

SBN 1967

SVENSK BYGG NORM

Komplett

Tillhör:



www.utkiken.net/byggregler

Svensk Byggnorm 67

Föreskrifter, råd och anvisningar för byggnadsväsendet
utfärdade med stöd av 76 § byggnadsstadgan
BABS 1967



STATENS PLANVERK

Dnr T 693/67

Kungl Maj:t har den 17 mars samt den 6 och 22 september 1967 jämlikt 76 § 1 mom byggnadsstadgan fastställt föreskrifter till stadgan. Statens planverk har i anslutning här till denna dag meddelat råd och anvisningar jämlikt 2 mom i samma paragraf. Dessa föreskrifter, råd och anvisningar ersätter byggnadsstyrelsens anvisningar till byggnadsstadgan (BABS 1960) och utges i planverkets publikationsserie som Svensk Byggnorm 67 (SBN 67). För att underlätta övergång från byggnadsstyrelsens till planverkets publikationsserie benämns publikationen även BABS 1967.

Kungl Maj:t har förordnat att föreskrifterna skall tillämpas från och med den 1 januari 1968, dock skall föreskrifterna under kapitel 71 om hotell tillämpas från och med den 1 oktober 1967. Vidare har Kungl Maj:t förordnat att föreskrifterna inte skall vara bindande i fråga om byggnad, som projekterats i sin helhet eller till huvudsaklig del före utgången av år 1967, beträffande hotellbyggnad dock före utgången av september 1967, under förutsättning att lov till byggnaden söks före den 1 juli 1968.

Beträffande giltigheten av föreskrifterna, råden och anvisningarna samt i fråga om undantag från föreskrifterna hänvisas till kapitel 0 Inledning (sid 9).

Vid tillämpning av följande föreskrifter, råd och anvisningar har byggnadsnämnden i erforderlig omfattning samråda med övriga berörda myndigheter, såsom arbetskydds-, brand-, civilförsvars- och hälsovårdsmyndigheter.

Svensk Byggnorm 67 har utarbetats inom byggnadsstyrelsen under medverkan av dess — numera planverkets — tekniska råd och normkommittéer samt andra experter. Samråd har skett med statliga och kommunala myndigheter och andra berörda parter. En strävan har varit att utforma föreskrifterna som funktionskrav och att samordna alla bestämmelser som berör husbygget. I denna utgåva har detta varit möjligt endast i begränsad omfattning.



I planverkets publikationsserie kommer att utges tillägg och ändringar till föreliggande föreskrifter, råd och anvisningar samt vissa kommentarer och upplysningar i anslutning härtill. Även uppgifter om centralt godkända (typgodkända) eller klassificerade byggnader och byggnadsdelar m m avses att offentliggöras i samma serie. Publikationerna i denna serie jämte andra bestämmelser m m som har anknytning till byggnadsstadgan eller Svensk Byggnorm 67 kommer att registreras i en särskild förteckning, som är planerad att utges med något års mellanrum.

Statens planverk den 22 september 1967

Erik Nilsson

Gunnar Essunger

/John Löweberg

EJ
Komplett



Innehållsöversikt

Kap 0 Inledning till planverkets föreskrifter, råd och anvisningar för byggnadsväsendet	9
---	---

Avd 1 Allmänna bestämmelser

Kap 11 Byggnadslovshandlingar	17
12 Kontroll av material, byggvaror och byggnadsdelar	31
13 Åtgärder vid byggnadsarbeten	35
14—19 (Vakanta kapitelnummer)	

Avd 2 Byggnadskonstruktioner

Kap 21 Lastföresättningar	43
22 Allmänna fordringar på bärande byggnadsdelar	85
23 Grundkonstruktioner	89
24 Murverkskonstruktioner	117
25 Betong- och lättbetongkonstruktioner	147
26 Stålkonstruktioner	149
27 Träkonstruktioner	151
28—29 (Vakanta kapitelnummer)	

Avd 3 Byggnadshygien och brandskydd

Kap 31 Byggnadshygieniska anordningar	185
32 Fukt- och vattenisoler- ring	189
33 Värmeisolering	199
34 Ljudisolering	219
35 Beräkning av värmeef- fektbehov	235
36 Ventilation	241
37 Brandskydd	289
38—39 (Vakanta kapitel- nummer)	

Avd 4—5 Byggnadsdelar och installationer

Kap 41 Mått för utskjutande byggnadsdelar m m ...	321
42 Hisschakt, hissmaskin- rum och brytskiverum	325
43 Sopnedkast och soput- rymmen	349
44 Rökkkanaler och avgas- kanaler	359
45 Uppvärmningsanord- ningar	381
46 Tillträdes- och skydds- anordningar för tak och	391
47—59 (Vakanta kapitel- nummer)	

Avd 6—7 Lokaler och byggnader

Kap 61 Rumshöjd	397
62 Bredd på trappor och trappplan m m	401
63 Mått för installationsen- heter i rummenrum	411
64 Personalkorridor	419
65 Pannrum m m	425
66 Bensleförråd	433
67 Garage och parkerings- plats på tomtmark	435
68—69 (Vakanta kapitel- nummer)	
71 Hotell	441
72 Vårdanläggningar	449
73 Skolor	455
74 Samlingslokaler	461
75 Kontorslokaler	475
76 Livsmedelslokaler	479
77 Industribyggnader	481
78—79 (Vakanta kapitel- nummer)	
Innehållsförteckning	499
Sakregister	503
Introduction	519
Publikationsförteckning	523



Inledning till planverkets föreskrifter, råd och anvisningar för byggnadsväsendet

I denna inledning orienteras om hur tillämpningsbestämmelserna till byggnadsstadgan utformats vad gäller skrivsätt, indelning och litterering m.m. Inledningen innehåller även vissa generella begreppsbestämningar. Vidare lämnas uppgift om använda storheter och måttenheter jämte tillhörande beteckningar samt om förkortningar.

:1 SKRIVSÄTT

:11 Allmänt

Efterföljande tillämpningsbestämmelser till byggnadsstadgan innehåller dels föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom byggnadsstadgan, dels råd och anvisningar jämlikt 2 mom i samma paragraf.

Föreskrifterna är *bindande* för den byggande och för myndigheterna och får inte skärpas av byggnadsnämnd eller annan tillsynsmyndighet. Jämlikt 67 § byggnadsstadgan äger länsstyrelsen med avseende på visst byggnadsföretag medge mindre avvikelse från föreskrifterna. Länsstyrelsen äger förordna att denna befogenhet på vissa villkor skall tillkomma även byggnadsnämnd. Av befogenheten för statens planverk att meddela föreskrifter (SFS 1967:328) följer att planverket även äger medge dispens från föreskrifterna.

Råden och anvisningarna är *icke bindande* för den byggande och får därför inte ställas som villkor för byggnadslov eller annat godkännande. Dessa råd och anvisningar innehåller bl a exempel på konstruktioner m m som överensstämmer med föreskrifterna och som sålunda skall godtas av byggnadsnämnderna liksom andra lösningar som uppfyller föreskrifterna.



:12 **Typografisk utformning**

Text som innehåller *föreskrifter* har full spaltbredd (22 cicero) och är satt med stor stil (10 punkter).

Text som innehåller *råd och anvisningar* har smalare spaltbredd (18 cicero) och är satt med mindre stil (8 punkter).

Spaltbredder och stilstorlekar gäller inte för figurer och tabeller.

:13 **Språklig utformning**

Föreskrifterna är i regel utformade med predikatet i presens. Exempel: I byggnad med fler än två våningar förses trapphuset med... Detta skrivsätt innebär ett krav, dvs "förses" har samma innebörd som "skall förses". I sådana fall då presensformen inte kan tillämpas används skall-formen, tex "skall vara".

I de avsnitt som innehåller råd och anvisningar växlar skrivsättet beroende på om det är fråga om en rekommendation eller ett exempel på godtagbart utförande. I förstnämnda fall är texten rådgivande, tex "utförs lämpligen", medan i de sistnämnda fall är utformad som en upplysning.

:2 **BEGREPPSBESTÄMMNINGAR**:21 **Allmänt**

Begreppsbestämningar som är av allmän art eller *gemensamma* för flera kapitel anges i :20:1-:25:1.

Begreppsbestämningar som huvudsakligen berör *visst kapitel* finns i regel under rubriken "Inledning" i början av kapitlet vid marginalrubrik :02:1. Om begreppsbestämning kräver en längre redogörelse anges den dock vanligen i kapitlets löpande text.

De termer som är begreppsbestämda markeras i sakregistret med *kursiv stil*. Om termen förekommer på flera ställen, anges numret på det avsnitt där begreppsbestämningen finns med *kursiv stil*.

:22 **Byggnadslovshandlingar m m**

Med *byggnadslovshandlingar* avses ansökningshandlingar, beslutshandlingar och, om byggnadslov beviljas, handlingar för arkivering.

Med *typgodkännande* avses att granskning och godkännande skett centralt och att byggnadslov meddelas utan särskild granskning i den utsträckning typgodkännandet gäller enligt inlämnat bevis.



:23 Byggnadskonstruktioner och byggnadsdelar

Med *grund* avses såväl byggnadens grundkonstruktion (byggnadsgrund) som jordlager (jordgrund) eller berg (berggrund).

Med *mark* avses jordskorpan ytskikt bestående av jord eller berg som direkt påverkas av klimat och vegetation.

Med *byggsvaror* avses varor (produkter) som används för att bygga hus, t ex murbruk, betongmassa, tegelsten, dörrar, fönster, bjälklagselement, väggelement.

Med *byggnadsdelar* avses delar eller detaljer av byggnad, t ex väggar, yttertak, golv, dörrar, fönster. Vissa byggsvaror övergår till byggnadsdelar i och med att de anbringas på sin plats i byggnaden.

:24 Utrymmen m m

Med *rumshöjd* avses måttet från golv till tak.

Med *boningsrum* avses sovrum, vardagsrum, matrum och dylikt för säng- eller sittplatsmöblering avsett utrymme i bostadslägenhet samt gästrum för övernattnin i hotell, pensionat m m.

Med *matlagningsutrymme* avses kök, kökvrå eller kökskåp.

Med *sanitairutrymme* avses till byggnad hörande särskilt utrymme för badkar, tvättställ, bidé, dusch, klosett, urinoar eller anordning för klädtvätt.

:25 Byggnader och lokaler

Med *småhus* avses en- och tvåfamiljshus, friliggande eller sammanbyggda till radhus eller kedjehus.

Med *livsmedelslokal* avses lokal enligt 8 § livsmedelsstadgan.

Med *samlingslokal* avses varje samlingssal eller grupp av samlingsrum med gemensam utrymningsväg, avsedd för möten eller sammankomster av allmän eller enskild natur för fler än sammanlagt 150 personer eller med större sammanlagd yta än 120 m².

Med *hotellförelse* förstås enligt hotellförordningen yrkesmässig verksamhet med ändamål att tillhandahålla tillfällig möblerad bostad.

Med *hotell* förstås enligt förordningen byggnad eller lägenhet vari hotellrörelse drivs.

Med *vårdanläggning* avses byggnad eller lokal avsedd för vård, skydd, fostran eller liknande. I termen vårdanläggning inbegrips i huvudsak anläggning för sjukvård eller socialvård, dock inte kriminalvårdsanläggningar eller ungdomsvårdsskola.



:3 INDELNING OCH LITTERERING

Bestämmelserna är sammanförda i fem avdelningar, betecknade 1, 2, 3, 4—5 och 6—7. Varje avdelning indelas i kapitel, som betecknas med tvåsiffriga tal.

Vissa kapitelnummer är vakanta för kommande behov.

Kapitlen indelas i avsnitt som har sifferbeteckningar enligt decimalsystemet. Kapitelnumren och avsnittens nummer skiljs genom kolon (:), t ex 12:361.

Inom samma kapitel upprepas inte kapitelnumret. I marginalen framför varje avsnittsrubrik — där sådan finns — förekommer alltså endast kolontecknet med efterföljande siffra (siffror), t ex :361.

Tabell, figur och ekvation anges med sifferbeteckningen för det kapitel och avsnitt till vilket det hänför sig. Om tabell e d återopas i flera avsnitt, betecknas den normalt efter det avsnitt där den först omnämns. Undantag från denna regel görs, om innehållet i tabellen e d huvudsakligen behandlas i ett senare avsnitt.

Hänvisning till annat avsnitt anges enligt följande:

- a) Hänvisning till annan avdelning i dess helhet:
avd + sifferbeteckningen för avdelning, t ex avd 1
- b) Hänvisning till annat kapitel:
kap + sifferbeteckningen för kapitel, t ex kap 1
- c) Hänvisning till visst avsnitt i annat kapitel:
sifferbeteckningen för kapitlet + kolon (:) + sifferbeteckningen för avsnittet, t ex 11:6
- d) Hänvisning till visst avsnitt inom samma kapitel:
sifferbeteckningen för kapitlet + kolon (:) + sifferbeteckningen för avsnittet, t ex :6.

:4 STORHETER OCH ENHETER

:41 Allmänt

I denna utgåva bibehålls det hittills inom byggnadsfacket tillämpade tekniska systemet för enheter. För massa och kraft används dock olika enheter, kilogram (kg) resp kilopond (kp). Detta innebär att man vid beräkning av den kraft, som med en massa påverkar en konstruktion, förutsätter att på massan 1 kg verkar tyngdkraften 1 kp.

De i denna publikation vanligast förekommande storheterna och motsvarande enheter enligt tekniska systemet och SI-systemet redovisas i tabell 0:41. Fullständiga uppgifter om SI-systemet finns i SIS 01 61 21 och omvandlingsfaktorer i SIS 01 62 11.



Storheter		Enheter i denna publikation		SI-enheter		Omvandlingsfaktor ⁶⁾
Benämning	Beteckning	Benämning	Enhet	Benämning	Enhet	
1	2	3	4	5	6	7
a Rum						
Längd (bredd, höjd eller djup)	$l (b, h)$	meter ¹⁾	1 m	meter	1 m	1
Yta, area	A	kvadratmeter	1 m ²	kvadratmeter	1 m ²	1
Volym	V	kubikmeter	1 m ³	kubikmeter	1 m ³	1
b Tids- och rum-tid						
Tid	t	sekund ²⁾	1 s	sekund	1 s	1
Frekvens	f	hertz	1 Hz	hertz	1 Hz	1
Hastighet	v	meter per sekund	1 m/s	meter per sekund	1 m/s	1
c Massa, kraft						
Massa (=vikt)	m	kilogram ³⁾	1 kg	kilogram	1 kg	1
Kraft	F	kilopond ⁴⁾	1 kp	newton	1 N	9,81
Volymvikt (densitet)	$\gamma (\rho)$	kilogram per kubikmeter ⁵⁾	1 kg/m ³	kilogram per kubikmeter	1 kg/m ³	1
Påkänning (spänning) σ, τ		kilopond per kvadracentimeter	1 kp/cm ²	newton per kvadratmeter	1 N/m ²	98,1 · 10 ³
Moment	M	kilopondmeter	1 kpm	newtonmeter	1 Nm	9,81
d Energi						
Energi	W	kilokalori	1 kcal	joule	1 J	4,19 · 10 ³
Effekt	P	kilokalori per sekund	1 kcal/s	watt	1 W	4,19 · 10 ³

¹⁾ även millimeter (mm), centimeter (cm) och decimeter(dm), ²⁾ även timme (h), ³⁾ även ton (t), ⁴⁾ även megapond (Mp), ⁵⁾ även ton per kubikmeter (t/m³), ⁶⁾ anger måttalet för antalet enheter i kolumn 6 som motsvarar en enhet i kolumn 4.



:42 Beteckningar

:421 Beteckningar för storheter

Nedan anges i alfabetisk ordning vanligen förekommande beteckningar. Jfr även tabell 0:41.

a	=	temperaturledningsförmåga
A	=	area, yta
b	=	bredd
c	=	centrumavstånd, formfaktor
C	=	strålningstal
d	=	vägg tjocklek, diameter
D	=	diameter
E	=	elasticitetsmodul
f	=	frekvens
F	=	kraft
g	=	ständig last
G	=	skjuvmodul
h	=	höjd, djup (vertikal dimension)
H	=	horisontalkraft (höjd)
i	=	tröghetsradie
I	=	böjstyvhets tvärsnittsfaktor, yttröghetsmoment
k	=	värmegeometrisk förlängningstal
K	=	jordtryckscoefficient
l	=	längd, spännvidd
L	=	längd, ljudtrycksnivå
m	=	värmemotstånd, moment per längdenhet, massa
M	=	moment
n	=	Brinellhårdhet, $E_{st}/E_{murverk}$
N	=	normalkraft
p	=	tryck, last per yt- eller längdenhet (rör last), vattenångans partialtryck, jordtryck
P	=	punktlast (kraft), effekt
q	=	last per yt- eller längdenhet, vinden hastighetstryck
Q	=	total last
r	=	radie
R	=	radie, reaktionskraft
s	=	säkerhetsfaktor
t	=	tid, temperatur, tjocklek
T	=	tvärkraft, absolut temperatur
u	=	fuktkvot
v	=	hastighet
V	=	vertikalkraft, volym
W	=	moment, moment (böjmotstånd), energi
α	=	vinkel, längdutvidgningscoefficient, värmeövergångstal
β	=	vinkel, reduktionsfaktor
γ	=	volymvikt (densitet), skjuvinkel
Δl	=	längdändring
ζ	=	förskjutning av knutpunkt, väggfriktionsvinkel
ϵ	=	relativ längdändring, emissionstal
λ	=	värmeledningstal, slankhetstal
σ	=	normalpåkänning (normalspänning)
τ	=	skjuvpåkänning (skjuvspänning), skärpåkänning
φ	=	vinkel, friktionsvinkel, relativ luftfuktighet



:422 Indexbeteckningar

Index bestående av en eller två bokstäver (egentligen beteckningar) kursiveras, index med flera än två bokstäver (egentligen förkortningar) skrivs i rak stil enligt följande exempel. Ordningsföljd betecknas med prim- och bis-tecken.

armering	= <i>a</i>	nominell	= <i>nom</i>
betong	= <i>b</i> , <i>btg</i>	normal	= <i>n</i>
brott	= <i>B</i>	parallell (med)	= <i> </i>
böj	= <i>b</i>	proportionell	= <i>p</i>
böjdrag	= <i>bd</i>	radial	= <i>r</i>
böjtryck	= <i>bt</i>	reducerad	= <i>red</i>
drag	= <i>d</i>	sträck	= <i>s</i>
erforderlig	= <i>erf</i>	tangentiell	= <i>t</i> , <i>tg</i>
ideal	= <i>id</i>	tillåten	= <i>till</i>
knäck	= <i>k</i>	tryck	= <i>t</i>
kritisk	= <i>krit</i>	utgångsvärde	= <i>o</i>
maximum	= <i>max</i>	utmattning	= <i>u</i>
medel	= <i>med</i>	vinkelrät (mot)	= <i>⊥</i>
minimum	= <i>min</i>		

:5 FÖRKORTNINGAR

Nedan anges vanligen förekommande förkortningar. Beskrivande förkortningar förkortas inte, se tabell 0:41.

anm	anmärkning	m fl	med flera
bl a	bland annat	m m	med mera
ca	cirka (före siffror)	mm	millimeter
dvs	det vill säga	max	maximum
e d	eller dylikt	min	minimum
ekv	ekvation	mom	moment (underavd)
etc	et cetera	mm	nummer (före siffror)
exkl	exklusive	o d	och dylikt
fig	figur (före siffror)	obs	observera
fr o m	från och med	och	och så vidare
ggr	gånger (efter siffror)	s k	så kallad
inkl	inklusive	t ex	till exempel
jfr	jämför	t o m	till och med
kap	kapitel (före siffror)	temp	temperatur
litt	littera (före beteckningsbokstav)		

BS	Byggnadsstadgan
IVA	Ingensjösvetenskapsakademien
KBS	Kungl byggnadsstyrelsen
KFS	Kommerskollegii författningssamling
SEN	Svensk elektroteknisk norm
SFS	Svensk författningssamling
SIS	Sveriges standardiseringskommission
SMS	Sveriges mekanförbunds standardcentral
SOU	Statens offentliga utredningar



1 ALLMÄNNA BESTÄMMELSER

Denna avdelning behandlar vissa administrativa regler om handlingar i samband med ansökan om byggnadslov, om kontroll av material m m och om skyddsåtgärder vid byggnadsarbete och rivning. Avdelningen är indelad i följande kapitel:

- Kap 11 Byggnadslovshandlingar
- 12 Kontroll av material, byggvaror och byggnadsdelar
- 13 Åtgärder vid byggnadsarbeten
- 14—19 (Vakant)

Kapitel

11 Byggnadslovshandlingar

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

Kungl lantmäteristyrelsens meddelande nr 2:1966, Föreskrifter angående byggnadskarta.

Byggritningar, Ritblanketter, Format och ramar. SIS 03 22 11.

Byggritningar, Skalor. SIS 03 22 16.

:02 Begreppsbestämningar

Byggnadslovshandlingar omfattar ansökningshandlingar, beslutshandlingar och, om byggnadslov beviljas, handlingar för arkivering.

Handlingar för arkivering, se :13 och :28.



:1 FÖREKOMMANDE HANDLINGAR

:11 Ansökningshandlingar

:111 Allmänt

- :1111 Vid ansökan om byggnadslov inlämnas handlingar i den utsträckning som erfordras med hänsyn till byggnadsföretagets omfattning och svårighetsgrad. Vid nybyggnad inlämnas, där inte annat sägs nedan, de i tabell 11:1 kolumn 2 angivna handlingarna.

Vid till nybyggnad hänförlig åtgärd av mindre omfattning eller vid annan än till nybyggnad hänförlig åtgärd, för vilken erfordras byggnadslov, inlämnas de i tabell 11:1 kolumn 2 angivna handlingarna endast i den mån de erfordras för ärendets prövning.

- :11111 Med nybyggnad av mindre omfattning avses exempelvis mindre nybyggnad, såsom garage eller förrådsbyggnad för småhus samt till- eller påbyggnad med enstaka rum eller sådan ombyggnad av enstaka utrymme varvid delar av bärande konstruktioner eller stödåsar berörs. I allmänhet erfordras i sådana fall endast ansökan, situationsplan, huvudritningar och teknisk beskrivning.

- :1112 Där på grund av byggnadens art eller konstruktion särskilt skäl föreligger kompletteras ansökningshandlingarna efter anfordran av byggnadsnämnden med i tabell 11:1 kolumn 3 angivna handlingar. Sådan komplettering görs i anslutning till byggnadslovsprövningen eller vid senare i byggnadslovet angiven tidpunkt före arbetets påbörjande.

:112 Handlingar vid schaktning

Vid ansökan om byggnadslov för enbart schaktning skall ansökan vara åtföljd av situationsplan och huvudritningar rörande grunden samt förslagsritningar eller preliminära huvudritningar rörande byggnaden i övrigt i sådan omfattning och så genomarbetade att byggnadsnämnden kan bedöma, huruvida byggnadslov för schaktningsarbetet kan meddelas utan olägenhet.

- :1121 Innan byggnadslov för enbart schaktning beviljas bör byggnadsnämnden förvissa sig om att byggnadsförslaget är så genomarbetat att schaktningsarbetet kan utföras utan olägenhet och att slutgiltiga ritningar kan beräknas föreligga i sådan ordning att byggnadslov kan beviljas innan schaktningsarbetet avslutats.



Tabell 11:1 Byggnadslovshandlingar

Handling		Ansöknings- handlingar ¹⁾ enligt :11		Beslutshandlingar enligt :12	Handlingar för ar- kivering enligt :13
		som bifogas ansökan	som inlämnas vid anfordran		
1		2	3	4	5
Ansökan ²⁾		1	—	—	1
Handlingar rörande plan- lösningar, fasader m m	Situationsplan ²⁾	3	—	1	1
	Huvudritningar	3	—	1	—
	Detalj- och specialritningar	—	1	—	—
	Modell m m ³⁾	—	1	—	—
Handlingar rörande konstruk- tioner	Grundundersökningshandlingar	14)	1	—	1
	Huvudritningar ⁴⁾	3	—	1	1
	Byggritningar	—	3	1	1
	Konstruktionsräkningar	—	3	—	1
Teknisk beskrivning		3	—	1	1
Handlingar rörande installationer		—	2	1	1
Handlingar rörande ställningar, spont, formar m m		—	1	—	—
Provningsintyg		—	1	—	1

- 1) Siffrorna anger erforderligt antal omgångar. Färre antal kan inlämnas där byggnadsnämnden så medger. I vissa fall kan snabbare handläggning ske om fler omgångar handlingar (ljuskopior av ritningar resp kopior av beskrivningar m m) inlämnas, så att granskning kan äga rum samtidigt hos olika myndigheter. I angivna antal omgångar ingår omgångarna i kolumn 4 och 5.
- 2) Inlämnas för varje tomt respektive tomtplats.
- 3) Modell erfordras inte i annat fall än då byggnaden är av synnerlig betydelse för stads- (eller landskaps-) bilden och dess inverkan på denna inte kan bedömas med ledning av övriga till byggnadsnämnden inlämnade handlingar. I vissa fall kan för bedömningen erforderligt underlag lämnas i form av *perspektivritningar* eller *fotografier* med föreslagen byggnad inritad.
- 4) Inlämnas endast där särskilt skäl föreligger på grund av byggnadens art eller konstruktion eller undergrundens beskaffenhet. Hinder föreligger inte att i stället för huvudritningar inge byggritningar.



:113 Handlingar vid seriebyggande

För bebyggelse av område med flera helt eller delvis identiskt lika byggnader, som uppförs i en följd, godtas att handlingarna utförs schematiskt i de delar identiskt lika förhållanden råder, om hänvisning görs till gemensam handling, som redogör för avsett utförande i den utsträckning som framgår av :2. Om den gemensamma handlingen avser annan fastighet, skall även gällande fastighetsbeteckning för denna anges. Ansökan om byggnadslov enligt :22 och situationsplan enligt :241 inlämnas för varje tomt respektive tomtplats.

:114 Handlingar vid typgodkännande

Konstruktion och utförande i övrigt av byggnader och andra anordningar med av planverket typgodkänt utförande skall godtas av byggnadsnämnd. Härvid erfordras i det avseende typgodkännandet gälla inga andra handlingar än bevis om typgodkännande och för arkivering lämpade kopior av tillhörande handlingar. Har typgodkännande jämte tillhörande handlingar för arkivering tidigare inlämnats till byggnadsnämnden, erfordras inga ytterligare kopior, om hänvisning görs till tidigare ärende.

:1141 Typgodkännande innebär att granskning av ett centralt och att byggnadslov meddelas utan särskild granskning i den utsträckning typgodkännandet gäller enligt inlämnat bevis.

Beträffande närmare regler för handläggningen av ärenden angående typgranskade material, byggnadsdelar och byggnader hänvisas till publikationer från planverket.

:12 Beslutshandlingar

:121 Förhandsbesked

Vid projektering av stora, komplicerade objekt eller när t ex teckning av stadsplan eller andra klarlägganden behöver ske, är det angeläget att besked kan erhållas från byggnadsnämnden förutvida projektet i princip kan förväntas bli godtagat eller ej, sedan innan projekteringsarbetet drivits så långt som erfordras för ansökan om byggnadslov. Byggnadsnämnden meddelar lämpligen i sådana fall, med stöd av 1 § byggnadsstadgan (tredje att-satsen), förhandsbesked, grundat på handlingar (förslagshandlingar) utförda på ett mer skisserat sätt och av mindre omfattning än som krävs för byggnadslovshandlingar. Erforderlig omfattning av förslagshandlingarna bestäms lämpligen efter samråd mellan sökanden och byggnadsnämnden.



:122 Byggnadslov

Sedan beslut fattats i byggnadslovsärende, återlämnas till sökanden sådana till byggnadsnämnden inlämnade handlingar som anges i tabell 11:1 kolumn 4.

- :1221 När handlingar för arkivering inlämnas i annan ordning än vid ansökan eller i samband med nämndens prövning, förvaras en omgång kopior av de fastställda handlingarna hos nämnden till dess att handlingar för arkivering inlämnats.

:13 Handlingar för arkivering

I tabell 11:1 kolumn 5 angivna handlingar inlämnas — i den mån handlingarna ingår som ansökningshandlingar (jämför :11) — i utförande som lämpar sig för arkivering enligt :28. Handlingarna inges senast i samband med anmälan om slutbesiktning.

- :131 Det förhållandet att handlingar för arkivering inges först i samband med anmälan om slutbesiktning innebär inte att byggnadslovshandlingarna får frångås utan byggnadsnämndens medgivande.

:2 HANDLINGARS INNEHÅLL OCH UTFÖRANDE

:21 Allmänt

I handlingarna visas hur den planerade byggnaden skall utföras för att uppfylla de krav som ställs i gällande bestämmelser. Innehållet avpassas efter vad som erfordras med hänsyn till byggnadsåtgärdernas art och omfattning.

Ritningar, kartor och övriga handlingar som inges till byggnadsnämnd, skall innehålla uppgift om gällande fastighetsbeteckning och handlingens innehåll samt vara daterade och försedda med underskrift av den för handlingen ansvarige.

Ritningar förses med teckenförklaringar över sådana på ritningarna förekommande beteckningar som inte är allmänt vedertagna. Ritningar, kartor och modeller utförs i för ändamålet lämpad skala samt förses med uppgift om använda skalor.

Handlingarna skall vara utförda med sådan teknik och så disponerade att de blir tydliga och lättlästa. Grovleken på linjer och textstorlek väljs så, att fotografisk återgivning blir möjlig.

- :211 Ritningar och kartor bör utföras i A-format enligt svensk standard SIS 03 22 11. Ritning och karta bör inte ha mindre



format än A4 (210×297 mm) och inte större format än A0 (841×1189 mm). Alla ritningar tillhörande ärendet bör om möjligt utföras i samma format. Erfordras för någon ritning större format än för övriga, bör ökningen ske på bredden och höjdfORMATET bibehållas.

Post- och telefonadress till den för handlingarna ansvarige bör anges i namnrutan. För påskrift om myndighets beslut bör plats lämnas på ritningen i närheten av namnrutan.

Genom att den för handlingarna ansvarige undertecknar handlingarna bör — om inte annat särskilt anges — byggnadsnämnden ha anledning räkna med att byggnaden projekterats i överensstämmelse med gällande bestämmelser. Om avsikten är att föreslå avsteg från bestämmelserna, måste detta tydligt framgå av handlingarna samt särskild motive-ring lämnas.

Följande skalor bör som regel användas: 1:1, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:1000 och 1:2000 (se SIS 03 22 16). Vid åtgärd som avses i :1111 andra stycket bör annan skala kunna godtagas, om tidigare gällande byggnadslovshandlingar utförts i sådan skala.

:22 Ansökan

Ansökan om byggnadslov ges skriftligen. I ansökan meddelas uppgifter om byggnadsplats, om den sökande samt om de handlingar som utgör underlag för ansökan.

:221 Ansökan ges lämpligen på av planverket fastställd blankett om inte särskilda skäl motiverar annat förfarande.

:23 Teknisk beskrivning

Till ansökan fogad teknisk beskrivning skall innehålla — förutom uppgifter om byggnadsplats och sökande — en orienterande, kortfattad beskrivning av byggnadens tekniska utformning.

:231 Teknisk beskrivning bör lämnas på av planverket, efter samråd med bostadsnämnden fastställd blankett, om inte särskilda skäl motiverar annat förfarande.

:24 Handlingar rörande planlösningar, fasader m m

:241 *Situationsplan* skall ange planerade och befintliga byggnaders lägen samt visa hur obebyggda delar av tomten kommer att disponeras, särskilt beträffande vägar (för trafik av olika slag, bl a personbilar, sopbilar, utryckningsfordon, cyklar, fotgängare), parkeringsplatser, lekplatser och platser för andra ändamål. Vid ny byggnad anges avstånden till tomtens gränser och byggnadens



huvudmått. Markens höjdförhållanden redovisas med nivåkurvor eller på annat sätt. Väderstreck anges.

Om befintlig byggnad skall rivas i samband med byggnadsföretaget anges detta på situationsplanen. Befintlig bebyggelse på granntomt redovisas i den mån så erfordras för byggnadsfrågans prövning.

:2411 Inom område, där byggnadsnämnden tillhandahåller nybyggnadskarta, skall enligt byggnadsstadgan § 55 mom 1 situationsplanen vara grundad på denna karta.

Situationsplanen bör i regel innehålla de uppgifter som framgår av nybyggnadskartan och kan vanligen inritas på kopia av denna. (Se Kungl lantmäteristyrelsens meddelande nr 2:1966, Föreskrifter angående nybyggnadskarta.) Vid ombyggnad behöver situationsplanen inte redovisa mer än vad som berörs av ombyggnaden.

:242 *Huvudritningar* över byggnadens funktionella och arkitektoniska utformning samt anslutning till mark skall omfatta plan- och sektioner och fasader. På ritningarna visas och anges med text, om inte på annat sätt klarlagts, framgår, avsett ändamål för varje särskilt utrymme i byggnaden. På planritningarna visas även läge och sträckning av rökkanaler och principen för ventilationens anordnande, såvida inte detta visas på särskilda rökkanal- och ventilationsritningar. På planritningarna visas även sopkaskast och tillhörande soputrymmen. Dörrar och fönster för vilka visst brandmotstånd krävs, förses med uppgift om brandteknisk klass. Byggnads nivåförhållanden klarläggs genom höjduppgifter.

Ritningar för om-, på- eller tillbyggnad upprättas med plan-, sektions- och fasadritningar av motsvarande beskaffenhet som för nybyggnad över de delar, som skall ändras eller tillkomma, och i erforderlig utsträckning över byggnaden i övrigt. Ritningarna utförs så att föreslagna ändringar och nya byggnadsdelar tydligt framgår. Om erforderliga handlingar över byggnaden i befintligt skick inte finns tillgängliga för byggnadsnämnden för nämndens prövning lämnas även sådana handlingar.

:2421 Om sökanden inte lämnar in särskilda ritningar för murade rökkanaler, bör kanalerna redovisas med detaljer i lämplig skala på planritningarna, vanligen skala 1:20.

Byggnadens höjd och rumshöjder bör anges på sektionsritning. I regel bör även anges höjdläge på golv i källare och i våningsplanerna samt på yttertak.

Väderstreck anges där så erfordras på grund- och våningsplaner.

Fasadritning bör med en efter omständigheterna avpassad detaljering visa byggnadens exteriör samt ange markens ur-



sprungliga och avsedda höjdkontur intill byggnaden och i regel angränsande gators eller vägars i fastställd plan bestämda höjdlägen invid byggnadsplatsen. Höjder bör anges i förhållande till det nollplan som tillämpas inom kommunen. På typritningar kan dock höjd lämpligen hänföras till visst plan inom byggnaden, om planets läge i förhållande till ortens nollplan anges på annat lämpligt sätt, t ex på situationsplanen.

Skall byggnad uppföras intill annan byggnad i gräns mot granntomt, bör i regel angränsande delar av grannbyggnaden visas på fasadritning samt, då källarmursgenombrott eller annan kommunikation med grannbyggnad skall förekomma, även på plan- och sektionsritningarna.

:243 *Detalj- och specialritningar* skall innehålla uppgifter om sådana delar av byggnaden som är av stor betydelse för byggnadens yttre och inre anordningar.

:244 *Exteriörmodell* skall visa byggnadens yttre utformning och erforderliga delar av omgivningen med den detaljåtergivning som betingas av ändamålet med modellen.

:25 Handlingar rörande konstruktioner

:251 *Grundundersökningshandlingar* utgörs i förekommande fall av de handlingar som bildar underlag för valet av byggnadens grundläggningssätt och grundläggningsarbetets utförande samt omfattar i regel utfattande om lämpligt grundläggningssätt jämte redovisning i plan och sektion av utförda sonderingar, provtagningar m m.

:252 *Huvudritningar* över konstruktionerna omfattar planer och sektioner samt redovisar huvudragen i byggnadens stomme och isoleringar. Av ritningarna skall framgå byggnadens grundläggningssätt samt material och dimensioner hos bärande och brandcells begränsande konstruktioner.

:2521 Inlämnad sökanden byggritningar över konstruktionerna redan vid ansökan om byggnadslov, ersätter dessa motsvarande huvudritningar.

Huvudritningar bör i regel åtföljas av en redogörelse för belastningsantaganden och eventuellt tillämpade speciella beräkningsmetoder. Detaljer avsedda att utföras enligt gängse praxis samt armering o d behöver inte visas. För väggar och bjälklag som avviker från gängse praxis, bör erforderliga uppgifter lämnas om värmegenomgångstal och ljudisoleringsförmåga.

:253 *Byggritningar över konstruktionerna* skall visa konstruktionen av byggnadens grundläggning och stomme samt, där så erfordras,



klargöra hur byggnaden skyddas mot brand, vatten, kyla, värme, störande ljud och vibrationer m m. Ritningarna skall i regel omfatta planer över grund, bjälklag och takstolar samt erforderliga vyer och sektioner. Detaljer över skorstenar, utvisande — förutom läget av rökkanalerna — skorstenens anslutning till väggar, bjälklag och yttertak av brännbart material, skall även ingå. Vidare redovisas håltagningar, slitsar o d av betydelse för stommens bärförmåga. Uppgift lämnas även om förutsatt grundpåkänning eller pållast och antagen nyttig last på bjälklag samt kvalitetsfordringar på material, som ingår i konstruktionen.

Vid byggnad, som är avsedd att uppföras mot grannbyggnad i tomtgräns, visas sektioner och andra detaljer av vilka framgår såväl den nya byggnadens som grannbyggnadens grundkonstruktion och utförandet i övrigt intill tomtgräns.

:2531

Vid byggnad med gånse förekommande konstruktioner, är det för byggnadslovsprövningen i regel tillräckligt med enklare byggritningar än som ovan sagts.

:254

Konstruktionsberäkningar skall ges erforderliga uppgifter om belastningsantaganden och materialfordringar samt tillämpliga påkänningar. De skall redovisa uppträdande krafter och moment av betydelse för stommens bärförmåga, stabilitet och formbeständighet, dimensioneringen av stommen och beräkningen av påkänningar samt i erforderlig omfattning även förändringar.

Där så erfordras, t ex när konstruktionerna avviker från vanligen förekommande, redovisas även beräkning av värmegenomgångstal för väggar och bjälklag mot det fria och mot ouppvämt utrymme samt ges uppgifter om ljudisolerings hos väggar och bjälklag som är lägenhetsskiljande eller har motsvarande funktion.

:2541

Konstruktionsberäkningarna bör vara överskådligt uppställda och förbedes med erforderliga figurer och förklarande text samt innehålla uppgift om beräkningsmetod och litteraturhänvisningar i sådana fall, då studiet av beräkningarna så kräver.

Om konstruktion eller del av konstruktion uppenbarligen bär mindre last än annan liknande som redovisats behöver konstruktionsberäkning inte genomföras. Inte heller behöver så ske för enklare konstruktion, t ex mindre uthus eller konstruktionsdel vars bärlighet kan bedömas på grundval av erfarenhet och praxis.

Beräkning behöver inte uppta varje led men bör vara så uppställd att beräkningsgången kan följas. Exempelvis erfordras, om en beräkning utförs med matrismetodik, endast



att ursprungsmatriser utskrivs, operationer anges och resultatet redovisas.

Utförs beräkning eller del av beräkning på datamaskin bör program som innebär avvikelser från gängse tillämpade eller tidigare godkända metoder vara godkänt av planverket.

Om godkänt program inte föreligger bör programmens riktighet verifieras, exempelvis genom tillämpning på tidigare beräknad och kontrollerad konstruktion.

Beräkningar skrivs lämpligen i format A 4.

- :255 *Provningsintyg* rörande kontroll av tidigare oprövade material eller konstruktioner skall vara utfärdat av officiell provningsanstalt, såvida byggnadsnämnden inte medger annat, samt innehålla erforderliga uppgifter om provningsmetoder, provningsanordningar och provningsresultat.

- :2551 Provningsintyg kan ifrågakomma för material eller konstruktion vars egenskaper (t ex i fråga om brandmotstånd, hållfasthet, frostresistens) inte är kända genom erfarenheter från tidigare byggande eller provning och därför behöver klarläggas.

Beträffande fortlöpande kontroll och provning se kap 12.

- :26 **Handlingar rörande installationer**

VVS-handlingar skall visa anordningarna för byggnadens ventilation och uppvärmning samt de sanitära installationerna i den omfattning som är nödvändig för byggnadsnämndens bedömning.

Vid mindre byggnader, exempelvis bänhus, erfordras inte särskilda VVS-handlingar, utan de uppgifter som är erforderliga för byggnadsnämndens bedömning av ärendet kan meddelas i handlingar enligt :242 respektive :243.

- :261 Av ventilationsritningar för bl a framgå dragning, material, utförande och kringläggnad av förekommande kanaler, såvida utförandet inte framgår på annat sätt.

- :27 **Handlingar rörande ställningar, sponter, formar m m**

Där så erfordras visas med ritningar, beräkningar och beskrivningar konstruktionen av sådana byggnadsställningar, formar, tillfälliga sponter och stödkonstruktioner m m som avviker från gängse utförande.

Om risk bedöms föreligga att schaktnings- eller rivningsarbete kan föranleda skador på närliggande byggnader och gator, redovisas dessa arbetens utförande.



:28 Handlingar för arkivering

:280 Begreppsbestämningar

Fotografiskt negativ: Negativ silverbild på genomlysbart material framställd på optisk väg genom fotografering; återgivningsskalan mindre än originalets.

Fotografisk reproduktion: Positiv silverbild av original.

