfeller ligger normalt i området 8-9 meter og sikring mot fall er nødvendig. Sikring kan integreres som en fast del av rulletrappen eller en del av bygningen.

For eksisterende rulletrapper og rullende fortau kan det være vanskelig å oppgradere anleggene til det sikkerhetsnivå som gjelder for nye anlegg. Det vises derfor til melding HO-3/2002 om utbedring av eksisterende anlegg.

# Elektriske installasjoner

## § 9-7 Elektriske installasjoner

Forskriften setter ikke krav til elektriske installasjoner. Slike installasjoner følger regler gitt i eller i medhold av Lov om tilsyn med elektriske anlegg av 24. mai 1929 nr 4 med forskrifter.

Noen forhold berøres likevel i forskriften. I § 10-43 er det satt krav om at ringeapparat, manøverknapper i heis, porttelefon, lysbryter o.l. skal være utformet og plassert slik at de lett kan brukes av orienterings- og bevegelseshemmede. Kontakt montert i håndhøyde vil kunne benyttes av bevegelseshemmede og vil i tillegg virke positivt for forebygging av en rekke hjemmeulykker som nettopp skjer på grunn av dårlig plasserte kontakter.

Kontakter er en fare for barn. Til tross for at forskriften ikke setter krav til kontaktene, anbefales sterkt at det brukes barnesikrede kontakter på alle steder der barn kan komme lett til, så som boliger, fritidshjem og barnehager. Fare for pirking i kontakter kan også avhjelpes ved bruk av plastpropper.



# Kap. X Brukbarhet

## § 10-1 Generelle krav til brukbarhet

Bestemmelsene om brukbarhet skal sikre at enhver bygning kan brukes til sitt forutsatte formål.

Kapitlet om brukbarhet stiller krav til gode bruksmuligheter for orienterings- og bevegelseshemmede.

Ved å ta høyde for variasjoner i menneskers funksjonsevne ved utformingen av bolig, bygg og uteområder, vil dette styrke den enkeltes evne til å kunne delta i samfunnslivet.

Med orientershemming forstås ulike grader av nedsatt funksjonsevne med hensyn til syn, hørsel og forståelse (kognitivt). Synshemming kan variere fra total blindhet til ulike former for svakt syn, og kan medføre problemer med å orientere seg og oppfatte visuell informasjon i omgivelsene. Forståelsvansker kan gi seg utslag i manglende evne til å lese, huske og til konsentrasjon, og kan føre til problemer med veifinding og mulighet for å orientere seg i et område eller i en bygning. Hørselshemming kan variere fra total døvhet til ulike former for redusert hørsel, og kan ved bakgrunnstøy gi problemer med kommunikasjon og mulighet for å oppfatte tale.

Bevegelseshemming omfatter alle som har redusert styrke i armer og ben. Dette kan medføre problemer med å bevege seg, nå/rekke og betjene utstyr.

For å kompensere for nedsatt funksjonsevne er det utviklet hjelpemidler som for eksempel briller, høreapparat, teleslynger, stokker, rullatorer, rullestoler m.m. Hjelpemidlenes tekniske innretning stiller krav til utforming av bygningers planløsning, bygningsmessige detaljer og installa-

sjoner - som for eksempel romform, trinnfrihet, materialbruk o.l.

I regjeringens handlingsplaner for personer med nedsatt funksjonsevne er målet full deltaking og likestilling. Universell utforming er valgt som strategi for å bygge ned fysiske barrierer.

Med universell utforming menes utforming av produkter og omgivelser på en slik måte at de kan brukes av alle mennesker, i så stor utstrekning som mulig, uten behov for tilpasning og en spesiell utforming.

Statens bygningstekniske etat og Husbanken har utarbeidet en temaveiledning *Bygg for alle (HO-3/2004)*, som gir ytterligere veiledning om teamet universell utforming. Interesseorganisasjonene for orienterings- og bevegelseshemmede og Deltasenteret har også utviklet en rekke veiledninger som beskriver løsninger for å oppnå tilgjengelighet for alle.

Bestemmelsene om brukbarhet gjelder for andre byggverk så langt de passer. Andre byggverk vil kunne være byggverk med funksjon knyttet til arbeidsplass eller som er publikumsrettet, så som leskur, kiosker, tribuner o.l., eller byggverk for annet formål som forskriften omfatter. Uteområder som atkomstvei fra bilvei til hovedinngang, parkering, samt leke- og rekreasjonsområder rundt eller nær bygningen er også omfattet av bestemmelsene. Kapittel X gjelder ikke for fritidsboliger med en bruksenhet, se § 1-2.

Ved tiltak som berører fredete og bevaringsverdige bygninger og bygningsmiljøer må hensynet til brukbarhet også søke å ivareta kulturminnens egenart.



# Utearealer

## § 10-2 Generelle krav til utearealer

Bestemmelsen må ses i sammenheng med pbl § 69.

Skal bomiljøene bli fullverdige, må også utearealene i størst mulig grad være tilgjengelige og brukbare for alle. Spesielt når det gjelder felles utearealer, er det viktig at det på et tidlig tidspunkt utarbeides planer som redegjør for utforming av utearealene, herunder interne gangveier, parkeringsplasser m.m.

Ved nivåforskjeller i terreng bør det anlegges gangveier framfor trapper. Hvis det er aktuelt med utetrapper, bør det alltid anlegges alternative gangveier. Stigningen bør ikke være større enn 1:20 og med reposer. Moderat stigning vil også være med på å redusere antall ulykker på glatt føre. På meget korte strekninger kan stigningen være maksimalt 1:12. Dette er derfor bare brukbart for å utjevne små nivåforskjeller.

Når det gjelder den fysiske utformingen av arealene, må de:

- være store nok og plassert slik at de egner seg for lek og opphold
- gi muligheter for ulike typer lek på de ulike årstidene
- kunne brukes av ulike aldersgrupper med forskjellig funksjonsevne og gi muligheter for samhandling mellom barn, unge og voksne.

Ved plassering av byggverk på tomt må det tas hensyn til at det arealet som avsettes for lek og rekreasjon er egnet for formålet.

Dersom eventuelle reguleringsbestemmelser for området gir lavere parkeringsdekning for personer med nedsatt funksjonsevne enn forskriften krever, vil forskriftens krav gjelde.

Parkeringsplasser for bevegelseshemmede plasseres i nærheten av byggverket. Det må avsettes minimum 1 plass. Ved bygninger hvor det forventes hyppige besøk av personer med nedsatt funksjonsevne (sykehus, trygdekontor osv.), bør 5-10 %, men minimum 2 plasser, reserveres bevegelseshemmede. Plassene må følge dimensjoneringsmål for forflytningshemmede gitt i *Veg- og gateutforming - 017* utgitt av Vegdirektoratet.

Minibusser med løftplattform for rullestol er større og høyere enn ordinære personbiler. Dersom det legges opp til parkering for bevegelseshemmede i garasjeanlegg, bør innkjørsel, utkjørsel og biloppstillingsplasser være i områder med tilstrekkelig høyde. Eventuelt kan det etableres alternativ parkering ute i nærheten

av hovedinngang. Parkeringsplasser for bevegelseshemmede i garasjekjeller må plasseres slik at det er enkel og kort atkomst til heis.

Atkomst via garasjeanlegg kan ikke anses som hovedatkomst.

## § 10-21 Atkomst til bygning

For å oppnå tilgjengelighet for orienterings- og bevegelseshemmede utendørs, kreves tilrettelagt atkomst fra kjørbær vei til bygningens hovedinngangsdør. Kravet gjelder for boligbygninger med felles inngang til flere enn 4 boliger, arbeidsbygninger og publikumsbygninger.

Kommunen har adgang til å gjøre kravene gjeldende også for andre bygninger, f.eks. omsorgsboliger.

For tilgjengelighet for bevegelseshemmede vil rullestol være dimensjonerende. Tilfredsstillende diameter for å kunne snu de fleste rullestoler vil være 1,5 m. For orientershemmede er det viktig å tilrettelegge med farger og tekstur, ledelinjer, belysning og tydelig skilt, slik at atkomst og inngang blir lett å finne.

### Bredde på atkomstvei

Kort atkomstvei kan ha fri bredde minimum 1,4 m. Erfaring og praksis har vist at dersom veien er lang, bør bredden økes til 1,8 m eller det må være møteplasser med denne bredden med maksimum 12 m avstand. Hele veibredden bør kunne holdes fri for snø og is.