- a) Kontaktkopia — framställd utan optiska hjälpmedel, återgivningsskala samma som originalets.
- b) Projektionskopia — framställd med optiska hjälpmedel; återgivningsskalan godtycklig.

Fotomekanisk reproduktion: Sådana slag av reproduktioner som inte kan hänföras till ovan angivna. Till denna grupp hänförs zinktryck, elektrostatskopior m fl. Återgivningsskala godtycklig.

Ljuskopia: Kontaktkopia enligt definition a) ovan men där bildsubstansen inte utgörs av silver (t ex diazokopia).

:281 Allmänt

De handlingar, som förvaras i byggnadsnämndens arkiv, skall visa byggnadens verkliga utförande. De skall vara överskådliga och framställda så att de blir tydliga vid avsedda läsnings- och återgivningsmetoder. De skall vara utförda av sådant material och enligt sådana metoder att handlingarna blir lämpade för arkivering enligt :282 och :283.

:282 Ritningar och kartor

Ritningar och kartor, som skall arkiveras, utförs på sådant sätt att de blir kopieringsbara medelst genomlysning antingen genom projektionskopiering eller kontaktkopiering.

:2821

Handlingar framställda enligt nedanstående metoder godtas för arkivering om såväl det använda materialet som den tillämpade metoden och kopieringsfirman som utför handlingen har godkänts och därefter kontrolleras av Statens provningsanstalt enligt särskilt avtal.

- a) Fotografiska negativ, ändamålsenligt förvarade respektive monterade — om byggnadsnämnden har utrustning för mottagning av handlingar i denna form. Därvid skall två omgångar handlingar inlämnas.
- b) Fotografiska eller fotomekaniska reproduktioner på där- till lämpat material eller tuschritningar på kalkerväv eller annat godkänt material. Återgivningens skala vid reproduktioner kan i allmänhet med fördel väljas lika med hälften av originalets.



För ritningar i högst A3-format (eventuellt förlängt) till bostadshus med högst två lägenheter eller annan mindre byggnad godtas tillsvidare även andra av provningsanstalten godkända material, t ex ljuskopior på därför lämpat material.

:2822

Handlingar för arkivering framställda enligt av Statens provningsanstalt godkända förfaranden skall av tillverkaren efter erhållet tillstånd förse med märkning som föreskrivs av provningsanstalten. Av märkningen skall framgå såväl reproduktionsfirma som material och metod. Sker regelbunden undersökning av framställda filmnegativ godtas i stället för märkning intyg om tillverkningskontrollen.

:2823

I första hand bör fotografiska negativ väljas till handlingar för arkivering. Om särskilda, starka skäl talar därför är byggnadsnämnd dock under en övergångstid inte förhindrad att välja annan form av handlingar. Det är emellertid angeläget att söka skapa ett i möjligaste mån enhetligt förfarande inom landet i denna fråga.

Fotografiska negativ förekommer vanligen i formaten 90 × 120 mm, 70 × 100 mm respektive 35 mm rullfilm.

Beträffande 35 mm film monterad som filmhålkort (bildkort) finns vissa uppgifter publicerade av Sveriges mekanförbund ("Mekanresultat 66016 Bildkort") sammanställt av Fotografiska standardiseringsdelegation (FSD A008:3 "Filmhålkort — Fotografering av dokument för framställning av filmhålkort från rullfilm").

Av de båda negativen är det ena avsett som arbetsexemplar medan det andra bör förvaras noga skyddat och endast i undantagsfall tas fram ur arkivet.

I stället för två omgångar negativ kan en omgång negativ tillsammans med en omgång positiva kopior på film av negativens i samma skala (eventuellt i form av filmrulle) godtas. I sådant fall utgörs negativen arbetsexemplar och positivens förvaras skyddade.

De skyddsförvarade negativens respektive positivens tillstånd bör kontrolleras och eventuellt erforderliga särskilda skyddsåtgärder vidtas. Sådan kontroll är särskilt angelägen i orter med aggressivt klimat. (Jämför Riksarkivets cirkulär med anvisningar rörande tillämpningen av allmänna arkivstadgan, SFS 1961 nr 591, § 11 mom 7.)

:2824

Förvaringspåse respektive monteringskort (filmhålkort, bildkort) för fotografiskt negativ framställs av sådant material som av Statens provningsanstalt förklarats lämpligt för ändamålet.

Förvaringspåse respektive monteringskort förse med text för identifiering och registrering av innehållet.

:2825

Handling som skall utgöra underlag till fotografiskt negativ inges lämpligen till byggnadsnämnden för godkännande och registrering innan den reproduceras. Reproducering sker genom byggnadsnämndens försorg eller hos av nämnden an-



visad reproduktionsfirma. (Se vidare publikation från planverket med förslag till lämplig arbetsgång och rutin för ritningshantering vid utnyttjande av fotografiska negativ.)

Arbetet hos byggnadsnämnden för att tillgodose allmänhetens behov av uppgifter från ritningar eller kopior därav underlättas i vissa fall om fotografiskt negativ åtföljs av en kopia i A4- eller A3-format, utförd på material lämpat för kopiering medelst genomlysning.

Uppgifter om godkända material och firmor för framställning av handlingar som skall arkiveras införs i publikation från planverket. Förteckning införs även över de byggnadsnämnder som är utrustade för mottagning av handlingar i form av fotografiska negativ.

:283 Skriftliga handlingar

Teknisk beskrivning och konstruktionsberäkningar m m skrivna på för arkivering lämpat papper med tydlig handskrift eller med skrivmaskin eller reproduceras så att beständig skrift erhålls.

- :2831 Papper "Svenskt arkiv 100" godtas för handlingar för arkivering. Beträffande bläck, färgband samt reproduktions- och återgivningsförfaranden som kan godtas, se Statens provningsanstalts årligen utkommande förteckning (Sv nr 1).
- :2832 Till ansökan om byggnadslov och till teknisk beskrivning godtas blanketter enligt :221 och :231.
- :2833 Beskrivningar och beräkningar kan även arkiveras i form av fotografiska negativ. Härvid fotograferas två eller flera A4-sidor på varje negativ.



12 Kontroll av material, byggvaror och byggnadsdelar

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m

:02 Begreppsbestämningar

Material: Substans som byggvara (produkt) består av eller tillverkas av, t ex grus, kalk, cement, trä.

Byggvaror: Varor (produkter) som används att bygga upp av, t ex murbruk, betongmassa, tegelsten, dörrar, fönster, bjälklagslement, vägglement.

Byggnadsdelar: Delar eller detaljer av byggnad, t ex väggar, yttertak, golv, dörrar, fönster. Vissa byggvaror övergår till byggnadsdelar i och med att de anbringas på sin plats i byggnaden.

:1 KONTROLL

:11 Allmänt

- :111 Material och byggvaror som skall uppfylla i dessa bestämmelser angivna fordringar underkastas föreskriven kontroll. Kontroll utförs i erforderlig omfattning antingen som enbart *byggkontroll* (kontroll i samband med att byggnaden uppförs, se :13) eller som *tillverkningskontroll* (kontroll i anslutning till tillverkningen, se :12) och *begränsad byggkontroll*.

Material och byggvaror godtas utan provning, om det på annat sätt styrks eller är uppenbart att föreskrivna fordringar uppfylls.

Om det finns anledning anta att material eller byggvara som underkastats tillverkningskontroll inte uppfyller angivna fordringar, utförs provning i erforderlig omfattning i samband med byggkontrollen.



- :1111 Provning kan erfordras exempelvis om olämplig förvaring eller ovarsam transport kan misstänkas avsevärt ha förändrat materials eller byggnads egenskaper.
- :112 Om det finns anledning anta att byggnadsdel eller inbyggt material inte uppfyller angivna fordringar, utförs *efterkontroll* (se :14).

:12 Tillverkningskontroll

I de fall tillverkningskontroll enligt :111 sker, utförs denna genom erforderlig fortlöpande driftskontroll och stickprovsmässig opartisk kontroll på av planverket godkänt sätt.

- :121 Av planverket godkänd tillverkningskontroll är i regel baserad på följande förutsättningar :
- Tillverkningen sker med hjälp av sådana maskinella anordningar och sådan organisation under sakkunnig driftsledning att avsedd kvalitet kan påräknas hos produkten.
 - Tillverkaren utför enligt fastställt program fortlöpande driftskontroll som journalförs i erforderlig omfattning.
 - Genom stickprovsmässig, opartisk kontroll görs kas provningsjournaler och uttas prover för provning vid av planverket godkänd provningsanstalt för jämförelse med de av tillverkaren utförda provningarna.
 - Tillverkningskontrollerade material och byggvaror förses med särskilt märke som anger att tillverkningskontroll sker. Om sådan märkning inte kan utföras, lämnas erforderliga uppgifter för att möjliggöra identifiering på särskild följesedel som biföljer levererat parti.

:13 Byggkontroll

I de fall byggkontroll enligt :111 sker, utförs denna genom besiktning, granskning av intyg eller annan erforderlig åtgärd och, om så erfordras, genom provning av material och byggvaror som levererats eller avses att levereras till byggnadsplatsen. Byggkontroll sker i den omfattning som anges i bestämmelser för ifrågakvarande material eller byggvara eller som i övrigt påvisas erforderlig. Det åligger den ansvarige arbetsledaren tillse att föreskriven provning utförs samt att den sker på sätt som anges i :2 och att kopia av provningsintyg samt provtagningsbevis överlämnas till byggnadsnämnden.

- :131 Kopia av provningsintyg för byggnadsnämnden bör beställas i provningsrekvisitionen och tillställas byggnadsnämnden direkt från provningsanstalten.



:14 Efterkontroll

I de fall efterkontroll enligt :112 skall äga rum besiktigas den färdiga byggnaden eller byggnadsdelen i enlighet med gällande bestämmelser eller enligt byggnadsnämndens bestämmande. Besiktningssprotokoll upprättas och överlämnas till byggnadsnämnden. Om byggnadsnämnden med anledning av besiktningen bedömer så erforderligt, företas närmare undersökning och provning eller utförs provbelastning.

:141 Exempel på undersökningar och provningar vid efterkontroll är bestämning av betongkonstruktions armering (antal stänger, dimensioner, lägen), uttagning och undersökning av betongprov samt mätning av ljudisolering.

:142 Provbelastning av konstruktion utförs, då särskild anledning (frostopåverkan, mindre goda hållfasthetsprov e d) finns misstänka att konstruktionen är behäftad med svaghet som kan utrönas genom provbelastning. Exempel på utförande av provbelastning finns i 1938 års järnbestämmelser samt i 1965 års betongbestämmelser. Provbelastningen ger vanligen inte besked om konstruktionens brottsäkerhet. Genom att vid provbelastningen bestämma konstruktionsdelarnas deformationer samt eventuellt även töjningar och med ledning därav beräkna uppträdande påkänningar, kan man emellertid i allmänhet konstatera om konstruktionen fungerar tillfredsställande inom detaljella belastningsintervall.

:2 PROVNING

:21 Provtagning

Där inte annat sägs tas för provning erforderliga prov slumpmässigt ut ur kontrollpartiet så att beskaffenheten hos proven blir i möjligaste mån representativ för det parti som skall provas. Prov märks eller läggs i förpackning som förseglas och märks. Över provtagning utfärdas provtagningsbevis.

:211 Provtagningsbevis bör innehålla uppgift bl a om tid och plats för provtagningen, hur proven tagits ut och märkts samt avsedd kvalitet. Vid byggkontroll bör även anges vilken byggnad och om möjligt även vilken byggnadsdel, det provtagna partiet härrör från eller är avsett för.

:22 Provningsplats

Provning utförs vid av planverket godkänd provningsanstalt eller vid annat i vederbörlig ordning godtaget provningslaboratorium.



:23 Provningsmetod

Provning utförs enligt av Statens provningsanstalt fastställd metod, om sådan föreligger, eller eljest enligt av planverket eller av byggnadsnämnden — där så påfordras efter samråd med planverket — godkänt förfarande.

EJ
Komplett



13 Åtgärder vid byggnadsarbeten

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämmningar m m.

Allmän ordningsstadga (SFS 1956:617, 1964:677).

Förordningen om explosiva varor (SFS 1949:341, 1963:185).

Kommerskollegii kungörelse med närmare bestämmelser rörande tillämpningen av SFS 1949:341 (SFS serie A 1964 nr 2).

Arbetarskyddslag (SFS 1949:1).

Kungl. Maj:ts kungörelse med föreskrifter angående tillämpningen av arbetarskyddslagen om arbetarskyddskungörelsen (SFS 1949:208).

Kungl. arbetarskyddsstyrelsens anvisningar nr 32 angående skydd mot yrkesfara vid nybyggnadsarbete (Bygganvisningar) utfärdade i juni 1966.

Kungl. arbetarskyddsstyrelsens anvisningar nr 3 angående skydd mot yrkesfara vid sprängningsarbete (Spranganvisningar) utfärdade i december 1957.

Lag om byggnadsminnen (SFS 1960:690).

Kungl. Maj:ts kungörelse med närmare bestämmelser rörande tillämpningen av lagen om byggnadsminnen (SFS 1960:691).

Högre byggnader under uppförande, Statens brandinspektionens meddelande 1961:1.

:02 Begreppsbestämningar

Byggnadsarbete: Till byggnadsarbete räknas här nybyggnad samt ombyggnad och andra byggnadsåtgärder för vilka byggnadslov erfordras ävensom rivning.

Nybyggnad: Se byggnadsstadgan § 75.

Schaktning: Grävning, sprängning och därmed jämförliga arbeten under marknivå.



:1 **ALLMÄNT**

- :11 Där så erfordras till skydd mot olycksfall stängs arbetsplats av från för allmänheten tillgänglig plats (t ex gata och väg samt så-
dan gård eller tomtmark som är allmänt tillgänglig).
- :12 Där för angränsande byggnad, ledning eller trafikled skadlig markförskjutning kan uppkomma (t ex vid djup schaktning eller hög markbelastning från fordon, upplag m m) vidtas erforderliga skyddsåtgärder (t ex spontning, stämpling, grundförstärkning).
- :13 På ställning eller fasad intill gång- eller körbana anordnas skyddstak på 3 m höjd över marken, om inte större höjd erfordras med hänsyn till trafiken eller eljest påvisas godtagbar. Skyddstaket utförs på sätt som anges i Bygganvisningar avd II A punkterna 8 och 9. Om förhållandena så påkallar, förses ställningen även med in-
täckning så att färg, bruk, damm etc inte sprids.
- :14 Hållfasthetsberäkningar och ritningar för ställning, landgång, form eller annan tillfällig anordning, skall om anordningen inte är typ-
godkänd och dessutom avviker väsentligt från gängse konstruk-
tionssätt, belastning e d, underställas byggnadsnämnden för god-
kännande, där nämnden så påordrar.
- :15 Där så erfordras förses närliggande fönster i tak och gärdsbjälklag med skydd mot nedfallande föremål.
- :16 Ställning, plank och anordnas så att tillträde till i bruk varande brandpost, ledningsväg till eller kabellådor inte hindras.
- :17 De organ som svarar för av arbetet berörda gator och vägar samt vatten-, avlopps-, gas-, el- och teleledningar, underrättas om ar-
betet genom anmälan om igångsättning i så god tid innan detta påbörjas att nämnda organ finner vidta erforderliga åtgärder (t ex granska föreslagna anordningar och meddela upplysningar till skydd mot skador på gator och ledningar).
- Där så erfordras av trafiktekniska skäl anmäls byggnadsarbete även till distrikts polistation.
- :171 Se även allmänna ordningsstadgan § 2 beträffande tillstånd
av polismyndighet att ta allmän plats i anspråk för ställningar,
boslag, upplag m m.

:2 **NYBYGGNADSARBETEN**

- :21 **Schaktning**
- :211 **Schaktning som berör gata**

Innan schaktning påbörjas, undersöks om ledningar för vatten, avlopp, gas, el eller tele beräknas bli berörda av arbetena.



Vid schaktning som berör gata vidtas sådana åtgärder att markeringar för triangel- och polygonpunkter samt höjdfixar inte rubbas eller skadas.

Om rör eller kabel blottas, anmäls detta genast till den som svarar för ifrågavarande ledning.

Återfyllning av gata anmäls till det organ, som svarar för gatan, i så god tid innan arbetet påbörjas att nämnda organ hinner vidta erforderliga åtgärder.

- :2111 Se även byggnadsstadgan § 60 tredje styckets första att-sats angående skydd för grannbyggnad och gata med dess ledningar.

:212 Schaktning, packning och pålning invid fastighetsgräns eller byggnad

Vid packning av fyllning och sprängbotten samt vid pålning invid byggnad vidtas erforderliga åtgärder till skydd mot skador i byggnaden av vibrationer och rubbning av befintliga pålar.

Spont utgörande provisoriskt stöd för intilliggande byggnad får inte lämnas kvar, om spontan kan förmultna och därvid orsaka skadlig sättning.

Innan schaktning sker i gräns mot grannfastighet underrättas dess ägare i så god tid före arbetets påbörjande att erforderliga åtgärder hinner vidtas.

- :2121 Där skäl finns anta att schaktning kan skada närbelägen fastighet, bör fastigheten besiktigas innan arbetet påbörjas och under arbetet hållas under förloppande observation.

:213 Sprängning

Vid sprängning så nära byggnad, trafikaneläggning eller annan anläggning att risk för skada inte helt kan uteslutas, utförs sprängningen enligt en av sakkunnig person upprättad sprängningsplan. Denna skall innehålla uppgifter om planerade borrhings-, laddnings-, fördämnings- och tädnings- samt utrymnings- och bevakningsåtgärder för arbetena. Sprängningsplanen förvaras tillsammans med sprängjournalen på arbetsplatsen.

Där så erfordras utförs vibrationsmätning och mängden av på en gång detonerande laddning justeras vid behov med hänsyn till mätresultaten.

Innan sprängningsarbete påbörjas skall i arbetet deltagande personer delges innehållet i sprängningsplanen.



När laddning påbörjats skall arbetsplats ständigt bevakas (även under uppehåll i arbetet) tills rensning av ej detonerat sprängmedel skett. Borrhål skall markeras så att det framgår om det är laddat eller ej.

För att förhindra skadlig stenkastning skall sprängsalva täckas med fördämningsmaterial i erforderlig utsträckning.

Sprängjournal förs under arbetet. I journalen anges borrhnings-, laddnings-, fördämnings- och tändningsdata samt vibrationsmättningsresultat om sådan mätning utförs.

- :2131 Till sprängningsplan bör fogas följande handlingar och de bör delges de i sprängningsarbetet deltagande personerna:
- a) Instrument över undersökning av beskaftenheten hos den grund eller mark där sprängningarna avses ske.
 - b) Beskrivning av och protokoll över besiktning av byggnad och anläggning, som kan riskeras bli skadad.
 - c) Uppgift om hur vibrationsmätning kommer att utföras.
- :2132 Där risk för skada annars inte helt kan uteslutas, bör slätsprängning ske med guritrörladdning e d. Skada inte bär denna åtgärd eliminera skaderisken, bör arbetet utföras genom mejsling, kilning e d.
- :2133 Efter sprängning bör sprängplatsen snarast möjlig besiktigas och rengöras från påträffat odetonerat sprängmedel. Röjningsarbete får inte påbörjas förrän rensningen avslutats.
- :2134 I sprängjournal bör även anges sådana sprängningsresultat, som avsevärt skiljer sig från avsedda resultat (t ex stenkastning åt fel håll).
- :2135 Det bör beaktas att ledandet av sprängningsarbete skall anförtros ansvarig arbetsledare med erforderlig sakkunskap (se byggnadsstadgan § 61 mom 2). Se även allmänna ordningsstadgan § 6 beträffande tillsänd av polismyndighet för sprängning.

:22 Brandskyddstekniska åtgärder

:221 Allmänt

Bodar, verkstäder, materialupplag, uppvärmningsanordningar (uppvärmningsapparater och tillhörande kanaler), intäckningar, kommunikationsleder m m, anordnas så att brandfara och andra olägenheter så vitt möjligt undviks samt så att utrymnings- och räddningsmöjligheter tryggas för på arbetsplatsen verkssamma personer.

- :2211 Anordnande av uppvärmningsapparater och tillhörande kanaler m m enligt :222 — :225 godtas där inte typgodkännandet anger annat.



- :2212 I Statens brandinspektions meddelande 1961:1 behandlas sådana säkerhetsåtgärder med avseende på utrymning och skydd mot brand, som kan vara motiverade i höga byggnader under byggnadstiden.

:222 Uppvärmningsanordningar för byggnaden

- :2221 Angpanna, varmvattenpanna, varmluftpanna, byggtork, lågtryckspanna, asfaltgryta, galt eller koksgryta som placeras på brännbart underlag, ställs i låda av stålplåt med minst 10 cm höga kanter. Lådan utsträcks minst 30 cm utanför uppvärmningsanordningen och under hela botten anordnas en tät sockel av minst 10 cm tegel eller motsvarande. Låda för asfaltgryta ges minst samma rymd som grytan.

- :2222 Uppvärmningsanordning för fast, flytande eller gasformigt bränsle placeras så att brännbart material inte kommer närmare anordningen i sidled och ovanför än vad som anges i tabell 13:2222 med tillhörande figur 13:2222 (se sid 170).

- :2223 Bränslebehållare, som inte är fast hopbyggd med brännare, placeras på minst 3 m avstånd från brännaren och ställs lägre än denna. Ölfat, vilket under användning som bränsletank förvaras liggande, placeras i gativ (vagg). Ledning mellan behållare och brännare utförs med rörbrottsventil eller stoppbricka och stängningskran. Ledningen utförs av så för lämpligt material och skyddas mot överkörning samt annan överkan.

- :2224 Exempel på godtagbart material för ledning mellan behållare och brännare är kopparrör eller av sprängämnesinspektionen för ändamålet typgodkänd slang.

:223 Uppvärmningsanordningar för personalbodar, förråd och verkstäder

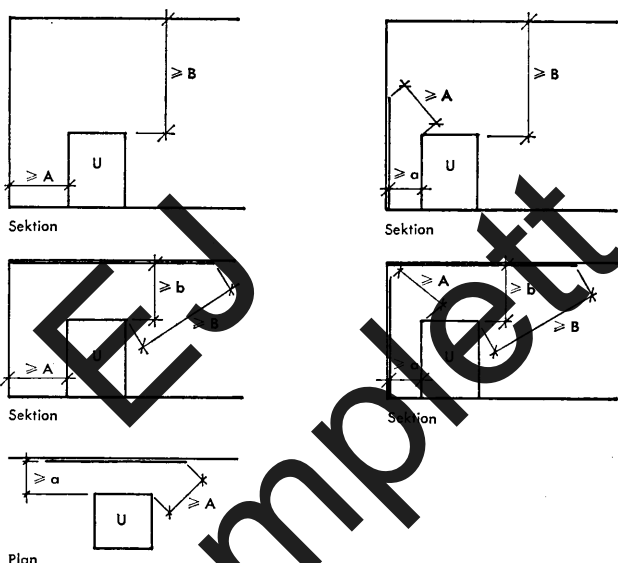
- :2231 Över uppvärmningsanordning t.ex kamin, värmefläkt och strålvärmare anbringas skydd av lämpligt obrännbart material så anordnat att ovanför upphängda föremål inte kan fastna på skyddet eller apparaten om de faller ned. Detta skydd utförs vid kamin för fast, flytande eller gasformigt bränsle så att föremål inte kan komma närmare apparaten än 30 cm. För att inte ändra den från kaminen uppåtgående luftströmmen kan skyddet exempelvis utföras enligt figur 13:2231 (se sid 171).

Värmefläkt och strålvärmare bör ges fast montering.



Tabell 13:2222 (Jämför figur 13.2222.)

Uppvärmningsanordning	Minsta tillåtna mått i m			
	A	a	B	b
Koksgryta, galt, asfaltgryta o d samt eldstadsöppning till i nästa grupp angivna anordningar	1,5	0,8	2,0	1,0
Ångpanna, varmvattenpanna, varmluftspanna, byggtork, lågtryckspanna, spis, kamin	0,8	0,4	1,5	0,8



- = oskyddat brännbart material
 = brännbart material med tändskyddande beklädnad
 U = uppvärmningsanordning
 A = avstånd till vägg e d av brännbart oskyddat material
 a = avstånd till vägg e d av brännbart material men försett med tändskyddande beklädnad eller strålningsskydd enligt 45:243
 B = avstånd till tak e d av brännbart oskyddat material
 b = avstånd till tak e d av brännbart material men försett med tändskyddande beklädnad

Fig 13:2222 Erforderliga skyddsavstånd i sidled och uppåt för uppvärmningsanordningar. Se vidare tabell 13:2222. (Beträffande golv se :2221 och :2232.)



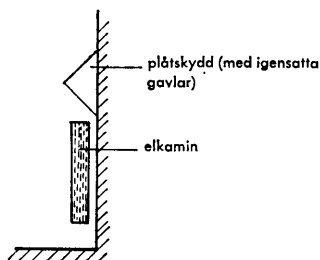


Fig 13:2231 Exempel på skydd över uppvärmningsanordning

:2232

Uppvärmningsanordning för fast, flytande eller gasformigt bränsle som placeras på brännbart underlag, ställs i låda av material samt med utformning och sockel enligt 13:2222. Kaminens botten får belägen minst 20 cm över det brännbara underlaget, får dock ställas på en stålplåt lagd direkt på underlaget om plåten sticker sig minst 30 cm framför och minst 30 cm utanför på övriga sidor om kaminen.

Uppvärmningsanordning för fast, flytande eller gasformigt bränsle placeras så att brännbart material inte kommer närmare anordningen i sidled och ovanför än vad som anges i tabell 13:2222 med tillhörande figur 13:2222.

:224 Kanal för rökgaser eller rökgasblandad varmluft

:2241

Kanal för rökgaser eller rökgasblandad varmluft utförs av stålplåt med erforderlig hållfasthet.

:2242

Kanalar av oisolerad plåt anordnas inte närmare brännbart material än 0,8 m från det brännbara materialet försett med tändskyddande beklädnad eller strålningsskydd anordnat som uppfyller kraven i 45:243 eller är plåtröret försett med värmeisolering enligt 45:141 får skyddsavståndet minskas till 25 cm.

:2243

Kanal skall mynna minst 0,8 m över underliggande brännbart material samt 1,5 m i sidled från brännbart material. Brännbart material ovanför mynningen får inte förekomma närmare denna än 2 m. Där så erfordras förses mynningen med gnistsläckare.

:2244

Kanal från uppvärmningsanordning i personalbod, förråd eller verkstad omges av obrännbart skyddsnät som hindrar kläder och andra brännbara föremål att falla ned på eller komma närmare kanalen än 30 cm.



:225 Kanal för varmluft

- :2251 Kanal för varmluft från t ex byggtork eller varmluftspanna utförs av stålplåt eller annat obrännbart material med erforderlig hållfasthet. Kanalen dras på minst 10 cm avstånd från brännbart material och får inte mynna så nära brännbart material att brandfara kan uppstå.

:3 RIVNINGSGARBETEN

:31 Åtgärder mot spridning av skadeinsekter

Innan rivningsarbete i byggnad påbörjas iakttas följande.

Genom intyg av sakkunnig person styrks att byggnaden är fri från ohyra.

Inom område där spridning av husbock kan befaras styrks genom intyg av sakkunnig person att byggnaden är fri från pågående angrepp av husbock. Hinder möter dock inte att riva infekterad byggnad eller att avlägsna angripet virke, om betryggande åtgärder vidtas mot spridning, t ex omedelbar bränning av virket.

- :311 Med ohyra seses väghyra (vägglöss) och andra inomhus förekommande skadedjur (t ex brödbaggar och ängar).

- :312 I Kungl byggnadsstyrelsens publikation "1961. Bekämpning av husbocken och andra virkesföroreande insekter" beskrivs de i Sverige vanligaste virkesföroreande insekterna och deras skadeverkningar samt anges deras geografiska spridning och lämnas uppgifter om lämpliga förebyggande och utrotande åtgärder. När skadeinsekter påträffats bör avskrift av besiktningensprotokoll med uppgifter hämtas till Statens skogsforskningsinstitut för statistisk behandling.

:32 Skyddsåtgärder vid rivningsarbete inom område med stadsplan

:321 Åtgärder före rivningsarbetets påbörjande

Byggnaden skall i sin helhet vara utrymd.

Byggnadens stomme skall ha undersökts av den ansvarige arbetsledaren, dels genom inhämtande av tillgängliga arkivuppgifter och dels genom besiktning och undersökning på platsen.

För byggnad högre än 8 m eller eljest då så påfordras på grund av byggnadens beskaffenhet, erfordras av byggnadsnämnden godkänd rivningsplan innan arbetena får påbörjas. I rivningsplanen redovisas skyddsanordningar, förstärknings- och stabiliserings-



åtgärder, transportanordningar samt erforderliga hållfasthetsberäkningar och uppgifter om hur arbetena avses bedrivas.

I :11 angiven avstängning placeras minst 3 m från byggnaden.

Skyddstak med fångskärm anordnas mot trafikerat utrymme (tex gata samt in- och utfartsöppningar) dels ett i höjd med bjälklaget över bottenvåningen, dels ett högst 1 m under takfot som under rivningens gång ersätts med ett högst 4 m under rivningsstället.

Ägare av grannfastighet underrättas i god tid om rivningen och i samråd med denne vidtas erforderliga åtgärder för att förebygga skada på person eller egendom. Berörs grannfastighet direkt av rivningsarbete (tex i fråga om gemensam brandmur) underrättas fastighetens ägare även om detta och om de åtgärder som i samband därmed planerats.

Tidpunkten för rivningens påbörjande anmäls till byggnadsnämnden och yrkesinspektören.

Där så påfordras eller eljest skäl kan antas föreligga här till tas kontakt med landsantikvariet respektive stadsantikvarie och denne bereds tillfälle företa byggnads- och kulturhistoriska undersökningar.

:322 Rivningsarbetets utförande

Kopior av godkänd rivningsplan och kopior av arkivritningar över byggnadens stomme hålls tillgängliga på arbetsplatsen.

Avsteg från godkänd rivningsplan får endast ske efter byggnadsnämndens medgivande.

Grannfastighets brandmur rensas i den mån den blottas vid rivningsarbetet från löst sittande murstenar, bruk o d. I samband med rivningen ges grannfastighets ägare tillfälle att avhjälpa brister i brandmurens utida och att vidta erforderliga dränerings- och isoleringsåtgärder.

Rivning utförs med en våning i sänder om inte annat rivnings sätt påvisas kunna godtas. Maskinell rivning (tex med gräv-maskinskopa) får inte ske till större höjd över angränsande markplan än vad som med hänsyn till dels maskinens typ och dels närliggande trafikerat utrymme, bebyggelse o d inte innebär fara för person och egendom. Om inte större höjd påvisas kunna godtas, får den maskinella rivningen omfatta bottenvåning och un-



derliggande våningar, dock till högst 5 m höjd över det angränsande markplanet. Takkonstruktion får inte rivas maskinellt.

Bjälklag och andra konstruktioner får inte belastas med rivningsmaterial från murverk o d förrän det klarlagts att konstruktionerna med erforderlig säkerhet kan ta upp lasterna. Stabiliteten hos kvarstående delar av byggnaden får inte äventyras, t ex genom uppläggning av för höga rivningsmassor mot murverk eller borttagning i för stor utsträckning av stödjande konstruktioner. Där så erfordras vidtas förstärknings- och stabiliseringsåtgärder. Rivning av murverk o d tyngre konstruktioner utförs så att besvärande skakningar i angränsande fastigheter och gatumark undviks.

För omgivningen besvärande damning förebyggs genom erforderliga åtgärder.

- :3221 Exempel på dammförebyggande åtgärder är: stängda fönster eller dammtätt igensatta fönsteröppningar, vattenbesprutning av rivningsmaterial, nedförning av dammande material genom täta trummor till avstängt utrymme och intäckning av öppning till materialficka.

:323 Iordningställande efter rivning

För rivningsplatser som inte omedelbart tas i anspråk för nybyggnad, erfordras att byggnaden rivs helt ovanför markytan, att håligheter under denna nivå fylls ut med lämpligt material samt att rivningsplatsen befrias från bråte (t ex störande rivningsrester).

Angränsande gator och fastigheter rengörs från besvärande damm och annat material, som spritts dit under arbetet.

:33 Skyddsåtgärder vid rivningsarbete inom annat område än stadsplanelagt

Vid rivningsarbete inom annat område än sådant med stadsplan bestämmelserna i :32 iakttas i tillämpliga delar.

:34 Brandskyddstekniska åtgärder

Bestämmelserna i :22 bör iakttas i tillämpliga delar.



2 BYGGNADSKONSTRUKTIONER

Denna avdelning behandlar lastförutsättningar samt bestämmelser rörande grundkonstruktioner och övriga bärande konstruktioner. Avdelningen är indelad i följande kapitel:

- Kap 21 Lastförutsättningar
- 22 Allmänna fordringar på bärande byggnadsdelar
- 23 Grundkonstruktioner
- 24 Murverkskonstruktioner
- 25 Betong- och lättbetongkonstruktioner
- 26 Stålkonstruktioner
- 27 Träkonstruktioner
- 28—29 (Vakant)

Kapitel

21 Lastförutsättningar

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom B3

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

Last på normalt skyddsrum framgår av Tekniska bestämmelser för normalt skyddsrum, utfärdade av Civilförsvarsstyrelsen (publikation 6.06.02—7FK).

Normer för projektering, utförande och kontroll av svetsade stålkonstruktioner till byggnadsverk (Byggsvetsnormer), utgivna år 1949 av IVA:s svetskommission, reviderade 1950 och 1961.

Normer för beräkning av stålkonstruktioner till lyftkranar och kranbanor (krannormer), utgivna år 1961 av IVA:s kran- och hisskommission.

Rapport ang "Formtryck vid gjutning av vertikala betongkonstruktioner", utgiven år 1962 av Statens institut för byggnadsforskning.



Statliga belastningsbestämmelser av år 1960 för byggnadsverk, kap 3, angående inverkan av temperaturändring (SOU 1961:12).

Statliga betongbestämmelser av år 1957, kap 2, angående deformationer (SOU 1957:25).

:02 Begreppsbestämningar

Statisk last är last vars inverkan på konstruktion kan beaktas genom att konstruktionens jämviktsvillkor i vila studeras.

Dynamisk last är last där man för bestämning av inverkan på konstruktion måste beakta konstruktionens rörelseändring.

Vilande last är last eller lastdel som uppträder eller antas uppträda med fullt värde i alla åtkomliga positioner.

Rörlig last är last eller lastdel som förutsätts placerad i rimlig position och riktning på sådant sätt att tillsammans med vilande last fås maximal inverkan i dimensionerad snitt.

:1 ALLMÄNNA BESTÄMMELSER

:11 Lastantaganden

För dimensionering av byggnads bärande delar gäller de lastantaganden som anges i detta kapitel, såvida inte andra antaganden i särskilt fall påvisas vara riktigare. Last som inte är angiven här bestäms i varje särskilt fall.

För laster och lastfall som är komplicerade får förenklade antaganden göras, om det kan påvisas att konstruktionen härigenom inte erhåller sämre egenskaper beträffande t ex bärförmåga, stabilitet eller formändring än om här angivna laster påverkar konstruktionen.

Laster uppdelas med hänsyn till lastpositioner i *vilande* och *rörliga* laster och betraktas, om inte annat särskilt anges, som statiska.

:111 I "Normer för projektering, utförande och kontroll av svetsade stålkonstruktioner till byggnadsverk (Byggsvetsnormer)" skiljs mellan konstruktioner för statisk last och konstruktioner för dynamisk last.

:12 Laster

Last betraktas som *vanlig* eller *exceptionell* enligt tabell 21:12.



Tabell 21:12 Vanliga och exceptionella laster

Vanlig last	Exceptionell last
Last av egenvikt	Vindlast
Nyttig last med undantag av	Vattentryck utanför normala vattenståndsgränser
a) enstaka punktlast på tak	Snölast i kombination med därmed svärförenlig last, t ex trafiklast
b) krafter orsakade av tillfälliga stötar och svängningar	Enstaka punktlast på tak
c) påkörningskraft från fordon vid gatutrafik	Krafter orsakade av tillfälliga stötar eller svängningar
d) bromskrafter	Påkörningskraft från fordon vid gatutrafik
e) formtryck	Bromskrafter
Jordtryck (i allmänhet)	Formtryck
Vattentryck inom normala vattenståndsgränser	Inverkan av stödförskjutning, sättning
Snölast	Inverkan av temperaturens variationer
	Inverkan av krypning, svällning och krympning

:13 **Lastfall**

Laster kombineras till lastfall. Med *vanligt lastfall* förstås kombination av vanliga laster. Med *exceptionellt lastfall* förstås kombination av exceptionella laster eller av exceptionella och vanliga laster.

:2 **EGENVIKT**:21 **Allmänt**

Till egenvikt räknas vikten av alla byggnadsdelar. Last av egenvikt betraktas som vilande.

:211 Last från icke bärande mellanväggar räknas normalt jämnt fördelad över bjälklaget, dock inte vid bjälklag med ringa eller ingen lastfördelande förmåga.

Sammansatt bjälklags lastfördelande förmåga bedöms bl a med hänsyn till fogutformning och tvärförbindningar.

Den ovan angivna lastfördelningen gäller ej för sådana fall där speciell officiellt godtagen beräkningsmetod förutsätter



annat tillvägagångssätt.

Vid beräkning av egenvikt hos material och konstruktioner tillämpas i :22 — :29 angivna värden. Där ej annat anges, gäller dessa vid normalt förekommande fuktkvot i materialet.

:22

Natursten

Gnejs och granit	2 700 kg/m ³
Kalksten	2 700 »
Marmor	2 700 »
Sandsten, hård	2 700 »
» , lös	2 100 »
Skiffer	2 800 »

:23

Metaller

Aluminium	2 700 kg/m ³
Bly	11 400 »
Gjutjärn	7 250 »
Koppar	8 900 »
Mässing, gul- och rödmetall	8 500 »
Stålgjutgods	7 850 »
Valsat stål	7 850 »
Tenn	7 400 »
Zink, valsad	7 200 »

:24

Trä

Björk	800 kg/m ³
Ek, bok och andra hårda träslag	850 »
Furu eller gran, lufttorr	600 »
» » » , våt	800 »

:25

Betong, lättbetong och bruk

Betong ¹⁾	2 400 kg/m ³
Gasbetong ²⁾ oarmerad $\gamma = 650$	700 »
$\gamma = 500$	550 »
$\gamma = 400$	450 »
armerad $\gamma = 650$	750 »
$\gamma = 500$	600 »
$\gamma = 400$	500 »
Lättklinkerbetong ²⁾ $\gamma = 1 600$	1 600 »
$\gamma = 1 300$	1 300 »
Sågsplåtsbetong $\gamma = 1 300$	1 300 »
Cementbruk	2 000 »
Kalkcementbruk	1 800 »
Kalkbruk	1 700 »

¹⁾ Gäller även för monteringsfärdiga byggnadselement av betong. Vid betongmassa ökas volymvikten med 100 kg/m³.

²⁾ Beträffande definitioner se 24:02.

För material med annan nominell volymvikt (γ -värde) interpoleras mellan de angivna värdena.



:26

Murverk

Betonghålblock		1 400 kg/m ³
Betongmursten och massiva betongblock		2 100 »
Gasbetongblock ^{2) 3)}	$\gamma = 650 \text{ kg/m}^3$	800 »
	$\gamma = 600$ »	750 »
	$\gamma = 500$ »	650 »
	$\gamma = 400$ »	550 »
Kalksandsten		1 800 »
Lättklinkerblock	$\gamma = 1 300$ »	1 350 »
	$\gamma = 650$ »	700 »
Tegelsten i viktclass 1 700 kg/m ³		1 800 »
» » » 1 500 »		1 700 »
» » » 1 300 »		1 500 »

:27

Beklädnads- och isoleringsmaterial m m⁴⁾

Asbestcement		2 000 kg/m ³
hårdpressat		1 800 »
opressat		900 »
Gipsskivor		2 600 »
Glas		2 500 »
Halmplattor		350 »
Mineralfiberskivor		250 »
Kork, expanderad		600 »
Kryssfaner av furu		1 000 »
Träfiberskivor, hålla eller härdade		850 »
» , halv hådda		350 »
» , porösa		700 »
Träspånskivor		350 »
Trällsplattor		
Plaster		
akrylplast		1 200 »
cellplast av polystyren		30 »
etenplast		950 »
glasfiberarmerad betarplast		1 600 »
vinylplast (PVC)		1 400 »

:28

Fyllningmaterial

Gasbeton, krossad	450 kg/m ³
Grus, löst utfyllt	1 600 »
Grus, packat	1 800 »
Kalkgrus, löst utfyllt	1 300 »
Kiseldgur, löst utfyllt	450 »
» , packad	750 »
Koksaska och koksslagg	700 »
Kutterspån, löst utfyllt	100 »
» , packad	150 »
Lera, mald	1 200 »
» , hårt packad	1 800 »

³⁾ Egenviktssuppgifterna gäller för murade, limmade eller låsfogade murverk.

⁴⁾ Se även tabell 33:23.



Lättklinker	350 kg/m ³
» , cementbunden	500 »
Makadam och grus, vältat	2 000 »
Sand, löst utfylld	1 400 »
» , packad	1 800 »
Slaggsand	1 300 »
Sprängsten	1 700 »
» , packad	1 800 »
Sågspån, packad	200 »
Tegel, krossat	1 200 »

:29

Beläggningsmaterial

:291

Allmänt

Asfalt- och tjärnakadam, vältad	2 000 kg/m ³
Asfaltbetong, gjutasfalt, sandasfalt	2 000 »
Bitumen	1 050 »
Gatsten	2 300 »
Sättgrus	1 800 »

:292

Takbeläggningar (oberäknat underlag)Viktuppgifterna avser vikt per m² täckt yta av takfallet

Aluminiumplåt, plan 0,7 mm tjock	2 kg/m ²
» , korrugerad 0,55 mm tjock	2 »
Asbestcementskivor, plana 4 mm tjocka	14 »
» , enkeltäckning	20 »
» , dubbeltäckning	18 »
Asbestcementskivor, vågformade, 6 mm tjocka	40 »
Betongtakpannor	7 »
Kopparplåt, 0,6 mm tjock	2 »
Papp, ett lags täckning	4 »
» , två » »	6 »
» , tre » »	3 »
Plast, glasfiberarmerad polyesterplåt, 1,5 mm tjock	4 »
Plast, korrugerad akrylplåt, 3—4 mm tjock	55 »
Skiffer, dubbeltäckning, 1 cm tjock	5 »
Stålplåt, förzinkad, plåt 0,56 mm tjock	7 »
» , » , korrugerad 0,62 mm tjock	30 »
Tegel, ovalsat	40 »
» , salsat	

:293

Golvbeläggningar

Gummi, klinker, linoleum, magnesit och plast, per mm tjocklek	2 kg/m ²
--	---------------------

:3 NYTTIG LAST**:31 Allmänt**

Till nyttig last räknas last av personer, möbler, varor, fordon,



maskiner e d. Nyttig last kan vara vilande eller rörlig. Nyttiga lasten antas uppgå till i :32—:39 angivna värden.

:32 Vertikal last

:321 Utbredd last

Utbredd last anges i tabell 21:321.

Tabell 21:321 Utbredd last

Lokaltyp	Vilande kp/m ²	Rörlig kp/m ²
Bostads- och hotellrum samt vårdanstalter (patientrum, personalrum o d jämte biutrymmen)	50	100
Kontor och skolor ¹⁾	50	150 ¹⁾
Butiker, varuhus, bibliotek, samlingslokaler inklusive teatrar, biografer och kyrkor samt restauranger, gymnastiksalar, sittplatsläktare	50 ²⁾	350 ²⁾
Vindutrymmen med minst 0,6 m höjd där tillräckliga laster kan ifrågakomma	50	50
Trappor m m		
a) inom bostadslägenhet och i övrigt där endast persontrafik förekommer		150
b) till utrymmen med högst 300 kp/m ² nyttig last		300
c) loftgångar		400
d) i övriga fall		400
Balkonger ³⁾	50	350 ⁴⁾
Takterrasser		
a) med folkträngsel		400
b) utan folkträngsel		200
Industri- och lagerlokaler ⁵⁾	minst 100	minst 400 ⁷⁾
Garage och parkeringshus ^{5) 8) 9)}		
a) avsett för personbilar eller lätta fordon ¹⁰⁾	minst 100	minst 150 ^{9) 11)}
b) i övriga fall	» 100	» 300
Gårdsbjälklag ^{3) 5)}		
a) utan fordonstrafik	minst 100	minst 200
b) med fordonstrafik	» 200	» 300
Ståplatsläktare o d ³⁾		500



- 1) Gäller endast för sk ämnes- och grupprum. I korridorer till skolor sätts den rörliga lasten till 250 kp/m².
- 2) Alternativt får nyttig last i bibliotek beräknas med hänsyn till hyllornas placering och höjd, varvid volymvikten för böcker o d antas vara 800 kg/m³. Friytorna mellan hyllorna beräknas för 50 kp/m² vilande och 150 kp/m² rörlig utbredd last.
- 3) Samtidig snölast och utbredd nyttig last behöver inte förutsättas.
- 4) Balkong i småhus får dimensioneras för 250 kp/m² rörlig last. Beträffande punktlast se :322.
- 5) För varje särskilt bjälklag anges den största tillåtna nyttiga lasten per m² resp det största tillåtna axeltrycket genom tydligt anslag.
- 6) Se även :325, :34, :35, :36 och :39.
- 7) Gäller där annat värde ej påvisas vara riktigare.
- 8) Se även :34 och :39.
- 9) Vid ej övertäckt parkeringsdäck, där snölast kan förekomma, ökas den rörliga lasten med halv snölast.
- 10) Med personbil eller lätt fordon avses sådant fordon som har en totalvikt, dvs tjänstevikt plus maximalt tillåten fordonslast, av högst 3,4 t.
- 11) Gäller under förutsättning att tungre fordon hindras att koma in på bjälklaget. I annat fall dimensioneras bjälklaget för minst 300 kp/m².

:322 Punktlast

Konstruktion ingående i bjälklag, trappa, balkong eller liknande, antas alternativt med utbredd last enligt :321 vara belastad av punktlast med den storlek som kan ifrågakomma, dock med minst 150 kp. Yttertak antas vara belastat av en enstaka punktlast (personlast) på 100 kp. Punktlasterna betraktas som rörliga. Punktlast och vindlast behöver inte kombineras till lastfall.

:323 Axeltryck från fordon eller annan punktlast från fordon

Konstruktion som bär upp last från motorfordon, tex garagebjälklag, samt gårdsbjälklag och bjälklag i industri- och lagerlokaler med fordonsstråfil, antas alternativt med utbredd last enligt :321 vara belastad av axeltryck från motorfordon samt av annan punktlast som kan förekomma.

Axeltrycket antas vara 1,5 Mp vid konstruktion, som förutsätts komma att belastas av enbart personbilar, och minst 7 Mp i övriga fall (se fig 21:323). Angivna axeltryck antas innefatta normal dynamisk inverkan från fordon. Särskild hänsyn tas till sådan dynamisk inverkan som kan uppkomma exempelvis inom områden av bjälklag, där nedfartsramper ansluter till bjälklaget.



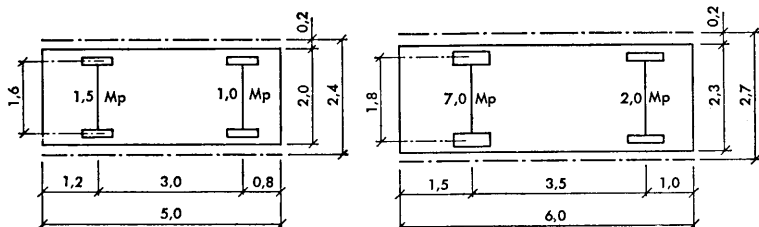


Fig 21:323 Uppställningsyta och axeltryck för personbil (t v) och lastbil (t h). Mått i meter.

Axeltrycket antas fördelat på två lika stora hjultryck med inbördes centrumavstånd enligt fig 21:323. Hjultrycket antas i fordonens längdriktning jämnt fördelat på en sträcka av 15 cm och i tvärriktningen på en sträcka av 15 cm för personbilar och 30 cm i övriga fall.

Grundkonstruktion som kan bli utsatt för sidoinverkan av vertikal fordonslast beräknas med hänsyn till denna last.

Axeltryck från fordon eller annan punktlast från fordon betraktas som rörlig.

:323

Den i :323 första stycket angivna punktlaster kan exempelvis förekomma vid lyftning av motorfordon med domkraft och av snöröjningsfordon.

Axeltryck från motorfordon kombineras till lastgrupper, varvid det antal fordon förutsätts som med på fig 21:323 angivna mått för uppställningsyta kan placeras på det aktuella bjälklaget. Fordonen kombineras i farligaste lastställning, varvid även inbördes motsatta körriktningar förutsätts.

Den i fjärde stycket angivna överlasten kan exempelvis uppstå mot ställarmur, där transportfordon har möjlighet att köra nära till bygglåden.

:324 Last från hissmaskineri

De byggnadsdelar som bär upp hissmaskineri, brytskivor, gejder m m dimensioneras med hänsyn till den last som härrör från hissen.

Hissmaskinrummets golv och eventuell golvlucka dimensioneras med hänsyn till sådan tillfällig last som förekommer vid transport och uppläggning av maskindelar till hissar, dock minst 150 kp/m² som rörlig och minst 50 kp/m² som vilande.



:3241 Uppgifter om sådan last från hissmaskineri inhämtas lämpligen från hissleverantören.

:325 Last av varor

Last av varor beräknas på grundval av varans volymvikt.

:3251 Volymvikten hos olika slag av varor kan antas till i :3252 — :3255 angivna värden.

:3252 Bränsle

Brännved, huggen	500 kg/m ³
Eldningsolja	900 »
Koks	500 »
Stenkol	800 »
Torv	600 »
Torvströ, pressat	300 »
Träkol	200 »

:3253 Industriella stycke-, stapel- och mängdvaror

Asfaltpapp i rullar	1 000 kg/m ³
Cement	1 500 »
Gödningskalk	1 250 »
Järnmalm, styckemalm	3 500 »
» , slig	3 200 »
Kalksten, skärvad	1 800 »
Papper	1 000 »
Puderkalk, lös eller i säckar	700 »
Stenmjöl, löst, myllt	1 400 »
» , packat	1 700 »
Sågspån, fuktig	250 »
Ull, bomull, pressad	1 300 »

:3254 Livsmedel och lantbruksprodukter

Betmassa	1 000 kg/m ³
Ensilage av grönfoder i silor	
beroende av höjden	700—1 000 »
Halm, löst eller löspressad	60 »
» , hackad	90 »
» , hårdpressad	150 »
Havre	700 »
Hö, löst eller löspressad	90 »
» , hackad	110 »
» , hårdpressad	200 »
Kaffe	650 »
Korn	700 »
Mjöl (och gryn)	700 »
Potatis	700 »
Rotfrukter	700 »
Råg	900 »
Salt	1 200 »
Socker	800 »
Spannmål i säckar	800 »
Vete	900 »



:3255

Vätskor

Bensin	750 kg/m ³
Fotogen	850 »
Glycerin	1 250 »
Sprit	800 »

:33 Reduktion av nyttig last

Vid dimensionering av byggnadsdel, som bär upp last från ovanliggande våningar, får för *byggnader avsedda för bostäder, hotell, vårdanstalter, kontor, skolor* samt för *garage* (parkeringshus) den i :321 angivna nyttiga lasten reduceras med hänsyn till att sannolikheten för att maximal nyttig last samtidigt uppträder i olika våningar är liten.

För *övriga slag av byggnader* samt för sådana konstruktioner (primärkonstruktioner) som bär last från en större del av ett och samma bjälklag bestäms efter utredning i varje särskilt fall, om och i vilken omfattning reduktion av den nyttiga lasten kan ske.

Nyttig last på bjälklag i *samlingslokaler* (restauranger, teater etc.) får inte reduceras.

:331

Om inte annat visas vara riktigare, godtas följande reduktionsregler för den nyttiga lasten.

Nyttig last på bjälklag för bostäder, hotell, vårdanstalter, kontor och skolor reduceras till en tredjedel. Dock antas summan av nyttiga lasten från ovanliggande våningar inte lägre än som svarar mot den i :321 angivna lasten på ett bjälklag.

Nyttig last på bjälklag för garage (parkeringshus) reduceras till två tredjedelar. Dock antas summan av nyttiga lasten från ovanliggande våningar inte lägre än som svarar mot den i :321 angivna lasten på ett bjälklag.

:34 Påkörnings- och bromskraft från fordon**:341 Påkörningskraft vid trafik inom byggnad**

Där ej annat påvisas vara tillämpligt, dimensioneras skyddsräcke, bärande byggnadsdel, fasadvägg eller anordning som förhindrar påkörning i byggnad trafikerad av lätta fordon för en horisontallast av 0,2 Mp/m, dock minst 0,7 Mp. Last antas angripa byggnadsdelen på en höjd av 0,5 m från golvytan. Då bjälklag dimensionerats för tungt fordon (lastbil), ökas horisontallasten till 0,5 Mp/m, dock minst 1,7 Mp. Angreppshöjden ökas i detta fall till



1,2 m. Horisontallasten antas vara rörlig. Lasterna betraktas som vanliga. Vid nedfartsramper fördubblas de ovan angivna lasterna.

:3411 De ovan angivna horisontallasterna gäller för en förutsatt högsta fordonshastighet av 20 km/h.

:3412 Under förutsättning att erforderliga kompletterande beräkningsantaganden påvisas riktiga kan konstruktionen alternativt dimensioneras på sådant sätt att den utan att brott uppstår kan uträta det arbete som erfordras för att bromsa upp påkörande fordon.

:342 Påkörningskraft vid gatutrafik

I anslutning till gata belägen bärande byggnadsdel, exempelvis fasadpelare i pelargång, som kan bli utsatt för påkörning av tungt fordon (lastbil), beräknas för därav uppkommande horisontallast. Lasten betraktas som exceptionell.

:3421 Där inte genom särskild utredning klarlagts att annan dimensionerande last skall förutsättas, tillämpas följande lastantagande. Horisontallasten antas uppgå till 8 Mp. Denna last antas angripa byggnadsdelen på en höjd av 1,2 m över gattnivån. Lasten betraktas som rörlig. Det sagda gäller även för skyddsordning som förhindrar påkörning av ovan angiven byggnadsdel.

Beträffande dimensioneringen gäller även vad som anføres i :3412.

Hänsyn till påkörningskraften behövs ej tas, om det kan påvisas att en avslagen byggnadsdel ej medför brott på det övriga bärverket.

:343 Bromskraft

Konstruktion som belastas med fordon dimensioneras med hänsyn till bromskraft. Bromskraften antas verka längs bjälklagets överyta och betraktas som rörlig och exceptionell.

:3431 Där närmare utredning om bromskraftens storlek inte utförs, kan bromskraften antas vara lika med en sjundedel av fordons totalvikt. Totala bromskraften per fil bestäms på grundval av antalet fordon som samtidigt kan förutsättas bromsa in på bjälklaget.

:35 Last från kran, travers e d

Hänsyn tas till last på byggnadskonstruktion från kran, travers e d, t ex bromskraft, sidokraft och stötkraft.

:351 Om storleken av lasten inte särskilt utreds, godtas att den beräknas enligt av IVA:s kran- och hisskommission utarbetade



samt av Kungl arbetarskyddsstyrelsen den 25 mars 1960 godkända "Normer för beräkning av stålkonstruktioner till lyftkranar och kranbanor (Krannormer)." Dessa normer ingår som Normblad IKH 4.30.01 (utgåva 1) i IVA:s publikation "Lyftdonsnormer".

:36 Skakningar m m

Hänsyn tas till skakningar från maskiner och andra inom byggnad monterade anordningar med periodiska rörelser genom visst efter förhållandena lämpat tillskott till den statiska lasten, i regel dock minst 25 %.

Om risk föreligger att skakningarna framkallar sådan medsvängning hos byggnad eller del därav att olägenheter uppkommer, tas hänsyn härtill.

:361 Last, som växlar styrka eller riktning, kan i vissa typer av konstruktioner genom uppträdande svängningar framkalla stora rörelser eller höga påkänningar. Olägenheter p g a sådan dynamisk last kan minskas exempelvis genom att maskinens svängningar på lämpligt sätt dämpas eller genom att byggnadskonstruktionens svängningstal ändras.

:37 Silotryck

Silotryck beräknas med hänsyn till fyllningsmassans fysikaliska egenskaper, silons form och utförande samt andra inverkan- de faktorer.

:371 Faktorer som inverkar på silotrycket är bl a

- a) fyllningsmassans volymförmåga, hållfasthetsegenskaper, temperaturrörelser och svängningar
- b) silons utformning, ytjämnhet och material samt om silon är ensam eller i batteri
- c) vibrationer, tömningssätt, lagringstid samt vissa driftsfaktorer.

:372 Där fyllningsmassan består av friktionsmaterial, godtas att horisontaltrycket (p_h) och vertikaltrycket (p_v) mot en vertikal silovägg under silons *fyllning* och när massan är i *vila* beräknas enligt följande formler:

$$p_h = \frac{\gamma}{\operatorname{tg} \delta} \cdot \frac{A}{U} (1 - e^{-K \frac{U}{A} h \operatorname{tg} \delta}) \quad (21:372a)$$

$$p_v = \frac{1}{K} p_h \quad (21:372b)$$

I formlerna är

p_h = horisontaltrycket i Mp/m²

p_v = vertikaltrycket i Mp/m²



- γ = fyllningsmassans volymvikt i t/m³ (se :325 och tabell 21:372)
 δ = friktionsvinkeln mellan massa och silovägg
 h = djupet i meter under fyllningsmassans överyta
 A = silons inre tvärsnittsytta i kvadratmeter
 U = silons inre omkrets i meter
 K = en horisontaltryckkoefficient, vars storlek antas lägst lika med 0,5.

Friktionsvinkeln (δ) mellan fyllningsmassan och siloväggen sätts lika med $M\varphi$, där

M = en faktor beroende bl a av siloväggens ytjämnhet och φ = massans "inre friktionsvinkel".

M sätts lika med 1,0, om brott sker i massan, vilket kan förutsättas inträffa exempelvis i silo för mjöl samt i spannmåls-silo av betong av vanligt utförande med inte släta eller mått-noggranna ytor. Lägre M -värde än 1,0 väljs, där brott sker intill väggen. För spannmålssilo av stål antas lämpligen $M = 0,5$.

Värden på φ anges för några varor i tabell 21:372. Dessa värden godtas, såvida inte andra värden bestämts genom tillförlitliga försök på aktuella fyllningsmassor.

Tabell 21:372 Volymvikt (γ) och inre friktionsvinkel (φ)

Material	Volymvikt t/m ³	Friktions- vinkel
Vete, rått	0,9	25°
Korn, hårdt	0,7	>
Mjöl	0,8	>
Cement	1,5	>

Vid tömning av en silo kan kortvärdet betydligt större tryck än dem som erhålls enligt ovanstående formler uppstå lokalt mot siloväggen, sågilt om fyllningsmassan utgörs av tung spannmål. Som beräkningsantagande godtas att horisontaltrycket vid tömning antas värdet $p_{h \max} = \frac{\gamma}{\text{tg} \delta} \frac{A}{U}$ över hela silon.

Vid dimensionering av silovägg tas hänsyn till att dessa kan utsättas för ett tryck som är ojämnt fördelat såväl i vertikalsom i horisontalled samt att temperaturinverkan kan ge skadlig sprickbildning. Bl a med hänsyn till dessa förhållanden är det lämpligt att ytterväggar av betong dubbelarmeras. Temperaturen i siloväggen kan variera såväl i väggens tvärled som i olika riktningar i väggens plan. Detta gäller särskilt i gränsytan mellan fyllningsmaterialet och den ofyllda delen av silon.

Vid dimensioneringen tas i förekommande fall även hänsyn till andra inverkande faktorer, såsom inverkan från angränsande silor i silobatteri samt från fyllningsmaterialets eventuella svällning.



:38 Formtryck

Vid dimensionering av vertikala betongformar tas hänsyn till horisontellt sidotryck som betongmassan utövar vid gjutningen med beaktande av bl a formdjup, stighastighet, bearbetningsmetod och betongtemperatur. Lasten betraktas som exceptionell.

- :381 Sidotryck mot betongformar har behandlats bl a i forskningsrapport "Formtryck vid gjutning av vertikala betongkonstruktioner", publicerad som särtryck 11:1962 från Byggforskningen.

:39 Last på skyddsräcke m m

Skyddsräcke till trappa, balkong, terrass, loftgång e d beräknas för en last vid räcket överkant av minst 40 kp/m vinkelrätt mot dess längdriktning. Där folkträngsel kan väntas förekomma, antas dock nämnda last uppgå till minst 80 kp/m. Lasterna betraktas som rörliga.

De ovan angivna lasterna förutsätts gälla även vid dimensionering av yttervägg. Lasterna antas verka utåt och längs en linje 1,0 m över golvytan eller längs fönstrets underkant.

Skyddsräcke eller annan avstängning vid garage eller annat utrymme där fordonstrafik förekommer utföras i varje särskilt fall med hänsyn till risken för påkörning. Påkörningskraften från fordon väljs enligt :34.

Samtidig inverkan av nyttig last och vind behöver inte förutsättas.

- :391 Den högre lasten bör antas exempelvis mot räcke mot gata som används som korttogs väg eller mot räcke till läktare vid idrottsanläggning. Samma last bör antas även mot yttervägg i sammanhang.

:4 JORDTRYCK

:40 Inledning

:401 Hänvisningar

Begreppsbestämningar beträffande jordarter, se kap 23.

:402 Samband mellan jordtryck och rörelse

Jordtryckets *storlek* och *fördelning* beror på bl a det deformationstillstånd som den stödande konstruktionens rörelser fram-



kallar i den anliggande jorden. Härvid inverkar såväl rörelsen hos konstruktionen i dess helhet, orsakad av tex eftergivlighet hos grundläggningen, som den inbördes förskjutningen hos olika punkter på konstruktionen till följd av exempelvis ringa styvhet hos denna.

Där ingen rörelse uppträder, uppgår jordtrycket till det tryck som råder mot ett vertikalplan i den naturliga jorden. En rörelse hos konstruktionen i jordtryckets riktning medför att jordtrycket minskar. När rörelsen uppgår till viss storlek, uppnås *aktivt jordtryck*, vilket inte underskrids, även om rörelsen ytterligare ökar. Hur stor rörelse som erfordras för att aktivt jordtryck skall utbildas är någorlunda känt endast för sand. Vid vissa försök med sand mot stödmur med max 2 m höjd visade sig den härför erforderliga medelrörelsen vara 0,01—0,1 % av konstruktionens höjd. En rörelse hos konstruktionen mot jordtryckets riktning medför att jordtrycket ökar för att efter en viss rörelse uppgå till *passivt jordtryck*, vilket ej överskrids, även om rörelsen ytterligare ökar. Storleken av den rörelse hos konstruktionen som erfordras för att passivt jordtryck skall utbildas är betydligt större än motsvarande rörelse för aktivt jordtryck. Enligt vissa uppgifter är den vid sand av storleksordningen 1—5 % av konstruktionens höjd. I väl komprimerat material är deformationen sannolikt mindre.

Jordtryckets *riktning* beror på inbördes rörelse mellan den stödjande konstruktionen och jorden i riktning parallell med konstruktionens baksida. Rörelsen ger upphov till skjupåkänningar mellan den stödjande konstruktionen och jorden. Påkänningarna kan medföra att jordtryckets storlek påverkas.

:41 Allmänt om beräkning av jordtryck

Vid beräkning av jordtryck beaktas ifrågakommande jordmaterials beskaffenhet, grundvattenståndet, den stödjande konstruktionens utformning, styvhet och rörelsemöjligheter samt övriga inverkan- de faktorer. De jordkonstanter som erfordras för sådan beräkning bestäms genom geoteknik undersökning eller med ledning av på annat sätt erhållna tillförlitliga uppgifter om det aktuella jord- materialet.

- :411 För *friktionsjordarter* anges i tabell 21:411 jordkonstanter, som i regel är godtagbara för beräkning av jordtryck.
- :412 För *mellanjordarter* kan hänsyn tas till samtidigt uppträdande friktion och kohesion, om i varje särskilt fall närmare under- sökning utförs av de jordkonstanter som erfordras för beräk- ningen.
- :413 Det bör observeras att jordtryck kan uppkomma, förutom av jordmaterialets egenvikt och yttre last, även till följd av tjäl- skjutning och fuktsvällning.



Tabell 21:411 Konstanter för beräkning av jordtryck

Material	Volymvikt t/m ³		Friktions- vinkel ⁴⁾	Jordtrycks- koefficient för	
	Över gvy ¹⁾ Normal vatten- halt ²⁾	Under gvy ¹⁾ (skenbart)		aktivt tryck K_A ⁵⁾	passivt tryck K_P ⁶⁾
Sprängsten	1,8 ³⁾	1,1 ³⁾	42°	0,20	5,1
Grus	»	»	35°	0,27	3,7
Sand	»	»	32°	0,31	3,2
Mo	»	»	30°	0,33	3,0

1) Med gvy avses grundvattenytan.

2) Vatteninnehållet i procent av materialets vikt i torrt tillstånd.

3) Ojämnkorniga material har betydligt högre volymvikt, 2,0 t/m³ eller mera över gvy och 1,25 t/m³ eller mera under gvy.

4) Friktionsvinkeln kan variera inom vissa gränser beroende på lagningstät-
het, kornform, kornstorleksfördelning m.m.

5) $K_A = \operatorname{tg}^2 (45^\circ - \varphi/2)$. Det måste beaktas att hård packning av jorden
bakom en stödkonstruktion ger tillskott till det aktiva trycket.

6) $K_P = \operatorname{tg}^2 (45^\circ + \varphi/2)$.

:42 **Jordtryck av jordens egenvikt och jämnt fördelat last på mark-
ytan**

:421 **Eftergivlig styv konstruktion**

Eftergivlig styv konstruktion beräknas för aktivt jordtryck enligt
den klassiska jordtrycksteorin samt för eventuellt vattentryck.
Dock antas jordtrycket vid kohesionsjord vara minst lika med
vattentrycket $1,0 \cdot h \cdot M/m^2$, där h betecknar djupet i meter under
markytan.

:4211 Med eftergivlig styv konstruktion avses fristående stödmur el-
ler annan styv konstruktion med liknande rörelsemöjlighet i
jordtryckets riktning.

:422 **Eftergivlig böjlig konstruktion**

Storlek och fördelning av jordtrycket mot en eftergivlig böjlig
konstruktion bedöms från fall till fall på grundval av konstruktio-
nens rörelser. Konstruktionen beräknas dessutom för eventuellt
vattentryck.

:4221 Med eftergivlig böjlig konstruktion avses sponter och andra
konstruktioner med liknande rörelsemöjligheter. Mot sådana



konstruktioner kan jordtrycket anta annan storlek och fördelning än aktivt respektive passivt tryck enligt den klassiska jordtrycksteorin.

:4222

Med hänsyn till osäkerheten beträffande jordtrycket bör en eftergivlig böjlig konstruktion kontrolleras för olika tänkbara alternativ ifråga om storlek och fördelning av trycket.

En spont, som är förankrad med eftergivlig förankring, bör i regel kontrolleras för jordtryck enligt den klassiska jordtrycksteorin. Där förankringen inte är eftergivlig, är det lämpligt att sponten beräknas för en tryckfördelning som ger större tryckintensitet invid förankringen än aktivt tryck. Vid lera med högre vattenhalt än ca 70 % reduceras lämpligen det vid grundundersökningen erhållna skjuvhållfasthetsvärdet med stigande vattenhalt, innan jordtrycksberäkningen utförs.

:4223

Mot spont av i fig 21:4223 angiven typ varierar jordtryckets fördelning beroende på grundförhållanden och olika rörelsemöjligheter hos sponten. Fördelningen kan dessutom vara olika under nedschaktningen och i slutstadiet. Sponten bör därför kontrolleras för farligaste last i olika stadier. Det farligaste lastfallet uppträder i allmänhet under schaktningen omedelbart innan den nedersta strävraden uppsatts.

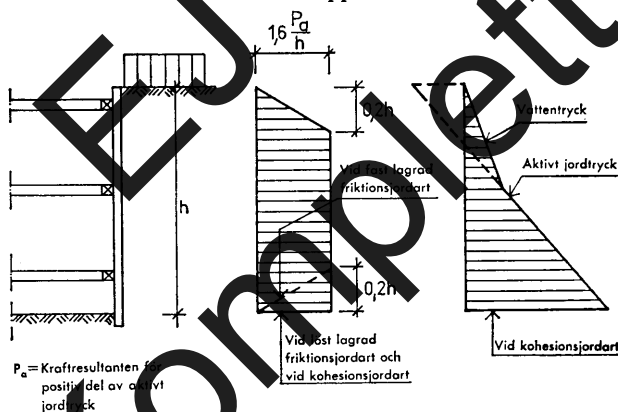


Fig 21:4223 Jordtryck mot under schaktbotten ej nedförd spont med flera avstyvningar

Under förutsättning att schaktning och strävning sker successivt bör strävrorna beräknas för de i figuren visade jordtrycken. Sålunda bör vid kohesionsjord beräkning utföras för jordtryck såväl av sammansatt triangulär form som av parallelltrapetsform. Vid friktionsjord bör, om sponten är permanent, strävrorna även kontrolleras för aktivt jordtryck enligt den klassiska jordtrycksteorin.

På grund av eftergivligheten hos *spontplanken* och i vissa fall



även *hammarbanden* kan jordtrycket på dessa delar av sponten antas vara något lägre än de visade diagrammen. Om planken och hammarbanden är mycket styva eller om jorden består av mycket lös lera ($\tau \leq 0,1 \text{ kp/cm}^2$), bör emellertid trycket på dem inte reduceras.

Förutom i det föregående nämnda jordtryck dimensioneras översta hammarbandet och strävraden för en horisontell linjelast av $0,5 \text{ Mp/m}$.

:4224

Utöver jordtrycksberäkning enligt :4223 kontrolleras spontschaktens stabilitet i avseende på risken för skred och upptryckning av jord i schaktbotten samt risken för grundbrott av vattenuppströmning. För att få betryggande stabilitet måste ofta särskilda åtgärder vidtas. Där sponten nedförs under schaktbotten, bör spontens nedslagningsdjup och jordtrycket mot sponten under schaktbotten utredas i varje särskilt fall. Inverkan av grundvattenströmning på jordtrycket medräknas.

:423 Icke eftergivlig konstruktion

En icke eftergivlig konstruktion beräknas för ett jordtryck som är större än aktivt jordtryck.

:4231

Med *icke eftergivlig konstruktion* avses styv konstruktion, som inte har möjlighet att röra sig så mycket att aktivt jordtryck utbildas.

:4232

Jordtryck från fyllning med horisontal last mot vägg av gjuten betong uppstyvad av bjälklag och tvärväggar samt mot styv konstruktion grundlagd på berg beräknas vid friktionsjord antas vara 50 % större än det aktiva jordtrycket och vid kohesionsjord ha intensiteten $0,8$ à $1,0 \gamma h$, dock minst 1,2 gånger det aktiva jordtrycket. Beteckningen γ avser jordens volymvikt och h djupet under markytan. De angivna jordtrycken betraktas som exceptionella laster.

:4233

Jordtryck mot vägg av murverk uppstyvad av bjälklag och tvärväggar kan i allmänhet på grund av rörelser i murverket antas vara något mindre än det i :4232 angivna (jfr :402).

Beträffande murverks konstruktiva utformning, se 24:411.

:43 Jordtryck av linjelast och koncentrerad last på markytan

Jordtryck av linjelast och koncentrerad last på markytan beräknas enligt elasticitetsteorin, såvida inte grundförhållandena påtagligt avviker från elasticitetsteorins förutsättningar, eller på grundval av approximativa metoder beträffande antaganden om lastspridning. Jordtryck av sådana överlaster får även bedömas genom glidyteberäkningar.

:431

Vid beräkning av jordtryck av *linjelast* på markytan godtas i allmänhet följande approximativa metod.



Vertikal linjelast p på horisontal markyta antas ge upphov till en jordtrycksresultant av storleken $\sqrt{K} p$ angräpande i horisontal riktning enligt fig 21:431 på nivån $A-B$. Denna går genom den linje på konstruktionens bakre yta som träffas av ett plan i 40° vinkel mot horisontalplanet genom linjelastens angräppslinje i markytan. Vid friktionsjordart antas K lika med jordtryckscoefficienten för aktivt tryck K_A (se tabell 21:411). Vid kohesionsjordart antas K normalt lika med 1,0.

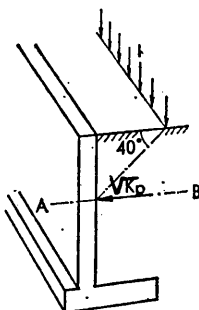


Fig 21:431 Angräppslinje för jordtryck av linjelast

:432

Jordtrycket av jämnt fördelad last P på ytan $B \times L$, där B är måttet vinkelrätt mot och L måttet parallellt med konstruktionen på avståndet $a + B/2$ från konstruktionens bakre yta (se fig 21:432), beräknas lämpligen approximativt på samma sätt som jordtrycket av linjelast under antagande av att jordtrycket fördelas på en sträcka enligt figuren lika med $a + L$.

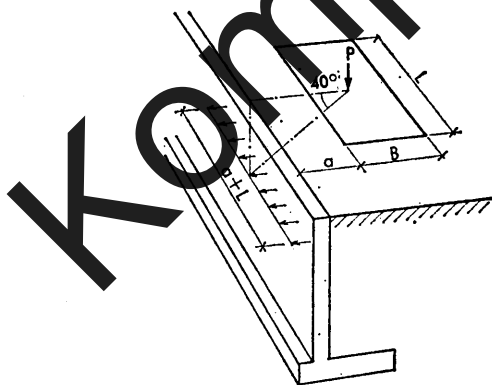


Fig 21:432 Angräppslinje och utbredning för jordtryck av koncentrerad last



:44 Jordtryck där jorden är utsatt för skakningar

Där jorden utsätts för kraftiga skakningar av trafik, sprängning, pålning e d, antas att jordtrycket blir högre än det aktiva. Hur långt inverkan av skakningarna sträcker sig bedöms med hänsyn till bl a skakningarnas natur och jordlagrens beskaffenhet.

:441 Om inte annat beräkningssätt påvisas vara riktigare, godtas att jordtrycket närmast skakningscentrum antas 1,25 gånger det aktiva jordtrycket enligt :421.

:45 Passivt jordtryck

Passivt jordtryck enligt den klassiska jordtrycksteorin får normalt antas fullt utbildat endast vid konstruktioner där stora rörelser kan tillåtas.

:451 Passivt jordtryck bör normalt inte tillgodoräknas annat än för sponter och ankarplattor. Vid stabilitetsberäkning beaktas vad som anförs i 22:33.

:46 Jordtryckets riktning

Jordtrycket antas riktat vinkelrätt mot konstruktionens yta i följande fall:

- a) Där stödskonstruktionens bakre yta är glatt eller ytt behandlad med t ex asfalt, så att någon skjuvpåkänning inte uppkommer mellan konstruktionen och jorden
- b) Där jorden är utsatt för skakningar
- c) Vid tillfälliga konstruktioner

I andra fall beräknas jordtryckets riktning med hänsyn till uppträdande skjuvpåkänning mellan konstruktionen och jorden.

:461 Där skjuvpåkänning enligt ovan skall antas verka mellan konstruktionen och jorden, godtas att jordtryckets riktning beräknas på följande sätt.

Vid *friktionsjord* antas aktivt jordtryck mot en stödmur vara snett nedåtriktat, så att vinkeln mellan jordtryckets riktning och normalen till konstruktionens bakre yta blir högst $2/3 \varphi$, där φ är jordmaterialets friktionsvinkel. Vid passivt jordtryck antas jordtrycket normalt vara snett uppåtriktat, så att vinkeln mellan jordtryckets riktning och normalen blir högst $1/2 \varphi$. Vid snett uppåtriktat passivt jordtryck bör dock vinkeln vara högst så stor att jordtryckets uppåtriktade komponent med betryggande säkerhet understiger lasten av konstruktionens egen-vikt och övriga på konstruktionen verkande stabiliserande krafter.

Vid *kohesionsjord* och *permanenta konstruktioner* antas aktivt



jordtryck mot en stödmur normalt vara snett nedåtriktat. Jordtryckets riktning bestäms med utgångspunkt från skjuvpåkänningen i konstruktionens bakre yta. Påkänningens storlek bedöms med hänsyn till aktuella förhållanden. Den bör dock i regel antas vara högst $2/3$ av kohesionsjordens skjuvhållfasthet och högst 5 Mp/m^2 . Beträffande snett uppåtriktat passivt jordtryck gäller vad ovan anförts för friktionsjord.

5 SNÖLAST

På tak med lutningsvinkel $\leq 30^\circ$ mot ett vågrätt plan räknas för olika delar av landet med en snölast (q) per m^2 horisontal yta enligt tabell 21:5. Halva denna snölast antas vara vilande, andra halvan rörlig.

Tabell 21:5 Snölast i olika snözoner

Snözon ¹⁾	Snölast q i kp/m^2
A	250
B	200
C	150
D	100
	75

¹⁾ Zongränserna framgår av fig 21:5

Tak med lutningsvinkel $\geq 60^\circ$ antas ej påverkas av snölast. Vid lutningsvinklar mellan 30° och 60° interpoleras rätlinjigt mellan q och 0.

Där yttertaket form eller ingrepp i byggnadsdelar bedöms medföra att snöficka bildas eller där i övrigt snöanhopning bedöms uppstå, tas hänsyn till därigenom ökad snölast. Sådan snölast betraktas normalt som vilande last.

51

Inverkan av rörlig snölast, exempelvis på ett sadeltak, studeras dels med ena takhalvan belastad, dels med bägge takhalvorna belastade. Vid dimensionering av sekundärkonstruktioner, exempelvis takåsar, bortser man från snölastens rörlighet.

Snöficka kan bildas exempelvis invid vägg eller annan byggnadsdel som sticker upp ovan yttertaket. Snöanhopning kan uppstå också på sådan del av yttertak som skyddas för vindens påverkan av högre liggande bebyggelse, terräng, trädvegetation e d. Det bör även beaktas att snöanhopning kan inträffa genom snöras från ett högre beläget tak till ett lägre beläget. Sådan snölast betraktas normalt som vilande last.

Snölastens storlek vid snöanhopning bedöms från fall till fall. Volymvikten kan antas vara 300 kg/m^3 .



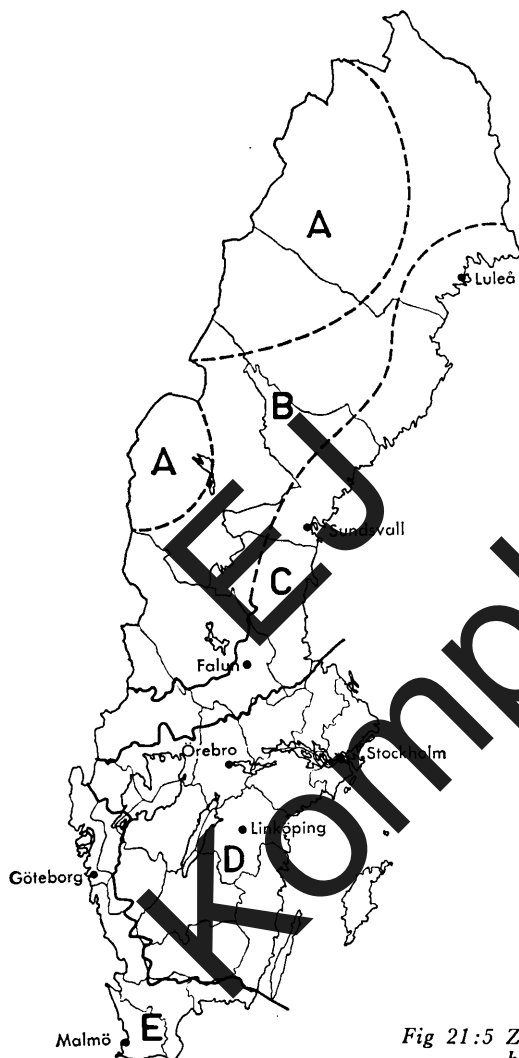


Fig 21:5 Zonindelning med
hänsyn till snölast

Snözon A

De delar av landets fjälltrakter som i öster begränsas av linjer enligt kartan.



Snözon B

Den del av landet som i väster begränsas av snözon A och i öster av en linje 60 km från fastlandets inre kustlinje samt av södra eller östra gränsen hos följande kommunblock¹⁾: Edsbyn, Rättvik, Leksand, Mockfjärd, Vansbro, Malung, Kyrkheden och Torsby.

Snözon C

Den del av landet som i norr och väster begränsas av snözon B och i söder av södra gränsen hos följande kommunblock¹⁾: Skutskär, Gävle, Sandviken, Avesta, Norberg, Smedjebacken, Kopparberg, Hällefors, Filipstad, Hagfors, Forshaga, Kil, Arvika och Arjäng.

Snözon D

Den del av landet som i norr begränsas av snözon C och i söder och väster av södra och västra gränsen hos följande kommunblock¹⁾: Torsås, Emmaboda, Tingsryd, Älmhult, Sjösmåbruk, Markaryd, Ljungby, Hyltebruk, Gislaved, Svenljunga, Norås, Värghårda, Nossebro, Grästorps, Långköping, Mellerud och Bengtsfors.

Snözon E

Den del av landet som i norr och öster begränsas av snözon D.

:6 VINDLAST

:60 Begreppsbestämningar

Formfaktor: En för det belastade föremålets form och av vindriktningen beroende faktor, som betecknas c , c_t eller C enligt nedan. I 1:83 anges för vissa föremål endast formfaktorer för den vindriktning som ger största lastpåverkan.

c = faktor för vindlasten vinkelrätt mot en yta. Vindkraftens riktning anges med beteckningarna tryck och sug.

c_t = faktor för vindlastens komposant tangentiellt med en yta.

C = faktor för den totala vindlasten på ett föremål. För en skiva är C således faktorn för den samlade verkan av vinden på skivans båda sidor.

Hastighetstryck: Vindens rörelseenergi per volymsenhet. Betecknas q och är $\approx \frac{v^2}{16}$ kp/m², där v är vindens hastighet i m/s.

¹⁾ Indelning i kommunblock enligt beslut av Kungl Maj:t (SFS 1964:162).



:61 Allmänt

Vid beräkning av vindlast antas här, då annat inte anges, vindriktningen ligga i ett horisontalplan och i övrigt vara godtycklig.

Vindlasten på en yta antas i allmänhet verka vinkelrätt mot ytan antingen som tryck, dvs riktad mot ytan, eller som sug, dvs riktad från ytan, och uppgå till

$$Q = c q A \quad (21:61 \text{ a})$$

där Q = vindlast i kp

c = formfaktor

q = hastighetstryck i kp/m²

A = ytan i m²

Luftströmmens rörelser utefter en yta antas i allmänhet föregås utan friktion. Vid ojämna ytor beaktas dock uppträdande tangentialkraft.