### Stigningsforhold på atkomstvei

Atkomstvei må være trinnfri og den bør være mest mulig horisontal. Kanter ved fortau må ikke være høyere enn 20 mm for at fortauet skal kunne benyttes av bevegelseshemmede. Det må videre ikke være kant ved start rampe eller i andre deler av atkomstvei. Stigning bør ikke være større enn 1:20, unntaksvis noe brattere, men ikke brattere enn 1:12. Ved høydeforskjeller over 0,6 m må stigningen avbrytes av horisontale hvileplan.

### Merking og belysning av atkomst til bygning

For at atkomst skal være lett å finne, kreves riktig bruk av lys, farger, kontraster, materialvariasjoner, skilting med bokstaver og skiltformat, samt en enkel og logisk plassering av merkingen.

Begynnelsen av atkomstvei, samt et område rett foran inngangen, bør være markert med avvikende beleg, både i tekstur og med synlig kontrast til atkomstveien forøvrig. Avvikende

belegg må ha en overflate som er sklisikker og som ikke er til ulempe for bevegelseshemmede. Ledelinjer bør være taktile slik at de kan føles.

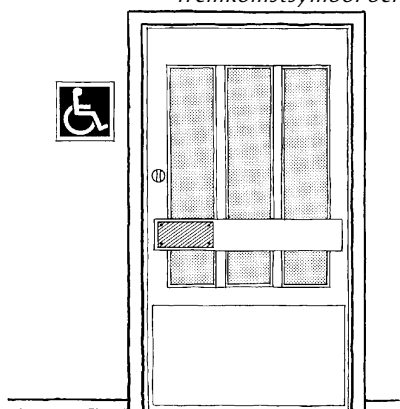
Atkomsten frem til inngangen må være uten hinder som kan innebære fare for blinde og svaksynte. Skilt må alltid plasseres på en slik måte at det ikke er fare for sammenstøt ved alminnelig ferdsel. Under skilt som henger fra tak eller som stikker ut fra vegg, må det derfor være tilstrekkelig høyde på minst 2,1 m. Ideell høyde for skilt med leseavstand mindre enn 2 m er 1,4 - 1,6 m. Skilt som er beregnet for lengre leseavstand kan plasseres høyere.

For at atkomstveien skal kunne benyttes av orienteringshemmede, bør den være godt belyst slik at eventuelle ledelinjer er synlige også når det er mørkt ute.

Blending må unngås.

Det internasjonale fremkomstsymbolet gir informasjon om atkomst som er tilgjengelig for personer med nedsatt funksjonsevne. Symbolet kan bare brukes hvor atkomst er tilstrekkelig dimensjonert og tilgjengeligheten forøvrig tilfredsstillende forskriften.

§ 10-21 fig 2 *Atkomst spesielt tilrettelagt for personer med nedsatt funksjonsevne, må merkes. Det internasjonale fremkomtsymbol benyttes*

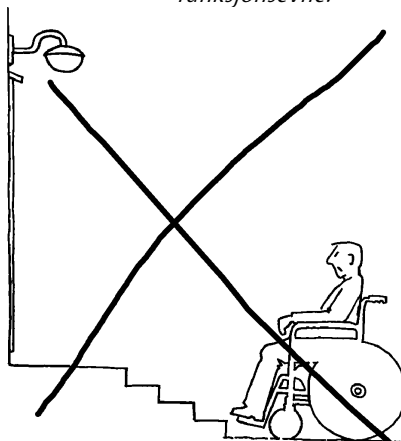


### Inngang til bygning

Nivåforskjell mellom planet utenfor og gulv innenfor ytterdør bør være minst mulig. Ved inngang som det stilles krav til etter § 10-21, må eventuelt trapp erstattes eller suppleres med rampe.

Foran inngangsdør til bygninger og byggverk hvor det er krav til brukbarhet for orienterings- og bevegelseshemmede må det være mulig for person i rullestol å kunne åpne/lukke dør, samt å snu. Tilfredsstillende snuareal for rullestol er et horisontalt plan på 1,5 x 1,5 m.

§10-21 fig 1 *Bygninger skal være lett tilgjengelige for personer med nedsatt funksjonsevne.*



Hovedinngang som det stilles krav til etter § 10-21 må ha belysning som gir godt lys på trinn, ringeknapper, skilt etc. Alternativ og likeverdig inngang må være tydelig og spesielt merket.

Skyvedør med automatisk åpning og lukking vil være hensiktsmessig for både orienterings- og bevegelseshemmede. Der slik skyvedør utgjør del av rømningsvei, må døren tilfredsstillende kravene i henhold til TEK § 7-27.

Karuselldør er vanskelig å bruke både for personer med nedsatt funksjonsevne og personer med barnevogn. Dersom det brukes slike dører, bør de suppleres med sidehengslet dør eller med en betjeningsknapp som holder karuselldøren i åpen stilling.

Manuell åpning bør kunne skje med minst mulig kraft, maksimum 20 N (2,0 kg).

For dører med automatisk åpning, bør åpningstiden kunne reguleres.

### Publikumsbygning

Bygning eller del av bygning som skal være tilgjengelig for publikum, er bygning med lokaler for f.eks. servicefunksjoner (posthus, bank, bibliotek etc.), underholdning (kino, teater, museer, kulturbygg etc.), overnatting (hotell, pensjonat etc.), samfunnsbygg (forsamlingslokale, idrettsbygg, skole/undervisning etc.), institusjoner for syke og gamle, kontorer som er åpne for publikum, forretninger, restauranter, kiosker og offentlige toaletter.

De fleste publikumsbygg er også bygg med arbeidsplasser og kravene til brukbarhet gjelder som for arbeidsbygning.

**Arbeidsbygning**

Det stilles krav om tilgjengelighet til bygninger med arbeidsplasser for å bedre arbeidsmuligheter for personer med nedsatt funksjonsevne.

Det er viktig å merke seg at kravet om tilgjengelighet gjelder bygningen, ikke den enkelte virksomhet. Hvilken virksomhet som skal være der den første tiden, bør bare unntaksvis være avgjørende.

**Boligbygning**

For boligbygning med felles inngang til flere enn 4 boliger skal atkomsten til og med hovedinngang kunne brukes av orienterings- og bevegelseshemmede.

For alle andre boligbygg må det dokumenteres hvordan dette kan utføres senere, f.eks. på situasjonsplan, illustrasjonsplan e.l.

# Planløsning

## § 10-31 Planløsning og størrelse

### 1. Generelle krav

Den generelle tilretteleggingen må ta sikte på å gi gode forhold til alle, og å legge grunnlag for de som har behov for ytterligere tilpasninger. I boliger vil god planløsning være en forutsetning for bl.a. rasjonelt husarbeid og nødvendig for å unngå ulykker.

Planløsning og størrelse på byggverk generelt må ses i forhold til hva som er formålet med byggverket. Det er bl.a. hensynet til personer med nedsatt funksjonsevne som vil avgjøre utformingen av byggverket. Dette gjelder både fysisk tilgjengelighet som krever oppmerksomhet på høydeforskjeller, avstander og krav til styrke, samt kommunikasjon til de fysiske omgivelsene og behovet for å kunne orientere seg og ferdes sikkert selv om en eller flere sanser er svekket eller ute av funksjon.

Av hensyn til innelufts kvalitet, lysforhold, romopplevelse, møblering o.a., bør romhøyde vanligvis ikke være under 2,4 m. Det er likevel ikke satt noen nedre grense for romhøyden. Kravet om planløsning vil likevel innebære at det er en nedre grense for romhøyden og omfanget av redusert romhøyde, slik at høyden ikke er lavere enn det en person trenger for å gå oppreist. Rom bør ha takhøyde som gjør det mulig å benytte standard dør. Romhøyden bør derfor ikke være lavere enn 2,2 meter.

Høyde i arbeidsrom og publikumsrom må avpasses etter virksomhetens art, rommenes areal, antall sysselsatte personer, innredningens og utrustningens dimensjoner og muligheten for tilfredsstillende belynings- og ventilasjonsforhold.