Den totala vindlasten på ett föremål antas ha storleken

$$Q = C q A \quad (21:61 \text{ b})$$

där C = formfaktor

A = en i det särskilda fallet på visst sätt definierad yta i m².

Då det belastade föremålet har stor dämpning såsom vid vanliga hus anses vindlasten vara statisk. En tredjedel av den statiska vindlasten betraktas som rörlig. För föremålets dämpning ringa eller slankheten stor, beaktas vindlastens dynamiska verkningar.

:611 Beräkning av dynamisk vindlast kan ske enligt regler i publikation från planverket.

:62 Vindhastighet och hastighetstryck

:621 Vanliga värden

Dimensionerande vindhastighet (v) och motsvarande hastighetsstryck (q) varierar med höjden (h) över omgivande terräng eller vattenyta enligt kurva A i fig 21:621 [$v = 12 (10 \log h + 2)$ för $h \geq 6$ meter]. Vid avgränsad brant kulle eller dylikt mäts höjden från kullens fot.



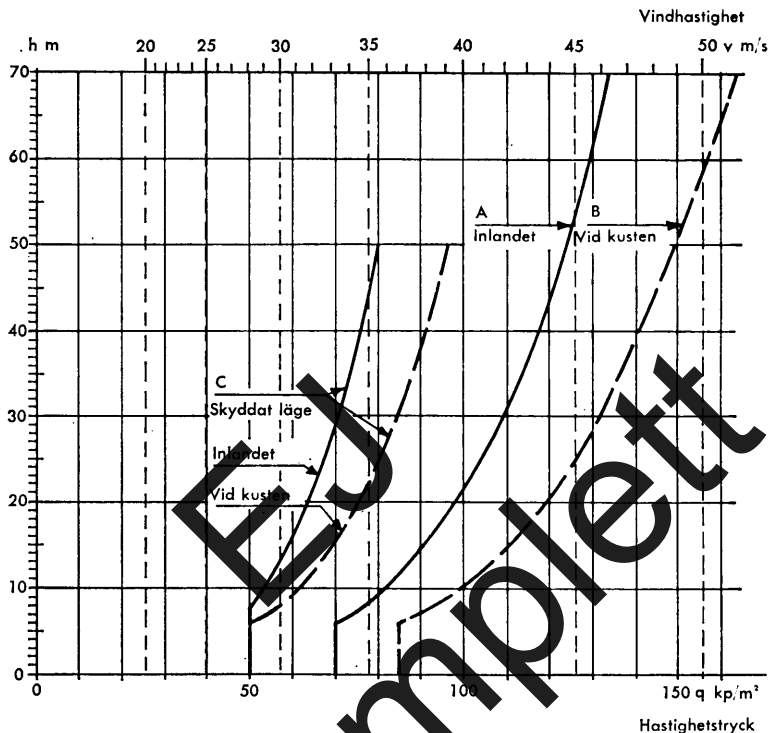


Fig 21:621 Dimensionerande vindhastighet och hastighetstryck

:6211

För bestämning av dimensionerande vindhastighet och hastighetstryck vid formfaktor enligt :63 mäts vid olika föremål höjden h till tabell 21:6211 angivna nivåer.

:622 Speciella värden

:6221 Föremål i utsatt läge

För föremål som är belägna närmare havskusten eller kusten kring Vättern och Vänern än 10 km och som inte är belägna i skyddat läge gäller för vindhastighet och hastighetstryck kurva B i fig 21:621 [$v = 13,2 (10 \log h + 2)$ för $h \geq 6$ meter].



Tabell 21:6211 Nivå för bestämning av höjden h för olika föremål

Föremål	Avsnitt	Nivå för bestämning av dimensionerande vindhastighet och hastighetstryck
Hus	:632	Taket övre begränsning exkl ventilatorer, mindre hissmaskinrum, expansionskärl o d
Skärmtak	:633	
Skorstenar och torn	:634	Aktuell nivå
Fackverksmaster	:6365	
Öppna eller slutna vertikala skärmar med markkontakt	:6362	Den övre begränsningen
Öppna eller slutna vertikala skärmar utan markkontakt	:6363 :6364	Den nivå som motsvarar hastighetstryckets medelvärde för det utsatta föremålet

:62211 Vid skärgård kan kusten anses vara gränsen mellan yttre skärgård (der där landområdena är mindre än 50 %) och inre skärgård (der där landområdena är större än 50 %).

:6222 Föremål i skyddat läge

För föremål som varaktigt befinner sig i skyddat läge får tillämpas de lägre värden på vindhastighet och hastighetstryck som påvisas vara giltiga.

:62221 Vid tätbebyggelse omkring ett föremål kan, om föremålets höjd är lägre än x m och bebyggelsens utsträckning kring föremålet är z km enligt nedanstående tabell, vindhastighet och hastighetstryck bestämmas enligt kurvor C i fig 21:621. För mellanliggande värden interpoleras rätlinjigt.

x km	z m
0,5	20
2,0	35
5,0	50

:6223 Föremål med kort varaktighet

För föremål med en varaktighet av högst två år, t ex byggnads-



ställningar och byggnader under uppförande (montage), får vindhastigheter i fig 21:621 multipliceras med 0,85 och hastighetstryck med 0,7.

:63 Formfaktorer

:631 Allmänt

Värdet på formfaktorn bestäms genom observation på belastade föremål i aktuell miljö eller i en ur vindsynpunkt korrekt modell därav.

:6311 För bestämning av statisk vindlast godtas i :632 — :636 angivna formfaktorer för vindlastens komposant vinkelrätt mot en yta eller i vindriktningen hos ett föremål och i :637 angivna formfaktorer för vindlastens komposant tangentiellt med en yta.

:632 Hus

:6321 Allmänt

I den följande angivna formfaktorer gäller för hus med rektangulär planform, vertikala väggar och med en höjd som är mindre än tre gånger byggnadens största horisontella utsträckning. De kan tillämpas på byggnader som står på pelare, om den fria höjden under byggnaden är mindre än en tredjedel av höjden från markytan till takets övre begränsning.

Taklutningen α är vinkeln mellan markytan och horisontalplanet och räknas alltid positiv.

:6322 Invändig vindlast

Öppen byggnad och slutna byggnad med otätheter dimensioneras med nedan angivna formfaktorer för invändig vindlast, som verkar samtidigt med utvändigt vindlast. Otätheter i slutna byggnad kan vara ventilationsöppningar vid takfot, dörrar eller öppningsbara fönster.

Byggnad	c
Öppen eller väsentligt otät på en sida eller på två intilliggande sidor	0,7 — tryck eller sug
Öppen eller otät på minst tre sidor eller på två motstående sidor	0,3 — sug



:63233

Sadeltak

För sadeltak anges formfaktorer i fig 21:63233. De gäller också för valmade tak.

:63234

Pulpettak

För pulpettak anges formfaktorer i fig 21:63234.

:63235

Bågtak

För bågtak med pilhöjdsförhållandet minst 1:8 anges formfaktorer i fig 21:63235.

För bågtak med pilhöjdsförhållandet mindre än 1:8 är formfaktorerna desamma som för sådana sadeltak där tga är hälften av värdet vid bågtakens fot.

:63236

Sågtak

För sågtak tillämpas på varje enskild del formfaktorer för pulpettak enligt :63234. Om så visar sig ogynnsammare, räknas med sug på hela taket, motsvarande $c = 0,7$.

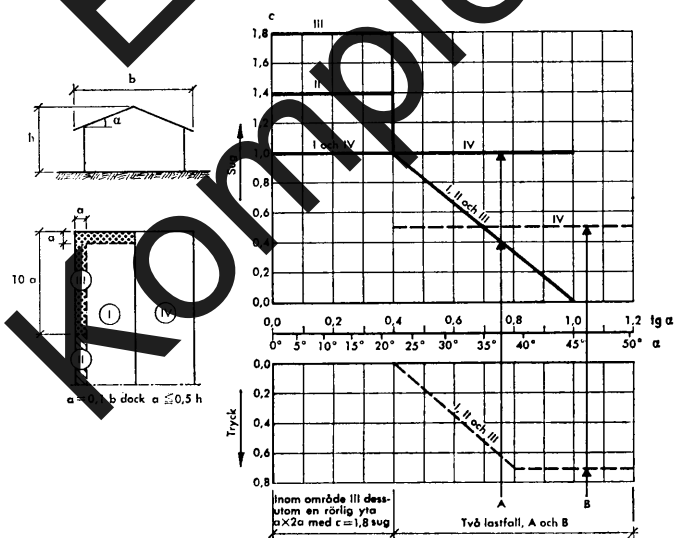
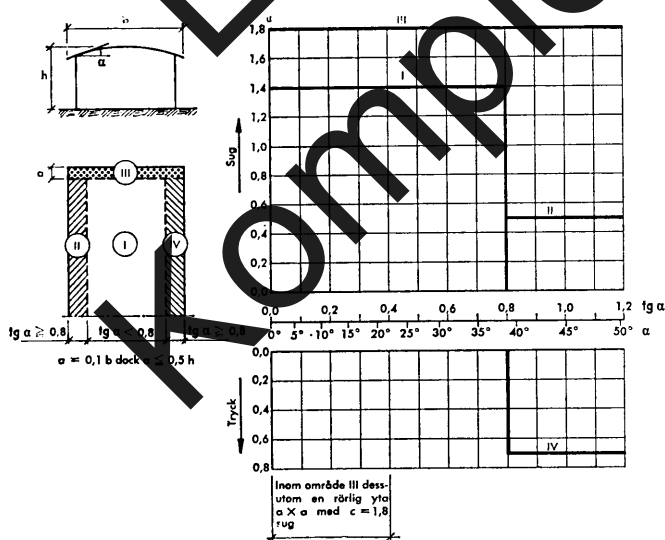
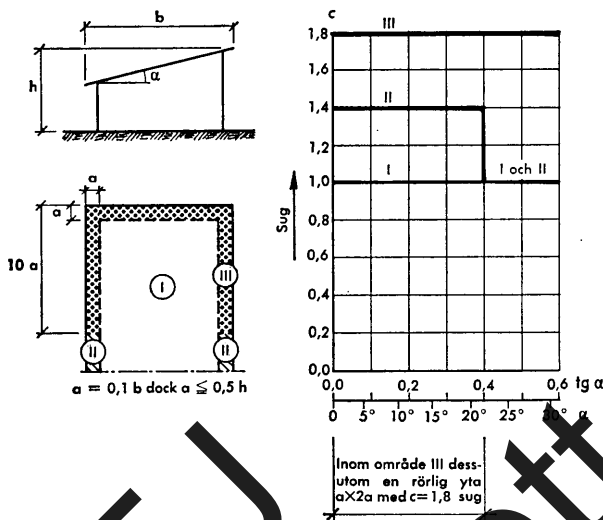


Fig 21:63233 Formfaktor c för sadeltak





:633 Fristående skärmtak

:6331 Allmänt

I det följande angivna formfaktorer gäller när det är fri passage mellan markytan och taket. Formfaktorerna förutsätter att den fria höjden under taket är minst hälften av takets bredd mätt horisontellt.

Vinkeln α räknas alltid positiv.

Formfaktorn C motsvarar den totala vindlasten, dvs den samlade verkan av vinden på takets över- och undersida. Lasten antas verka vinkelrätt mot takytan.

:6332 Fristående sadeltak

För fristående sadeltak anges formfaktorer i figur 21:6332.

:6333 Fristående omvända sadeltak

För fristående omvända sadeltak anges formfaktorer i figur 21:6333.

:6334 Fristående pulpettak

För fristående pulpettak anges formfaktorer i figur 21:6334.

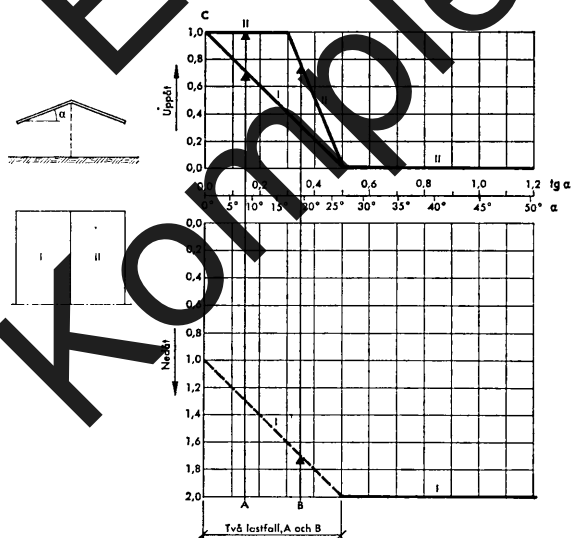


Fig 21:6332 Formfaktor C för fristående sadeltak



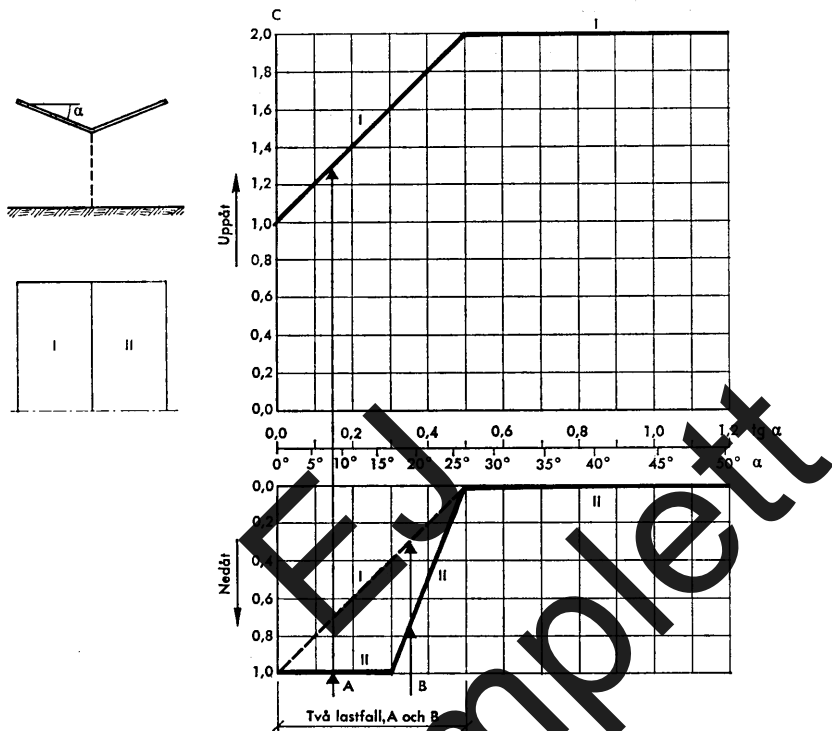


Fig 21:6333 Formfaktor C för fristående omvända sadeltak

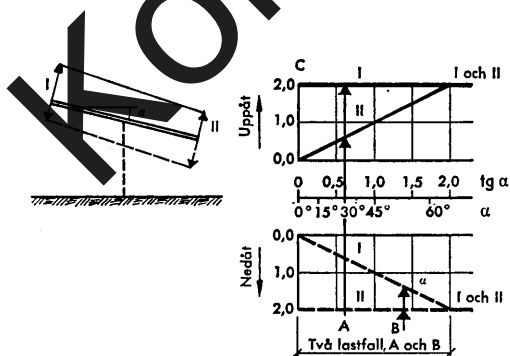


Fig 21:6334 Formfaktor C för fristående pulpettak



:634 Skorstenar och torn

:6341 *Skorstenar eller torn med rektangulär planform*

För skorstenar eller torn med rektangulär planform anges formfaktorn C vid vind vinkelrätt mot en sida med längden b och vid olika värden på sidoförhållandet (a/b) i nedanstående tabell.

a/b	C
< 1	2,0
1—5	2,2 — 0,2 a/b
> 5	1,2

Närmast toppen är vindlasten lägre. Inom sträckan $3b$ därifrån multipliceras de givna formfaktorerna med 0,6.

För $a/b=1$ är den totala lasten av vind mot ett torn lika stor som av vind vinkelrätt mot en sida.

:6342 *Skorstenar eller torn med cirkulär planform*

För skorstenar eller torn med cirkulär planform tillämpas i :6341 givna formfaktorer för stänger med cirkulär tvärsektion. Närmast toppen är vindlasten lägre. Inom sträckan $3d$ därifrån, där d är diametern, multipliceras de givna formfaktorerna med 0,8.

:635 Stänger

Vindlasten på stänger med stor längd-förhållande till tvärdimensionerna beräknas med nedan angivna formfaktorer C för den totala vindkraften.

Formfaktorerna gäller för vindkraftens komposant i vindriktningen. Den motsvarande ytan är stängens projektiionsarea på ett plan vinkelrätt mot vindriktningen.

Vindlasten på stänger med cirkulär tvärsektion beror av Reynoldstalet (Re) och av ytans råhetsförhållande (k/d), där k är råhetshöjderna och d är stängens diameter.

$Re = \frac{vd}{\nu} \cdot 10^5$, där v är vindhastigheten i m/s och d är diametern i meter.

Formfaktorn C framgår av tabell 21 :635.



Tabell 21:635 Formfaktor C för stänger med cirkulär sektion

Re	$\frac{k}{d}$	C
$< 5 \cdot 10^5$	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$	1,2
	$> 5 \cdot 10^{-3}$	1,4
$> 5 \cdot 10^5$		

För vindlast på stänger, vars tvärsnitt har *skarpa kanter*, gäller $C=2$. Om vindriktningen inte är symmetrilinje för stängens tvärsnitt, tillkommer en vindkraft vinkelrätt mot vindriktningen. Dess storlek får bestämmas från fall till fall. Vanligen saknar den betydelse.

:636 Skärmar och fackverk

:6361 Allmänt

Vindlasten på en vertikal skärm uppbyggd av element, vars tvärsnitt har *skarpa kanter*, beror av den relativa tätheten $m = A_e/A$, där A_e är den effektiva arean, och A är arean innanför konturen. Formfaktorn för den totala vindkraften (C_e) motsvarar den effektiva arean. Inverkan av lutning hos vindriktningen medräknas genom att den beräknade horisontella vindkraften antas luta alternativt $\pm 10^\circ$ mot horisontalplanet.

:6362 Enstaka skärm med markkontakt

För enstaka skärmar med markkontakt anges formfaktorer i figur 21:6362. Figuren gäller för skärmar med rektangulär form och där förhållandet mellan skärmens horisontella utsträckning och höjd är större än 0,5.



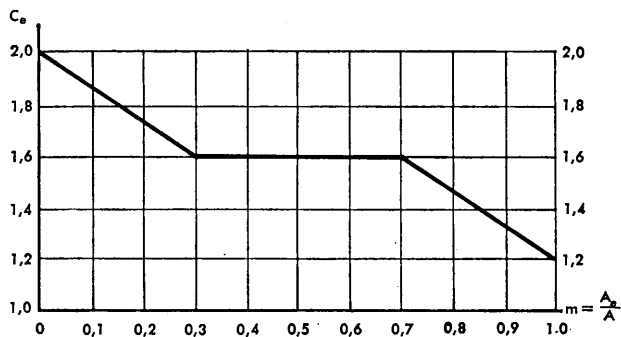


Fig 21:6362 Formfaktor C_e vid enstaka skärm med markkontakt

:6363 Enstaka skärm utan markkontakt

För enstaka skärmar utan markkontakt gäller, när det rör sig om passage mellan marktan och skärmen, formfaktorer enligt figur 21:6363.

Figuren gäller för skärmar med rektangulär form. Faktorn r är förhållandet mellan den längsta och kortaste sidan.

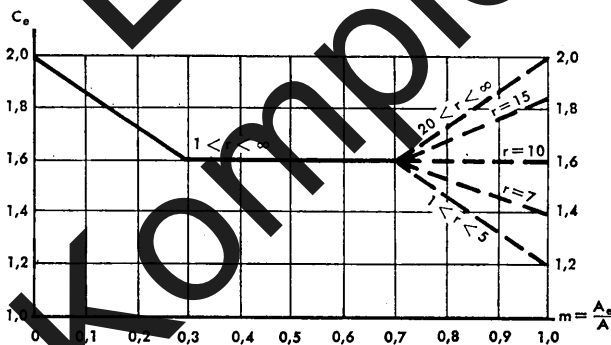


Fig 21:6363 Formfaktor C_e vid enstaka skärm utan markkontakt

:6364 Flera skärmar utan markkontakt

Vindlasten på två lika, plana och parallella skärmar, som är belägna bredvid varandra, beräknas på följande sätt.



Konstruktionen i lovart anses vara fullt belastad enligt :6363. Vindlasten på konstruktionen i lä är mindre och erhålls genom multiplikation med faktorn n . Om h är skärmhöjden och b är avståndet mellan de två skärmarna, beräknas n ur nedanstående uttryck för $0,2 < h/b < 1,0$.

m	n
$< 0,6$	$1,15 - 1,67 m \sqrt[4]{h/b}$
$> 0,6$	$1,15 - \sqrt[4]{h/b}$

Faktorn n får dock inte vara större än 1.

Om C_e är formfaktorn för konstruktionen i lovart, blir vindlasten Q på konstruktionen i lä:

$$Q = C_e \cdot \rho \cdot g \cdot A_e$$

Vindlasten på flera lika plana och parallella skärmar beräknas genom att belasta skärmen i lovart enligt :6363 och övriga skärmar lika belastade enligt detta avsnitt.

:6365 Fackverksmaster

För fackverksmast med *kvadratisk planform* uppbyggd av stänger, vilkas tvärsnitt har skarpa hörn, beräknas vindlasten för vind vinkelrätt mot en sida enligt :6364. Vindlasten på stänger, som är parallella med vindriktningen, saknar betydelse.

För vind, som blåser i 45° vinkel mot sidoytorna, blir vindlasten 1,2 gånger större än för vind vinkelrätt mot en sidoyta.

Vindlasten på fackverksmast med *triangulär planform* och uppbyggd av rundstänger beräknas med följande formfaktorer.

Formfaktorn för längsgående stänger benämns C_l , för diagonaler och tvärförbindningar C_d och för eventuella knutplåtar C_k . De för som svarar mot dessa formfaktorer utgörs av stängernas och plåtarnas projektionsareor på ett plan parallellt med konstruktionen, då mastens sidor har vikts ut enligt figur 21:6365.

$$C_l = 1,2 \quad \text{för } Re < 5 \cdot 10^5$$

$$C_l = 0,7 \quad \text{för } Re > 5 \cdot 10^5$$

$$C_d = 0,6 \quad \text{för } Re < 5 \cdot 10^5$$

$$C_d = 0,35 \quad \text{för } Re > 5 \cdot 10^5$$

$$C_k = 0,5$$

$Re = \frac{vd}{1,5} 10^5$, där v är vindhastigheten i m/s och d är diametern i meter.



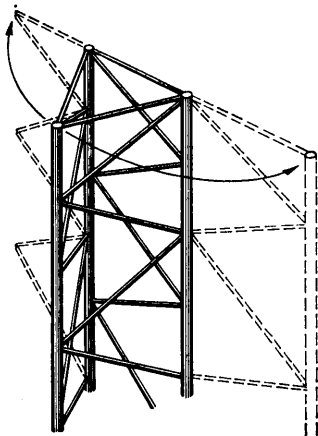


Fig 21:6365 Vindyta vid fackverksmast av rund stänger

:637 Tangentiell vindlast vid ojämn yta

Storleken av vindlastens tangentiella komponent är vid en yta beroende av ytans ojämnhet och kan vid nedan angivna ytor bestämmas genom att anta följande värden på formfaktorn c_t :
 Vid släta korrugerade ytor (våghöjd ca 10 cm) $c_t = 0,02$
 » starkt » (» 20 ») $c_t = 0,04$

:7 TEMPERATURÄNDRINGAR

Där konstruktionens art så kräver, tas hänsyn till inverkan av temperaturändringar och ojämn temperaturfördelning.

:71

Normalt kan för konstruktionens belägen i icke uppvärmt utrymme inom i övrigt uppvärmd byggnad, antas en temperaturvariation av $\pm 20^\circ\text{C}$ vid stålkonstruktion och $\pm 15^\circ\text{C}$ vid betongkonstruktion. För konstruktion, belägen inom byggnad som inte eller endast tidvis uppvärms, bestäms temperaturvariationen med hänsyn till förhållandena i varje särskilt fall. För utomhus (i det fria) belägen konstruktion kan temperaturvariationen i tillämpliga delar antas i enlighet med i Statens belastningsbestämmelser (SOU 1961:12) för vägbroar angivna regler.

Utvändigt värmeisolerade byggnadsdelar i uppvärmd byggnad behöver i allmänhet inte undersökas för temperaturpåkänningar.

För vissa konstruktioner beaktas även de temperaturrörelser som uppstår vid brand (jfr kap 37). Längdutvidgningskoefficienten för temperaturändring antas för stål, betong och armerad betong vara 0,000 01.



Hänsyn till ojämn temperaturfördelning kan exempelvis behöva tas vid dimensionering av fristående skorsten.

:8 KRYMPNING OCH KRYPNING

- :81 Där konstruktionens art så kräver, tas hänsyn till inverkan av krympning och krypning.

Ohämmad betongkrympning som orsakar deformation kan antas vara $0,4 \text{ ‰}$. Hämmad krympning som orsakar kraft kan antas vara $0,25 \text{ ‰}$. Inverkan av krympningen bör beaktas särskilt vid konstruktion som är ensidigt armerad. Om inte annat påvisas vara riktigare, bör vid beräkning av deformationer hos slakarmerad betong hänsyn tas till krypningsens inverkan genom reduktion av värdet på elasticitetsmodulen.

För långtidslast tillämpas i Statliga betongbestämmelser (SOU 1957:25), kap 2, angivna värden på den skenbara elasticitetsmodulen, varigenom inverkan av krypning blir beaktad.

EU
Komplett



Kapitel 22 Allmänna fordringar på bärande byggnadsdelar

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

:1 ALLMÄNT

Byggnad utförs så att säkerheten mot brott blir betryggande och för byggnadens avsedda funktion skadliga förmängingar eller sprickbildningar inte uppstår. Härvid skall beaktas förhållandena inte endast sedan byggnaden uppförts utan även under byggnadstiden.

:2 MATERIALFORDRINGAR

I kap 23—27 anges kvalitetsfordringar för olika material i bärande byggnadsdelar. I sådana fall då dessa fordringar inte är tillämplbara och planverket inte heller utfärdat bestämmelser på annat sätt har byggnadsnämnden att pröva huruvida materialet kan godtas. Härvid beaktas bl a att byggnadsmaterial under de förhållanden och den tidrymd materialet är avsett att användas skall vara beständigt samt vara så beskaffat att hygieniska olägenheter inte uppkommer.

Beträffande kontroll och provning av material och byggnadsdelar gäller vad som sägs i kap 12 och 23—27.

:21 Vid provning av fråga huruvida nytt byggnadsmaterial kan godtas bör byggnadsnämnd samråda med planverket i erforderlig omfattning för att bedömningen i största möjliga utsträckning skall bli enhetlig.



:3 KONSTRUKTIONSFORDRINGAR

:31 Dimensionering

Dimensionering baseras på tillförlitliga beräkningar eller försök. Dimensioneringsberäkning utförs enligt mekanikens och hållfasthetslärans regler och med lastförutsättningar som gäller enligt kap 21. Försök utförs och tolkas med hänsyn till försöksresultaten och deras spridning samt till utförandet hos såväl modell som konstruktion.

- :311 Konstruktion som på annat sätt visats vara betryggande ur brott- och deformationssynpunkt behöver inte kontrolleras genom beräkningar eller försök. Detta gäller även då det med hänsyn till konstruktionens dimensioner och utförande är uppenbart att angivna krav uppfylls.

:32 Säkerhet mot materialbrott

Vid hållfasthetsberäkning av konstruktion tillämpas de tillåtna påkänningar som anges i kap 23—27 för olika material. I fråga om material, för vilka tillåtna påkänningar inte angivits av standardverket i nämnda kapitler eller annat sammanhang, har byggnadsnämnden att pröva vilka påkänningar som kan tillåtas, där så bedöms erforderligt. Detta gäller även där de angivna påkänningarna inte är tillämpliga.

Om belastning ger upphov till så stora och så många påkänningsändringar, att risk för materialbrott på grund av utmattning föreligger, minskas de tillåtna påkänningarna i erforderlig grad.

- :321 Tillåtna påkänningar i kap 23—27 avser vanligt och exceptionellt lastfall. Därjämte lämnas uppgift om sådana förhöjda tillåtna påkänningar, vilka får tillämpas under särskilt angivna förhållanden.
- :322 Regler ändras hållfastheten hos ett material med ändrad temperatur och fukthalt. Därjämte är hållfastheten mer eller mindre beroende av lasttiden. De i kap 23—27 angivna tillåtna påkänningarna gäller, där inte annat särskilt anges, vid normal temperatur och fukthalt hos materialen.
- :323 Risken för sprickbildning eller materialbrott i övrigt på grund av påkänningar i konstruktionen, förorsakade av temperaturändringar, svällning och krympning o d, bör beaktas, t ex vid svetsning av stålkonstruktioner, vid anslutning mellan betongstomme och murverk, vid putsning samt vid användning av trä under varierande fuktförhållanden i konstruktioner där träets fuktrörelser är av väsentlig betydelse.



:324 Tillfredsställande säkerhet från hållfasthetssynpunkt måste självfallet finnas även i sekundärt bärande konstruktioner med ev tillhörande infästningsanordningar, t ex yttertak och takbeklådnader, fasadbeklådnader, undertak, mellanväggar, fönster och dörrar, räcken, på byggnaden monterade skyltar och armaturer, i byggnadskonstruktionen anbringade lyftög-
lor etc.

:325 I byggnad anbringad permanent lyftögla bör vara så utförd och infäst att förhållandet mellan brottlasten och den tillåtna lasten i aktuell dragriktning vid sällan förekommande lyft, t ex inmontering av maskiner, är minst 4 och vid mera kontinuerligt bruk av dylik lyftögla minst 6.

På plats, där permanent lyftögla är anbragt, bör finnas skylt med uppgift om högsta tillåtna last och tillåtna dragriktningar.

:33 Stabilitet

Stabiliteten hos konstruktionen skall vara sådan, att säkerheten mot stjälpning, glidning, knäckning, buckling och vippning är betryggande.

:331 För stjälpning är det ofta rimligt att anta att stabiliteten är betryggande, om säkerheten mot stjälpning uttryckt såsom förhållandet mellan stabiliserande och stjälpande moment kring stjälpningsaxeln — är minst 1,5. Härvid bör man bl a ta hänsyn till att en konstruktion i allmänhet inte stjälpes kring sin kant utan kring en axel, vars läge avgörs av hållfastheten hos de aktuella materialen.

Vid grundplatta på jord kan, under förutsättning att lastresultanten är i stort sett vertikal, stjälpningsaxelns läge approximativt bestämmas på nedanstående sätt. Om lastresultanten lutar väsentligt, erfordras särskild utredning om stjälpningsaxelns läge.

Stjälpningsaxelns avstånd $a/2$ från närmaste plattkant (se fig 22:331) beräknas med hjälp av uttrycken

$$P = \sigma_{\text{brott}} a L \text{ och} \quad (22:331 \text{ a})$$

$$\sigma_{\text{brott}} = k \sigma_m \text{ där} \quad (22:331 \text{ b})$$

P = storleken av vertikalkrafternas resultant

L = grundplattans längd

σ_{brott} = medeltryckpåkänning vid brott på ytan $a L$

k = en koefficient, som i regel kan sättas lika med 2 vid kohesionsjord och lika med 3 vid annan jord

σ_m = tillåten medeltryckpåkänning på ytan $a L$. Den beräknas enligt 23:532 eller 23:533, varvid a insätts i stället för B i formlerna.



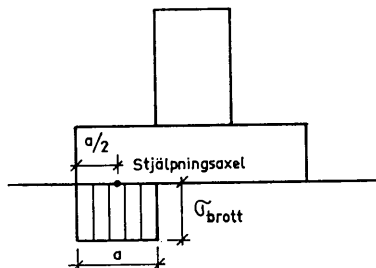


Fig 22:331 Bestämning av stjälpningsaxelns läge vid grundläggning på jord.

Vid bedömning av en konstruktions säkerhet mot glidning beaktas även risken för brott i glidyta i jorden under konstruktionen.

:332

Tillåtna påkänningar vid knäckning anges i kap 24—27.

Beträffande buending och vippning hänvisas till kap 26 och 25.

:34 Formändring och sprickbildning

Vid bedömning av en byggnadsdels formändringar beaktas förutom den omedelbara deformationen vid lastens påförande även bl a inverkan av temperatur- och fuktändringar samt krympning och krypning.

Konstruktion utformas på sådant sätt att risk inte föreligger att den kommer i farliga svängningar

:341

En formändring kan exempelvis behöva begränsas hos ett bjälklag för att mellanväggar, som vilar på bjälklaget, inte skall spricka vid bjälklagets nedböjning samt för att lutningar hos t ex golv och yttertak (vattenavrinning) inte skall medföra olägenheter. Hänsyn bör tas till bl a de rörelser som kan uppkomma i konstruktioner vid brand. Vidare bör tillägs att räckor till balkonger o d med högt läge utförs på ett sådant sätt att de inte får besvärande utböjningar vid last i horisontalriktning.

För särskilda fall anges i kap 24—27 tillåtna formändringar och sprickbredder.



23 Grundkonstruktioner

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

Byggnadstekniska anvisningar (BYA). Vägbyggnads huvuddel III. Avd 21. Statens väverk.

Beteckningar för geotekniska undersökningar. Del 1. Svenska geotekniska föreningen.

:02 Begreppsbestämningar

Det bör observeras att i några andra kapitel, t ex kap 24, och i annat sammanhang, t ex i Bestämmelser för betongkonstruktioner, används vissa av nedan angivna begrepp i annan betydelse än som framgår av här angivna begreppsbestämningar.

Friktionsjordart. Jordart vars skjuvhållfasthet till övervägande del uppbyggs av friktion mellan de enskilda kornen.

Grund. Kan vara såväl byggnadens grundkonstruktion (byggnadsgrund) som jordlager (jordgrund) eller berg (berggrund).

Grus, sand, mo och mjäl. Jordarter bestående av huvudsakligen mineraljord, vilken sedimenterade och innehållande flera kornfraktioner. Huvudbenämningen (i substantivform) hänförs till den kvantitativt övervägande kornfraktionen (t ex grus), medan annan i väsentlig mängd ingående fraktion anges i adjektivform (t ex sandig). Om jordarten innehåller kornfraktionen ler, gäller dock särskilda benämningsregler (se resp "lera" och "lerig"). Andra kornfraktioner kan ingå i mindre omfattning i resp jordart.

Jordart. Jord specificerad med avseende på ursprung, uppkomst, sammansättning och egenskaper.

Kapillaritet. Den höjd till vilken vattnet inom ett jordmaterial kapillärt kan stiga.

Kohesionsjordart. Jordart vars skjuvhållfasthet till övervägande del uppbyggs av kohesion mellan de enskilda kornen.



Kornfraktion. Kornstorleksintervall för mineraljord. En naturlig jordart omfattar i regel flera fraktioner.

Grovindelning	Finindelning	Kornstorlek mm
Blockfraktion		>200
Stenfraktion		200—20
Grusfraktion	Grovgrusfraktion	20—6
	Fingrusfraktion	6—2
Sandfraktion	Grovsandfraktion	2—0,6
	Mellansandfraktion	0,6—0,2
Mofraktion	Grovmofraktion	0,2—0,06
	Finmofraktion	0,06—0,02
Mjälafraktion	Grovmjälafraktion	0,02—0,006
	Finmjälafraktion	0,006—0,002
Lerfraktion (ler)		< 0,002

Lera. Jordart, som innehåller mer än 15 viktprocent av kornfraktionen ler, beräknat på allt jordmaterial med mindre kornstorlek än 20 mm. Om jordarten innehåller mer än 6 viktprocent gyttja eller mer än 30 viktprocent dy, blir dess huvudbenämningen gyttja resp dy.

Lerig. En jordart benämns lerig, om den innehåller 5—15 viktprocent av kornfraktionen ler, beräknat på allt jordmaterial med mindre kornstorlek än 20 mm.

Mark. Jordskorpan's ytskikt bestående av jord eller berg som direkt påverkas av klimat och vegetation.

Matjord. Ytskikt vid odlad mark. Består normalt av en blandning av mineralsubstans och förmultnad organisk substans (mull).

Mellanjordart. Jordart som hållfasthetsmässigt kan betraktas som en mellanform av friktions- och kohesionsjordarter. Består till övervägande del av mineraljord tillhörande kornfraktionerna finmo och mjäla.

Mineraljord. Jord av mineraliskt ursprung. Benämning med hänsyn till kornstorlek, se ovan *kornfraktion*.

Moränjordarterad mineraljordart i vilken block, sten, grus, sand, silt, mjäla och ler kan ingå.

Moränlera. Morän som vanligen till stor del består av material från kalkbergarter och lerskiffrar och som innehåller mer än 15 viktprocent av kornfraktionen ler, beräknat på allt material med mindre kornstorlek än 20 mm.

Organisk jord. Jord av organiskt ursprung, t ex gyttja, dy, torv eller matjord. Vissa av dessa jordarter är ofta uppbladdade med större eller mindre mängd mineraljord.

Schaktning. Grävning, sprängning och därmed jämförliga arbeten.



Undergrund. Jord eller berg som uppbär eller avses uppbära byggnad eller annan anläggning.

Vattenhalt. Vatteninnehåll i ett jordmaterial i procent av jordmaterialets vikt i torrt tillstånd. (För byggnadsmaterial används i allmänhet *fuktkvot* i samma betydelse.)

:03 Allmänt om jordmaterials egenskaper

Vid tillämpningen av bestämmelserna i detta kapitel bör beaktas att jordmaterial i fråga om många egenskaper påtagligt avviker från sådana byggnadsmaterial som exempelvis stål och betong. Bl a beror ett jordmaterials hållfasthets- och deformationsegenskaper i väsentligt högre grad än motsvarande egenskaper för de nämnda materialen på aktuella spänningsförhållanden i materialet samt på ett flertal yttre faktorer såsom t ex belastningstid och -hastighet samt porvattentryck.

:1 GRUNDUNDERSÖKNING

:11 Vid planläggningen

Ett markområdes grundförhållanden skall undersökas i erforderlig utsträckning redan i samband med planläggning av bebyggelse (jfr byggnadsstadgan § 16).

:111 Undersökning i samband med planläggning bör vara av sådan omfattning att underlag för ekonomisk analys av grundläggnings- och exploateringskostnader erhålls.

Vid detaljplanering av områden för småhusbebyggelse är det från kostnadssynpunkt lämpligt att utföra grundundersökning i sådan omfattning att ytterligare undersökning för de enskilda byggnaderna i samband med projekteringen av dessa i största möjliga utsträckning undviks eller begränsas (jfr :121).

:12 Vid byggnadsprojekteringen

Vid byggnadsprojekteringen utförs grundundersökning i den omfattning som är erforderligt för att bestämma lämpligt grundläggningssätt samt bedöma risken för ras, skred eller sättningar vid grundläggningsarbetets utförande och behovet av erforderliga åtgärder i övrigt i anslutning till grundläggningen. Vidare skall grundundersökningen ge upplysning om för utförandet av grundläggningen erforderliga uppgifter, såsom angränsande byggnaders grundläggning, närliggande ledningars och kablers lägen (jfr :31) samt, där så bedöms erforderligt, jordarts tjälfarlighet (se :42), grundvattenstånd, grundvattnets aggressivitet och de faktorer som inverkar på jordtryckets storlek. Där grundvattensänkning kan befaras, klarläggs dess inverkan på omgivande bebyggelse.



Grundförhållandena redovisas för byggnadsnämnden i med hänsyn till rådande förhållanden erforderlig omfattning.

:121

Grundundersöknings omfattning och utförande avpassas bl a efter grundens beskaffenhet och tidigare eventuellt utförd grundundersökning, den planerade bebyggelsens art och utformning samt förekomst av närliggande byggnad eller anläggning, till vilken hänsyn måste tas vid grundläggningsarbetet.

I byggnadsprojekterings början är det i många fall lämpligt, särskilt vid större grundläggningsarbeten, att utföra en preliminär grundundersökning, såvida inte undersökningen i samband med planläggningen är tillräcklig. Den preliminära undersökningen bör bl a klarlägga grundläggningssättet i princip samt om några mera omfattande åtgärder erfordras i anslutning till grundläggningsarbetet. I ett senare skede, när byggnadens läge och bärverkens placering bestämts, kan en mera detaljerad undersökning genomföras.

Vid *småhusbebyggelse*, där kostnaden för förekommande grundundersökningar blir hög i relation till byggnadskostnaden, om en särskild grundundersökning måste göras för varje enskild byggnad, är det särskilt angeläget att tillgänglig grundundersökningsmaterial utnyttjas. Som exempel på sådant material kan nämnas grundundersökningar för bebyggelseplanering av det aktuella området och för gator och ledningar samt för utförda eller planerade byggnadsverk i övrigt. I regel kan man hos byggnadsnämnd, byggnads- eller stadsingenjörskontor eller annan lokal myndighet få upplysning om vilken utsträckning sådana undersökningar utförts.

:122

Grundundersökningar utförs och redovisas lämpligen i enlighet med Svenska geotekniska föreningens rekommendationer och beteckningar för geotekniska undersökningar. De sammanställs lämpligen i ett uttalande över grundförhållandena med tillhörande ritningar, där undersökningarnas omfattning redovisas samt grundförhållandena beskrivs med ledning av erhållna resultat från utförda sonderingar, provtagningar och övriga undersökningar. Vidare anges vilka undersökningsmetoder som har använts.

På grundval av de uppgifter som framkommit om grundförhållandena föreslås lämpligt grundläggningssätt och tillåten grundpåkänning (vid pågrundläggning på typ, tillåten last och eventuellt pållängd) samt anges de eventuella olägenheter som kan förväntas vid föreslagen grundläggning, exempelvis väntade sättningar. Vidare bör behovet av dränering anges. Om särskilda byggnadstekniska åtgärder, t ex spontning, anses erforderliga med hänsyn till rådande grundförhållanden, bör även detta anges. Likaså bör redovisas sådana uppgifter som är av väsentlig betydelse för grundläggningsarbetets genomförande, t ex om risk finns för flytbenäget jordmaterial ovan schaktbotten.



:2 GRUNDKONSTRUKTIONS UTFORMNING

:21 Allmänt

Grundkonstruktion utförs av med hänsyn till byggnadens funktion tillräckligt beständigt material samt anordnas så, att förekommande laster med betryggande säkerhet kan upptas. Dessutom tillses att för byggnadens funktion skadliga förmändringar och sprickbildningar eller andra olägenheter på grund av rörelser i jordlagren under eller intill byggnaden undviks. Grundkonstruktion utformas därjämte med hänsyn till grundläggning av befintliga närbelägna byggnader och anläggningar samt i möjlig mån till planerad bebyggelse, schaktning och utfyllnad samt sådan grundvattensänkning som kan bedömas komma att äga rum.

:211 Vid bedömning av grundkonstruktionens beständighet beaktas bl a inverkan av fukt (se kap 32) och risk för sönderfrystning samt i förekommande fall kemiska angrepp av aggregerat vatten m m.

Med rörelser i jordlagren avses bl a sättningar och stjälpning samt sådana rörelser som förorsakas av frysmening och svällning i jordlagren genom ändring av vattenhalten till följd av grundvattensänkning (jfr 32:2321) eller inverkan av väderlek och vindlighet.

Det bör observeras att hänsyn måste tas till eventuell risk för glidning och stjälpning (se kap 22).

:22 Grundkonstruktions utformning invid gränsgräns

:221 Gräns mot granntomt

:2211 Grundläggningsnivå

Vid grundläggning invid gräns mot granntomt nedförs grundkonstruktion för byggnad till *normal grundläggningsnivå* eller utförs byggnaden på annat sätt som inte försvårar grundläggning av grannbyggnad invid tomtgränsen på normal grundläggningsnivå. Lätta byggnader med lätta utsträckning i plan, såsom garage och mindre ekonomibygnader, får dock grundläggas på högre nivå.

Det ankommer på byggnadsnämnd att fastställa normal grundläggningsnivå inom visst område med stöd av bl a gällande planbestämmelser om källare eller medgivet källardjup (se byggnadsstadgan § 12 mom 2 och § 37). Finns ej föreskrift om källare i gällande plan, fastställs normal grundläggningsnivå med ledning av tillgängliga uppgifter om grundläggningsnivån för befintlig och planerad bebyggelse i grannskapet.



:22111

Inom område avsett för småhus utan källare fastställs lämpligen normal grundläggningsnivå efter bedömning av vilket djup under markytan som kommer att beröras av mark- och grundläggningsarbete. I allmänhet kommer därför den normala grundläggningsnivån inom sådant område att ligga på relativt litet djup under markytan.

:22112

Där gällande plan inte innehåller föreskrift om källardjup och uppgifter om planerad bebyggelse i grannskapet inte finns tillgängliga, fastställs normal grundläggningsnivå med beaktande av att normalt utförd källare bör kunna anordnas på grannens tomt. Som riktvärde för lämplig grundläggningsnivå utmed grannens tomt kan man i allmänhet räkna med 2,5 m under angränsande gatas medelnivå invid denna tomt. Där avståndet mellan byggnad och gata är 6 m eller mer, bör måttet 2,5 m räknas från markytans medelnivå utmed gränsen mot granntomten (jfr byggnadsstadgan § 37). Vid bestämning av grundläggningsnivån beaktas dock i båda fallen även markytans höjdförhållanden på granntomten, grundvattenståndet och grundens beskaffenhet i övrigt samt grundläggningsnivån för sådan bebyggelse som kan antas komma att äga rum under överskådlig tid inom området.

:2212 *Fordringar i övrigt*

För att grundläggningsarbete för byggnad på granntomt inte skall försvåras iaktas följande i :2211 och :3 angivna föreskrifter följande beträffande grundkonstruktions utförande invid gräns mot granntomt.

Påle eller stag får inte utan särskilt medgivande placeras så, att någon del därav kan beräknas bli belägen utanför tomtgränsen.

Grundmur av betong, som utförs invid tomtgräns, får inte gjutas direkt mot berg på granntomt.

:22121

Det bör beaktas att vid grundläggning invid tomtgräns överförs i allmänhet viss del av lasten till granntomten på grund av lastutbredning i undergrunden. Lastökning på grunden på den ene sidan av tomtgränsen kan därför medföra rörelser i byggnad på den andra sidan till följd av ökade grundpåkänningar.

:22122

Förändring av stag för spont eller d på granntomt kan under vissa förhållanden medföra risk för skador på grannfastighet eller försvåra grundläggning av nybyggnad på granntomten.

:22123

För att skilja grundmur från berg på granntomt kan lämpligen någon av följande åtgärder vidtas:

- a) Grundmuren gjuts mot formsättning och mellanrummet mellan den kvarsittande formen och berget fylls med exempelvis grus eller singel.
- b) Bergytan avjämns med betong som före gjutning av grund-



muren täcks med ett isoleringsskikt av beständigt material, exempelvis mineralullsmatta.

:222 Gräns mot gata

I gräns mot gata eller mot förgård framför gata nedförs grundkonstruktion för byggnad, om byggnadsnämnd inte på grund av särskilda skäl medger annat, till minst det djup under markytan som erfordras för att risk för sättningar i byggnaden inte skall föreligga vid utförandet av sådana ledningar i gatan som erfordras för anslutning från angränsande bebyggelse.

Där grundkonstruktion utförs på fast berg (se :5311), får dock grundläggningsdjupet minskas till 30 cm under den fastställda gatuhöjden.

Återfyllning av gata efter schaktning utförs enligt gatumynighetens föreskrifter.

:2221 För byggnad som grundläggs på jord, godtas normalt ett grundläggningsdjup lika med det djup under markytan som anges i § 23:4231.

:2222 Enligt byggnadsstadgan § 41 mom 1 får byggnadsnämnden medge att grundkonstruktion skjuter över gräns mot gata. Det bör dock observeras att medgivande av byggnadsnämnd om undantag enligt detta stadgande inte befriar den byggande från skyldighet att inhämta samtycke från vederbörande rättsägare (kommunens gatuförvaltning, värförening etc) med avseende på marken.

För att möjliggöra grundläggning med plattor placerade cen-

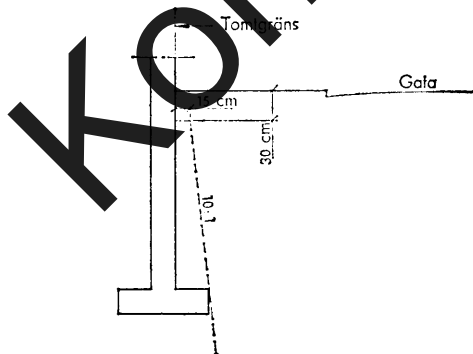


Fig 23:222 Mått för grundkonstruktions utformning i gräns mot gata



triskt under grundmuren bör byggnadsnämnd normalt lämna medgivande enligt byggnadsstadgan § 41.

I fråga om hur långt grundkonstruktionen får skjuta över gatulinen rekommenderas följande:

Grundkonstruktion får inte skjuta över gatulinen ovanför en nivå belägen 30 cm under den fastställda gatuhöjden. På denna nivå får grundplatta eller grundplint men ej grundmur skjuta fram högst 15 cm och därunder ytterligare högst en tiondel av djupet under nivån (se fig 23 :2222).

:3 GRUNDLÄGGNINGSARBETETS UTFÖRANDE

:31 Allmänt

Grundläggningsarbete bedrivs på sådant sätt att skador på angränsande befintliga byggnader, gator, ledningar och andra anordningar (jfr byggnadsstadgan § 60) eller på den blivande byggnaden undviks. Innan schaktning påbörjas, undersöks om ledningar för vatten, avlopp, gas, el eller tele berörs av arbetet.

Under grundläggningsarbetet tillses att bärförmågan hos jordlagret närmast under grundläggningsnivån inte nedsätts i farlig omfattning och att skadliga sättningar inte senare uppkommer.

:311 Bestämmer för packning av sprängotten och fyllning anges i :531 resp :533.

:312 Vid schaktning i flytbenädd jord under länshållning föreligger risk att schaktbotten luckas upp. Detta kan medföra sättningar i konstruktioner som grundläggs på sådan schaktbotten. Rörelser kan också uppstå i jordlagren omkring schakten. Det kan därför bli nödvändigt att stabilisera schaktbotten, exempelvis genom att utlägga ett tryckfilter på denna eller tillfälligt sänka grundvattennivån runt schakten.

:32 Särskilda åtgärder invid närbelägna byggnader

Där schaktning skall utföras under grundläggningsnivån för närbelägen byggnad eller invid angränsande gata, uppgörs en efter omständigheterna lämpad arbetsplan med särskild hänsyn till grundläggningssättet för den byggnad som skall skyddas och med beaktande av rådande grundförhållanden. Arbetsplanen jämte erforderliga konstruktionsritningar och beräkningar med förslag till åtgärder inges till byggnadsnämnden. Schaktningsarbetet får igångsättas först sedan arbetsplanen prövats och godkänts av nämnden.

Beträffande grundläggning invid tomtgräns se :22.



:321 Arbetsplan baseras bl a på tillförlitliga uppgifter om grundförhållandena samt noggrann undersökning av närbelägna byggnaders grundläggning.

Av arbetsplanen bör framgå hur arbetet skall utföras för att befintlig byggnad, gata, ledning eller annan anordning så långt möjligt inte skadas till följd av exempelvis sättningar, jordbrott, brott eller förskjutning av pålar eller grundvatten-sänkning i samband med arbetet. Konstruktionsritningar över arbetsponter och eventuellt andra erforderliga provisoriska konstruktioner samt planer och sektioner över schaktslänter bör ingå i arbetsplanen.

:322 Det bör beaktas att pål- och spontslagning intill befintlig byggnad, grundlagd på friktionsjord, kan ge upphov till sättningar i byggnaden.

Vid pål- och spontslagning i kohesionsjord kan skakningar uppstå i närbelägen byggnad, varav skada kan följa. Påslagning i kohesionsjord kan även ge upphov till rörelser i jordlagren till följd av att kohesionsjorden undanpressas vid slagningen.

:323 Där risk föreligger att närbelägen byggnad kan skadas genom skakningar, föranledda av sprängning, pålning e.d., utförs lämpligen vibrationsmätning till ledning för bedömning av arbetsmetod och åtgärder så snart (se 13:213).

:33 Byggnadsarbete under den kalla årstiden

Grundläggning får inte utföras på fruset jordlager. Sedan grundläggning utförts, vidtas erforderliga skyddsåtgärder för att hindra att grundkonstruktionen utsätts för skadlig tjällyftning.

Vid schaktning under den kalla årstiden intill vattenledning vidtas åtgärder för att hindra frysning i ledningen.

:331 Som exempel på åtgärd för att hindra skadlig tjällyftning kan nämnas

- a) skyddstäckning ut- och invändigt av grunden med isoleringsmaterial,
- b) lämplig anordnad provisorisk uppvärmning.

:332 Risk för frysning i vattenledning kan anses föreligga vid schaktning närmare ledningen än ett avstånd från ledningen lika med djupet h_0 enligt fig 23:4321 ökat med 0,3 m.

:4 GRUNDLÄGGNING MED HÄNSYN TILL TJÄLE

:41 Allmänt

Grundläggning i jord innehållande *tjälfarligt* jordlager som kan frysa utförs så, att skador på grund av tjäle förhindras (jfr :21).



:411

Ett jordlager är tjälfarligt i följande fall:

- a) Jordarten är tjälfarlig (se :42) och vatten finns på den nivå där jorden fryser.
- b) Jordarten är vattenmättad och vattenavgång förhindrad vid frysning.

:412

Tjälskador förorsakas av att grundkonstruktionen lyfts eller trycks åt sidan till följd av att det tjälfarliga jordlagret genom vattenanrikning ökar i volym vid frysning.

:413

Tjälskador kan förhindras genom grundläggning på tillräckligt djup under markytan (se :43) eller genom andra lämpliga konstruktionsåtgärder. I förstnämnda fall förutsätts att grundläggningen är så utformad att tjällyftning inte kan ske på högre nivå än grundläggningsnivån. Värmetillförsel till grunden eller lämpligt anordnad värmeisolering kan hindra tjälens nedträngning.

Vid enklare slag av byggnader, som inte är stadigvarande uppvärmda, kan ofta viss tjällyftning tolereras, dock inte av sådan storlek att skador uppkommer som äventyrar byggnadens bestånd eller avsedda funktion.

:42 Jordarters tjälfarlighet

Jordarters tjälfarlighet bedöms och undersöks enligt Statens vägverks byggnadstekniska anvisningar för vägbyggnad (avd 31). Såsom tjälfarliga jordarter skall i detta sammanhang anses de jordarter som i nämnda anvisningar benämns "mycket tjälfarliga" och "måttligt tjälfarliga".

:421

Som allmän regel gäller att till tjälfarliga jordarter hänförs mineraljord, varav mer än 10 viktprocent av den del av materialet som är mindre än 10 mm passerar sikt med 0,074 mm maskvidd, om dessutom dess kapillaritet är minst 1 m. Det bör observeras att jordproven i regel måste tvättsiktas för att siktninganalysen skall vara tillförlitlig.

Ovannämnda regel innebär bl a att grus, sand och mycket grusig eller mycket sandig morän normalt inte är tjälfarliga jordarter. Jordlager härav kan emellertid vara tjälfarliga, om de innehåller sålt avfinkorniga jordmaterial.

Vissa jordarter såsom grovmo, moig sand, grusiga och sandiga moräner kan, beroende på kornsammansättning och övriga inverkanfaktorer, ibland vara tjälfarliga ibland icke tjälfarliga. Låmo, mjäla, lera, moiga och mjäliga moräner samt leriga jordarter är däremot praktiskt taget alltid tjälfarliga.



:43 Bestämning av grundläggningsdjup

:431 Allmänna regler

Där tjälskador på byggnad skall förhindras genom att byggnaden grundläggs på tillräckligt djup under markytan, bestäms detta på grundval av de faktorer som inverkar på tjälnedträngningen. Därvid beaktas — förutom klimatiska faktorer — eventuell värmetillförsel från byggnaden, jordlagrens beskaffenhet och grundvattenförhållanden samt förekommande dränerings- och isoleringsåtgärder.

:4311 Grundläggningsdjup, som kan anses uppfylla bestämmelserna ovan, anges för några konstruktioner i :432 under där angivna förutsättningar.

:4312 Vid bestämning av erforderligt grundläggningsdjup beaktas från snötäckets isolerande förmåga, såvida inte annat påvisas gälla.

:4313 För att isolering, avsedd att förhindra tjälens nedträngning, skall kunna utnyttjas vid bestämning av erforderligt grundläggningsdjup förutsätts att den är beständig samt dräneras och anordnas så, att den inte skadas av växtlighet.

:432 Grundläggningsdjup för några konstruktioner

:4320 Begreppsbestämningar

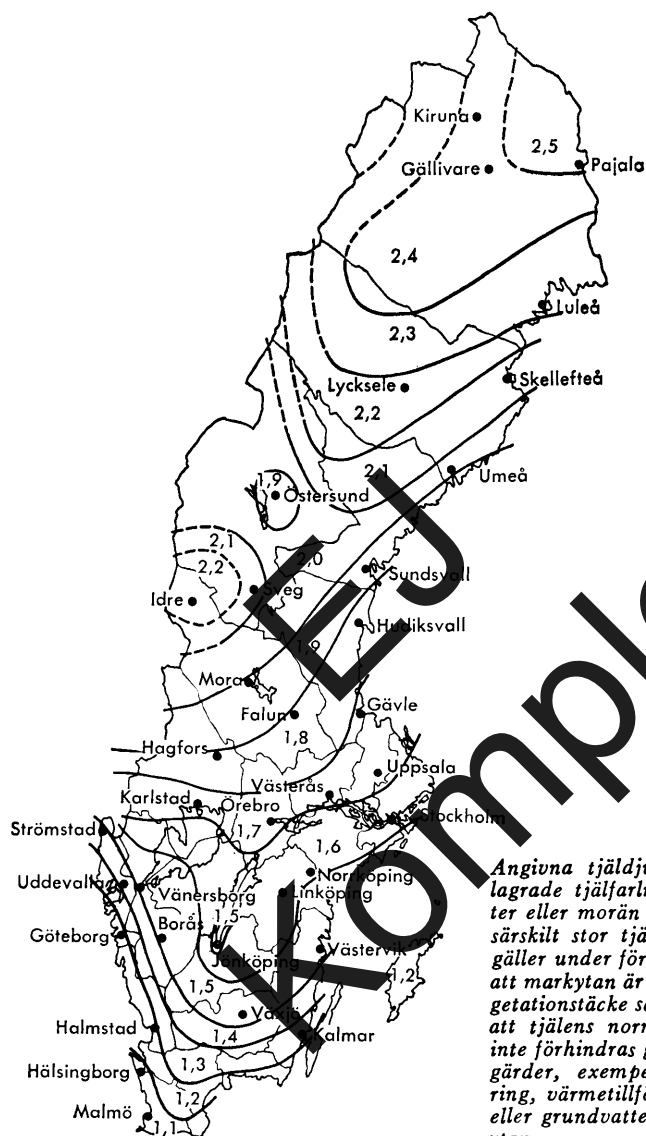
Värmegenomgångstal, värmestånd och temperaturzon, se kap 33.

:4321 Förutsättningar

För de exempel på ofta förekommande konstruktioner som framgår av :4322 och :4323 godtas där angivna grundläggningsdjup vid grundläggning i jord innehållande *tjälfarligt jordlager*, såvida inte annat grundläggningsdjup påvisas vara tillämpligt enligt :431. De i :4323 angivna grundläggningsdjupen gäller endast vid de förutsättningar och utföranden som redovisas i varje särskilt fall. Grundläggningsdjupen har i allmänhet bestämts med utgångspunkt från i fig 23:4321 angivet tjäldjup (h_0). Några isoleringsåtgärder mot tjälens nedträngning har därvid inte förutsatts. Vidare har antagits att grundläggningen är så utformad att tjällyftning inte kan ske på högre nivå än grundläggningsnivån.

De olika grundläggningsdjupen anges med hänsyn till grundkonstruktionens utformning och temperaturförhållandena i rum eller lokal ovanför grunden såsom bottenvåning eller källare.





Angivna tjäldjup avser naturligt lagrade tjälfarliga friktionsjordarter eller morän under vintrar med särskilt stor tjälnedträngning. De gäller under förutsättning att markytan är snöfri och utan vegetationstäck samt att tjälens normala nedträngning inte förhindras genom särskilda åtgärder, exempelvis genom isolering, värmetillförsel från byggnad eller grundvattenstånd nära markytan.

Fig 23:4321. Tjäldjup (h_0). Siffrorna anger djup i meter under markytan inom varje område.



:4322 *Grund utan värmetillförsel*

Grundkonstruktion under utrymme, vars temperatur inte är nämnvärt högre än ytterluftens, nedförs till djupet h_0 under markytan enligt fig 23:4321. Detta gäller t ex för grund under helt ouppvärmd byggnad och under byggnad med öppen plintgrund samt för trappa och stödmur utanför byggnaden.

:4323 *Grund med värmetillförsel*

:43231

Allmänt

Under yttervägg till utrymme, som genom värmetillförsel erhåller högre temperatur än ytterluften, godtas ett minsta grundläggningsdjup enligt 23:43232 — :43234.

Det bör observeras att grundläggningsdjupen gäller för de angivna exemplen med de redovisade förutsättningarna i de olika fallen. Där utförandet avviker från dessa förutsättningar bestäms grundläggningsdjupet bl a med hänsyn till konstruktionsens utformning och mängden tillförd värme (jfr 23:4321).

För konstruktionsdel utanför yttervägg ökas det angivna grundläggningsdjupet med ett mått lika med avståndet från väggens yttersida. För en grundplatta under yttervägg ökas således grundläggningsdjupet med plattans bredd utanför grundmuren. Grundläggningsdjupet behöver dock inte väljas större än 0,35 h_0 för grundplatta under yttervägg och h_0 för övriga konstruktioner, t ex yttertrappa (beräffande h_0 se fig 23:4321).

Grundläggningsdjupet för byggnadsdel som ligger i närheten av uppvärmt utrymme kan bestämmas på motsvarande sätt som för konstruktionsdel utanför yttervägg.

:43232

Oisolerad golvkonstruktion på jord

Här avses golvkonstruktion belägen högst i nivå med markytan utanför byggnaden, t ex källargolv.

Grundläggningsdjupet antas lika med βh_0 , där β är en reduktionsfaktor som erhålls ur tabell 23:43232. För konstruktionsdel utanför yttervägg ökas grundläggningsdjupet enligt :43231.

Tabell 23:43232 Reduktionsfaktor β vid oisolerad golvkonstruktion på jord

Lägsta månadsmedeltemperatur under kalla vintrar i rum eller lokal med oisolerad golvkonstruktion, ca	0°C	+10°C
Reduktionsfaktor β	0,6	0,3



Under port till garage, vars temperatur är lägst ca $+10^{\circ}\text{C}$, tillämpas på grund av den normalt lägre temperaturen intill porten reduktionsfaktorn $\beta = 0,6$. Vid garage med lägre temperatur än $+10^{\circ}\text{C}$ ökas β , dock högst till $\beta = 1,0$ (jfr :4322).

:43233

Randisolerad golvkonstruktion på jord

Här avses i första hand golvkonstruktion utförd utan värmetillförsel från värmeledningsrör e d i golvkonstruktionen och isolerad så, att det totala värmemotståndet i det yttre randfältet, bestämt enligt 33:251, är *högst* $3,0 \text{ m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$, samt belägen under rum eller lokal med en lägsta månadsmedeltemperatur under kalla vintrar av ca $+20^{\circ}\text{C}$, t ex bostadsrum.

Grundläggningsdjupet antas lika med $0,25 \text{ m}$ under följande förutsättningar:

- Byggnadens tvärmått är minst ca 4 m
- Kantbalk eller grundmur till byggnad, belägen i temperaturzon I eller II, förses med en värmeisolering som ovan markytan minst har värmemotståndet $1,0 \text{ m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$. Om överytan hos det översta jordlagret (dräneringslagret) innanför kantbalken eller grundmuren läggs högre än $0,1 \text{ m}$ över markytan utanför byggnaden, ökas dock denna kantisolering så, att den minst får värmemotståndet $2,0 \text{ m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$. Byggnad i zon III eller IV förses i detta fall med en motsvarande isolering med värmemotståndet $1,0 \text{ m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$.
- Särskild åtgärd för att motverka risk för uppluftning vidtas vid (utåtgående) hörn mot det fria. Sådant åtgärd kan exempelvis vara att grundkonstruktionen ges ett värmetillskott från värmeledningsrör.

För konstruktionsdel utanför yttervägg ökas grundläggningsdjupet enligt :43231.

Ovannämnda grundläggningsdjup kan också väljas för golvkonstruktion, belägen under rum eller lokal med en lägsta månadsmedeltemperatur under kalla vintrar av ca $+10^{\circ}\text{C}$, t ex i viss mån uppvärmt förrådsutrymme, under förutsättning att det totala värmemotståndet i det yttre randfältet, bestämt enligt 33:251, är *högst* $1,5 \text{ m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$, att punkterna a) och b) ovan är uppfyllda samt att särskild åtgärd för att motverka risk för uppluftning vidtas, förutom vid hörn mot det fria enligt punkt c) ovan, även längs hela ytterväggen i övrigt.

:43234

Fribärande golvbjälklag över slutet, ventilerat utrymme över jord

Grundläggningsdjupet antas lika med βh_n , där β är en reduktionsfaktor som erhålls ur tabell 23:43234. För konstruktionsdel utanför yttervägg ökas grundläggningsdjupet enligt :43231.



Tabell 23:43234 Reduktionsfaktor β vid fribärande golvbjälklag

Ventilarean ¹⁾ per ytenhet av bjälklaget	Värmegenomgångstal ²⁾ för bjälklaget	Reduktionsfaktor β ³⁾	
		längs fasad på större av- stånd än 2 m från varje (utåtgående) hörn	vid (utåtgående) hörn intill 2 m från hörnet
cm ² /m ²	kcal/m ² h °C		
ca 10	0,50	0,3	0,45
> 10	0,35	0,4	0,6
> 20	0,35	0,5	0,75

- 1) Beträffande krav på ventilation samt beräkning av ventilationsarea, se 23:234.
- 2) Högsta tillåtna värmegenomgångstal för bjälklaget anges i tabell 33:121.
- 3) Reduktionsfaktorn beräknad med hänsyn till sammanlagda värden på ventilation av utrymmet och värmegenomgångstal för bjälklaget.

För tillämpning av β -värdena i tabell 23:43234 förutsetts:

- a) Ovanliggande rum eller lokal — med undantag för enstaka mindre utrymmen — har regelbundet en temperatur av ca +20 °C under uppvärmingssäsongen.
- b) Markytan i utrymmet under golvbjälklaget värmeisolerats inte och förläggs inte ovanpå under markytan utanför byggnaden än hälften av det grundläggningsdjup som erhålls med reduktionsfaktorn β enligt kolumn 3 i tabellen.
- c) Värmegenomgångstalet för grundmur ovan markytan uppgår till högst i tabell 33:141 för källarvägg mot det fria angivet värde. Om golvbjälklagets undersida ligger högre än 0,6 m över markytan utanför grundmuren, väljs dock lägre värmegenomgångstal. Detta anpassas därvid så, att den totala värmemängd som passerar grundmuren inte blir större än den värmemängd som passerar en 0,6 m hög grundmur med värmegenomgångstal enligt tabell 33:141.

Om värme tillförs utrymmet under bjälklaget genom värmeledningsrör med godtas lägre β -värde än i tabell 23:43234.

:5 GRUNDLÄGGNING MED PLATTOR

:51 Allmänt

Vid grundläggning med plattor tas hänsyn förutom till fordringarna i :2, :3 och :4 även till grundplattornas läge, form och storlek,



lastens placering och noggrannheten hos verkställda grundundersökningar samt fordringarna med avseende på begränsning av sättningar. Vidare beaktas risken för inverkan av skakningar, erosion, bortschaktning av stabiliserande jordmassor, ändringar i grundvattenståndet och andra faktorer som kan komma att minska undergrundens bärförmåga eller öka sättningarna.

:52 Allmänna regler för beräkning av tillåten last på undergrund

:521 Vanligt lastfall

:5211 Tillåten last vid grundläggning med plattor bestäms, såvida inte genom särskild utredning påvisats att annan metod är tillämplig, enligt de regler som anges i :53 för olika slag av undergrund. Dessa regler gäller under förutsättning att jordlagrens bärförmåga inte minskar med djupet och att risk för skadliga sättningar, erosion eller annan skadeverkan inte föreligger. Vidare förutsätts att markytan intill grundplattan ligger lägst i nivå med plattans undersida och inte lutar nedåt från grundplattan räknat.

:52111 Där ovan nämnda förutsättningar inte är uppfyllda, bestäms tillåten last efter särskild utredning.

:5212 Vid *centrisk last* beräknas tillåten last enligt :53 på grundval av en medeltryckpåkänning (σ_m) under hela grundplattan.

Vid *excentrisk last* anvas tillåten last (P) på grundplattan vara

$$P = \sigma_m b l \quad (23:5212)$$

där σ_m är lika med medeltryckpåkänningen på ytan med bredden b och längden l enligt fig 23:5212. σ_m bestäms som för centrisk last.

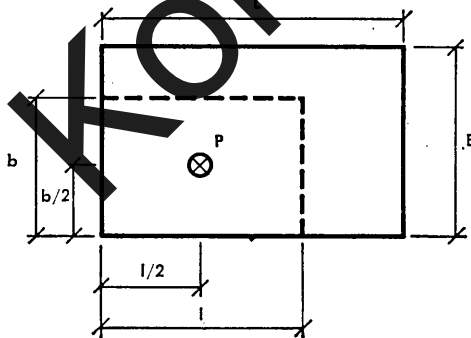


Fig 23:5212



- :52121 Det bör observeras att konstant medeltryckpåkänning under grundplattan endast gäller som ett beräkningsantagande och inte representerar den verkliga tryckfördelningen.
- :52122 Vid beräkning av tillåten excentrisk last på grundplatta på friktions- eller kohesionsjordart insätts b och l i formlerna i :532 i stället för B och L .
- :52123 Regler för beräkning av grundplattas stabilitet mot stjälpning anges i kap 22.

:522 Exceptionellt lastfall

Vid exceptionellt lastfall tillåts 20 % högre medeltryckpåkänning än som anges i :521.

:53 Tillåten last vid olika slag av undergrund

:531 Berg

:5311 Fast berg

Vid grundläggning på berg eller avsprängt berg utan lösa kvarliggande sprängmassor bedöms tillåten medeltryckpåkänning med hänsyn till bergets sprickighet och hållfasthet. Dessutom beaktas risken för deformationer i berget samt förekomsten av svaghetszoner. Där så erfordras, utförs pallsprängning eller vidtas andra åtgärder för att säkerställa byggnadsgrund mot glidning.

- :53111 Berg kan ha mycket varierande sprickighet och kvalitet i övrigt. För berg med normal sprickighet kan den tillåtna medeltryckpåkänningen i allmänhet antas ligga inom nedanstående intervall:
- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| Granit och gnejs | $\sigma_m = 20-80 \text{ kp/cm}^2$ |
| Kalk- och sandsten | $\sigma_m = 10-40 \text{ kp/cm}^2$ |

:5312 Sprängbotten

Grundläggning får utföras på sprängt berg med delvis kvarliggande sprängmassor, eller sprängbotten, under följande förutsättningar:

- Berget skall vara i huvudsak ovittrat och bergarten ha tillfredsställande beständighet mot vittring.
- Fruset jordmaterial, snö eller is får inte förekomma i sprängmassorna.
- Sprängmassorna skall ha ringa tjocklek samt packas på lämpligt sätt.
- Sprängnings- och packningsarbete skall, där byggnadsnämnden inte medger undantag, ledas av ansvarig arbetsledare med sak-



kunskap och erfarenhet från sådant arbete och stå under noggrann och ständig tillsyn av denne eller för ändamålet särskilt utsedd sakkunnig. Det förhållandet att särskild sakkunnig utsetts att övervaka arbetet minskar inte arbetsledarens ansvar för att detta utförs på riktigt sätt.

:53121

För mindre objekt, där konsekvenserna av eventuell bristande noggrannhet i utförandet inte är allvarliga ur sättningsynpunkt, godtas att sprängnings- och packningsarbete leds av ansvarig arbetsledare med lägre kvalifikationer än ovan angetts.

:53122

Vid grundläggning på sprängbotten utförd på ovan angivet sätt godtas, under förutsättning att nedanstående detaljregler för arbetets utförande tillämpas, en tillåten medeltryckpåkänning som beräknas med hjälp av den i :5322 för friktionsjordarter angivna formeln. Värdet på koefficienten N i formeln sätts därvid lika med 5,0 oberoende av grundvattenstånd och grundläggningsdjup. Grundpåkänningen begränsas dock till högst $3,0 \text{ kp/cm}^2$. Utnyttjas lägre värden på grundpåkänningen godtas att i punkt b) nedan angivet packningsarbete minskas, om det påvisas att skadliga sättningar inte uppstår.

- a) Sprängning får inte utföras i borrhål djupare än 0,8 m under grundläggningsnivån. För rörgrav i omedelbar anslutning till grundkonstruktion får dock sprängningen utsträckas till ett största djup av 0,3 m under teoretisk rörgravsbotten, vilken normalt inte får ligga lägre än 0,8 m under grundläggningsnivån.
- b) Lössprängt berg schaktas bort till en nivå minst 0,1 m under grundläggningsnivån. Uppstående berg och större block avsprängs. Schaktbotten stätas och planeras med skärv eller makadam. Packning utförs därefter under riklig vattenbegjutning med minst sju överfarter med en traktordragen vibrationsvält vägande minst 10 ton. Under packningens gång påförs ytterligare skärv eller makadam för justering av eventuella håligheter. Ovanpå den packade ytan utläggs grovt grus, singel eller makadam med korntorlek huvudsakligen inom intervallet 2—60 mm till sådan tjocklek att ytan, efter ytterligare packning med minst sju överfarter under riklig vattenbegjutning, kommer att ligga i grundläggningsnivån. Därest vattning inte kan utföras, t ex på grund av risk för isbildning i sprängbotten, ökas antalet överfarter i varje packningsomgång till minst tio.
- c) I slutan utsträcks sprängningen, packningen och tätningen till minst 0,5 m avstånd från grundkonstruktionen. Rörgrav, som upptas i packad sprängbotten, återfylls och packas med friktionsjord eller krossmaterial på sätt som anges i :53322. Fyllningsjorden får dock endast bestå av grus och grövre fraktioner. Eftersom återfyllningen normalt inte kan packas, så att den blir likvärdig med den övriga med vibrationsvält packade sprängbotten, bör korsande bärande delar av grundkonstruktionen utformas fribärande över återfyllningen.



- d) Kontroll utförs framför allt av att borring inte sker till större djup än det medgivna samt att sprängbotten packas på angivet sätt. Därvid tillses särskilt att varje del av ytan blir packad med minst det föreskrivna antalet överfarter av packningsmaskinen.

:532 Naturligt lagrad jord

Vid bestämning av tillåten last på naturligt lagrad jord beaktas såväl risken för brott i jorden som risken för skadliga sättningar. Där tveksamhet råder beträffande sättningsrisken, skall bedömning av sättningarnas storlek utföras av geotekniskt erfaren person.

:5321 Morän

Vid grundläggning på sk *bottenmorän* (*pinmo*), som vilar direkt på berg och är hårt packad, starkt sammanhållande och svårskaktad, kan den tillåtna medeltryckpåkänningen (σ_m) antas ligga i intervallet 5–10 kp/cm². Det aktuella σ_m -värdet bedöms med hänsyn till moräns fasthet (hårdhet).

Vid grundläggning på *pinna morän* än ovan angett, vanligen s k *ytmorän*) kan tillåten medeltryckpåkänning beräknas enligt :5322 såsom för grus, fast eller löst lagrad sand eller mo beroende på moräns sammansättning och lagringstäthet.

Tillåten medeltryckpåkänning för *morän* fastställs enligt :5323 eller :5324.

:5322 Friktionsjordarter

:53221

Vid grundläggning på *grus*, *sand* eller *mo* godtas en tillåten medeltryckpåkänning (σ_m), beräknad i kp/cm² på följande sätt:

$$\sigma_m = B N \left(1 - \frac{B}{3L} \right), \text{ dock högst lika med } \sigma_{m \max} \quad (23:53221)$$

där

B = grundplattans bredd i meter

» » längd i meter ($L \geq B$)

N = koefficient i kp/cm²m enligt tabell 23:5322

$\sigma_{m \max}$ = maximal medeltryckpåkänning i kp/cm² enligt tabell 23:5322.

Finmo får även betraktas som mellanjordart och tillåten medeltryckpåkänning kan i så fall bestämmas på grundval av särskild undersökning av hållfasthetsgenskaperna (se även :5324).

:53222

Vid tillämpning av ovan angivna medeltryckpåkänningar för friktionsjordarter, som vilar på berg eller morän, behöver vanligen särskild hänsyn till sättningar tas endast vid lös lagring och när marken är utsatt för skakningar. Vid mycket löst lagrad sand eller mo (viktsonden sjunker utan vridning) bör, särskilt om jordarten är vattenmättad och utsatt för skakningar,



grundläggning med plattor normalt inte utföras utan att speciella åtgärder vidtas mot sättningrisken.

Tabell 23:5322 Koefficienten N och $\sigma_{m \max}$

Jordart	$H^{1)}$ m	Koefficient N kp/cm ² m			σ_m max kp/cm ²	
		$D^2)$				
		0 m	1 m	≥ 2 m		
Grus	0	1,7	2,5	2,9	6,0	
	≥ 2 B	2,7	4,0	4,7		
Sand	Fast ³⁾ lagrad	0	1,3	1,9	2,2	5,0
	≥ 2 B	2,0	3,0	3,5		
	Löst ⁴⁾ lagrad	0	0,8	1,1	1,3	3,0
	≥ 2 B	1,2	1,8	2,1		
Mo ⁵⁾	Fast ³⁾ lagrad	0	1,0	1,5	1,7	4,0
	≥ 2 B	1,6	2,4	2,8		
	Löst ⁴⁾ lagrad	0	0,4	0,6	0,8	2,0
	≥ 2 B	0,7	1,0	1,2		

1) H betecknar högst grundvattenytans djup under grundplattans undersida (se fig 23:5321). När högsta grundvattenytan ligger högre än grundplattans undersida, räknas med $H=0$. För värden på H mellan 0 och 2 B interpoleras rätlinjigt.

2) D betecknar grundplattans djup under lägsta intilliggande markyta (se fig 23:5321). För värden på D mellan 0 och 1 m resp mellan 1 och 2 m interpoleras rätlinjigt.

3) Sand och mo kan anses vara fast lagrad, om vid viktsondering med 100 kg last krävs mer än 15 halvvarvs vridning av sonden för 20 cm sjunkning.

4) Sand och mo kan anses vara löst lagrad, om vid viktsondering med 100 kg last krävs 1—15 halvvarvs vridning av sonden för 20 cm sjunkning.

5) Vid finmo sollämnas endast värdena för löst lagrad mo. Se även :5324.

:5323 Kohesionsjordarter

:53231

Vid grundläggning på *lera* och *mjåla* godtas med hänsyn till risken för *brott* en tillåten medeltryckpåkänning (σ_m), beräknad i kp/cm² på följande sätt:

Vid $\frac{D}{B} \leq 2,5$:

$$\sigma_m = 1,7 \left(1 + 0,2 \frac{D}{B} \right) \left(1 + 0,2 \frac{B}{L} \right) \tau_f + 0,1 \gamma D \quad (23:53231 \text{ a})$$



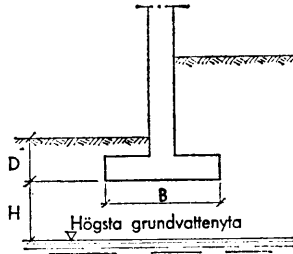


Fig 23:532

Vid $\frac{D}{B} > 2,5$:

$$\sigma_m = 2 \gamma (1 + 0,2 \frac{B}{L}) \tau_f + 0,1 \gamma D \quad (23:532 \text{ b})$$

I formelerna är

D = grundplattans djup i meter under lägsta inbyggande markyta (se fig 23:532)

B = grundplattans bredd i meter

L = » längd i meter ($L \geq 7$)

τ_f = jordartens odränerade skjuvhållfasthet i kp/cm^2

γ = jordartens volymvikt i t/m^3

Om den beräknade medeltryckspåkänningen skulle bli högre än 5 kp/cm^2 , vilket kan bli fallet vid starkt överkonsoliderad lera, bör påkänningen begränsas till detta värde, såvida inte genom särskild utredning påvisas att högre värde kan väljas.

Mjåla får även betraktas som mellanjordart och tillåten medeltryckspåkänning kan i så fall bestämmas på grundval av särskild undersökning av hållfasthetsegenskaperna (se även :5324).

Med hänsyn till risken för *sättningar* kan lägre grundpåkänning än som erhålls ovan eller annat grundläggningssätt behöva väljas. Där erfarenheterna är goda från tidigare närliggande grundläggningsarbeten och mäktigheten hos det jordlager som innehåller kohesionsjordart är ungefär lika under hela byggnaden, kan dock i allmänhet följande medeltryckspåkänningar tillåtas vid mindre byggnader utan att risk för skadliga sättningar föreligger:

Lera och mjåla, lös (lätt knådbar)	högst $0,25 \text{ kp/cm}^2$
» » » , halvfast (svårt knådbar)	» $0,5$ »
» » » , fast	» $1,0$ »
» » » , mycket fast	» $2,0$ »



:5324 *Mellanjordarter*

:53241

Vid grundläggning på *mjälig finmo*, *moig mjäla* eller annan jordart som till väsentlig del består av såväl friktions- som kohesionsjord bestäms tillåten medeltryckpåkänning med hänsyn till risken för *brott* helst på grundval av särskild undersökning av hållfasthetsegenskaperna såsom medelst skjuvförsök, triaxiella tryckförsök eller provbelastning. Där sådan undersökning inte görs, hänförs jordarten till såväl friktionsjord som kohesionsjord och den tillåtna medeltryckpåkänningen bör uppfylla såväl kraven för friktionsjord (löst lagrad mo) enligt :53221 som kraven för kohesionsjord enligt :53231.

När skjuvhållfastheten undersöks för ett jordprov innehållande mellanjordart bör beaktas att provet under transport och förvaring kan ha packats och avgett vatten, så att hållfastheten ökas. Vidare kan tolkningen av konprovet på mjälähaltig jord vara svår, beroende på att jordprovets yta ofta fjädrar vid provningen. Vid bestämning av skjuvhållfastheten hos sådan jord bör de erhållna hållfasthetsvärdena korrigeras med hänsyn till dessa förhållanden.