Her er noen retningsgivende romhøyder for et utvalg av romtyper: Netto romhøyde i arbeidsrom bør ikke være under 2,7 m. I arbeidsrom som har skråtak, bør den midlere romhøyden ikke være under 2,7 m. Romhøyden må ikke noe sted være under 2,2 m i de deler det er påregnelig at mennesker skal stå oppreist. Midlere romhøyde i spiserom inntil 60 m<sup>2</sup> bør ikke være under 2,4 m og i spiserom over 60 m<sup>2</sup> ikke under 2,7 m. Netto romhøyde i spiserom mindre enn 12 m<sup>2</sup>, omkleddingsrom, vaskerom, garderobes, tørkerom, dusjrom og toalett, bør ikke være under 2,2 m. Undervisningsrom bør ha netto romhøyde ikke under 2,7 m. I undervisningsrom som har skråtak bør den midlere romhøyden ikke være under 2,7 m. Undervisningsrom som ikke er over 40 m<sup>2</sup>, rom hvor det ikke regelmessig undervises og rom

i barnehage, fritidshjem og småbarnskole kan ha midlere romhøyde ned til 2,4 m.

### 2. Utforming av enkelte byggverk

Intensjonene bak kravene om tilrettelegging for personer med nedsatt funksjonsevne bygger på likeverd, samt like rettigheter og vilkår for å delta i samfunnet. Når krav til utforming og tilgjengelighet er oppfylt, bedrer forholdene seg også for de fleste andre brukerne.

#### *Bygning med arbeidsplasser*

Kravene til atkomst, romhøyde, volum, dagslys, toaletter, etc. fremgår av egne bestemmelser i §§ 10-21, 10-31, 10-32 og 10-33.

Planløsning i arbeidsbygninger skal være tilpasset arbeidsplassenes behov. Tilgjengelighetskravet skal gjøre det mulig for orienterings- og bevegelseshemmede å arbeide i virksomhetene i bygningen. Dette forutsetter at bygningen kan gi arbeidsplasser som er egnet for orienterings- og bevegelseshemmede. Det vil de fleste arbeidsplasser være.

Hensynet til orienterings- og bevegelseshemmede må tas opp tidlig i prosjekteringsfasen av en bygning. I tillegg er oppfølging og sluttkontroll av detaljløsninger og håndverksmessig utførelse viktig.

Arbeidsmiljøloven kapittel 4 stiller krav til fysisk utforming av arbeidslokaler slik at arbeidstakere med funksjonshemming kan arbeide i virksomheten.

Arbeidsmiljøloven kapittel 13 som gjelder vern mot diskriminering, angir at direkte og indirekte diskriminering av eksempelvis personer med nedsatt funksjonsevne er forbudt.

#### *Byggverk for publikum*

Krav om utforming gjelder for alle de deler av byggverket som skal være tilgjengelig for publikum. I tillegg er det viktig at den service som utøves er innrettet slik at den kan fungere for alle kategorier av publikum, f.eks. at innredning av skranke og tekniske installasjoner er tilpasset orienterings- og bevegelseshemmede.

De aller fleste publikumsbygg er også bygg med arbeidsplasser og kravene til brukbarhet gjelder som for arbeidsbygning.

Bygningsmessige tiltak og løsninger som har spesiell betydning for orienterings- og bevegelseshemmede er bl.a.:

- enkel og logisk planløsning, god belysning samt tydelig og konsekvent merking og skilting for svaksynte og andre orientershemmede
- akustisk rombehandling og forsterkeranlegg for høreapparatbrukere
- trinnfri hovedinngang, trinnfrie innvendige kommunikasjonsveier samt heis der det er påkrevet.

Korridorer med vindu i enden vil kunne medføre blinding og redusere muligheten for synshemmede til å finne frem. Slike løsninger må unngås.

I byggverk med flere rom og/eller samlinger av rom for samme anvendelse, f.eks. hotellrom, prøverom i forretning o.l. er det tilstrekkelig at 10% av rommene er brukbare for orienterings- og bevegelseshemmede. I hoteller bør overnattingsrom som skal være brukbare for orienterings- og bevegelseshemmede plasseres på inngangsplanet av hensyn til rømning ved brann. I byggverk der forutsatt bruk tilsier noe annet, skal alle rom være brukbare for orienterings- og bevegelseshemmede.

I idrettsanlegg, teater, kino, forsamlingslokale etc. skal et tilstrekkelig antall plan være lett tilgjengelig for orienterings- og bevegelseshemmede, og kunne gi gode forhold for tilskuere og tilhørere. Det bør være flere alternativ med valgfri avstand til f.eks. kinolerret eller scene.

Merking av seter og seterader må være lett leselig og godt synlig også i nedsatt belysning. Hva som er tilstrekkelig antall tilrettelagte plasser for at orienterings- og bevegelseshemmede skal kunne ta del i de tilbud som gis, må avgjøres konkret for de forskjellige typer aktiviteter det er tale om.

Ved vurdering av antall plasser for rullestolbrukere, må følgende legges til grunn:

- antall plasser må være tilpasset lokalets totale kapasitet
- plassene må være gode plasser i lokalet eller i forhold til scene/bane og være i ordinære tilskuerområder
- det må legges vekt på fleksibilitet, slik at et antall plasser kan gjøres om til plasser med seter og omvendt.

### 3. Atkomst i byggverk

Kravene om atkomst i byggverk gjelder for arbeidsplasser (herunder pauserom, sanitærom m.v) egnet for orienterings- og bevegelseshemmede, del av byggverk der publikum har adgang, boligbygning hvor heis er krevet samt

boliger på inngangsplanet. Det er en forutsetning at atkomstkravet i § 10-21 kan gjøres gjeldende.

#### *Boliger*

Bestemmelsen setter minimumskrav for tilgjengelighet for kommunikasjonsveier i boligbygninger. I byggverk med atkomst fra kjørbær vei til hovedinngang etter § 10-21, skal atkomst videre fra hovedinngang helt frem til og med inngangsdøren være brukbar for orienterings- og bevegelseshemmede til bolig på inngangsplanet og bolig i bygning der det er krav om heis. Krav om heis i boliger gjelder for boligbygninger som både har felles inngang til flere enn 12 boenheter og flere enn 4 etasjer (pluss eventuelt en underetasje eller ett garasjeplan). Såvel antall boenheter som antall etasjer må være oppfylt før kravet om heis gjelder. Bestemmelsen innebærer at atkomst fra heis i hver etasje til og med inngangsdør til hver bolig må være brukbar for orienterings- og bevegelseshemmede.

Det må fra det enkelte plan i boligbygninger være tilrettelagt for båretransport i trapp. Der det er heis, bør denne dimensjoneres for transport av bære.

#### *Bygning med arbeidsplasser*

Kravene til utforming er som for publikumslokaler, se under. Med krav om tilgjengelighet til arbeidsplasser, må begrepet arbeidsplass forstås slik at det gjelder alle de funksjoner som inngår i en arbeidsplass. Således må det tilrettelegges for bruk også av pauserom, kantine, møterom, garderobes, vaskerom, toaletter, etc. i bygninger der slike finnes.

#### *Byggverk for publikum*

Kravene gjelder for kommunikasjonsveier til alle de deler av bygningen som skal være tilgjengelig for publikum. Tilfredsstillende snuareal for rullestol er 1,5 m x 1,5 m.

Det må i prosjektering og utførelse legges til rette for oversiktlige og logiske kommunikasjonsveier.

Generelt må dagslys, belysning og fargevalg planlegges samtidig for å fremheve omgivelsenes hovedformer og interessepunkter. Fremheving av form skjer ved å variere lys, fargemetning og fargetone. Fargeforskjeller betyr mer enn valørforskjeller. Viktige steder som f.eks. informasjonstavler o.l. bør markeres med spesiell farge og belysning.

### § 10-32 Toaletter, garderobe etc

I arbeidsbygning og publikumsbygning med toalett skal minst ett toalett være tilrettelagt for personer med nedsatt funksjonsevne.

For bolig er det tilstrekkelig at planløsningen muliggjør enkel innpassing i ettetid.

Med enkel innpassing forstås eventuell ombygging som ikke går på bekostning av brukbarheten i bygningens hoveddel.

Toalett bør planlegges med sklisikre gulv. Kontrastfarger og markeringer må brukes for å tilrettelegge for orienteringshemmede, f.eks. må vask og WC komme tydelig frem i rommet. Gulv og vegger bør ha ulik fargekontrast. Speil bør monteres slik at både sittende og stående kan bruke det.