:53242

Beträffande *sättningar* gäller vad som anförts för kohesionsjordarter i :53231.

:533 Fyllning

:5331 *Allmänna krav på utförande av fyllning*

Grundläggning får utföras på fyllning under förutsättning att lämpliga fyllningsmassor används och att de packas på lämpligt sätt. Som villkor gäller också att inga stora och tvära variationer förekommer i fyllningens mäktighet och att fyllningen vilar på underlag som inte undergår för byggnaden skadliga sättningar. Grundläggning på gammal utfyllnad tillåts endast under förutsättning att det påvisas eller eljest är uppenbart att skadliga sättningar inte uppkommer.

Innan fyllningsmassor utläggs, avlägsnas befintlig organisk jord, rötter, stubbar etc. samt sådana andra jordlager som bedömts inte kunna kvarligga under fyllningen på grund av risk för sättningar eller brott. Utfyllning och packning får inte utföras på fruset underlag. Fyllningsmassorna skall vara fria från material som är olämpliga ur bärighets- och sättningssynpunkt såsom matjord, trävirke, fruset jordmaterial, snö och is.

Där fyllning läggs i slänt utanför grundplatta, kontrolleras beräkningsmässigt eller genom provbelastning att stabiliteten är betryggande.



Fyllnings- och packningsarbete skall, där byggnadsnämnden inte medger undantag, ledas av ansvarig arbetsledare med sakkunskap och erfarenhet från sådant arbete och stå under noggrann och ständigt tillsyn av denne eller för ändamålet särskilt utsedd sakkunnig. Det förhållandet att särskild sakkunnig utsetts att övervaka fyllningsarbetet minskar inte arbetsledarens ansvar för att detta utförs på riktigt sätt.

:53311 För mindre objekt, där konsekvenserna av eventuell bristande noggrannhet i utförandet inte är allvarliga ur sättnings-synpunkt, godtas att fyllningsarbete leds av ansvarig arbetsledare med lägre kvalifikationer än ovan angetts.

:53312 Med hänsyn till risken för ojämn sättning bör fyllningshöjden begränsas till 3 m, därest inte genom särskild utredning påvisas att fyllning utan risk kan ske till större höjd.

Fyllningen bör packas intill ett avstånd av minst 0,5 m utanför grundplatta i nivå med plattan. Vid fyllningens utförande bör packningen utsträckas i plan intill ett avstånd från grundplattan mätt horisontellt som är minst lika med fyllningens tjocklek.

:53313 Vid stabilitetsberäkning av grundläggning på fyllning under antagande av logaritmisk spiral som glidlinje bör säkerheten mot brott, definierad som kvoten mellan motstånd och pådrivande moment, vara minst lika med tre. Där inte andra värden påvisats vara tillämpliga, godtas vid stabilitetsberäkningen de volymvikter och friktionsvinklar som anges i tabell 21:411.

:5332 Fyllning av friktionsjord

För fyllning av friktionsjord gäller följande särskilda villkor:

- Fyllningsmassorna skall utgöras av friktionsjordarter utan nämnvärd halt av finmaterial och utan block och större sten.
- Fyllningsmassorna läggas i lager som vart och ett noggrant packas. Lagrens tjocklek och packningens utförande anpassas efter packningsmetoden. Ansamling av stenmaterial får inte förekomma.

:53321 Tillåten grundpåkänning

Vid grundläggning på fyllning av friktionsjord som uppfyller i :5331 angivna allmänna krav samt ovannämnda villkor godtas, under förutsättning att nedanstående detaljregler för material, utförande, tillsyn och kontroll tillämpas, en tillåten medeltryckpåkänning som beräknas med hjälp av den i :5322 för friktionsjordarter angivna formeln. Värdet på koefficienten N och $\sigma_{m \max}$ väljs därvid enligt tabell 23:53321.



Tabell 23:53321 Koefficienten N och $\sigma_m \max$

Fyllningsmaterial	$H^1)$ m	Koefficienten N kp/cm ² m			kp/cm ² $\sigma_m \max$
		$D^2)$			
		0 m	1 m	≥ 2 m	
Grus ³⁾	0	1,7	2,5	2,9	4,0
	$\geq 2 B$	2,7	4,0	4,7	
Sand ³⁾	0	1,0	1,5	1,7	3,0
	$\geq 2 B$	1,6	2,4	2,8	
Grovmo ³⁾	0	0,8	1,1	1,3	2,0
	$\geq 2 B$	1,2	1,8	2,1	

1) H betecknar högsta grundvattenytans djup under grundplattans undersida (se fig 23:532). När högsta grundvattenytan ligger högre än grundplattans undersida, räknas med $H=0$. För värden på H mellan 0 och $2 B$ interpoleras rätlinjigt. B är grundplattans bredd i meter.

2) D betecknar grundplattans djup under lägsta tilliggande markyta (se fig 23:532). För värden på D mellan 0 och 1 m resp mellan 1 och 2 m interpoleras rätlinjigt.

3) Anger den kvantitativt största kornfraktionen i fyllningen.

:53322

Material och utförande

Fyllningens halt av finjord — jordmaterial med kornstorlek mindre än 0,074 mm — bör vara högst 10 %, räknat på den del av materialet vars kornstorlek är mindre än 16 mm. Fyllningens största stenstorlek bör normalt vara högst 100 mm. Används en maskin för packning av fyllningsmassorna som tillåter minst 40 cm maximal lagertjocklek vid utfyllning (se tabell 23:53322), tillåts en största stenstorlek av 150 mm. Ojämnkorniga jordarter (jordarter som innehåller flera kornfraktioner) är packningsvseende att föredra framför jämnkorniga.

Fyllningen utläggs i lager med högst den tjocklek (före packning) som anges i tabell 23:53322 för vanligen förekommande packningsmaskiner. Varje lager packas under riklig vattenbegjutning med minst det antal överfarter av packningsmaskinen som framgår av tabellen. Om kontroll av packningsresultatet enligt :53323 utvisar att tillfredsställande packningsgrad inte uppnåtts, minskas lagertjockleken eller ökas antalet överfarter. Därest vattnings inte kan utföras, t ex på grund av risk för tjälning, ökas packningsarbetet i den omfattning som erfordras för att packningsresultatet skall uppfylla i :53323 angivet krav.

Rörgrav, som upptas i packad fyllning, återfylls och packas på likvärdigt sätt som den ursprungliga fyllningen.



Tabell 23:53322 Största lagertjocklek och minsta antal överfarter för olika packningsmaskiner vid packning av friktionsjordarter

Packningsmaskin	Minsta antal överfarter ¹⁾	Största lagertjocklek ¹⁾ vid utfyllning (före packning) cm
Slätvält min 10 ton	6	30
Bandtraktor min 10 ton	6	30
Traktordragen vibrationsvält 3—4 ton	6	50
Självgående vibrationsvält 1—2 ton	6	30
Vibratorplatta 400—600 kg	4	40
Vibratorplatta ²⁾ 100—200 kg	4	30
Vibratorstamp ²⁾ min 50 kg	3	30
Jordstamp ²⁾ min 80 kg	3	30

¹⁾ I tabellen angivna värden på lagertjocklek och antal överfarter beräknas motsvara det packningsarbete som erfordras för att en packningsgrad (relativ volymvikts D_r) av minst 90 % enligt :53323 skall erhållas.

²⁾ Används endast som komplement till större packningsmaskiner och vid mycket små packningsarbeten.

:53323

Tillsyn och kontroll

Innan utläggning av fyllningsmassor påbörjas, besiktigas underlaget för fyllningen.

Under fyllningsarbetet utförs tillsyn och kontroll framför allt av fyllningsmaterialets gradering och kvalitet samt av packningsarbetets utförande. Därvid tillses särskilt att den största lagertjocklek som gäller för den använda packningsmaskinen inte överskrids, att varje del av ytan blir packad med minst det föreskrivna antalet överfarter av maskinen samt att tillräcklig mängd vatten påförs fyllningen.

Vidare görs fortlöpande kontroll av packningsresultatet. Omfattningen av kontrollen avpassas efter risken för ojämna sättningar. Den görs sålunda mer omfattande där fyllningen har stor och varierande mäktighet och är utsatt för hög last än där motsatta förhållanden råder. Skärpt kontroll bör också tillämpas för fyllning som utförs under ogynnsamma förutsättningar, t ex vid risk för tjälning. Packningsresultatet behöver normalt inte kontrolleras för fyllning som utförs med en tjocklek av högst ca 1 m och vid en tidpunkt då risk för tjälning inte föreligger, om fyllningen endast kommer att utsättas för li-



ten last, t ex av småhus. I allmänhet är det tillräckligt att sådan fyllning kontrolleras i enlighet med ovan angivna förutsättningar och regler i övrigt. Dessutom bör dock viktsondering utföras i ett antal punkter över fyllningens yta.

Följande metod tillämpas lämpligen för att fortlöpande kontrollera packningsresultatet:

Genom packningsförsök med fyllningsmaterialet bestäms på laboratorium maximal torrvolymvikt ($\gamma_{d \max}$) enligt den sk modifierade proctormetoden. Den packade fyllningens torrvolymvikt (γ_d) undersöks i ett efter förhållandena avpassat antal punkter i varje utlagt lager av fyllningen. Det i fält uppnådda packningsresultatet anses tillfredsställande, om packningsgraden eller den relativa volymvikten ($D_r = \gamma_d / \gamma_{d \max}$) är minst 90 %. Om så inte är fallet ökas packningsarbetet, dvs antalet överfarer ökas eller lagertjockleken minskas. Kravet att minimivärdet på den relativa volymvikten skall vara 90 % innebär på grund av spridning att värdena i medeltal måste vara någon procent högre.

Metoder för undersökning av fyllningens volymvikt och för utförande av packningsförsök finns beskrivna t ex i handboken Bygg huvuddel 5 (Band III) kap 514:3 och :514:4.

:5333 Fyllning av sprängsten

För fyllning av sprängsten gäller följande särskilda villkor:

- Sprängstenen skall bestå av i huvudsak ovitad bergart och ha tillfredsställande beständighet mot vittring.
- Sprängstenen utläggs i lager som var och ett noggrant packas. Lagrens tjocklek och packningens utförande anpassas efter packningsmetoden.

:53331 Tillåten grundpåkänning

Vid grundläggning på fyllning av sprängsten som uppfyller i :5331 angivna minimikrav samt ovannämnda villkor godtas, under förutsättning att nedanstående detaljregler för arbetets utförande, tillsyn och kontroll tillämpas, en tillåten medeltryckspåkänning skall beräknas med hjälp av den i :5322 för friktionsordrar angivna formeln. Värdet på koefficienten N i formeln sätts då till lika med 5,0 oberoende av grundvattenstånd och grundläggningsdjup. Grundpåkänningen begränsas dock till högst 3,0 kp/cm² vid fyllningstjocklek mindre än 1,5 m och till högst 2,0 kp/cm² vid fyllningstjocklek mellan 1,5 och 3 m. Utnyttjas lägre värden på grundpåkänningen godtas att i :53332 angivet packningsarbete minskas, om det påvisas att skadliga sättningar inte uppstår.

:53332 Material och utförande

Underlaget för fyllningen bör inte luta brantare än 1:2, där höjdskillnaden är större än fyllningens största stenstorlek. Den-



na bör — mätt i vertikalled i utlagt lager — uppgå till högst 2/3 av lagertjockleken.

Sprängstenen utbreds med bandtraktor i lager med högst 0,7 m tjocklek och packas under riklig vattenbegjutning medelst minst sju överfarter med traktordragen vibrationsvält vägande minst 3 ton. Packas sprängstenen med traktordragen vibrationsvält vägande minst 5 ton, kan lagertjockleken ökas till 1,0 m. Om utbredning av sprängstenen inte kan utföras med bandtraktor, ökas antalet överfarter med vibrationsvälten till minst tio. Om packningen inte kan utföras under riklig vattenbegjutning, t ex på grund av risk för isbildning i fyllningen, ökas antalet överfarter till minst tio vid utbredning med bandtraktor och minst femton vid utbredning utan bandtraktor.

Sprängstensfyllningens översta lager avslutas 0,1 m under grundläggningsnivån. Lagret avjämnas och tätas med skärv eller makadam innan det packas. Under packningens gång påförs ytterligare skärv eller makadam för justering av eventuella hålligheter. Därefter utläggs grovt grus, singel eller makadam med kornstorlek huvudsakligen inom intervallet 2—60 mm till sådan tjocklek att ytan efter ytterligare packning med ovan angivet antal överfarter av vibrationsvälten, kommer att ligga på grundläggningsnivån.

Rörgrus, som optas i packad fyllning, återfylls och packas med fraktionjord eller krossmaterial på sätt som anges i :5332. Fyllningsjorden får dock endast bestå av grus och grövre fraktioner. Eftersom återfyllningen normalt inte kan packas, så att den blir likvärdig med den övriga med vibrationsvält packade fyllningen, bör försanda bärande delar av grundkonstruktionen utformas fribärande över återfyllningen.

:5333

Tillsyn och kontroll

Innan utläggning av fyllningsmassor påbörjas, besiktigas underlaget för fyllningen.

Under fyllningsarbetet utövas tillsyn och kontroll framför allt av fyllningsmaterialets kvalitet och packningsarbetets utförande. Därvid tillses särskilt att lagertjockleken inte överskrider föreskrivet värde samt att varje del av ytan blir packad med minst det föreskrivna antalet överfarter av packningsmaskinen.

:5334 Fyllning av annat utförande

Grundläggning med plattor på fyllning av andra material eller annat utförande än som anges i :5332 och :5333 får utföras, om det genom särskild utredning påvisats att risk för brott eller för byggnaden skadliga sättningar inte uppkommer.



:6 GRUNDLÄGGNING MED PÅLAR

Bestämmelser för grundläggning med pålar (Pålnormer) utges i särskild publikation från planverket.

EJ
Komplett



24 Murverkskonstruktioner

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS
Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

:02 Begreppsbestämningar

Murblock: Produkt avsedd för murverk och med format för hantering med två händer.

Betongblock: Murblock av cement och sand.

Högbetongblock (autoklaverat lättbetongblock): Högtrycksånghärdad (autoklaverad), poröst murblock av finmasigt kiselsyrahaltigt material och kalk eller cement.

Lättklinker(betong)block: Murblock av lättklinkerkorn av expanderad bränd lera sammanfogade med cement.

Murbruk: Blandning av bindemedel, sand och vatten. Betecknas efter vikt- eller volymproportionerna i blandningen.

Murlim: Blandning av bindemedel, sand (finsand) eller krossat stenmaterial, plasticerande tillsats och vatten. Avsett för tunn fogare.

Mursten: Produkt avsedd för murverk och med format lämpligt för hantering med en hand.

Betongsten: Mursten av cement och sand.

Kalksandsten: Högtrycksånghärdad mursten av kalk och kvartssand eller kalk och krossad sandsten.

Tegelsten: Mursten av bränd lera.

:1 KLASSINDELNING AV MURVERKSKONSTRUKTIONER

Murverkskonstruktioner indelas med hänsyn till kraven på materialegenskaper, arbetsutförande och kontroll i två utförandeklas-



ser, *klass I* och *klass II*. Allt bärande murverk i en byggnad som inte är förtillverkat utförs i samma klass.

Murningsarbete i klass I skall ledas av ansvarig arbetsledare som har särskild utbildning och erfarenhet beträffande murverkskonstruktioner samt utföras av yrkeserfarna arbetare.

Krav på materialegenskaper, arbetsutförande och kontroll i de båda klasserna framgår av :2 och :3.

Murverkskonstruktioner för vilka det föreligger särskilda krav på vidhäftning mellan bruk och stenar (block), t ex armerat murverk, eller på täthet mot slagregn utförs i klass I.

- :11 Krav på täthet mot gaser hos murverksskorsten se kap 44:133.
Tillfredsställande täthet uppnås lättare vid murning i klass I.

:2 MATERIAL

:21 Allmänt

Materialegenskaperna hos murstenar och murblock och hos murbruk anpassas till varandra så att tillfredsställande vidhäftning erhålls (se :43).

- :211 Vidhäftning mellan bruk och stenar (block) är särskilt betydelsefull för skorstenar, armerat murverk och oskyddat murverk som utsätts för slagregn. För vidhäftning uppnås lättare om sugningen hos murstenar och murblock är måttlig. Om sugningen är för kraftig, kan den maskas genom fuktning av murstenarna och murblocken.

:22 Murstenar och murblock

:221 Allmänt

Murstenar och murblock får inte innehålla skadliga föroreningar (t ex kalkinneslutningar) eller lösliga salter i oläglig grad.

Oskyddat fasadmaterial i murverk skall vara så motståndskraftigt (frostresistent) att sinderfrysning inte uppstår i den färdiga konstruktionen. Frostresistensen bedöms med ledning av materialets förhållande under och efter frysprov.

Murstenar och murblock skall i erforderlig grad vara volymbeständiga vid förekommande kemisk och fysikalisk påverkan. Volymbeständigheten vid fukthaltsändring hos material bedöms med hänsyn till de därvid uppkommande längdändringarna.

- :2211 Normalt bör längdändringen uppmätt enligt fastställd provningsmetod inte överstiga 0,5 ‰, såvida inte konstruktionen



utformas på sådant sätt att oläglig sprickbildning på grund av krympning undviks (jfr :41).

:222 Materialförutsättningar

Materialförutsättningar framgår av tabell 24:222. Murstenar och murblock av annan typ eller med andra mått och måttavvikelser än som anges i tabellen får efter särskild prövning av vederbörande myndighet godtas för användning till bärande murverk. Beträffande kontroll och provning se :26.

:23 Murbruk

:231 Materialförutsättningar

:2311 *Bindemedel* skall uppfylla fordringarna i "Normer för bindemedel till puts- och murbruk" (bindemedelsnormerna) utgivna år 1967 av planverket och "Statliga cementbestämmelser" (cementbestämmelserna) fastställda år 1960 av byggnadsstyrelsen. Av cementbestämmelserna upptagna cementtyper får standardcement, slaggcement och snabbt härdnande cement användas i murbruk.

:23111 Enligt normerna för bindemedel till puts- och murbruk indelas bindemedlen i följande typer:

Icke hydrauliska bindemedel:
kalkhydrat i pulverform
kalkdeg

Hydrauliska bindemedel:
hydraulisk kalk
kalkcement
murcement

Med hänsyn till den hållfasthet som erhålls hos murbruk med ett visst bindemedel hänförs detta till någon av kvalitetsgrupperna A-E. Bindemedlets typ och kvalitetsklass anges för förpackade bindemedel på säckarna eller vid leverans i lös vikt på följandedelar.

:2312 *Sand* skall ha lämplig kornstorleksfördelning och får normalt inte ha större kornstorlek än $1/3$ av fogtjockleken i murverk.

I övrigt skall sand och vatten till murbruk i tillämpliga delar uppfylla fordringarna i Statens betongkommittés publikation B 5, 1965 (betongbestämmelserna).

:23121 För normala fogtjocklekar är sandens kornstorleksfördelning lämplig, om siktkurvan faller inom område A i figur 24:23121 och ingen fraktion vid siktningen överstiger 35 % av den totala vikten.

Beträffande krav på och kontroll av humushalt iakttas vad som sägs i avsnitt 2:221 och 6:2 i betongbestämmelserna.



Tabell 24:222 Materialförutsättningar för murstenar och murblock

Produkt	Hållfasthets- klass kp/cm ²	Håll- fasthets- egenskaper	Minsta format ¹⁾ l × b × h mm	Tole- ranser	Märk- ning
Murstenar					
Tegelsten	150, 250, 350, 450	SIS 22 21 02	SIS 22 21 02	SIS 22 21 02	SIS 22 21 02
Kalksandsten	150, 250, 350	— → —	250 × 120 × 65	²⁾	I princip enligt SIS 22 21 02
Betongsten ³⁾	150	— → —	— → —	²⁾	—
Murblock					
Massivt betongblock ³⁾	100	I provserie om tre	SIS 22 72 01	SIS 22 72 01	—
Betonghålbblock ³⁾	50	skall med- elvärdet	SIS 22 72 02	SIS 22 72 02	—
Lättklinker- block ³⁾	30, 100	uppgå till något no- minellt	500 × 150 × 250 (150)	⁵⁾	⁴⁾
Gasbetongblock för murning	15, 30, 60	värde En- skilt värde får ej un- derskrida	500 × 150 × 200	⁵⁾	⁴⁾
Gasbetongblock för limning	15, 30, 60	nominellt värde med	500 × 150 × 200		⁴⁾
Gasbetongblock för stapling ⁸⁾	15, 30, 60	mer än 20 %	500 × 150 × 200	⁷⁾	⁴⁾

1) Passbitar med mindre längd och höjd får dock användas.

2) Vid normal fogtjocklek (15 mm) gäller toleransen enligt SIS 22 21 02 varvid även uppträdande krympning beaktas.

3) Stenarna (blocken) skall före inmurningen ha lagrats så lång tid och i sådan miljö att deras krympning fortskridit så långt att för byggnadens bestånd eller funktion skadlig sprickbildning inte uppstår (jfr :2211).

4) Blocken skall vara försedda med varaktig märkning som entydigt ger uppgift om volymväkt och tryckhållfasthet t ex siffermärkning eller färgmärkning.

5) Vid 12 mm fogtjocklek i princip enligt SIS 22 72 01.

6) Höjdmått får avvika $\pm 1,0$ mm från angivet värde. Vid angränsande fogtytor får avvikelser från rätvinklighet inte överstiga 1,5 mm per 200 mm mätlängd. Enskild fogyta får avvika från planhet 1,0 mm.

7) Höjdmått får avvika $\pm 0,5$ mm från angivet värde. Vid angränsande fogtytor får avvikelser från rätvinklighet inte överstiga 0,7 mm per 200 mm mätlängd. Enskild fogyta får avvika från planhet 0,5 mm.

8) Blocken skall i mitten av under- och överytan ha raka spår, i vilka styrbrickor av korrosionsbeständigt material anbringas, eller i fogytorna vara försedda med not och fjäder.



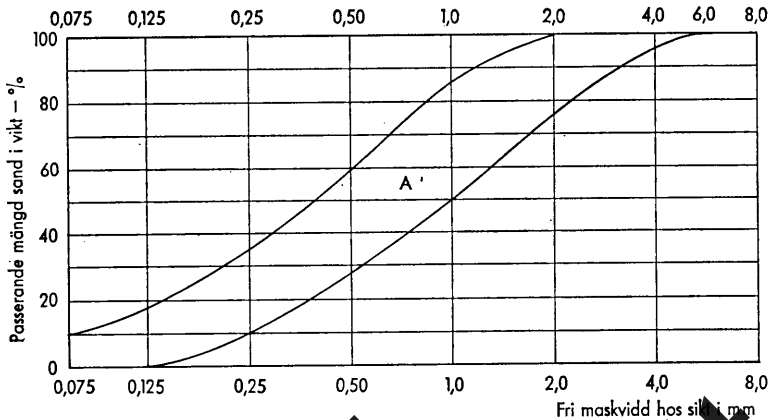


Fig 24:23121 Diagram över lämplig kornstorleksfördelning för sand till murbruk vid normal fogdjup

:232 Murbrukskvaliteter

Murbruk indelas med hänsyn till fordringarna på hållfasthet och övriga tekniska egenskaper i kvalitetsgrupperna A-E.

Murbruk för murverk i *klass I* proportioneras genom vägning.

Murbruk för murverk i *klass II* proportioneras genom vägning eller volymmätning av beståndsdelarna.

:2321 I tabell 24:2321 anges blandningsförhållanden mellan bindemedel och naturfuktig sand för murbruk som godtas i olika kvalitetsgrupper. Även murbruk med andra bindemedel eller blandningsproportioner än de i tabellen upptagna kan av planverket hänföras till lämpligaste kvalitetsgrupper.

:2322 Lämplig murbrukskvalitet för olika konstruktioner och väderleksförhållanden anges under :43 och :62.

:2323 Murbruk betecknas genom att brukstyp, bindemedelsklass och blandningsproportioner uppges enligt tabell 24:2321.

Tidigare har för kalkcementbruk även använts beteckningarna KC 14/4, KC 11/4 och KC 21/4. I dessa beteckningar anger siffrorna till vänster om snedstreckat blandningsförhållandet mellan kalk och cement i volymdelar och siffrorna till höger antalet volymdelar sand per volymdel bindemedel.

:2324 Uppmätning av sand efter volym godtas i *klass I*, om vikten hos den sand som ryms i det använda volymmåttet har bestämts.

Volymmätning innebär mätning i kärl med känd volym. Vid s k skyffelpportionering uppnås inte tillräcklig mätnoggrannhet.



Kvalitetsgrupp	Murbruk		
	Brukstyp	Bindemedel (typ o kvalitetsklass)	Beteckning ^{a)}
1	2	3	4
A	cementbruk	cement	C 100/450
	kalkcementbruk	kalkcement A	KC-A 100/350
	» murcementbruk	kalk + cement murcement A	KC 10/90/450 M-A 100/350
B	hydraulkalkcementbruk	hydr kalk + cement	K _h C 50/50/550
	kalkcementbruk	kalkcement B	KC-B 100/550
	»	» A	KC-A 100/600
	» murcementbruk	kalk + cement murcement A	KC 35/50/550 M-A 100/600
C	hydraulkalkcementbruk	hydr kalk + cement	K _h C 75/25/650
	kalkcementbruk	kalkcement C	KC-C 100/650
	»	» A	KC-A 100/900
	»	kalk + cement	KC 50/50/650
	» murcementbruk	» murcement A	KC 35/65/650 M-A 100/900
D	hydraulkalkbruk	hydr kalk	K _h 100/950
	kalkcementbruk	kalkcement A	KC-A 100/1100
	» murcementbruk	kalk + cement murcement A	KC 50/50/950 M-A 100/1100
E	kalkbruk	kalkhydrat	K 100/1050

- 1) För murbruk som tillverkas av murcement eller fabriksblandad kalkcement och sand anges polytekniska i meddelanden från planverket och som påskrift på förpackningarna.
- 2) Vättsläckt kalk (kalklag) får användas i stället för pulverkalk, under förutsättning att murbruket får samma halt av kalkhydrat som när pulverkalk används och att kalkhydrathalten fortlöpande kontrolleras vid murbruksbedriningen.



Blandningsproportioner för murbruk

Högsta tillåten luft-halt %	Viktddelar							Volymddelar ¹⁾				
	Kalk-hydrat i pulver-form ²⁾	Hy-drau-lisk kalk	Kalkce- ³⁾ ment av kvalitet			Mur-ce-ment A	Ce-ment	Natur-fuktig sand ⁴⁾	Kalk-hydrat i pulver-form ²⁾	Hy-drau-lisk kalk	Ce-ment	Natur-fuktig sand ⁴⁾
			A	B	C							
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	—	—	—	—	—	—	100	450	—	—	1	4
20	—	—	100	—	—	—	—	350	—	—	—	—
10	10 ⁵⁾	—	—	—	—	—	90	450	1	—	4	20
20	—	—	—	—	—	100	—	350	—	—	—	—
15	—	50	—	—	—	—	50	550	—	2	1	12
20	—	—	—	100	—	—	—	550	—	—	—	—
20	—	—	100	—	—	—	—	600	—	—	—	—
15	35	—	—	—	—	—	65	650	1	—	1	8
20	—	—	—	—	—	100	—	600	—	—	—	—
20	—	75	—	—	—	—	25	650	—	6	1	28
20	—	—	—	—	100	—	—	650	—	—	—	—
20	—	—	100	—	—	—	—	900	—	—	—	—
20	50	—	—	—	—	—	50	650	2	—	1	12
20	35	—	—	—	—	—	65	650	1	—	1	10
20	—	—	—	—	—	100	—	900	—	—	—	—
20	—	100	—	—	—	—	—	850	—	1	—	5
20	—	—	100	—	—	—	—	1000	—	—	—	—
20	50	—	—	—	—	—	50	650	—	—	1	18
20	—	—	—	—	—	100	—	1100	—	—	—	—
20	100	—	—	—	—	—	—	150	1	—	—	5

¹⁾ Med kalkcement avses här fabriksblandningar av kalkhydrat eller hydraulisk kalk och cement.

²⁾ Naturfuktig sand förutsätts innehålla fyra viktprocent fukt.

³⁾ Kalkhydraten får utbytas mot hydraulisk kalk.

⁴⁾ Bokstav efter bindestreck anger bindemedlets kvalitetsklass enligt bindemedelsnormerna.



:24 **Murlim**

För limning av gasbetongblock används murlim som ger tillfredsställande hållfasthet och täthet i fogen och med vilket avsedd fogtjocklek kan uppnås. Kornstorleken i ballastmaterialet får inte överstiga 0,75 mm.

:25 **Armering**

Armering i murverk skall uppfylla fordringarna för armering i kap 25.

:26 **Kontroll och provning**:261 **Allmänt**

Material till murverkskonstruktioner kontrolleras och provas enligt :262 och :263, varvid krav beträffande provningar framgår av tabell 24:261.

Provning av material sker antingen vid officiell tillverkningskontroll på av planverket godtagetsätt eller i anslutning till byggnadsplatsen (provning i samband med byggkontroll).

Tabell 24:261. Krav på provning av material till murverk i klass I och klass II

Murverk i klass	Material	
	Murstenar och murblock	Murbruk (bindemedel, sand och vatten)
I	Provas	Provas Bindemedel behöver dock provas endast om byggnadsnämnd av särskild anledning föreskriver provning.
II	Provas Vid bostadshus i högst två våningar behöver dock provning ske endast om byggnadsnämnd av särskild anledning föreskriver provning.	Sand provas vid byggnader i fler än två våningar. I övrigt behöver provning ske endast om byggnadsnämnd av särskild anledning föreskriver provning.



:2611

Med hänsyn till sandkvalitetens stora betydelse för murbrukets kvalitet (täthet, hållfasthet, arbetbarhet m m) är det av vikt att sandens kornstorlek och kornstorleksfördelning är känd.

:262 Officiell tillverkningskontroll

För officiell tillverkningskontroll gäller de fordringar som planverket uppställer. Material eller till leveransen fogad följesedel skall vara märkt med inregistrerat märke. Uppgift om hållfasthetsklass eller kvalitetsgrupp lämnas antingen genom märkning eller genom uppgifter på följesedel (jfr tabell 24:222).

:263 Byggkontroll

Beträffande provtagning, plats för materialprovning och provningsintyg, se kap 12.

Byggkontroll av murstenar och murblock omfattar besiktning, granskning av intyg (följesedlar) och provning enligt :261 av volymvikt, mått och tryckhållfasthet samt, där så erfordras, volymbeständighet och frostresistens. Vid provning uttas minst en provserie för varje parti om högst det antal murstenar och murblock som anges i tabell 24:263, dock minst en provserie för varje murstens- eller murblockskvalitet som används i byggsbjudobjektet. Det antal murstenar och murblock som erfordras i varje provserie framgår av tabell 24:263.

Tegelsten, kalksandsten och betongsten provas enligt de provningsmetoder som anges i svensk standard för tegelsten (SIS 22 21 02).

Murblock provas enligt de planverket fastställda provningsmetoder.

Byggkontroll av murbruk omfattar besiktning, granskning av intyg, följesedlar och bestämning enligt :261 av sandens kornstorleksfördelning och humushalt samt det färdigblandade murbrukets lufthalt, om luftinblandande eller annat smidighetsförbättrande medel tillsätts på murbruksfabrik eller på arbetsplats. Byggkontroll skall utföras före murningens påbörjande och fortlöpande i erforderlig omfattning.

Där så anses nödvändigt, provas även bindemedlens och vattnets egenskaper samt sandens halt av lera och slam samt petrografiska sammansättning.



Tabell 24:263 Provomfattning vid byggkontroll

Material	Högsta antal murstenar eller murblock i parti för vilket en provserie skall uttas	Antal murstenar eller murblock per provserie vid provning av:			
		volymvikt o. mått	tryckhållfasthet	volymbeständighet	frostresistens
Tegelsten, kalksandsten och betongsten	300 000	10	10	—	10
Massivt betongblock och betonghålblock	40 000	3	3	3	3
Gasbetongblock, lättklinkerblock	20 000	3	3	3	3

Provning av bindemedel utförs enligt bindemedelsnormerna och cementbestämmelserna. Sand och vatten provas enligt betongbestämmelserna. Lufthalten i färdigblandat murbruk bestäms enligt metod som anges i bindemedelsnormerna.

Byggkontroll av armering sker på samma sätt och i den omfattning som anges för armering för betong (se kap. 23), varvid murverk i klass I jämföras med betong i klass II.

:3 ARBETSUTFÖRANDE

:31 Ansvarig arbetsledares skyldigheter

Den ansvariga arbetsledaren har att tillse att murningarbetet utförs på fackmässigt sätt och enligt gällande handlingar. Han skall därvid bl a kontrollera att murbruk är sammansatt i föreskrivna blandningsproportioner och används på lämpligt sätt samt tillse att murning av slitsar, hål och kanaler liksom inläggning av armering utförs på föreskrivet sätt.

Innan slitsar, hål och kanaler, som inte anges på konstruktionsritning, utförs i murverk har arbetsledaren att förvissa sig om att så kan ske, utan att de tillåtna murverkspåkänningarna överskrids eller murverkets stabilitet äventyras.



:32 Murningens utförande

:321 Förband

Murverk utförs med förband eller förses med andra anordningar, som ger tillräcklig sammanhållning och stabilitet hos murverket. I murförband skall minst en femtedel av antalet stenar vara bindare. Högst fyra skift i följd får vara utan bindare.

:322 Fogfyllnad

Murning utförs med helt fyllda fogar. Dock får murverk av lättklinkerblock ovan mark utföras med strängmurning, dvs mellersta tredjedelen i fogen lämnas öppen. I murverk av tegel, kalksandsten och betongsten får fogarna utföras med intryckningar, om hållfastheten så tillåter. I armerat murverk skall armeringsstänger helt omslutas av murbruk. Om inte annat anges på konstruktionsritning, skall liggfogarnas tjocklek i medeltal vara högst 15 mm vid murverk av mursten, högst 1 mm vid murverk av murlock som limmas och högst 12 mm vid övrigt murverk av murlock.

:323 Lagring av murbruk

Olika brukssorter får inte förvaras i samma brudlavs. Bruk innehållande hydrauliskt bindemedel får inte användas, om det stått färdigblandat så länge att bruket börjat härdna eller att vatten måste tillsättas för att tillfredsställande arbetbarhet skall erhållas.

:324 Murning vid olika väderleksförhållanden

Vid varm och torr väderlek vidtas åtgärder för att förhindra för hastig uttorkning av nyuppfört murverk. Detta beaktas särskilt vid armerat murverk.

Nyuppfört murverk skyddas mot genomfuktning av regn och smältvatten. Detta iaktas särskilt, om risk för frysning föreligger.

Om temperaturen understiger 0°C vid murning, vidtas sådana åtgärder att murbruket inte fryser innan det fått erforderlig hållfasthet eller att överskottsvattnet i bruket sugs bort innan bruket fryser. Armerat murverk får inte muras, om det inom två dygn finns risk för att temperaturen kommer att understiga 0°C såvida inte särskilda skyddsåtgärder vidtas.

:3241

Vid murning då temperaturen understiger 0°C, används lämpligen uppvärmt bruk samt sugande murstenar och mur-



block. Om murstenarna och murblocken är mycket svagt sugande, bör man använda starkt hydrauliskt murbruk (kvalitetsgrupp A och B). Svagt sugande är i allmänhet kalksandsten, hårdbränt tegel samt murstenar och murblock av betong.

:33 Formbyggnad

Form byggs så att inga skadliga nedböjningar uppkommer vid murning. Där så erfordras utförs form med överhöjning. Form får inte rivas förrän murverk blivit så starkt att det med betryggande säkerhet förmår uppbära förekommande last.

:34 Inmurning av stål

Armering och annat inmurat stål skall vara rengjort från lös rost, fett, is och andra föroreningar. Armering skall efter murningens avslutande ha angivet läge enligt ritning. Armering får skarvas endast om skarvningen är redovisad på ritning.

:4 KONSTRUKTION OCH BERÄKNING AV MURVERK I ALLMÄNHET

:41 Konstruktiv utformning

:411 Bärande väggar

Bärande väggar av murverk förbinds med bjälklag, takkonstruktioner och tvärgående väggar eller pilastar så att de kan uppta uppkommande sidokrafter. Byggnad utformas därjämte så att för byggnadens beständighet eller funktion skadliga förändringar eller sprickor inte uppkommer i murverket.

:4111 Med bärande vägg avsevärd vägg som förutom av last av egen vikt även belastas av annan vertikal last.

I byggnad med på platsen gjutna betongbjälklag kan förbindningen mellan väggar och bjälklag i regel överföra uppkommande sidokrafter med tillfredsställande säkerhet. Likaså blir sammanhållningen av murarna i längsled i regel tillräcklig.

I byggnader med träbjälklag eller förtillverkade element bör i regel förankring anordnas mellan bjälklag och väggar för att säkerställa byggnadens stabilitet. Om sådan byggnad har mer än två murade våningar eller om risk föreligger för sättningar i grunden eller eljest om särskilt skäl föreligger, bör väggarna förses med längsgående armering eller sträckankarjärn, lämpligen i varje våning.

Risken för skadlig sprickbildning bör beaktas, bl a då murverk är excentriskt belastat, då olika slag av murverk byggs



samman och då murverk ansluts till andra material. Där så erfordras, bör särskilda åtgärder vidtas för att förhindra olägenheter av sådan sprickbildning, t ex armering av murverk, nätning av puts eller utförande av sprickanvisning eller dilationsfog.

De största excentriciteterna och kantpåkänningarna uppkommer vanligen i ytterväggar i de översta våningarna, särskilt då väggarna belastas av slanka bjälklag. Excentriciteterna avtar längre ned i byggnaden. Likaså kan stora excentriciteter och kantpåkänningar uppstå i innerväggar som belastas av kontinuerliga bjälklag, om bjälklagen har olika stora spännvidder eller om de rörliga lasterna på bjälklagen är stora.

Risken för skadlig sprickbildning bör speciellt beaktas för relativa lastexcentriciteten $e/d \geq 0,25$ (se :4432).

:4112

Murad källaryttervägg som utsätts för jordtryck bör stödjas av anslutande väggar eller av annan avstyvning. För vägg av 20 cm betongblock utsatt för normalt jordtryck erfordras i allmänhet avstyvningar på ett maximalt avstånd av 4 m. Utsätts källaryttervägg för större jordtryck än normalt till följd av t ex hög motfyllnad, jordpackning intill väggen med tung packningsmaskin eller hjultryck från fordon eller bygganläggsmaskin, bör särskild uppmärksamhet ägnas murens avstyvning.

:412 Icke bärande vägg

Icke bärande väggar av murverk och skalmurar förbinds med bärande konstruktion så, att väggarna får tillräcklig stabilitet och förankring samt utformas så att skadliga förändringar eller sprickor inte uppkommer i murverket. Förbindningar utförs av beständigt material, varvid kravet på förbindningens beständighet mot korrosion anpassas efter de klimatiska förhållandena, samt dimensioneras för uppträdande krafter, varvid beaktas påkänningar och rörelser i murverket av egenvikt, vindlast, temperaturändringar, krympning och svällning.

:4121

Med icke bärande vägg avses vägg som i vertikal led endast belastas av egenvikt.

I de fall korrosionsrisk föreligger, t ex på grund av fuktförhållandena i väggen eller luftföroreningar, bör förbindningarna utföras av t ex brons, koppar, rostfritt stål eller annat likvärdigt material.

:42 **Minimifordringar på murverkstjocklek**

För bärande väggar beräknade enligt :443 får nedan angivna väggstjocklekar inte underskridas.



Material	Minsta tillåtna vägg- tjocklek i cm
Tegelsten, kalksandsten och betong- sten	12 ¹⁾
Gasbetongblock och lättklinkerblock	15 ¹⁾
Betonghålblock och massiva betong- block	20

- 1) För svagt sugande tegelsten och för kalksandsten, betongsten och lättklinkerblock skall murningen ske etappvis så att murbruket i underliggande väggdel (stöt) har styvnat innan överliggande del uppförs.

43 Murbrukskvaliteter vid olika konstruktioner

För olika material och konstruktioner godtas nedan angivna murbrukskvaliteter

Material	Konstruktion	Murbrukskvalitet enl. tabell 24:2321
Normalt sugande tegel	Väggar	A, B, C, D ¹⁾ , E ¹⁾
	Valv	A, B, C
	Armerade konstruktioner	A, B
Hårdbränt tegel och kalksandsten	Väggar	A, B, C
	Valv	A, B
	Armerade konstruktioner	A, B
Gasbetongblock	Grundmur ²⁾	B
	Övriga väggar	B, C, D ¹⁾ , E ¹⁾
Lättklinkerblock	Grundmur ²⁾	A, B
	Övriga väggar	A, B, C
Betongblock och betongsten	Grundmur ²⁾	A, B
	Övriga väggar	A, B, C

- 1) Murbrukskvaliteterna D och E får inte användas vid murning i kall och fuktig väderlek.
- 2) Beträffande återfyllnad med dränerande material utanför grundmurar se 32:222.



:44 Beräkning

:441 Laster (se även kap 21)

Under upplag antas trycket breda ut sig enligt fig 24:441 såvida inte annat påvisas vara riktigare.

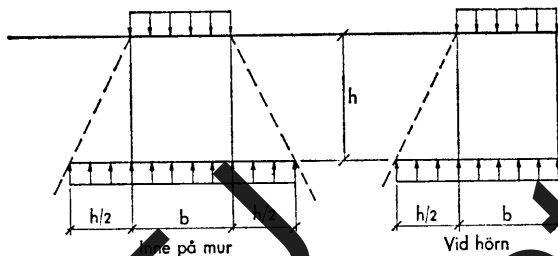


Fig 24:441 Tryckutbredning under upplag.