Toalett med fri sideplass for rullestolbruker på begge sider må ha minstemål på 2 200 mm x 2 250 mm hvis det er ett toalett. Minstemålet er 1 800 mm x 2 250 mm dersom det er to i nærheten av hverandre. Fri sideplass for disse toalettrommene bør speilvendes. I handikoptoaletter med disse minstemålene må utstyr plasseres nøyaktig slik de er beskrevet i henvisningene. Det bør være muligheter for bruk av armstøtter i tilknytning til WC.

Handikoptoalett skal være tydelig merket med symbol.

#### **Bygning med arbeidsplasser**

Med andre sanitærrom menes her f.eks. bad/dusj. Det bør monteres støttehåndtak. I dusj bør håndtaket monteres 0,9 m - 0,95 m over gulv. Eventuelt sluk bør monteres til side for der man skal stå.

#### **Byggverk for publikum**

Dersom det er toalett i bygning for publikum skal minst ett toalett være brukbart for orienterings- og bevegelsehemmede.

#### **Boliger**

Det må vises på plantegninger e.l. hvordan toalett som kan brukes av orienterings- og bevegelsehemmede enkelt kan innpasses i ettetid. Enkel innpassing berører arealbruk, trinnfrihet og dørbredder. Dette gjelder alle boliger. Det må ikke tas areal fra kjøkken, stue, soverom m.m. som gjør at boligens brukbarhet forøvrig forringes.

Kravet til tilpasset toalett i boenhet kan oppfylles f.eks. ved at det er opplegg for installasjon av toalett i annet rom eller ved at et separat toalettrom legges inntil baderom, slik at veggen mellom rommene kan fjernes og det derved oppnås et tilstrekkelig gulvareal.

For at toalettrommet skal være brukbart for bevegelsehemmede, må også atkomsten til rommet være tilrettelagt. Dersom tilpasning skal skje når behovet oppstår, må bygningen være slik utført at det lar seg enkelt utføre. Et

tilbakevendende problem er nivåforskjellen til bad i forhold til gulv på tilstøtende rom. Nivåforskjell kan bl.a. oppstå ved at det benyttes baderomsmoduler som settes på etasjeskiller.

#### **§ 10-33 Belysning og utsyn**

Bestemmelsen omfatter både belysning og dagslys som skal gjøre rommet egnet til allsidig bruk.

Rom for varig opphold, som stue, kjøkken, soverom og arbeidsrom skal ha vinduer som gir rommet tilfredsstillende dagslys og utsyn. Tilfredsstillende utsyn oppnås når vindusflater hindrer innestengtfølelse og gir beboer god kontakt med det fri både sittende og stående

I tett bebyggelse er det, under forutsetning av at vindu er i vertikalfasaden, tilstrekkelig å ha utsyn mot husrekker, gateløp, parkområder, bakgård o.l.

Enkelte rom kan belyses ved tilstrekkelige åpninger mot andre rom eller ved overlys.

Arbeidsrom, unntatt rom for spesielle formål hvor det ikke utføres regelmessige arbeidsoppgaver, må ha dagslys og utsyn når ikke hensyn til oppholds- og arbeidssituasjon tilsier noe annet.

Spiserom i arbeidslokale må ha dagslys og utsyn med mindre særlige forhold tilsier noe annet.

Undervisningsrom og rom i barnehage og fritidshjem må ha dagslys og utsyn når ikke hensyn til undervisningssituasjonen tilsier noe annet.

#### **§ 10-34 Boder og oppbevaringsplass**

Boligen skal ha rom som er egnet til oppbevaring av mat, klær, sykler, barnevogner, sportsutstyr, hagemøbler m.v.

Innvendig bod eller skap må minst være på 3,0 m<sup>2</sup> BRA.

For små boliger som 1-roms leiligheter (leilighet med stue og sovealkove) kan innvendig bod halveres til 1,5 m<sup>2</sup> BRA. Alternativt kan innvendig bod erstattes med minimum 2 løpemeter skap i tillegg til de øvrige skap som kreves.

Innvendig bod kan ligge i kjeller eller på loft. Bodareal på loft som skal regnes med, må på det laveste ha en takhøyde på 1,5 m og må kunne nås fra trapp eller loftsstige.

Bod for oppbevaring av sykler, sportsutstyr, barnevogner m.m. skal være minst 5,0 m<sup>2</sup> BRA. Atkomsten til sportsboden kan være fra det fri, fra romslig vindfang eller fra fellesarealer. Areal for sportsbod kan legges i tilknytning til garasje. Når sportsbod bare har atkomst fra trapp, bør det i tillegg være plass for barnevogn, sykler m.m. under overdekket areal på inngangsplanet (bakkeplanet).

## § 10-35 Kildesortering og avfallsoppbevaring

Bestemmelsen om kildesortering er innført fordi stadig flere kommuner legger om sitt avfallsbehandlingssystem til kildesortering og gjenvinning. Det må forventes økende aktivitet på dette området. Det er derfor et krav at nye bygninger er tilrettelagt for kommende avfallsordninger.

Avfallsrom og/eller søppelnedkast må plasseres og utformes slik at beboerne ikke utsettes for sjenerende støy, lukt eller annen ulempe.

Bestemmelsen vil imidlertid styre innredning på kjøkken, slik at det er plass til enkle stativ i kjøkkenskap for sortering i fraksjoner. I større bygninger med felles avfallsbehandlingssystem for mange boliger, vil det være nødvendig å avsette plass for oppbevaring av kildesortert avfall.

Kildesortering og avfallshåndtering må være lagt opp slik at den kan benyttes av orienterings- og bevegelseshemmede.

For næringsbygninger vil kravet virke styrende for et mindretall av bygningene, idet det antas at de fleste bygninger oppføres med plass for komprimator og kildesortert avfall, særlig for å kunne skille celluloseprodukter fra annet avfall. I kommuner med innført kildesortering, antas alle nye næringsbygninger tilrettelagt.

## § 10-36 Fast innredning

Bestemmelsen ivaretar innredning av kjøkken, kjøkkenbenkens lengde og skaplass.

I den utstrekning bygning har fast innredning som tilrettelegges for brukerne, må også brukskvalitet for personer med nedsatt funksjonsevne ivaretas.

## § 10-37 Bevegelige bygningsdeler

Med bevegelige bygningsdeler menes dør, vindu, heis, rulletrapp o.l.

### Dørers bredde

Dører skal ha slik bredde som transport gjennom døren krever.

Dørbredder er angitt i modulmål,  $M = 0,10$  m, og gjelder dørens ytre karmmå. Kravet til dørbredder er satt av hensyn til personer med nedsatt funksjonsevne/rullestolbrukere.

Følgende dører må ha minst 10 M og må kunne brukes av orienterings- og bevegelseshemmede:

- dører i inngang til bygg nevnt i § 10-21
- dører i kommunikasjonsvei
- inngangsdører i boenhet

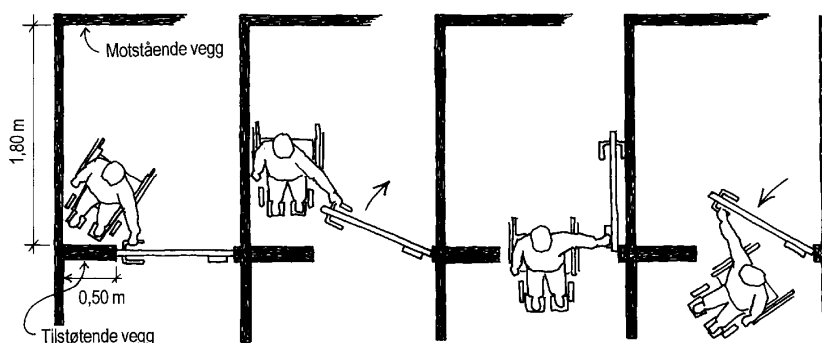
Dører til alle rom der en rullestolbruker kan få behov for adgang, bør være minst 9 M. Det er passasjebredden som er avgjørende. Plassering som hindrer tilstrekkelig åpning, er derfor ikke egnet.

I bolig bør minst en dør til oppholdsrom, kjøkken, soverom og bad/toalett være minst 9 M og kunne brukes av bevegelseshemmede.

### Dørers plassering og fri sideplass

Dører som skal kunne brukes av orienterings- og bevegelseshemmede skal plasseres i forhold til tilstøtende og motstående vegg eller gjenstand slik at en rullestolbruker skal kunne betjene døren. Det må ikke være hindringer foran døren som stolper o.l. Når en beveger seg med slagretningen, må det være en avstand på minimum 0,3 m fra dørens låskant til tilstøtende vegg. Avstanden til motstående vegg må være minimum 1,4 m. Når en beveger seg mot slagretningen, må avstand mellom tilstøtende vegg og dørens låskant være minimum 0,5 m. Avstanden til motstående vegg må være minimum 1,8 m.

§ 10-37 fig 1 Nødvendig plass for å åpne dør fra rullestol



### *Terskler*

Innvendige dører bør være uten terskel, såfremt dette ikke strider mot branntekniske krav eller lydkrav i den tekniske forskriften. En dør er normalt anvendelig for bevegelseshemmede dersom terskelhøyden ikke overskrider 25 mm ferdig innsatt. Terskelen bør være avfaset.

### *Åpning av dør og vindu*

Manuell åpning av dør bør kunne skje med minst mulig kraft, maksimum 20 N (2,0 kg).

For at vinduer skal være lette å åpne og lukke for personer med nedsatt styrke i armene, bør lukkemekanismen uformes som ettgrepshendel, forutsatt at krav til barnesikring er ivaretatt.

Håndtak må være godt synlig og danne kontrast i forhold til dør.



# Tekniske hjelpemidler

## § 10-41 Krav om heis

Bestemmelsen setter minimumskrav for tilgjengelighet i bygninger. Det er krav om heis i følgende bygninger:

- Arbeids- og publikumsbygninger med mer enn 3 etasjer. For bygninger av denne type med 3 etasjer eller mindre, er det ikke krav om heis. Atkomst i bygningen må oppfylle kravene i § 10-31, som krever tilgjengelighet for orienterings- og bevegelseshemmede til de deler av bygget som har publikumsfunksjoner/arbeidsplasser. Brukes ikke heis, er innvendige ramper mellom etasjene en alternativ løsning. Det er tvilsomt om slike bygg vil gi gode løsninger for orienterings- og bevegelseshemmede hvis heis ikke er installert.
- Boligbygning med både
  - felles inngang til mer enn 12 boliger og
  - flere enn 4 etasjer.

Boligbygningen kan i tillegg ha enten en underetasje eller ett garasjeplan uten at heis kreves. Såvel antall boenheter som antall etasjer må overskrides før kravet om heis gjelder.

Det er gitt i forskriftens *kap. IV Målereregler* hvordan etasjer skal telles. Alle etasjer som inneholder hoveddel skal medregnes i etasjentallet.

Minst en heis skal være tilgjengelig og brukbar for orienterings- og bevegelseshemmede. Den skal være tydelig merket. Det vil si at skilt, symbol og tekst må være slik utformet, plassert og belyst at det er lett å lese og lett å oppfatte. Krav om merking omfatter også løfteplattformer og trappeheiser. Manøverknapper må ha etasjeangivelse i lesbar skriftstørrelse supplert med taktil merking, enten som blindeskrift eller som opphøyde tall/bokstaver i en lesbar størrelse.

Tablået må være plassert slik at det kan nås fra sittende stilling. Etsjeangivelse må angis slik at det også oppfattes av blinde.

I heis beregnet for rullestolbrukere må arealet på heisstolens gulv være minimum 1100 mm x 1400 mm (b x d). Dersom det er ønskelig at alle typer av rullestoler (klasse A, B og C) skal kunne snu, bør stoldimensjonen (b x d) være 2000 x 1400 mm. Heisdørens lysmål bør ha en bredde på minst 900 mm.

## § 10-42 Forsterket lydoverføring

Forsterket lydoverføring er viktig hjelpemiddel for høreapparatbrukere.

I rom hvor det er forsterker og høytalersystem, skal det være installasjoner som for eksempel teleslynge, IR-anlegg, multifrekvente FM-anlegg, AV-anlegg m.v.

Behovet for forsterket lydoverføring vil særlig gjelde i rom for undervisning, kulturformidling, terminal/samferdsel, skranker, møterom m.v.

Lokaler eller steder hvor det finnes forsterket lydoverføring må merkes spesielt. Skilttekst og symboler med nødvendige opplysninger må plasseres lett synlige. God kontrast og belysning gjør det lett å lese informasjonen.

## § 10-43 Manøverknapper, skilt e.l.

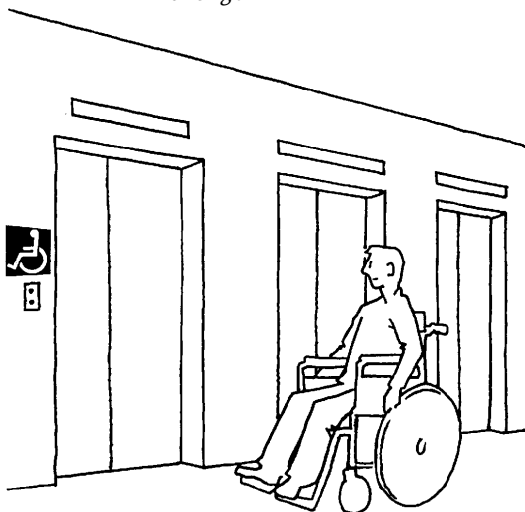
Den primære oppgave for manøverknapper, skilt, symbol e.l., er å lette bruken og å gi nødvendig informasjon for orienterings- og bevegelseshemmede. Der hvor det er mulig bør det også benyttes taktil merking, enten som blindeskrift eller som opphøyde tall/bokstaver i en lesbar størrelse.

Bokstavstørrelse på skilt må tilpasses tiltenkt leseavstand. For at svaksynte skal kunne lese skilt må bokstavene ha en tilstrekkelig høyde og ha god kontrast mellom bakgrunn og bokstaver/symboler.

For at manøverknapper og liknende utstyr skal kunne brukes av publikum, må de plasseres mellom 0,9 m og 1,1 m over gulv - ikke for lavt for stående og ikke for høyt for sittende.

Forskrift av 6. oktober 1994 nr. 972 om sikkerhetsskilting og signalgivning på arbeidsplassen har til formål å bedre sikkerheten ved nødvendig varsling og signalgivning av faremomenter som kan oppstå på arbeidsplassen. Informasjon om dette må være entydig og lett å forstå, uansett personlige forutsetninger, språklig og kulturell bakgrunn.

§ 10-43 fig 1 *Manøverknapper og liknende utstyr som skal kunne brukes av publikum skal plasseres mellom 0,9 m og 1,1 m over gulv*



I § 10-43 er det satt krav om at ringeapparat, manøverknapper i heis, porttelefon, lysbrytere, kontakter e.l. må være utformet og plassert slik at de kan brukes av orienterings- og bevegelseshemmede. Elektriske kontakter bare montert ved gulvlistene kan neppe brukes av bevegelseshemmede, og det må vurderes bedre plassering av minst en kontakt pr. rom. Kontakt montert i håndhøyde vil kunne benyttes av bevegelseshemmede og vil i tillegg virke positivt for forebygging av en rekke hjemmeulykker.

# Kommunikasjonsveier

## § 10-5 Generelle krav til kommunikasjonsveier

Kravene gjelder for kommunikasjonsveier til alle bygninger og deler av bygninger som nevnt under §§ 10-21 (atkomst til byggverk) og 10-31 nr. 3 (atkomst i byggverk).

Generelt må dagslys, belysning og fargevalg planlegges samtidig for å fremheve omgivelsenes hovedformer og interessepunkter. Fremheving av form skjer ved å variere lyshet, fargemetning og fargetone. Fargeforskjeller betyr mer enn valørforskjeller. Viktige steder som f.eks. innformasjonstavler o.l. bør markeres med spesiell farge, samt punktbelysning.

Belysningen mot blanke flater samt motlys i ende av korridor gir blending og bør unngås.

Når det er flere rom og/eller flere samlinger av rom for samme anvendelse, f.eks. hotellrom, prøverom i forretning eller toaletter, er det tilstrekkelig at 1/10 er brukbare for orienterings- og bevegelsehemmede, se § 10-31.

## § 10-51 Trapp

Utforming av trapp gjelder som beskrevet i § 7-41 nr. 3.

Hovedtrapp skal ha rette løp. Trapp som ikke har rette løp må ha effektiv bredde minst som i trapp med rette løp.

Dersom trappen er rømningsvei, gjelder krav til bredde som i § 7-27 *Rømning av personer*.