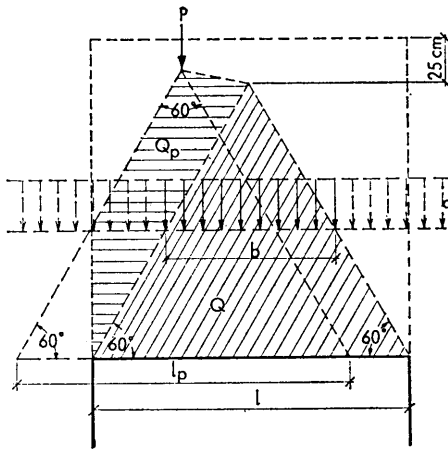
Bärning över öppning får dimensioneras för reducerad last, då delar av lasten genom valvverkan i murverket överförs till upplagen, under förutsättning att härvid uppkommande horisontalkraft kan upptas med betryggande säkerhet. Är valvverkan nedsatt eller finns risk för att den blir nedsatt, t.ex. av slitsar och öppningar i murverket eller av ojämna sättningar i byggnadsgrunden, får lasten inte reduceras.

:4411

Reducerad last på bärning kan approximativt bestämmas enligt följande regler (se även fig 24:4411).

- Vid alla tillfällen räknas med tyngden (Q) av den del av väggen ovanför öppningen som begränsas av en liksidig triangel med muröppningens bredd (l) som bas.
- Vid jämnt fördelad last (q) på väggen från bjälklag e fördelas den del av lasten (qb) som faller innanför begränsningslinjen till ovannämnda triangel på hela muröppningens bredd (l).
- Vid punktlaster (P), som belastar väggen innanför det rektangulära parti som begränsas av muröppningens bredd och en linje 25 cm över ovannämnda liksidiga triangel, omvandlas punktlasten och tyngden av den del av väggen (Q_p) den eventuellt kan riva med sig till en jämnt fördelad last (p) över bredden l_p , varvid man utgår från en fördelningslinje med lutningen 60° .





Belastningar:

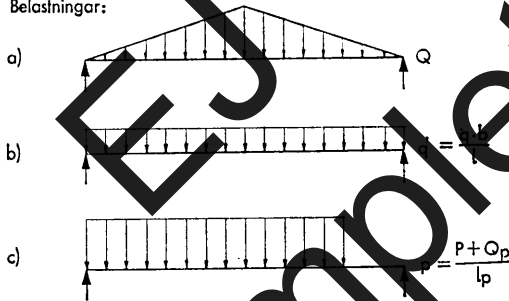


Fig 24:4411 Laster för beräkning av bärande konstruktion över takbänning

:442 Dimensionering

Murverk dimensioneras enligt beräkningsmetod som beaktar murverkets verkningssätt och som tar hänsyn till moment i murverket på grund av excentrisk last och bjälklagens samverkan med murverket. Murverk antas normalt inte kunna uppta dragpåkänningar vinkelrätt mot liggfogarna. Om inte annan av planverket godkänd beräkningsmetod används, dimensioneras murverket enligt :443 och :444.



:443 Tillåten vertikal last

:4431 Vid under :1 — :43 angivna förutsättningar bestäms tillåten vertikal last enligt nedan.

Tillåten last vinkelrätt mot liggfogar för murar med rektangulärt tvärsnitt beräknas enligt formel (24:4431) under förutsättning att murverkets tvärsnittsarea A är minst 500 cm².

$$P_{\text{till}} = \sigma_{\text{till}} A \quad (24:4431)$$

där P_{till} = tillåten last i kp

A = murverkets tvärsnittsarea i cm² då hänsyn tagits till tvärsnittsreduktioner i form av spikklossar, slitsar etc samt, vid murtjocklekar mindre än 15 cm, till urkratsade eller intryckta fogar.

σ_{till} = tillåten skenbar medeltryckpåkänning i kp/cm² bestämd enligt :4432 och :4433.

:44311 Arealen för en spikkloss räntas i regel uppgå till minst 50 cm²

:4432 Tillåten skenbar medeltryckpåkänning, σ_{till} , vid vanligt lastfall beräknas enligt formel 24:4432 under förutsättning att fogtjockleken vid murverk av mursten i medeltal är högst 15 mm, vid murverk av murade block högst 12 mm och vid murverk av limmade block 1 mm. Vid exceptionellt lastfall tillåts 20 % högre påkänning.

$$\sigma_{\text{till}} = \beta \sigma_0 \quad (24:4432)$$

där σ_0 = grundpåkänning enligt tabell 24:4432

β = reduktionsfaktor vars storlek bestäms av vägglastens excentricitet och knäckningsrisken. Faktorn är en funktion av relativa excentriciteten, e/d , murverkets slankhet, h/b , och brottslökning, ϵ_L , varvid e är lastexcentriciteten, h är teoretiska avståndet i höjddled (våningshöjden), medan sidostödjande konstruktioner, t ex bjälklag och d är murtjockleken, varvid hänsyn tas till urkratsade och intryckta fogar vid murtjocklekar mindre än 15 cm. (Lastexcentriciteten $e = M/P$, där M är moment i väggen orsakat av anslutande bjälklags in-spänning och P är vertikalkraften i väggen).

För väggsnitt nära vertikala avstyvningar får h/d ersättas med x/d där x är avståndet från aktuellt snitt till närmaste vertikala avstyvning t ex tvärvägg. Härvid förutsätts att vägg mellan snittet och avstyvningen inte är bruten av öppningar eller vertikala slitsar.



Faktorn β bestäms enligt metod som beaktar murverkets verkningsätt och samverkan med bjälklag.

:44321

Faktorn β är i praktiken alltid mindre än 1,0. Värdet 1,0 uppnås i det teoretiska fallet centriskt lastangrepp, fullständigt rak mur, slankheten $h/d = 12$ och momentet $m = 0$ längs hela väggen.

:44322

För bestämning av faktorn β godtas *metod A* nedan, eller *metod B*, angiven i publikation från planverket. Även annan metod för bestämning av faktorn β kan godtas efter särskild prövning av planverket.

Metod A

Faktorn β bestäms enligt nomogram a)—f) i fig 24:44322 under förutsättning:

- att byggnad har minst 16 cm tjocka massiva betongbjälklag eller andra bjälklag med motsvarande styvhet,
- att våningshöjden är högst 3,0 m,
- att upplagsbredden hos bjälklag på vägg är minst 10 cm,
- att nyttig last högst uppgår till 300 kp/m².

I figur 24:44322 beräknar

vägg 1, vägg 2 osv vägg under 1:a 2:a osv bjälklaget ovan mark uppifrån räknat i en byggnad
murverkets laststukning enligt tabell 24:445.

Vid bostadshus i högst två våningar med lättbjälklag eller lättbetongbjälklag får under de ovan i övrigt gällande förutsättningarna tillämpas i fig 24:44322 a)—f) angivna värden på faktorn β för enkelspända bjälklag.

Där laster från takkonstruktioner eller balkar överförs av remstycken eller upplagsplattor till murverk bestäms faktorn β av största tänkbara relativa lastcentricitet, e/d , enligt figur 24:44322 f). Dessutom kontrolleras lokalt tryck enligt :4434.

För murverkspelar där tvärsnittsmåtten är mindre än 60 cm bestäms β enligt den kurva som har aktuellt väggnummer ökat med 1.

För mottyllda källarväggar får β bestämmas enligt fig 24:44322 a) varvid källarväggen får anses ha väggnummer $n + 1$ då n är antalet väggar ovan mark.

Innervägg där bjälklag vid ena sidan är enkelspant och vid andra sidan spänner i två riktningar, beräknas som helt belastad av enkelspända bjälklag. Vid 2-fackshus är härvid L_2 , som gäller för bjälklaget som spänner i två riktningar (se fig 24:44322 c)—e), 0,7 ggr minsta spännvidden på bjälklaget.



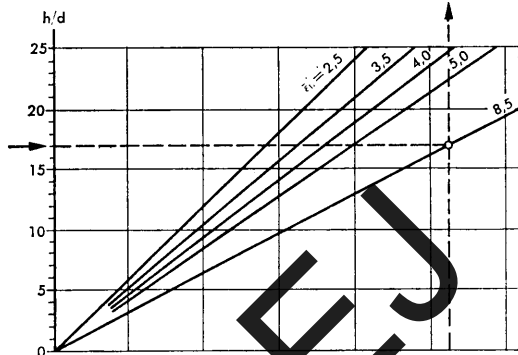
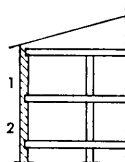
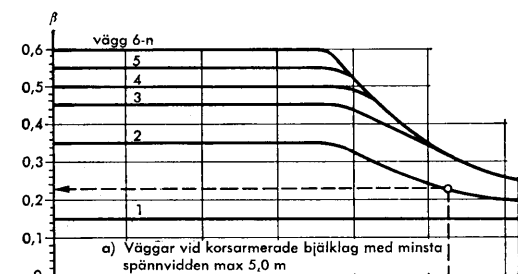
Tabell 24:4432 Grundvärdet σ_0 för beräkning av tillåten medeltryckpåkänning vid vanligt lastfall

Murstens- resp murblocks- material	Murstenar- nas resp murblockens hållfast- hetsklass kp/cm ²	Grundvärdet σ_0 i kp/cm ² ¹⁾					
		Murningsklass och murbrukskvalitet ²⁾					
		Klass I				Klass II	
		A	B	C	D, E	A, B, C	D, E
Massivtegel	150	26	22	18	13	14	10
6-hålstegel	250	33	28	24	17	19	13
20-tegel	350	40	33	28	20	22	16
	450	45	38	32	23	25	18
19-hålstegel	150	25	20	18	10	14	8
	250	31	26	24	12	19	10
	350	38	31	28	15	22	12
	450	43	36	32	17	25	14
Månghålstegel	150	19	15	14	10	14	8
(78-hålstegel och	250	23	20	17	12	13	10
gittertegel)	350	28	24	20	15	17	12
	450	32	27	24	17	19	14
Kalksandsten	150	25	20	18	—	14	—
	250	31	26	24	—	19	—
	350	38	31	28	—	22	—
Betongsten	150	25	20	18	—	14	—
Betonghålblock	50	9	8	8	—	6,5	—
Massiva betong- block	100	19	18	16	—	14	—
Lättklinkerblock	30	7,0	7,0	6,0	—	5,0	—
	100	17,0	17,0	16,0	—	13,0	—
Gasbetongblock	15	—	—	5,0	5,0	4,0	4,0
för murning	30	—	8,5	8,5	8,0	6,8	6,4
	60	—	14,0	13,5	13,0	10,8	10,4
Gasbetongblock	15	—	—	5,0	—	4,0	—
för limning	30	—	—	9,5	—	7,5	—
	60	—	—	15,0	—	12,0	—
Gasbetongblock	30	—	—	8,5	—	6,8	—
för stapling	60	—	—	13,5	—	11,0	—

¹⁾ Angivna värden gäller för murstenar vid belastning vinkelrätt mot liggytorna, för hålblock vid belastning parallellt med hålen och för övriga murblock vid belastning vinkelrätt mot basytan.

²⁾ Beträffande minimifordringar på murbrukskvalitet, se :43, och beträffande murstenars och murblocks sugning med hänsyn till murbrukskvalitet, se: 21.





Exempel
Ingångsvärden:

$$h/d = 17$$

$$\varepsilon_l = 8,5$$

Vägg 2

Resultat

a) Vegg vid korsarm bjälklag:
 $\beta = 0,17$

b) Vegg vid enkelsp. bjälklag:
 $\beta = 0,17$

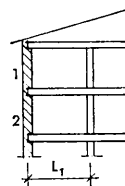


Fig 24:44322 a och b

Faktor β vid väggar med från en sida anslutande bjälklag (ytterväggar och liknande)



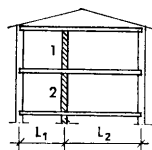
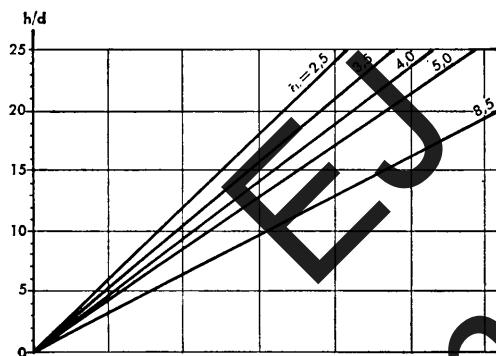
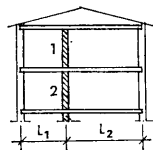
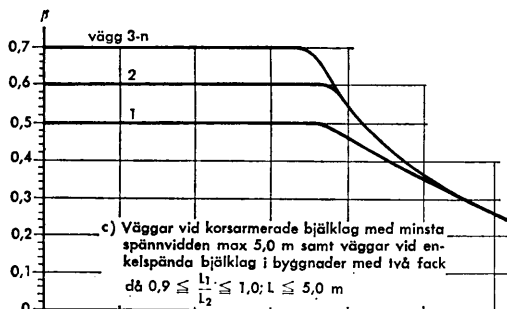


Fig 24:44322 c och d
Faktor β vid väggar med från båda sidor anslutande bjälklag (innerväggar)



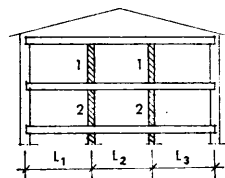
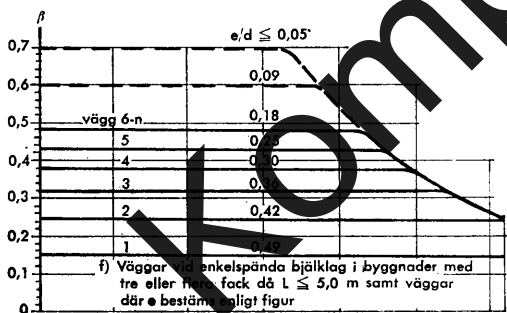
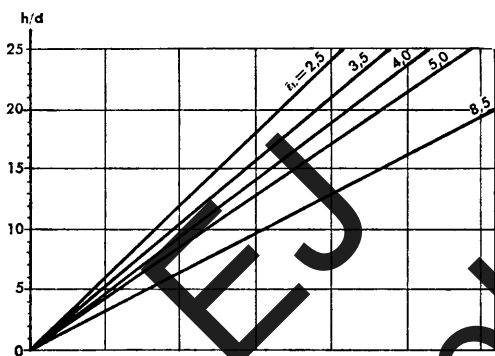
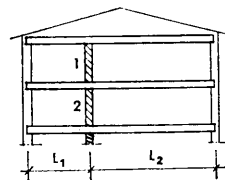
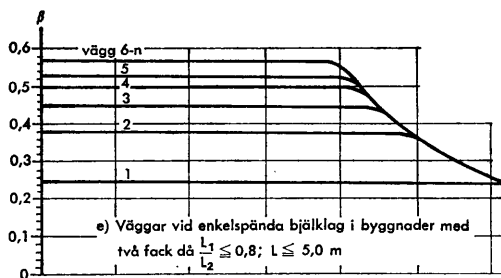


Fig 24:44322 e och f
Faktor β vid väggar med från båda sidor anslutande bjälklag (innerväggar) eller då e/d är känt.



För i fig 24:44322 g) angivna väggpartier antas vid dimensionering av väggen de med a—f betecknade nomogrammen för reduktionsfaktorn β gälla.

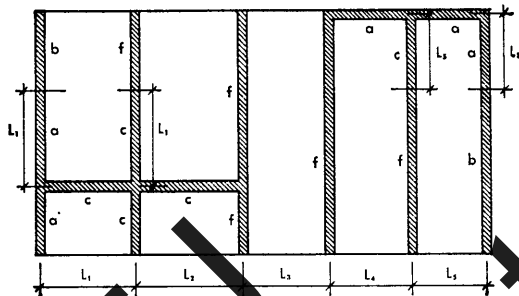


Fig 24:44322 g) β -nomogram vid olika väggpartier

:4433 I murverk av mursten med fogtjocklek större än 15 mm och vid murverk av murblock större än 12 mm reduceras ovan tillåtna murverkspåkänningar. Vid 20 mm fogar får medeltryckpåkänningarna uppgå till högst 3/4 av ovan angivna, om inte annat påvisas vara riktigare.

För murverk av fasad- och bakmurningstegel, som muras i förband med varandra får den tillåtna medeltryckpåkänningen sättas högst lika med den som gäller för murverk av den svagaste tegelsorten.

Vid dubbelmurar beräknas varje murdel för den last som påförs murdelen. Murverk som utan murverksförband bekläds med annat murverk, t ex $\frac{1}{2}$ -stens tegelmurverk, jämställs ur beräkningssynpunkt med dubbelmur.

:4434 Vid lokalt tryck, som kan anses föreligga då kontaktytans utbredning i murverkets längdriktning är mindre än två gånger murverkstjockleken eller en tredjedel av murverkets längd, får medeltryckpåkänningen vid vanligt lastfall uppgå till värdet σ_l enligt formel 24:4434.



$$\sigma_l = 1,5 \sigma_0 \cdot \sqrt[3]{\frac{l_a \times l_b}{ab}} \quad (24:4434)$$

där l_a , l_b , a och b anges i fig 24:4434; dock får l_a sättas högst lika med a och l_b högst lika med b .

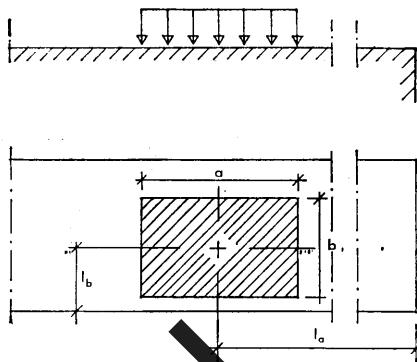


Fig 24:4434 Lokalt tryck

:444 Tillåten horisontal last

Vid bestämning av tillåten horisontal last på murade väggar beaktas väggarnas inspänningsförhållanden och styvhet i olika riktningar.

Vid böjning i horisontal led får lasten bestämmas med hänsyn till uppträdande friktion eller vidhäftning i ligefogarna.

:4441 Vid bestämning av största tillåtna jämnt fördelade horisontala last godtas metod angiven i publikation från planverket.

:445 Elasticitetsmodul och brottstukning

Som elasticitetsmodul vid korttidslast, E_K , och vid långtidslast, E_L , samt murverks brottstukning vid långtidslast, ϵ_L , godtas för olika murverk i tabell 24:445 angivna värden.

För betong i bjälklag får samtidigt räknas med en elasticitetsmodul vid långtidslast $E_L = 100.000 \text{ kp/cm}^2$ samt med en elasticitetsmodul vid korttidslast $E_K = 200.000 \text{ kp/cm}^2$.



Tabell 24.445 Elasticitetsmodul och brottstukning för olika murverk

Murstens- resp murblocks- material	Ste- nens tryck- håll- fäst- het kp/cm ²	Murbrukskvalitet											
		A			B			C			D, E		
		E_K kp/cm ²	E_L kp/cm ²	$\varepsilon_L^{0/100}$	E_K kp/cm ²	E_L kp/cm ²	$\varepsilon_L^{0/100}$	E_K kp/cm ²	E_L kp/cm ²	$\varepsilon_L^{0/100}$	E_K kp/cm ²	E_L kp/cm ²	$\varepsilon_L^{0/100}$
Tegel och kalksandsten	150–450	60.000	30.000	2,5	40.000	20.000	4,0	25.000	15.000	4,0	5.000	2.500	8,5
Betongsten	150	40.000	20.000	2,5	25.000	15.000	4,0	15.000	10.000	5,0	—	—	—
Betonghållblock	50	15.000	7.500	3,5	10.000	5.000	4,0	7.500	3.000	5,0	—	—	—
Massiva betongblock	100	30.000	15.000	3,5	20.000	10.000	4,0	10.000	5.000	5,0	—	—	—
Lättklinker- block	30	—	—	—	15.000	7.500	2,5	10.000	5.000	2,5	—	—	—
	100	40.000	20.000	2,5	30.000	15.000	2,5	20.000	10.000	2,5	—	—	—
Gasbetong- block för murning	15	—	—	—	—	—	—	7.500	3.000	4,0	5.000	2.500	4,0
	30	—	—	—	15.000	5.000	4,0	10.000	4.000	4,0	7.500	2.500	4,0
	60	—	—	—	20.000	7.500	4,0	15.000	5.000	4,0	10.000	3.000	4,0
		Limmat murverk						Staplat murverk					
		E_K kp/cm ²	E_L kp/cm ²	$\varepsilon_L^{0/100}$	E_K kp/cm ²	E_L kp/cm ²	$\varepsilon_L^{0/100}$	E_K kp/cm ²	E_L kp/cm ²	$\varepsilon_L^{0/100}$	E_K kp/cm ²	E_L kp/cm ²	$\varepsilon_L^{0/100}$
Gasbetong- block för limning och stapling	15	6.000	2.500	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	30	10.000	4.000	3,5	7.500	3.000	5,0	—	—	—	—	—	—
	60	20.000	7.500	3,5	10.000	5.000	4,0	—	—	—	—	—	—



:5 KONSTRUKTION OCH BERÄKNING AV FRISTÅENDE MURVERKSSKORSTENAR

:51 Allmänt

Fristående murverksskorstenar utförs i klass I.

Till grund för beräkning av stabiliserande moment från egenvikt läggs den lägsta medelvolympvikten som kan ifrågakomma för det använda murverksmaterialet.

Inverkan av temperaturgradienten i den bärande skorstensmanteln beaktas såväl i vertikal- som i horisontalled.

:511

Vid skorstenar av tegelmurverk är det normalt tillräckligt att hänsyn till temperaturgradienten tas genom fördelning av eventuellt uppkommande vertikala sprickor, tex genom att armering inläggs i horisontella bruksfogar.

:52 Beräkning

:521 Allmänt

Vid beräkning av moment i skenka, fristående murverksskorstenar tas hänsyn till egenviktsmoment som uppkommer vid utböjning hos skorsten på grund av yttre last och initialkrökning.

Om skorsten är grundlagd på annat material än berg, tas även hänsyn till deformationer av fjädring i undergrunden.

Vid beräkning av murade skorstenar antas att murverk inte kan uppta dragpåkänningar.

Vid bestämning av deformationer hos murade skorstenar bortses från styvheten hos dragna delar av värnsnittet.

:522 Stabilitet

För murade skorstenar gäller nedan under a) och b) angivna stabilitetsvillkor

a) Stabilitetsvillkor vid normal sidolast enl kap 21

$$M_{stab} \geq 1,5 (M_{vind} + \Delta M_p)$$

där M_{stab} = moment av egenvikt med avseende på stjälpningsaxeln vid idealt rak skorsten.

M_{vind} = stjälpande moment av sidobelastning



ΔM_g = moment av egenvikt med avseende på tvärsnittets tyngdpunkt förorsakat av skorstenens initialkrökning och utböjning av sidobelastningen.

b) Stabilitetsvillkor vid 1,3-faldigt ökad sidolast.

Med hänsyn till att proportionalitet inte råder mellan sidobelastning och utböjning undersöks om skorstenen är i jämvikt vid 1,3-faldigt ökad sidobelastning varvid hänsyn tas till egenviktsmoment av skorstenens initialkrökning och utböjning vid denna last.

:5221 Egenviktsmoment av utböjning på grund av vindlast kan i villkor a) i allmänhet försummas.

En metod för beräkning av stabiliteten hos murade skorstenar med cirkulärt tvärsnitt enligt villkor b) anges i publikation från planverket.

:523 Tillåtna påkänningar

Vid under :1, :2, :3, :51 och :52 angivna förutsättningar får tillåtna tryckpåkänning i murverket uppgå till $0,75 \sigma_0$ där σ_0 är grundpåkänning enligt tabell 24:4432.

:6 KONSTRUKTION OCH BERÄKNING AV ARMERAT TEGELMURVERK

:61 Allmänt

I tillämpliga delar gäller :4. Måttmåtsarbetet utförs dock alltid i klass I.

Slakarmerat murverk av annat material än tegel och spännarmerat murverk tillåts efter särskild utredning och planverkets godkännande.

:62 Fordringar på materialkvantiteter

:621 Tegel

Tryckhållfastheten för tegel i armerat murverk får inte understiga 150 kp/cm^2 för massivtegel, 6-hålstegel, 20-tegel och 19-hålstegel och 250 kp/cm^2 för månghålstegel (78-hålstegel och gittertegel).

:622 Murbruk

Murbruk skall vara av lägst kvalitet B. Om risk för korrosion föreligger användes murbruk av kvalitet A, såvida armeringen inte



skyddas mot korrosion på annat sätt, t ex genom ingjutning i särskild betongsträng i murverket.

:63 **Konstruktiv utformning**

Armeringsstängernas diameter skall vara minst 6 och högst 8 mm. Tjockleken hos liggfog, vari armering inläggs, skall vara minst 7 mm större än stängdiameter. Fritt avstånd mellan stänger skall vara minst 2 gånger stängdiameter. Fria avståndet mellan yttersta stång och murliv skall vara minst 30 mm. Vid armering i särskild betongsträng i murverk tillämpas bestämmelserna i kap 25 angående minsta avstånd mellan parallella stänger.

All fältdragarmering förs in i upplagan minst 25 cm. Annan armering får i princip förankras på sätt som anges i kap 25.

Armering får normalt inte skarvas. Ofrånkomlig skarv utförs i princip enligt kap 25.

:64 **Beräkning**

:641 **Dimensionering**

Armerat murverk beräknas i princip på samma sätt som armerad betong, varvid i tabell 24:641 angivna förhållanden mellan elasticitetsmodulerna för stål och murverk (n -värdet) tillämpas.

:642 **Tillåtna påkänningar**

Vid under :1, :21, :43, :61, :62 och :63 angivna förutsättningar får tillåtna påkänningar i armerat murverk vid vanligt lastfall uppgå till vad som anges i tabellerna 24:641 och 24:642. Vid exceptionellt lastfall tillåts 20 % högre påkänning än som anges för vanligt lastfall.



Tabell 24:641 Tillåtna murverkspåkänningar vid vanligt lastfall och antagna n -värden

Murbrukskvalitet	Tegelstenarnas hållfasthetsklass kp/cm^2	Tillåten tryckpåkänning vid böjning kp/cm^2			Tillåten skjuvpåkänning kp/cm^2	Tillåten vidhäftningspåkänning kp/cm^2		n -värde
		Mas-sivte-gel ¹⁾	19-håls-tegel	Mång-håls-tegel ²⁾		Släta stänger	Kam-stänger	
A	150	20	15	—	2,0	6	10	30
	250	25	20	15	2,0	6	10	30
	350	30	25	20	2,0	6	10	30
	450	35	25	20	2,0	6	10	30
B	150	15	10	—	0,8	3	5	60
	250	20	15	10	0,8	3	5	60
	350	25	20	15	0,8	3	5	60
	450	30	20	15	0,8	3	5	60

1) Även 6-hålstegel o 20-tegel

2) 78-hålstegel o gittste-gel

Tabell 24:642 Tillåten dragpåkänning i armering vid vanligt lastfall

Armeringskvalitet	Ss 22 (St 37)	Ss 26 (St 42)	Ks 40
Tillåten dragpåkänning i kp/cm^2	1200	1300	1800



25 Betong- och lättbetongkonstruktioner

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

:1 ALLMÄNT

Betong- eller lättbetongkonstruktioner utförs med tillräcklig beständighet mot förekommande pårestningar samt dimensioneras och anordnas så att säkerheten mot brott och skadliga spräckbildningar eller förmåringar blir betryggande.

:2 GÄLLANDE BESTÄMMELSER

:21 Betongkonstruktioner

:211

Betongkonstruktioner som dimensioneras och utförs enligt nedanstående av byggnadsstyrelsen fastställda eller utgivna bestämmelser, anses uppfylla föreskrifterna i :1.

När dessa bestämmelser tillämpas för sådana byggnader för vilka byggnadslov inte dras avses — då fråga är om särskilt medgivande — med vederbörlig myndighet byggnadsnämnd, i det fall nämnden har tillgång till biträde med erforderlig sakkunskap rörande betongkonstruktioner, samt i annat fall planverket.

Statliga betongbestämmelser. Del 1. Materialdelen, SOU 1949:64 kapitlen 3, 7, 8 och 9 beträffande armerings- och konstruktionsfrågor.¹⁾

Statliga betongbestämmelser. Del 2a. Konstruktionsbestämmelser för massiva betongplattor samt som supplement gällande delar av 1934 års statliga cement- och betongbestämmelser, SOU 1957:25.¹⁾

¹⁾ Nya armerings- och konstruktionsbestämmelser för betongkonstruktioner beräknas komma att utges av Statens betongkommitté och fastställas av planverket under 1968. Genom planverkets försorg utarbetade provisoriska normer för spännbetongkonstruktioner torde föreligga vid årsskiftet 1967–68.



Statliga cementbestämmelser (Statens betongkommittés publikation B1 — 1960).

Normer för monteringsfärdiga byggnadselement av betong (Statens betongkommittés publikation B2 — 1960).

Normer för svetsade armeringsnät med släta eller profilerade stänger (Statens betongkommittés publikation B3 — 1962).

Bestämmelser för betongkonstruktioner — Material och utförande — Betong (Statens betongkommittés publikation B5 — 1965).

Följande av byggnadsstyrelsen utgivna meddelanden:

1957: 1 Provisoriska normer för armering av kamstänger Ks 60.

1958: 10 Provisoriska normer för armering av kallsträckt armeringsstål med ankringsringar.

1964: 7 Provisoriska normer för beräkning av fabriks-tillverkade slakarmerade betongpelare.

1965: 6 Undantag från gällande bestämmelser beträffande godkännande av konstruktionsritningar över fabriktillverkade betongelement.

1967: 5 Betongmassa tillverkad vid fabrik.

Strimlemetoden för plattor på pelare, vinkelplattor och m. ut-given av Svenska Riksborgen år 1959).

Förslag till bestämmelser för dimensionering av betongplattor på pelare jämte uttalande om kommentarer (Statens betongkommittés publikation K1 — 1964).

:212

I anslutning till ovan angivna av Statens betongkommitté ut-givna bestämmelser har nedanstående kommentarer utarbetats av kommittén.

Kommentarer till 1960 års cementbestämmelser (Statens be-tongkommittés publikation KB1 — 1961).

Kommentarer till 1960 års elementnormer (Statens betong-kommittés publikation KB2 — 1961).

Kommentarer till 1965 års material- och utförandebestäm-melser för betong (Statens betongkommittés publikation KB5 — 1966).

:213

För skyddsrum av betong gäller även av Civilförsvarsstyrelsen ut-givna Tekniska bestämmelser för normalskyddsrum, 1966 års upplaga.

:22 Lättbetongkonstruktioner

För lättbetongkonstruktioner tillämpas i avvaktan på komman-de bestämmelser för sådana konstruktioner de allmänna ford-ringar på bärande byggnadsdelar som anges i kap 22. För väg-gar av armerade gasbetongelement är tillåtna tryckpåkän-ningar givna i byggnadsstyrelsens meddelande 1959:6.

Normer för transversalbelastade armerade gasbetongelement beräknas komma att utges av Statens betongkommitté och fastställas av planverket under 1968.



26 Stålkonstruktioner

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

Nya stålbyggnadsnormer utarbetas för närvarande av statens stålbyggnadskommitté. I avvaktan på att dessa blir fastställda gäller de anvisningar rörande stålkonstruktioner som fördelas i särskild publikation från planverket.

EJ
Komplett



27 Träkonstruktioner

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

:02 Begreppsbestämningar

Fuktkvot: Fuktinnehåll i ett material beräknat i procent av materialets vikt i torrt tillstånd. Betecknas *u*.

Konstruktionsplywood: Krossfaner (plywood) för bärande element i träkonstruktion.

Konstruktionsvirke: Virke för bärande byggsadset.

Limträ: Limmade, lamellerade träelement.

Limningsklass M: Limning av material för normalt inomhusbruk med fuktbeständigt lim.

Limningsklass U: Limning av material för utomhusbruk med vatten- och väderbeständigt lim.

:1 MATERIAL

:11 Allmänt

Virke eller annat material i bärande träkonstruktioner skall an-
tingen tillverkningskontrolleras på av planverket godkänt sätt el-
ler på annat sätt påvisas uppfylla föreskrivna fordringar.

:111 Materialfordringarna i :1 gäller för trämaterial som ingår i
träkonstruktioner. Fordringar beträffande material till för-
band med spik och bult anges i :3.



:12 Sågat konstruktionsvirke

:121 Allmänt

Konstruktionsvirke indelas efter hållfasthet i klasserna T 300 och T 200 samt övrigt konstruktionsvirke (Ö-virke). Konstruktionsvirke T 300 och T 200 benämns T-virke.

:122 T-virke

T-virke sorteras och T-märks enligt "Instruktion för sortering och märkning av T-virke" utfärdad av T-virkesföreningen och fastställd av planverket.

T-virke som ingår i fabriksstillverkat konstruktionselement behöver inte vara T-märkt, om elementet på väl synlig plats är försett med T-märke. Fabrik som önskar utnyttja detta märkningsförfarande för fabriksstillverkade konstruktionselement registreras av planverket efter samråd med T-virkesföreningen.

:1221

T-virkesföreningen har bl a till ändamål att utarbeta tillämpningsföreskrifter för sortering och märkning av T-virke, att verka för utbildning och anordnande av prov med syfte att av T-virke och att utöva kontroll över sortering och märkning av dylikt virke.

T-märket är registrerat av T-virkesföreningen (se fig 27:1221). Över märket anges virkets kvalitet (300 resp 200, dock godtas kvalitetsbeteckningarna enligt SABS 1960, 100 resp 70 intill utgången av år 1968). Under märket anges den registerbeteckning som T-virkesföreningen tilldelat näringsidkaren och sorteraren samt virkets tjocklek i mm. Vid det särskilda märkningsförfarandet för fabriksstillverkade konstruktioner anges inte beteckningen för virkeskvalitet och virkestjocklek i T-märket.

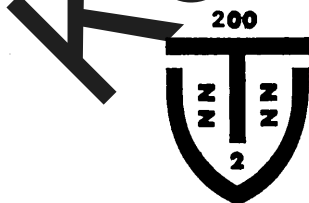


Fig 27:1221 T-märke



:123 Övrigt konstruktionsvirke

För Ö-virke gäller följande kvalitetsföreskrifter:

- a) Virket får inte innehålla utpräglad tjurved eller tvärved och får inte ha större snedfibrighet än 1:5. Lös röta eller på djupet gående gångar efter trägnagande insekter får inte förekomma. Icke genomgående, fast röta får förekomma i fläckar och ränder. Ytbark får inte finnas i virke till permanenta konstruktioner. Inväxt bark i obetydlig utsträckning samt blånad och smärre sprickor får förekomma.
- b) Vankanter får förekomma samtidigt på alla fyra sidor men får inte inkräkta på någondera av kantsidorna eller flatsidorna med mer än 50 %.
- c) Kvist på kantsida får inte vara större än 80 % av kantsidans bredd. På flatsida får kvistar inte förekomma av större storlek och i större antal än vad som gäller för virke av sort V (kvinta) enligt anvisningar för sortering av sågat trävirke av furu och gran i publikationen "Sortering av sågat virke av furu och gran", utgiven av Föreningen Svenska Sågverksmän år 1965. För klenare virke (reglar med mindre dimension än 2"×4" och läkt) gäller dock att kviststorleken i såväl flatsida som kantsida begränsas till högst 50 % av sidans bredd.

:13 Osågat konstruktionsvirke

För osågat konstruktionsvirke (lundvirke) gäller kvalitetsföreskrifter enligt :123 a).

- :131 Beträffande tillåten krökning för träpålar, se bestämmelser för grundläggning med pålar.

:14 Limträ

:141 Allmänt

Limträ indelas i *L-märkt limträ* (L-trä) och *övrigt limträ*.

L-trä indelas i hållfasthetsklasserna L 400, L 300 och L 200.

L-trä indelas med avseende på limfogarnas beständighet i limningsklasserna U och I.

Bestämmelserna i detta avsnitt gäller inte för sk spiklimmade träkonstruktioner, för vilka planverket kommer att meddela särskilda bestämmelser.



:142 L-märkt limträ

L-märkt limträ (L-trä) tillverkas, kontrolleras och märks enligt särskilda regler utfärdade av "Svensk limträkontroll" och fastställda av planverket.

L-trä i klass I får inte användas för konstruktioner i vilka träets fuktkvot under flera dygn i följd förväntas överstiga 18 %.

:1421

"Svensk limträkontroll" är ett officiellt kontrollorgan för limträkonstruktioner som bl a har till uppgift att utarbeta tillverknings- och kontrollregler för limträkonstruktioner samt tillse att reglerna följs vid tillverkning av L-trä.

L-trä märks med ett s k L-märke (se fig 27:1421) och förses med uppgift om tillverkare och tillverkningsnummer samt att tillverkningen är godkänd av Svensk limträkontroll. Uppgift om hållfasthet- och limningsklass meddelas på följesedel.

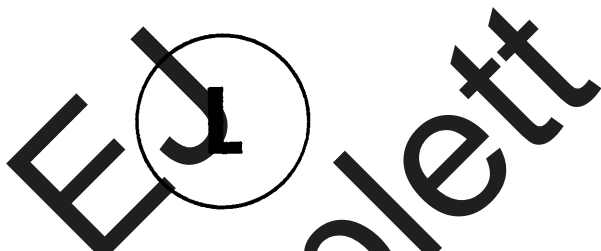


Fig 27:1421 L-märke

:1422

Beträffande fuktkvot i limträ se 211.

:143 Övrigt limträ

Limträ som inte är L-märkt tillverkas i princip enligt för L-trä gällande regler. Det skall påvisas en tillfredsställande hållfasthet och beständighet.

:1431

Tillverkning av övrigt limträ bör bedömas av opartisk, sakkundig person. För provning av limfogar bör utöver vad som gäller för L-trä för var tjugonde tillverkningsenhet uttas en enhet, dock minst en enhet per objekt, för kontroll av limfogarnas hållfasthet i olika delar.

:15 Kryssfaner (plywood)

Konstruktionsplywood uppbyggs så att hållfasthetsegenskaperna kan specificeras med erforderlig noggrannhet samt tillverkas, kontrolleras och märks enligt av planverket fastställda bestämmelser.



:2 **KONSTRUKTION OCH BERÄKNING**:21 **Allmänt**

I avsnitt :2 behandlas permanenta och provisoriska träkonstruktioner, som för dimensionering och konstruktion kräver hållfasthetsberäkningar.

Nedan angivna tillåtna påkänningar gäller vid vanligt lastfall för konstruktioner med en fuktkvot hos träet av högst 18 %. Vid exceptionellt lastfall eller andra fuktkvoter gäller värdena multiplicerade med följande faktorer:

Exceptionellt lastfall	1,4
Fuktkvot $18 \% < u \leq 27 \%$	0,85
» $u > 27 \%$	0,75

:211 Fuktkvoten i konstruktionsvirke, limträ och konstruktionsplywood anses vara högst 18 % för konstruktion i torr lokal, inom slutna byggnad och i för våta skyddad öppen byggnad. Fuktkvoten anses överstiga 18 % men inte 27 % då konstruktion är oskyddad för väta men inte utsatt för denna under längre sammanhängande tid eller då konstruktion inom slutna byggnad under flera dygn i följd är utsatt för högre relativ luftfuktighet än 85 %. Fuktkvoten anses överstiga 27 % för konstruktion i vatten eller då konstruktion under längre tid i följd är utsatt för väta.

I byggnadsställning, betongform och liknande provisorisk konstruktion kan i regel fuktkvoten anses överstiga 18 % men inte 27 %.

:212 Lastfall som innefattar nyttig last på byggnadsställning, betongform och liknande provisorisk konstruktion anses som exceptionellt lastfall om lasten väntas vila högst en vecka i följd.

:22 **Tillåtna påkänningar för konstruktionsvirke**:221 **Böjning, dragning, tryck utan knäckning och skjuvning**

För sågat, massivt konstruktionsvirke gäller i tabell 27:221 angivna tillåtna påkänningar där risk för knäckning eller vippning inte föreligger.



För rundvirke av furu och gran, som uppfyller under :13 angivna fordringar, gäller samma tillåtna påkänningar som för konstruktionsvirke T 300.

Tabell 27 :221 Tillåtna påkänningar i kp/cm^2 för sågat konstruktionsvirke.

Konstruktions- virke	Böjning		Dragning		Tryck		Skjuv- ning
	1) 	2) 	3) 	3) ⊥	3) 	3) 4) ⊥	
<i>Furu eller gran</i>							
T 300	100	100	90	3	90	20	10
T 200	80	70	60	3	70	20	10
Ö-virke	60	50	30	2	50	10	8
<i>Bok eller ek</i>							
motsv T 300	120	120	100	4	100	20	10

1) Böjning på högkant och vid kvadratisk tvärsnitt

2) Böjning på lågkant

3) Beteckningen anger hur påkänning verkar i förhållande till fiberriktningen.

4) Vid kort belastningslängd i fiberriktningen får tillåten tryckpåkänning vinkelrätt mot fiberriktning ökas enligt :222.

:2211

Det bör observeras att tillåtna påkänningar för T-virke enligt tabell 27 :221 endast gäller för de delar av virket som uppfyller fordringarna enligt märkningen. För virkesändar av lägre kvalitet än huvuddelen av virket får inte högre påkänningar tillämpas som gäller för den hållfasthetsklass som är närmast lägre än den i T-märket angivna.