## Repos og hvileplan

For trapp i bolighus gjelder at trapperepos med inngang til boenhet må være slik dimensjonert at det kan nyttas av orienterings- og bevegelsehemmede

Reposet bør være dimensjonert for båretransport fordi transport i sittebære kan være svært uheldig. Bredde på trapperepos ved inngang til leilighet bør derfor ikke være mindre enn 1,3 m. Trinn bør ikke skjæres inn i eller stikke ut over repos. Repos som skal kunne brukes av rullestolbrukere må ha bredde minst 1,5 m og ha tilstrekkelig størrelse til betjening av dørene. Mål for snusirkel m/rullestol er diameter 1,5 m.

Hovedtrapp i arbeids- og publikumslokaler skal ha rette løp. Høydeforskjell mellom hvileplan bør ikke være over 3,5 m.

## Håndlister

Trapp skal ha solid håndlist på begge sider. For hovedtrapp kreves god håndlist i to høyder på begge sider. Håndlist skal gi godt grep. Håndlister i trapp bør monteres med overkant ca 0,9 m over inntrinnets forkant og eventuelt håndlist beregnet på barn ca 0,2 m lavere. I hver ende bør håndlisten gå 0,3 m forbi øvre og nedre del av trapp. For å gi godt grep for eldre og personer med nedsatt funksjonsevne bør håndlisten ha et tilnærmet rundt tverrsnitt med diameter ca 45 mm.

## § 10-52 Rampe

Rampe som skal kunne brukes av rullestolbruker må ha bredde minst 0,9 m. Er rampen rømning-svei, gjelder krav til bredde etter § 7-27. Bredde fra 0,9 - 1,1 m vil være mest hensiktsmessig og det bør være håndlister i 0,7 m og 0,9 m høyde på begge sider.

Rampe som skal kunne brukes av person i rullestol, bør ikke ha større stigningsforhold enn 1:20, unntaksvis brattere, men maksimum 1:12.

For at rampe skal kunne brukes av person i rullestol må den avbrytes med hvilerepos for minst hver 0,6 m stigning. Tilfredsstillende snuareal for rullestol vil være 1,5 m x 1,5 m.

Overflatedekket må være jevnt og sklisikkert.

## Håndlister

For å gi godt grep for eldre og personer med nedsatt funksjonsevne bør håndlisten ha et tilnærmet rundt tverrsnitt med diameter ca 45 mm. I hver ende bør håndlisten gå 0,3 m forbi øvre og nedre del av rampe.

## Kap. XI Vann og avløpsanlegg

Formålet med reglene er å bedre kvaliteten på utvendige VA-anlegg ved å presisere kravene til prosjektering og utførelse. Slike anlegg skal i utgangspunktet underlegges det samme kontroll- og ansvarsregime som andre søknadspliktige arbeider som er omfattet av plan- og bygningsloven.

Reglene er utformet som funksjonskrav som igjen bygger på anerkjente standarder for og beskrivelser av løsninger som tilfredsstiller forskriftskravene. I den grad det er aktuelt, er det anledning til å dokumentere at alternative metoder og beregninger, evt. en kombinasjon av disse, oppfyller funksjonskravene.

### § 11-1 Vannforsynings- og avløpsanlegg

Med vannforsynings- og avløpsanlegg menes utvendige stikkledninger og hovedledninger for vannforsyning og avløp fra vannverk til rensanlegg eller utslipp, inklusive alle deler og innretninger, det være seg ventiler, pumper, kummer, basseng o.l.

Med overvann forstås overflateavrenning (regn og smeltevann) fra plasser, gater, takflater etc. samt drenevann.

#### *Materialer og utførelse*

Produkter og materialer som benyttes i vann- og avløpsanlegg, skal ha slike egenskaper at bestemmelsene i plan- og bygningsloven og kravene i teknisk forskrift blir oppfylt. Kravene er normalt oppfylt dersom det benyttes produkter med egenskaper som er i samsvar med forskriftskravene til produkter til byggverk, og at prosjektering og utførelse er i samsvar med Norsk Standard eller likeverdige standarder.

#### *Driftssikkerhet*

Kravet til driftssikkerhet medfører at vannforsynings- og avløpsanlegg må prosjekteres og utføres med sikte på høy driftssikkerhet i anleggets levetid.

For å oppnå høy driftssikkerhet i vannforsyningsanlegg anbefales det å bygge opp ledningsnett av ringledninger. Ved kryssing av sjøområder og innlandsvassdrag bør det vurderes å legge to ledninger der sårbarheten er stor.

Slitasjedeler bør være enkle å skifte ut.

#### *Anleggets levetid*

På grunn av de høye anleggskostnadene anbefales det å bygge hele eller deler av VA-anlegg for en levetid på 100 år. For mindre kostbare

anlegg, for eksempel stikkledninger, kan levetid på 50 år velges. For maskintekniske og elektriske deler av et VA-anlegg kan det være forsvarlig å velge en kortere levetid, f. eks. 10 – 30 år.

#### *Tilrettelegging for drift og vedlikehold*

For alle deler av utvendige vannforsynings- og avløpsanlegg må det legges godt til rette for drift og vedlikehold.

#### *Forholdet til bygninger og andre anlegg*

Vann- og avløpsanlegg bør ikke overbygges. Anlegg som likevel overbygges, bør legges i varerør, kulverter eller tilsvarende. Ved overbygging av mindre viktige ledninger kan det være tilstrekkelig å legge til rette for inntrekking av nye rør.

For å unngå framtidige konflikter mellom vann- og avløpsnett og seinere tiltak bør ledninger plasseres i områder som er regulert til veiformål eller lignende areal til felles bruk.

#### *Valg av trasé*

Det anbefales at vann- og avløpsledninger legges i rett linje mellom kummer o.l. Der dette ikke blir gjort bør det vurderes å legge elektrisk ledende bånd langs ledningene.

#### *Frostsikring av VA-ledninger*

Vann- og avløpsledninger i jord skal prosjekteres og utføres slik at frost ikke når ned til ledningene. Det anbefales å velge en overdekning svarende til en frostmengde med gjentakintervall 100 år.

### § 11-2 Vannforsyningsanlegg

#### **Vannkvalitet**

##### *Innvendig tæring av vannrør og vanntanker*

For å opprettholde god drikkevannskvalitet under transport i ledningsnett, og for at anleggenes levetid ikke skal reduseres vesentlig, må dimensjonering og materialvalg for vannledninger o.l. tilpasses vannkvaliteten. Vannkvaliteten må ikke forringes og materialer skal ikke avgi sjenerende eller helsefarlige stoffer.

##### *Forurensning av vannet ved lekkasjer og ledningsbrudd*

For å redusere faren for innsuging av forurenset vann fra grunnen, bør vannledninger ligge høyere enn avløpsledninger. Vannkummer dreneres til overvannsledning, bekk eller godt drenert grunn.

**Ringledninger**

Ringledninger kan bidra til at vannet får kortest mulig oppholdstid i vannledningsnettet. Ringledninger reduserer faren for at forurenset vann dras inn i ledningen.

**Rengjøring av ledningsnettet**

Innvendige avleiringer og begroing kan svekke vannkvaliteten, og det må derfor tilrettelegges for rengjøring/spyling. Vannledninger må kunne spyles med vann uten at det oppstår undertrykk på ledningsnettet.

Rengjøring med plugg/vann medfører vanligvis at en del av ledningsnettet blir trykkløst. Ledningsnettet må utformes slik at den trykkløse delen av ledningsnettet blir så liten som praktisk mulig.

**Desinfeksjon**

Nye vannforsyningsanlegg bør desinfiseres før de tas i bruk. Det bør også utarbeides prosedyrer for, og legges til rette for, desinfeksjon etter reparasjon.

**Kapasitet og vanntrykk**

Nødvendig vannmengde må leveres med et tilfredsstillende vanntrykk.

I tettbygde områder bør vanntrykket i fordelingsnettet ikke være lavere enn 2,5 – 3,0 bar. Under vanlig drift bør trykket i fordelingsnettet ikke være lavere enn 1,0 bar (for overføringsledninger og ledninger nær høydebasseng kan trykket være lavere).

**Brannvann**

Kravene til levering av vann til brannsløkking er gitt i forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn. Dimensjonerende vannføring bør leveres med et trykk ved brannuttaket på minst 1,0 bar.

Hvis ikke vannforsyningsystemet er dimensjonert for nødvendig vannmengde til brannsløkking og sprinkleranlegg må brannvannsforsyningen sikres på annen måte.

For vannverk der det vanlige vannforbruket er lavt, er det i enkelte tilfeller ikke mulig å levere vann til sprinkleranlegg og innfri kravene til vannkvalitet (ved vanlig forbruk kan oppholdstiden i ledningsnett og høydebasseng bli for lang). I slike tilfeller må leveringen av vann til store sprinkleranlegg sikres på annen måte.

**§ 11-21 Ledningsnett for vannforsyning**

Vannledning må ha tilstrekkelig tetthet mot lekkasje ved maksimalt forekommende prøvetrykk. Anleggene må utformes slik at lekkasjetapet kan overvåkes og lekkasjene lokaliseres (avstengningsventiler, sonevannmålere, uttak for

montering av hydrofoner for måling av lekkasjestøy osv.).

Ledningsnettet skal være sikret mot inntrenging av urene væsker mm.

Før vannledninger tas i bruk, må de trykkprøves (tetthetsprøves) og tilfredsstillende krav til tetthet i Norsk Standard.

**Tilbakestrømming / forurensning**

Ledningsnettet må være sikret mot uønsket tilbakestrømming.

**§ 11-3 Avløpsanlegg****Dimensjonering av avløpsanlegg****Spillvann:**

Anlegg for spillvann alene bør dimensjoneres for største forventede tilrenning.

Ved særlig store spillvannsmengder kan det være nødvendig å prosjektere for utjevning av vannføringen.

**Overvann:**

Overvannsledninger og ledninger som mottar både spillvann og overvann, dimensjoneres på grunnlag av et akseptabelt gjentaksintervall for tilrenning.

**Avskjærende avløpsanlegg for felles avløp og utslipp fra regnvannsoverløp**

Dette er anlegg som avskjærer avløpsledninger som fører felles avløp (både spillvann og overvann). Når tilrenningen overstiger kapasiteten til avskjærende ledning, avlastes den overskytende vannmengden via overløp til nærmeste vassdrag eller til sjø. Avskjærende avløpsanlegg prosjekteres med utslippstillatelsen som forutsetning.

**§ 11-31 Ledningsnett for avløp****Krav til tetthet**

Avløpsanlegg skal være vanntette.

Nye anlegg bør tetthetsprøves. Tettheten skal tilfredsstillende krav i standard. Eventuelle uttetter må ikke medføre vesentlige ulemper for mennesker eller for naturmiljøet.

**Sikkerhet mot tilstopping**

Avløpsledninger skal ha ledningsføring og innvendig overflate som forebygger tilstopping.

**Selvrensing**

Rene spillvannsledninger bør være selvrensende.

Rene overvannsledninger bør være selvrensende minst 1 gang i året.

For å hindre at det avleires store mengder sand og grus i overvannsledningene bør det være sandfang på alle vegsluk o. l.

#### ***Punkter for inspeksjon og rengjøring***

Avløpsledninger bør ha kummer for inspeksjon og rengjøring av ledningene. Type kum og maksimal avstand mellom kummer vil avhenge av lokale forhold. Det må imidlertid legges til rette for:

- Rørinspeksjon med kamera
- Høytrykksspyling, der det i utvalgte kummer legges til rette for samtidig spyling og suging

#### ***Oversvømmelse pga. høy vannstand***

For å øke sikkerheten mot oversvømmelse både pga. tilstopping i spillvannsledninger og stor tilrenning til overvannsledninger og fellesledninger, må lavest beliggende vannlås ha nødvendig høyde over hovedavløpsledningen i forgreningspunktet.

### **§ 11-4 Kommunale vilkår ved opparbeidingsplikt etter plan- og bygningsloven § 67**

§ 11-4 gir kommunen hjemmel til å spesifisere løsninger og produkter i VA-anlegg som kommunen skal overta ifm opparbeidingsplikt etter pbl § 67. Kommunen har i dag hjemmel i pbl § 67 nr 3 til å gi regler om det samme. Hjemmelen i pbl § 67 nr 3 til å gi kommunale forskrifter/vedtekter er lite brukt i praksis. Kommunale sanitærvedtekter/VA-reglement har i en del tilfeller bestemmelser om utførelsen av hovedledningsnett som blir krevd opparbeidet, men slike regler er ofte hjemlet privatrettslig av kommunen som eier av hovedledningsnettet. Det ligger en begrensning i nødvendighetskriteriet i § 11-4. Kommunene kan ikke stille urimelige krav til hva utbyggerne skal bekoste.

Opparbeiding etter § 67 ansees ikke å være omfattet av reglene for offentlige anskaffelser, jf rundskriv H-1/06. Anskaffelsesreglenes begrensninger i adgangen til å spesifisere produkter vil ikke gjelde.



# Vedlegg 1 Henvisninger i kap. XI

## § 11-1 Vannforsynings- og avløpsanlegg

- NS-EN 805 Vannforsyning: Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger
- NS 1610 Utførelse og prøving av avløpsanlegg
- NORVAR's mal for VA-norm
- Normalreglementet for sanitæranlegg, Kommunenes sentralforbund
- «Lett kommunalteknikk - Hovedprinsipper» Byggedetaljblad A515.004 fra Byggforsk
- «Frostsikring av VA-ledninger - Frosttekniske grunnlagsdata» Byggedetaljblad A515.008 fra Byggforsk
- «Frostsikring av VA-ledninger uten bruk av isolasjon - Dimensjonering» Byggedetaljblad A515.011 fra Byggforsk
- «Frostsikring av VA-ledninger med isolasjonsplater - Dimensjonering» Byggedetaljblad A515.012 fra Byggforsk
- «Frostsikring av VA-ledninger med isolasjonskasse eller rørskålisolasjon - Dimensjonering» Byggedetaljblad A515.013 fra Byggforsk
- «Frostsikring av stikkledninger for vann og avløp til enkeltboliger» Byggedetaljblad A515.015 fra Byggforsk



### **§ 11-2 Vannforsyningsanlegg**

- NS-EN 805 Vannforsyning: Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger

### **§ 11-21 Ledninger for vannforsyning**

- NS-EN 805 Vannforsyning: Krav til systemer og komponenter utenfor bygninger
- NS-EN 1717 Beskyttelse mot forurensning av drikkevann i drikkevannsinstallasjoner og generelle krav til utstyr for å hindre forurensning ved tilbakestrømning

### **11-3 Avløpsanlegg**

- NORVAR rapport 144/2005, Veiledning i overvannshåndtering

# Stikkordsregister

## A

analyse;32; 33  
anlegg;10; 11; 12; 16; 17; 18; 51; 54; 57; 68; 76; 77; 88;  
92; 101; 106; 107; 108; 111; 116; 117; 118; 119; 120;  
131; 134; 135; 136  
atkomst;64; 66; 67; 106; 119; 123; 124; 126; 127; 128;  
133  
automatisk slokkeanlegg;51; 57  
avgassing;87; 91; 93  
avstand;23; 24; 41; 47; 49; 50; 55; 56; 61; 62; 65; 113;  
114; 123; 127; 129; 136  
avtrekk;87; 89; 90; 91; 109; 110; 119

## B

Belysning;74; 82; 119; 128  
bestående byggverk;11; 12; 33; 34  
bevegelseshemmede;10; 118; 120; 122; 123; 124; 125;  
126; 127; 128; 129; 130; 131; 132; 133  
Bod;128  
brannalarm;51; 62; 66; 68  
brannalarmanlegg;51; 57; 58; 61; 66  
branncelle;22; 42; 43; 46; 48; 49; 50; 51; 54; 60; 61;  
62; 63; 64; 65; 68; 107; 109; 119  
branncellebegrensede konstruksjon;42; 45; 46; 49;  
55; 65  
brannceller;42; 43; 45; 46; 48; 49; 50; 51; 52; 58; 59;  
60; 64  
brannklasser;39; 40  
Brannmotstand;37; 47  
brannseksjoner;51; 53; 67  
brannsikringstiltak;33  
Brannslukkeutstyr;55  
brannsluse;47; 48; 49  
brannspredning;43; 44; 45; 49; 50; 52; 53; 56; 104  
brannteknisk klassifisering;42; 119  
branntekniske installasjoner;68  
brannventilasjon;51  
brennbar isolasjon;45  
bruddsikkerhet;69  
brukerområde;95; 96; 97  
byggevaredirektivet;13; 14; 69; 86  
byggevarer;13; 14; 26; 27; 29; 37; 39; 99; 106  
bæreevne;38; 41; 52; 55; 69

## C

CE-merke;;14  
CE-merket;14; 26; 28; 29; 106; 116  
CEN;;14

## D

dagslys;91; 92; 103; 126; 127; 128; 133  
dagslysfaktor;91  
dagslysflate;92  
dampspærre;93  
direktiver;13; 26; 27; 28; 29  
dokumentasjon;26; 27; 29; 32; 33; 34; 36; 41; 44; 87;  
96; 106; 117

dokumentasjonsmodell;32  
drensløsning;93; 110  
Driftsbygninger i landbruket;17; 40; 56  
driftsfasen;32; 102  
driftstid;101  
dør;38; 47; 48; 49; 60; 61; 62; 63; 66; 68; 72; 77; 104;  
113; 114; 115; 124; 126; 129; 130  
dør i rømningsvei;66  
dør til rømningsvei;60; 61

## E

Elektriske anlegg;17  
elektriske installasjoner;120  
EN;;14  
Energiforsyning;83  
energiramme;82  
Energitiltak;81  
EOTA;14; 27; 28  
etasje;22; 41; 42; 49; 51; 58; 64; 68; 74; 75; 90; 102;  
109; 127  
Etasjeantall;22  
europisk teknisk godkjenning;13; 27; 34

## F

feiemulighet;106  
filter;88; 101; 104; 110  
fjernvarme;108  
forbrenningsgass;107  
forurensning;86; 88; 90; 91; 95; 99; 100; 107; 108;  
114; 135; 139  
Fritidsbolig;40  
fritidsboliger;17; 122  
fukt;92; 93  
funksjonskontroll;101  
fyllingsmengde;111  
Fyringsanlegg;106; 107  
fyrrom;22; 47; 54; 107; 108; 109

## G

garasjer;48; 64; 70; 88; 97; 107  
gesimshøyde;22; 23  
godkjennings- og kontrollordninger;27  
godkjenningsorgan;28  
Grad av utnyttning;10; 20; 24

## H

harmoniserte standarder;27; 34; 118  
heis;22; 28; 29; 97; 109; 116; 117; 118; 119; 120; 123;  
127; 129; 131; 132  
heisdirektivet;117  
helsefarlige stoffer;104; 134  
himling;22; 39; 43; 44; 46; 55; 67; 93; 103  
hoveddel;22; 128; 131  
husdyrrom;46; 48

## I

ildsteder;99; 107  
inspeksjonsorgan;27  
installasjoner;11; 17; 26; 29; 53; 55; 58; 68; 76; 90; 94;  
97; 98; 101; 102; 104; 113; 116; 117; 120; 122; 126;  
131

## J

Jernbanetekniske anlegg;17

## K

kanal;53; 54; 89; 109; 110  
kart;70; 71  
kjøkken;22; 53; 54; 88; 89; 90; 91; 96; 128; 129  
kledninger;37; 42; 43; 44; 86; 108  
konstruksjonssikkerhet;32; 98  
kuldeanlegg og varmpumper;111  
kuldebroer;12

## L

lavemitterende;86; 87; 90; 91  
ledesystem;59  
levetid;47; 86; 99; 102; 134  
loft;10; 22; 42; 45; 49; 67; 128  
luftforurensning;86; 89  
lufting;49  
luftkvalitet;86; 88; 90; 91  
lufttemperatur;92  
luftveksling;89  
lydisolasjon;95; 96  
lydnivå;95; 96; 97; 98; 101

## M

Markedskontroll;29  
maskindirektivet;28  
materialbelastning;90  
materialer;32; 34; 36; 37; 38; 42; 44; 45; 52; 53; 56;  
65; 69; 72; 77; 78; 80; 86; 87; 90; 91; 93; 94; 102;  
103; 104; 111; 134  
mellometasje;22  
mezzanin;22  
mønehøyde;22; 23; 56  
måleverdig;10; 22  
måleverdige;22

## N

naturalaster;69  
naturpåkjenninger;69  
Norsk Standard;13; 32; 34; 69; 95; 98; 99; 104; 107;  
108; 109; 111; 113; 114; 134; 135  
nødvendig rømningstid;57  
Nåverdi;84

## O

overflate;39; 42; 44; 47; 93; 103; 106; 108; 124; 135  
overflater;37; 39; 42; 43; 44; 65; 94; 103

## P

parkeringsplasser;10; 123  
partikkelutslipp;99  
personbelastning;89; 90; 91  
planløsning;36; 40; 57; 72; 122; 126; 127  
produktokumentasjon;26; 36  
Produkter;14; 26; 27; 28; 29; 36; 45; 80; 104; 134  
prøvelaboratorier;27  
pålitelighetsklasser;69

## R

radon;86; 87; 88  
redning;44  
Rekkverk;63; 65; 73  
rengjøring;94; 102; 103; 110; 135; 136  
risikoklasser;39; 57; 58  
romhøyde;72; 103; 126  
romtemperatur;38  
rømning;39; 40; 41; 42; 44; 45; 51; 53; 57; 58; 59; 60;  
61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 119; 127  
rømningsvei;43; 44; 46; 47; 48; 50; 55; 58; 59; 60; 61;  
62; 63; 64; 65; 66; 67; 73; 74; 75; 124; 133  
rør- og kanalisolasjon;43  
røykgasstemperatur/energiøkonomi;106  
røykspredning;42; 44; 45; 46; 47; 51; 53; 54; 58; 104;  
109  
røykventilasjon;49; 51; 58; 68

## S

seksjonering;51; 108  
seksjoneringsvegg;38; 45; 52; 53; 54; 56  
sertifiseringsorgan;27  
sikkerhet;10; 11; 13; 17; 36; 39; 42; 43; 48; 53; 57; 58;  
59; 60; 61; 62; 64; 69; 70; 71; 72; 76; 107; 117; 118  
sikkerhetsmargin;57  
sikring;55; 78; 111; 114; 119  
skilt;23; 42; 46; 48; 56; 67; 77; 123; 124; 131  
Skorstein;107; 108  
Skred;70  
slokkeinnsats;52; 66; 67  
sluk;72; 93; 110; 113; 114; 128  
Spesifikk brannenergi;51; 56  
stabilitet;36; 41; 42; 52; 55; 69  
støy;95; 96; 97; 98; 99; 104; 109; 113; 129  
støybeskyttelse;95  
svalgang;65

## T

tekniske kontrollorgan;14; 27; 28; 29; 106  
tekniske rom;22; 46; 94; 104  
tekniske spesifikasjoner;13; 14; 26; 27; 28; 34; 116  
tetthet;55; 92; 108; 113; 135  
tilgjengelig rømningstid;57; 60  
tilgjengelighet;11; 33; 64; 67; 96; 122; 123; 125; 126;  
127; 131  
tilleggsdel;22  
tilluftsåpninger;90  
Transportable konstruksjoner;18  
trapper;62; 63; 65; 72; 73; 74; 123  
trapperom;38; 41; 46; 47; 48; 49; 55; 58; 61; 63; 64; 68  
Trapperom Tr 1;49; 58  
trapperom Tr 2;47; 49; 64  
trapperom Tr 3;47; 49; 64

## U

utvendig overflater og kledninger;44  
U-verdi;10

## V

vannforsyning;68; 134; 135; 139  
Vannkraftanlegg;18  
varmeanlegg;28; 54; 97; 106; 108; 113  
varmegjenvinning;12; 88; 109  
varmeisolering;22  
varmtvannsberedere;27; 28; 29  
Varmtvannskjel;29  
vedlikehold;68; 69; 80; 99; 101; 102; 103; 110; 113;  
114; 116; 134  
vedovner;99

Vei;18

ventilasjon;87; 88; 89; 90; 97; 101; 106; 109; 110; 111;  
112; 119

ventilasjonsanlegg;22; 53; 89; 90; 94; 97; 102; 109;  
110; 119

vesentlig støypplage;96

vindfang;22; 128

vindu;49; 50; 60; 62; 63; 64; 65; 66; 75; 77; 88; 90; 91;  
92; 97; 113; 115; 127; 128; 129; 130

vindu som rømningsvei;62; 65

virkeområde;10; 16

våtrom;72; 87; 90; 91; 93; 101

## Y

ytelsesnivå;32; 33