:2212

Då flera virkesdelar kan räknas samverka ända till brott och hållfasthetspridningen därigenom kan påvisas minska, t ex vid sponter, godtas att värdena i tabell 27 :221 höjs, dock inte till högre värden än som anges för T 300.

:222 Syll. och stämpeltryck

Vid lokalt tryck vinkelrätt mot fibrerna tillåts, under förutsättning att nedan i a) och b) angivna fordringar är uppfyllda, en



påkänning som ökas utöver vad som angetts i :221 genom multiplikation med en faktor k_s , som beror av belastningslängden i fiberriktningen enligt tabell 27:222.

- Uppträdande deformationer får inte vara av sådan storlek, att konstruktionens funktion och säkerhet äventyras.
- Avståndet i fiberriktningen från den belastade ytan skall till virkesända vara minst 75 mm och till annan belastad yta minst 150 mm (se fig 27:222).

Tabell 27:222 Faktor k_s vid syll- och stämpeltryck.

Belastningslängd (l mm)	10	30	50	≥ 100
Faktor k_s	1,8	1,4	1,2	1,0

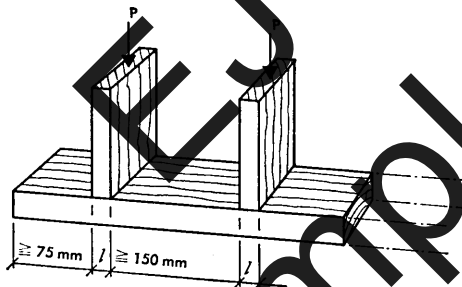


Fig. 27:222 Minsta avstånd vid syll- och stämpeltryck

:223 Tryck i sned vinkel mot fibrerna

När tryckkraften angriper i en vinkel α mot fiberriktningen beräknas tillåten påkänning (σ_α) ur tillåten påkänning vid tryck i fiberriktningen ($\sigma_{||}$) och tillåten påkänning vid tryck vinkelrätt mot fiberriktningen ($\sigma_\perp$) enligt formel 27:223.

$$\sigma_\alpha = \sigma_{||} (1 - \sin \alpha) + \sigma_\perp \sin \alpha \quad (27:223)$$

:223 Tillåtna påkänningar för limträ

:231 Allmänt

För limträ med rektangulär sektion bestående av minst fyra lamel-



ler och som uppfyller kvalitetskraven i 27:14 gäller i fiberriktningen nedan angivna tillåtna påkänningar där risk för vippning eller knäckning inte föreligger. Tillåtna påkänningar vinkelrätt mot fiberriktningen får för limträ högst uppgå till vad som gäller för konstruktionsvirke enligt tabell 27:221.

27:232 Raka element

27:2321 L-trä

För raka L-träelement får tillåtna påkänningar i fiberriktningen högst uppgå till i tabell 27:2321 angivna värden.

Tabell 27:2321. Tillåtna påkänningar i fiberriktningen för L-trä.

Hållfasthetsklass ¹⁾	Uppbyggnad ²⁾		Böjning kp/cm ²		Dragning kp/cm ²	Tryck utan knäckning kp/cm ²	Skjuvning kp/cm ²
	yttre lameller ³⁾	inre lameller ⁴⁾	enl A i fig 27:2321	enl B i fig 27:2321			
L 400 D	LT 300	LT 300	130	130	120	120	12
L 400	LT 300	LT 200	112	130	100	120	12
L 400 B	LT 300	LT 100	90	130	60	120	10
L 300 D	LT 200	LT 200	112	112	100	100	12
L 300	LT 200	LT 100	90	112	80	100	10
L 200 D	LT 100	LT 100	90	90	60	80	10

¹⁾ Bokstäverna D och B efter hållfasthetsbeteckningen anger att limträskvaliteten i första hand är lämplig då höga dragpåkänningar respektive böjpåkänningar föreligger.

²⁾ Konstruktionsvirke till L-trä (L-trävirke) sorteras enligt regler utfärdade av Svensk limträkontroll.

³⁾ Lameller som till någon del ligger inom yttre sjättedelen av hela tvärsnittsmåttet vinkelrätt mot limfogspanen.

⁴⁾ Lameller som ligger inom inre fyra sjättedelarna av hela tvärsnittsmåttet vinkelrätt mot limfogspanen.

27:2322 Övrigt limträ

För raka element av övrigt limträ erhålls tillåtna påkänningar i fiberriktningen genom att tillåtna påkänningar för konstruktionsvirke enligt tabell 27:221 multipliceras med en faktor k_l enligt tabell 27:2322, varvid för tvärsnitt som innehåller lameller av olika kvalitet beaktas vad som sägs nedan under a) — c).

a) Vid böjning med momentaxel vinkelrätt mot limfogspanen



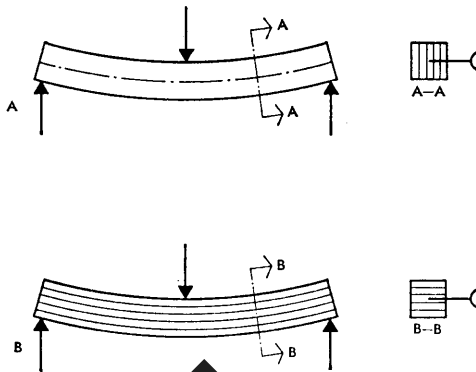


Fig 27:2321 Böjning av limträbalk med momentaxel vinkelrätt mot limfogsplanen (A) och parallellt med limfogsplanen (B)

(enligt A fig 27:2321) och vid dragning i fiberriktningen bestäms faktorn k_l av den lägsta lamellkvaliteten i hela tvärsnittet.

- b) Vid böjning med momentaxel parallell med limfogsplanen (enligt B fig 27:2321) och vid tryck i fiberriktningen bestäms faktorn k_l av den lägsta kvaliteten hos de lameller som till någon del ligger inom yttre sjätte delen av hela tvärsnittsmåttet vinkelrätt mot limfogsplanen.
- c) Vid skjuvning bestäms faktorn k_l av den lägsta lamellkvaliteten i tvärsnittet.

Tabell 27:2322 Faktor k_l för tillåtna påkänningar i fiberriktningen i raka element av övrigt limträ.

Påkänningar	Virkeskvalitet i lameller enligt :2322		
	T 300	T 200	Ö-virke
Dragning, tryck och böjning	1,3	1,4	1,5
Skjuvning	1,2	1,2	1,2



:233 Krökta element

Tillåtna påkänningar för krökta limträelement, som böjs med momentaxeln parallell med limfogsplanen (se fig 27:233), erhålls genom att tillåtna värden för raka element enligt :232 multipliceras med en faktor

$$k_R = 1 - 15 \frac{t}{R} \quad (27:233a)$$

där t är lamelltjockleken och R krökningsradien.

De i krökta element av böjande moment, M , föranledda dragpåkänningarna vinkelrätt mot fibrerna, $\sigma_{\perp}$ (se fig 27:233), beräknade enligt formel 27:233b, får högst uppgå till i tabell 27:221 angivna tillåtna värden för konstruktionsvirke av innerlamellernas kvalitet. I formel 27:233b betecknar R krökningsradien i mittlinjen, b tvärsnittets bredd och h dess höjd.

$$\sigma_{\perp} = \frac{3M}{Rbh} \quad (27:233b)$$

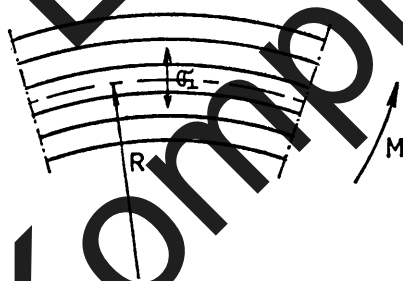


Fig 27:233 Dragpåkänning i tvärled vid krökt element.

:24 Tillåtna påkänningar för kryssfaner (plywood)

Tillåtna påkänningar för konstruktionsplywood bestäms med utgångspunkt från fanerkvalitet, plywoodskivans uppbyggnad och limfogarnas utförande samt noggrannheten vid tillverkningen.

:241

Närmare bestämmelser angående tillåtna påkänningar meddelas av planverket.



:25 Elasticitets- och skjuvmoduler

Vid beräkning av formändring (även stabilitetsberäkning) används vid vanligt lastfall och då fuktkvoten inte överstiger 18 % (se även :211) i tabell 27:25 angivna värden på elasticitetsmodulen och skjuvmodulen.

Vid exceptionellt lastfall, vid andra fuktkvoter eller vid beräkning av formändring förorsakad av ständig last (egenvikt och vilande vanlig last) gäller tabellens värden multiplicerade med följande faktorer:

Exceptionellt lastfall	1,1
Fuktkvot 18 % < $u \leq$ 27 %	0,85
» $u >$ 27 %	0,8
Ständig last	0,75

Tabell 27:25 Elasticitets- och skjuvmoduler för konstruktionsvirke och limträ

Material	Elasticitetsmodul i beräkningen kp/cm ²	Skjuvmodul kp/cm ²	
		Vid skjuvning enligt	
		A i fig 27:25	B i fig 27:25
<i>Konstruktionsvirke</i>			
av furu eller gran kvalitet	T 300 90.000 T 200 80.000 Ö-virke 70.000	6.000	400
av bok eller ek kvalitet motsv	T 300 100.000		
<i>Limträ</i>			
kvalitet	L 400 110.000 L 300 95.000 L 200 och övrigt limträ 85.000	7.200	500



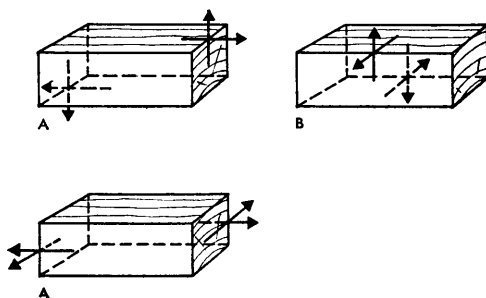


Fig 27:25 Skjuvning vid konstruktionsvirke

:26 Dimensionering av balk

:261 Allmänt

För balk, vars sektion är sammansatt av två eller flera virkesdelar, hopfogade på sådant sätt att en förskjutning kan äga rum mellan virkesdelarna, bör observeras att effektiva motståndsmomentet och tröghetsmomentet blir mindre än om delarna är orubbligt förbundna med varandra.

:262 Skjuvpåkänning vid fritt upplagd balkände

Vid beräkning av skjuvpåkänningar i fritt upplagd balkände får bortses från belastning som är placerad på mindre avstånd från teoretiska upplaget än balkhöjden.

:2621

Exempel: Bjälke med rektangulärt tvärsnitt $b \times h$, spännvidd l , jämnt fördelad last q . Max skjuvpåkänning $\tau = 1,5 \frac{Q_{red}}{b h}$

där den reducerade tvärkraften $Q_{red} = \frac{q l}{2} \left(1 - \frac{2h}{l}\right)$.



:263 Reduktion av tillåten skjuvpåkänning vid balk med inskärning vid upplag

För balk med inskärning vid upplag kontrolleras skjuvpåkänningen med hänsyn till den reducerade höjden h_1 (se fig 27:263). Till låten skjuvpåkänning erhålls genom att tillåten påkänning enligt

:221 multipliceras med en faktor $k = \frac{h_1}{h} \left(1 + \frac{a}{3 h_1} \right)$

då $a < 3 (h - h_1)$.

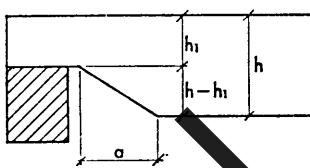


Fig 27:263 Inskärning vid upplag

:264 Nedböjning

Bjälklag i bostadshus utformas så, att nedböjningen hos bjälklaget till följd av enbart nyttig last inte beräknas överstiga 1/400 av spännvidden.

:27 Dimensionering av tryckt stång

:271 Allmänt

Tryckt stång beräknas med hänsyn till knäcklängd l_k tvärsnittsytan A och tröghetsmoment I samt, vid sammansatt stång, även till förbindningarnas effektivitet (förskjutningsmodul).

:272 Icke sammansatt stång

Största tillåtna centriska tryckkraft för icke sammansatt stång erhålls ur formeln

$$P_{\text{till}} = k_1 \sigma_{\text{till}} A \quad (\text{vid vanligt lastfall}) \quad (27:272)$$

där σ_{till} = tillåten tryckpåkänning enligt :22 och :23

k_1 = en faktor enligt tabell 27:272

A = stångens eller stångdelens tvärsnittsarea.



Tabell 27:272 Samband mellan effektivt slankhetstal¹⁾ λ_e och faktorn k_1 vid olika lastfall.

Slankhetstal λ_e	Faktor k_1	
	Vanligt lastfall	Exceptionellt lastfall
20	1,00	1,40
30	0,91	1,26
40	0,81	1,11
50	0,72	0,97
60	0,63	0,84
70	0,53	0,70
80	0,44	0,57
90	0,35	0,45
100	0,28	0,36
110	0,23	0,29
120	0,20	0,25
130	0,17	0,21
140	0,14	0,17
150	0,12	0,15
160	0,11	0,13
170	0,10	0,12

1) Effektivt slankhetstal $\lambda_e = \frac{\lambda}{i}$ där $i = \sqrt{\frac{I}{A}}$ (öghöghetsradien)

:273 Sammansatt stång med flera förband mellan delarna

För stång, som är sammansatt av flera delstänger, beräknas tillåten centrisk tryckkraft med hänsyn till delstängernas inbördes förskjutning vid belastning.

:2731 Allmänt om sammansatt stång

För stång sammansatt av två, tre eller fyra delstänger, i princip enligt figur 27:2731, kan tillåten centrisk tryckkraft beräknas enligt formel 27:272 under förutsättning att den sammansatta stångens effektiva slankhetstal, λ_e , bestäms ur formel 27:2731.

$$\lambda_e = k_1 \lambda \quad (27:2731)$$

där λ betecknar slankhetstalet vid full samverkan mellan delstängerna och k_1 en faktor som beror av delstängernas inbördes förskjutning vid belastning och som kan bestämmas enligt :2732 och :2733.



:2732 Kontinuerligt spikad stång

För kontinuerligt spikad stång A och B enligt fig 27:2731 godtas i formel 27:2731 ett värde på k_f enligt tabell 27:2732 förutsatt att spikförbandet mellan intilliggande delstänger utförs enligt a)–c).

- För spikningen gäller :321.
- Antalet effektiva spikar i varje fog skall på hela stångens längd vara minst $\frac{L}{50d}$, dock inte mindre än $\frac{L}{30}$, där L är fogens (stångens) längd i cm och d är spikdiametern i cm. I de fall tillåten last per spik enligt tabell 27:321 reduceras enligt :31 eller :321 ökas spikantalet i motsvarande grad.
- Då delstångens tvärsnittshöjd h är större än $5b$, där b är tjockleken, ökas spikantalet enligt b) genom multiplikation med $\frac{h}{5b}$.

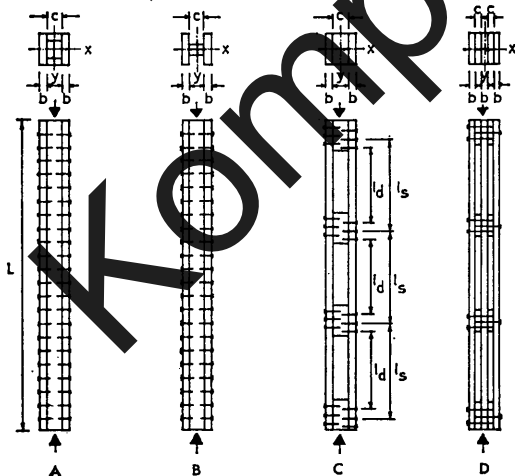


Fig 27:2731 Sammansatta stänger



:2733 *Icke kontinuerligt spikad stång*

För stång med tvärförbindningar vid ändarna och tredjedelspunkterna (tre fält, se C och D i fig 27:2731) godtas i formel 27:2731 ett värde på faktorn k_f beräknat ur formel 27:2733

$$k_f = \sqrt{1 + C \frac{I}{9 \sum I_0}} \quad (27:2733)$$

där I betecknar det sammansatta tvärsnittets tröghetsmoment, och $\sum I_0$ summan av delstängernas tröghetsmoment med avseende på egen tyngdpunktsaxel och C en faktor enligt nedan.

Under förutsättning att nedan under a) — e) angivna fordringar är uppfyllda kan som värde på C i formel 27:2733 insättas de i tabell 27:2733a och 27:2733b angivna värdena för stänger sammansatta av två eller tre delstänger.

- För spikningen gäller :321.
- Avståndet mellan två närliggande delstänger får inte vara större än fem ggr de yttre delstängernas tjocklek, dvs $c \leq 5 b$ i fig 27:2731 C och D.
- Tvärförbandens (mellanklotsarnas) längd skall vara minst 1,5 c och avståndet mellan de yttersta spikarna minst 1,5 c , där c betecknar avståndet mellan delstängerna i fig 27:2733. Fjäderriktningen i mellanklotsarna skall vara parallell med stängens längdriktning.
- Antalet effektiva spikar vid tvärförband skall i varje fog (mellan delstäng och mellanklot) vara minst

$$\frac{L}{50 d} \quad \frac{1}{N}$$

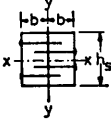
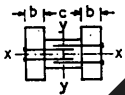
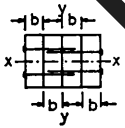
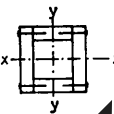
varvid d är spikdiameter i cm, L den sammansatta stångens längd i cm och N antalet tvärförband ($N \approx L/l_s + 1$, se C i fig 27:2731). Tvärförband mitt på stängen (på avståndet $L/2$ från ändarna) medräknas inte. I de fall tillåten last per spik enligt tabell :321 reduceras enligt :31 eller :321, ökar spikantalet i motsvarande grad.

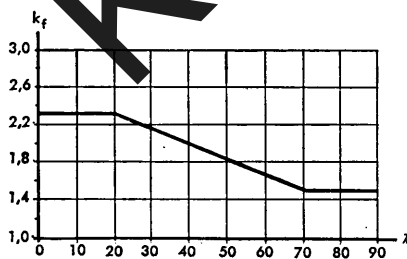
- Delstängernas slankhetstal (λ_d vid knäcklängd l_d i fig 27:2731 C) får vara högst 70 och inte större än den sammansatta stångens slankhetstal vid full samverkan (λ).

Då antalet lika fält är fyra eller fem, får det enligt formel 27:2733 beräknade effektiva slankhetstalet minskas med 6 % resp 12 %.



Tabell 27:2732 Faktor k_f vid kontinuerligt spikade stänger

Antal delstänger	Tvärsnitt	k_f vid knäckning i	
		x-led	y-led
2		1,6	1
3		Figur 27:2732	1
4		Figur 27:2732	1
4		Figur 27:2732	Figur 27:2732

Fig 27:2732 Faktor k_f vid olika slankhetstal

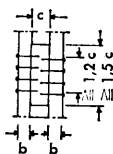


Fig 27:2733 Tvärförbandets längd

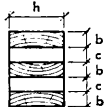
Tabell 27:2733a Stång sammansatt av två delstänger. Koefficienten C vid olika slankhetstal, λ , och relativa avstånd mellan delstängerna, $\beta = c/b$.




$\beta^{1)}$ \ $\lambda^{1)}$	≤ 20	30	40	50	≥ 60
≤ 1	2,5	2,2	2,0	1,8	1,6
2	2,1	2,0	1,9	1,7	1,6
≥ 3 och ≤ 5	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5

1) För mellanliggande värden interpoleras rätlinjigt.

Tabell 27:2733b Stång sammansatt av tre delstänger. Koefficienten C vid olika slankhetstal, λ , och relativa avstånd mellan delstängerna, $\beta = c/b$.

$\beta^{1)}$ \ $\lambda^{1)}$	≤ 20	30	40	50	≥ 60
≤ 1	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6
1,5	1,9	1,7	1,5	1,5	1,5
≥ 2 och ≤ 5	1,7	1,5	1,4	1,4	1,4

1) För mellanliggande värden interpoleras rätlinjigt.



:28 Stång utsatt för tryck eller dragning och samtidig böjning

För stång som är utsatt för axiell tryckkraft och samtidigt för böjning skall förhållandena mellan beräknade och tillåtna påkänningar uppfylla följande villkor:

$$\frac{\sigma_t}{\sigma_k} + \frac{\sigma_b}{\sigma_{b \text{ till}}} \leq 1 \quad (27:28a)$$

För stång som är utsatt för axiell dragkraft och samtidigt för böjning skall förhållandena mellan beräknade och tillåtna påkänningar uppfylla följande villkor:

$$\frac{\sigma_d}{\sigma_{d \text{ till}}} + \frac{\sigma_b}{\sigma_{b \text{ till}}} \leq 1 \quad (27:28b)$$

I ovan angivna villkor betecknar

σ_t , σ_d , σ_b beräknad tryck-, drag- eller böjpåkänning
 σ_k tillåten tryckpåkänning beräknad enligt 27:2 ($\sigma_k = P_{\text{till}}/A$)
 $\sigma_{d \text{ till}}$, $\sigma_{b \text{ till}}$ tillåten drag- resp tillåten böjpåkänning.

:3 FÖRBINDNINGAR

:31 Allmänt

Virket får i de delar som ansluts till varandra inte ha vankant, kvistar eller andra felaktigheter i sådan omfattning att förbindningens hållfasthet minskas. Vid mot fukt oskyddade permanenta konstruktioner skyddas i förbanden ingående bultar, brickor och spikar mot korrosion.

Nedan angivna tillåtna laster gäller vid vanligt lastfall, för förband av furu eller gran med en fuktkvot av högst 18 %. Vid exceptionellt lastfall eller andra fuktkvoter gäller värdena multiplicerade med följande faktorer:

Exceptionellt lastfall	1,4
Fuktkvot 18 % < $u \leq 27$ %	0,85
» $u > 27$ %	0,75

:311 Beträffande fuktkvot i olika material se :211.



:32 Spikförband

:321 Tillåten last vid tvärkraft

Uppfyller spikförband med spikar slagna i sidträ vinkelrätt mot fibrerna nedan under a) — e) angivna fordringar tillåts för räfflad trådspik enligt SMS 1382 och 1383 i konstruktionsvirke av furu eller gran de i tabell 27:321 angivna spiklasterna. För rund trådspik enligt SMS 1384 gäller lastvärdena för räfflad trådspik multiplicerade med faktorn 0,8.

- Spikens draghållfasthet skall vara lägst 4 000 (2— d) kp/cm², där d är spikens tvärmått i cm.
- Spikens tvärmått får vara högst 1/7 av virkestjockleken.
- Avståndet från verksamt skär till spikspets (förankringslängd = virkestjocklek då spik går igenom virket), l' , skall vara minst 12 d vid enskärigt förband och vid tvåskärigt förband då spikarna i förbandet är slagna från samma sida (se fig 27:321a) och 7 d vid tvåskärigt förband då spikarna är slagna från ungefär lika antal från båda sidor (se fig 27:321b).
- I varje anslutning insätts minst fyra spikar. Högst tio spikar i rad efter varandra får medräknas.
- För minsta avstånd mellan spikar (centrum till centrum) och från spikar till virkets kanter och ändar (centrum till kant) gäller för olika typer av anslutningar de mått som anges i fig 27:321c, där d betecknar spikens tvärmått. För angivna minimiavstånd gäller 20 % tolerans under förutsättning att totala antalet spikar per given fog inte ökas. Vid användning av spikningsplåtar, som armerar mot sprickbildning, får dock spiktätheten ökas enligt :322. De i fig 27:321c angivna spikavstånden gäller även vid spikning från båda sidor i spikförband enligt fig 27:321d under förutsättning att $12 d \leq l' < b_2 - 3 d$.

Spiklast enligt tabell 27:321 reduceras vid följande avvikelser från fordringarna enligt a) — d) ovan.

- För varmförzinkad trådspik multipliceras angivna tillåtna laster med faktorn 0,85.
- Vid grövre spik än 1/7 av virkestjockleken multipliceras lastvärdena med $\frac{b}{7d}$, varvid b betecknar den tunnaste anslutande virkesdelens tjocklek och d spikens tvärmått. Virkets tjocklek får inte vara mindre än 5 d .



- cc) Då förankringslängden l' vid ensidig spikning (se fig 27:321a) är mindre än $12 d$ multipliceras tillåten spiklast i skåret med $l'/12 d$, dock skall förankringslängden vara minst $7 d$.
 Då förankringslängden vid dubbelsidig spikning (se fig 27:321b) är mindre än $7 d$ multipliceras tillåten spiklast i skåret med $l'/7 d$, dock skall förankringslängden vara minst $5 d$.
- dd) Vid mindre spikantal än fyra i anslutningen reduceras tillåten spiklast med $1/3$. Antalet spikar i en anslutning skall vara minst två.

:3211

Vid torrt eller hårt virke bör med hänsyn till spräckningsrisken relativt kläna spikar användas. Grova virkesdimensioner bör med hänsyn till ogynnsam inverkan av krympning och svällning inte hopfogas med spikning.

Med hänsyn till risken för sprickbildning bör spikarna i spikraderna placeras något förskjutna i förhållande till varandra (i sicksack).

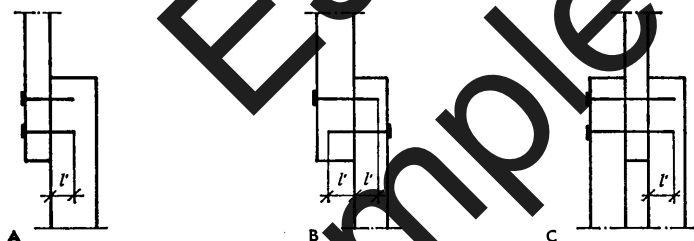


Fig 27:321a Enskärigt förband och tvåskärigt förband med spikar i fogen slagna från en sida.

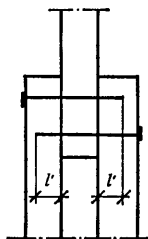


Fig 27:321b Tvåskärigt förband med spikar i fogen slagna från båda sidor.



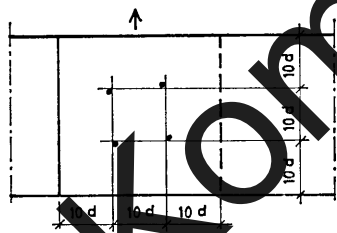
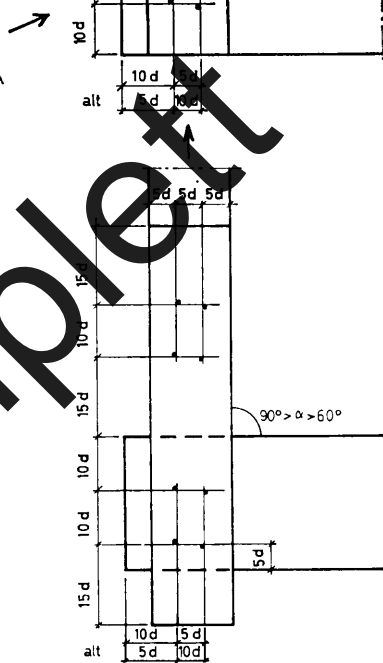
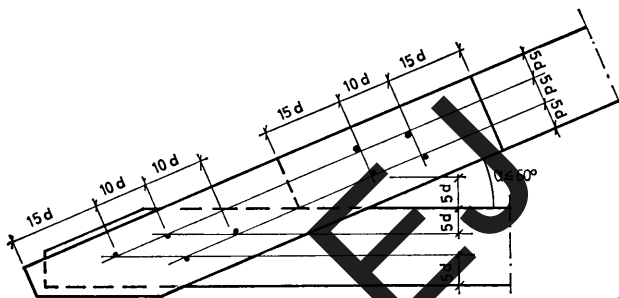
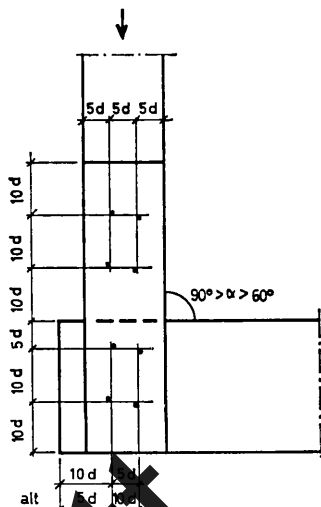
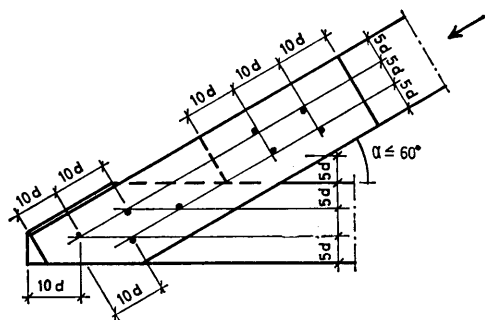


Fig 27 :321c Minsta spikavstånd vid olika typer av anslutningar



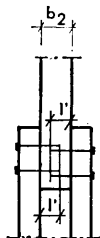


Fig 27:321d Spikar från båda sidor i mellanstycke

Tabell 27:321 Tillåten last på räfflad trådspik enligt SMS 1382 och 1383 i furu och granvirke med fuktkvot högst 18 %

Spikdimension ¹⁾				Tillåten spiklast <i>P</i> _{till}	Lämplig virketjocklek för bandet
Tvärmått		Längd			
nr	mm	mm	mm	kp/skär	tum
21	2,1	1 3/4	40	17	3/8
		2	50	17	3/4
		2 1/2	60	17	7/8
23	2,3	2	50	20	3/4
		2 1/2	60	20	7/8
25	2,5	2 1/2	60	25	3/4—1
28	2,8	3	75	30	3/4—1
31	3,1	3	75	35	7/8—1 1/4
34	3,4	4	100	40	1—1 1/2
37	3,7	4	100	50	1—1 1/2
40	4,0	5	125	60	1 1/4—1 1/2
43	4,3	5	125	70	1 1/4—2
47	4,7	6	150	80	1 1/2—2
51	5,1	6	150	90	1 1/2—2
55	5,5	7	175	100	1 1/2—2 1/2
60	6,0	8	200	110	2—2 1/2
65	6,5	9	225	120	2—3
70	7,0	10	250	140	2—3
80	8,0	12	300	170	2 1/2—3

¹⁾ Spik betecknas med längd×nr och SMS-beteckning
Exempel: Räfflad trådspik 75×28 SMS 1382



:322 Användning av spikningsplåtar

Under förutsättning att plåtar med en tjocklek av minst 1/8 av spikens tvärmått anbringas såväl i fogarna som mot av spikningen berörda virkesytor och att spikningen sker med de yttersta spikarna först får spikantalet på den av plåtarna täckta ytan ökas intill tre ggr normalt antal. Avstånden mellan spikar och till virkets kanter och ändar minskas i proportion till normala värden. Tillåten spiklast per skär enligt :321 reduceras därvid genom multiplikation med en faktor k_N enligt följande :

Antal spik (ggr normalt antal)	2	2,5	3
Reduktionsfaktor k_N	1	0,9	0,75

:323 Tillåten last vid axiell dragning

Vid axiell belastning gäller för spikar, slagna i ledtråvinkel rätt mot fibrerna och i virke av furu eller gran med i stort sett konstant fuktkvot, i tabell 27:323 angivna tillåtna spiklaster. Lasten P (kp) är uttryckt i spikens tvärmått d (cm) och förankringslängd l (cm) (se fig 27:323).

I virke, som kan väntas torka efter spikning, tillåts 70 % av ovanstående utdragslaster.

Tabell 27:323 Tillåten spiklast vid axiell dragning

Spiksort	Spiklast P kp	
	Vanligt lastfall	Exceptionellt lastfall
Räfflad trådspik ¹⁾	13 dl	15 dl
Rund trådspik	10 dl	12 dl
Skruvspik	15 dl	18 dl
Kamspik	20 dl	25 dl

¹⁾ Gäller även andra spikar med fyrkanttvärsnitt.



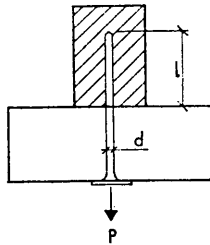


Fig 27:323 Axiell last på spik

:3231

Spikar i ändträ i fiberriktningen bör räknas överföra bärande kraft endast i provisoriska konstruktioner och endast därest större fuktväxlingar i virket inte behöves befäras. Högsta tillåtna last sätts därvid till 50 % av tillåten last vid spikning i ändträ.

:33 Bultförband utan mellanliggsbrickor

:331 Tillåten last

Under förutsättning att följande under a) – c) angivna fordringar uppfylls, tillåts vid bultförband på varje bult en last i kp inte överstigande det minsta värde, som erhålls enligt nedanstående formler, för *enskärigt*, *tvåskärigt* resp *ferskärigt förband*.

- Bult skall vara av lägst kvalitet D40 enligt SMS 1740. Bult förses i båda ändar med underläggsbrickor av stål med tvärmått (diameter eller kantlängd) av minst $3 d$ och med tjocklek av minst $0,3 d$, där d är bultdiametern.
- Avstånd mellan bultar och från bult till virkeskant skall minst uppgå till vad som anges i fig 27:331.
- Bulthål utförs så att bult måste trängas in. Bult åtdras så att god anliggning mellan virkesdelarna erhålls. Erforderlig efterdragning verkställs sedan virket torkat.

Enskärigt bultförband

$$P_{\text{till}} = \begin{cases} 22 (k_{a1} b_1 + k_{a2} b_2) d \\ 90 k_{a1} b_1 d \\ 15 k_{a1} b_1 d + 80 d^2 \\ 170 d^2 \sqrt{k_a}_{\text{med}} \end{cases} \quad (27:331a)$$



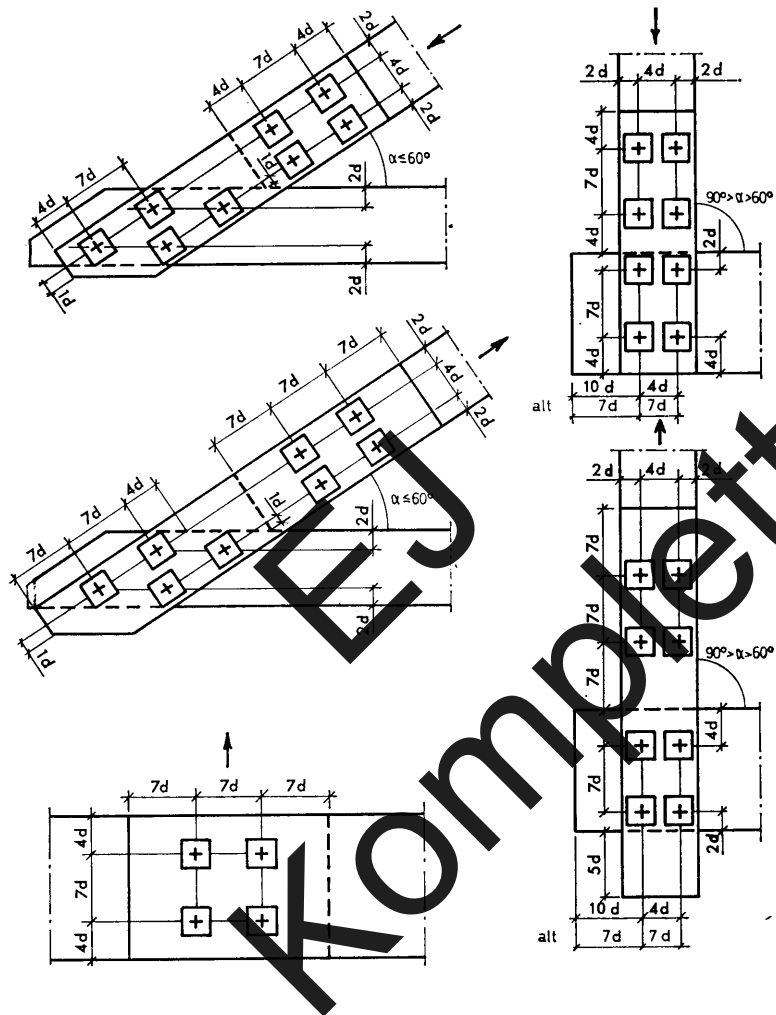


Fig 27:331 Minsta bultavstånd vid olika typer av anslutningar (d = bultdiameter)



där b_1 och b_2 = virkesdelarnas tjocklek i cm varvid beteckningarna väljes så att $k_{a1} b_1 < k_{a2} b_2$

d = bultens diameter i cm

k_{a1} och k_{a2} = faktorer som beror av vinkeln (α) mellan kraftriktning och fiberriktning i resp virkesdel enligt tabell 27:331

$k_a \text{ med}$ = medelvärde av k_{a1} och k_{a2}

Symmetriskt tvåskärigt bultförband

$$P_{\text{till}} = \begin{cases} 90 k_{a2} b_2 d \\ 180 k_{a1} b_1 d \\ 30 k_{a1} b_1 d + 160 d^2 \\ 340 d^2 \sqrt{k_a \text{ med}} \end{cases} \quad (27:331b)$$

där b_1 = tjockleken i cm hos vardera av sidostyckena

b_2 = tjockleken i cm hos mittstycket

d = bultens diameter i cm

k_{a1} och k_{a2} = faktorer som beror av vinkeln (α) mellan kraftriktning och fiberriktning i resp virkesdel enligt tabell 27:331

$k_a \text{ med}$ = medelvärde av k_{a1} och k_{a2}

Tabell 27:331 Värden på faktor k_a

Vinkel α mellan kraftriktning och fiberriktning	k_a för bultdiametern d i cm ¹⁾		
	$d \leq 0,5$	$d = 1,2$	$d \geq 2,5$
0°	1,00	1,00	1,00
30°	1,00	0,89	0,80
45°	1,00	0,80	0,67
60°	1,00	0,72	0,57
90°	1,00	0,66	0,50

1) För mellanliggande värden på diametern och vinkeln interpoleras rätlinjigt.

Flerskärigt bultförband

Tillåten last på bult i flerskärigt förband beräknas på följande sätt. Tillåten last på bult i ytterdel beräknas som om ytterdelen vore sidostycke i ett tvåskärigt förband. Tillåten last på bult i mellandel beräknas som om mellandelen vore mittstycke i ett tvåskärigt förband med de båda närmast liggande virkesdelarna till sidostycken. Hänsyn tas därvid till vinkeln mellan virkesdelarna enligt ovanstående.



:3311

Högsta tillåtna last per bult, då fiberriktningen är parallell med kraftriktningen, samt lämpliga dimensioner för underläggsbrickor framgår av tabell 27 :3311.

Tabell 27 :3311 Högsta tillåtna last per bult, då kraftriktningen är parallell med fiberriktningen ($\alpha = 0^\circ$)¹⁾

Bult-diameter mm	Underläggsbrickor fyrkantiga			Enskärigt bultförband		Symmetriskt tvåskärigt bultförband		
	Ytter-mått minst	Tjocklek minst	Bult-hål i bricka	Minsta virkes- tjocklek ²⁾	Till-låten last per bult ²⁾	Minsta virkes- tjocklek ²⁾		Tillåten last per bult ²⁾
	mm	mm	mm	tum	kp	Mitt-stycke tum	Sido-stycke mm	kp
12	40	4	24	2 1/2	220	2 1/2	44	340
16	50	5	17,5	3	380	3	1 1/2	590
19	60	6	20	3 1/2	540	3 1/2	1 3/4	830
22	70	7	24	4	720	4	2	1100
25	80	8	27	4 1/2	920	4 1/2	2 1/4	1420
32	100	10	34	6	1540	6	3	2360

1) Om kraftriktningen inte sammanfaller med fiberriktningen, minskas i tabellen angiven tillåten last enligt ovanstående formler.

2) Vid användning av virke med mindre tjocklek än som för viss bult-diameter angetts i tabellen beräknas den tillåtna lasten enligt ovan angivna formler.

:34 Bultförband med mellanläggsbrickor

:341 Tillåten last

Uppfyller bultförband med mellanläggsbrickor följande under a) — d) angivna fordringar, får tillåten last räknas som summan av tillåten bultlast enligt :33 och tillåten last på brickor.



- a) Centrumavstånd mellan bultar samt kantavstånd tillåts inte understiga de mått som anges i nedanstående sammanställning och inte heller vara mindre än vad som föreskrivs för bultförband utan mellanläggsbrickor.

Avstånd	Tandbrickor		Taggbrickor
	Runda	Fyrkantiga	
Centrum till centrum	1,25 $D^{1)}$	1,5 $D^{1)}$	1,75 $D^{1)}$
Centrum till virkeskant:			
i fiberriktningen	1,25 D	1,5 D	1,75 D
vinkelrätt mot fiberriktningen	0,6 D	0,7 D	0,8 D

1) D anger för fyrkantig bricka kantlängden och för rund bricka diametern.

- b) Bulthålen utförs så att bulten måste trängas in. Förbandet hoppressas så att tändarna, resp taggarna, helt tränger in i virket. Erforderlig efterdragning verkställs sedan virket torakat.
- c) Minsta virkestjocklek för virkesdel flerskärigt förband samt för sidostycke i tvåskärigt och yterdel i flerskärigt förband är vid tandbrickor H samt vid taggbrickor $1,5 H$, där H är brickans totala höjd. För mittstycke i tvåskärigt eller mellandel i flerskärigt förband är minsta virkestjockleken vid tandbrickor $1,5 H$ samt vid taggbrickor $2 H$.
- d) Underläggsbrickor (ytterbrickor) under trä skall ha ett tvärmått (diameter eller kantlängd) av minst 4 ggr och en tjocklek av minst 0,4 ggr bultdiametern.

:3411

Som tillåten last på tvåsidigt tandad bricka av fabrikat Bulldog eller därmed likvärdig godtas i tabell 27:3411a angivna värden.

Som tillåten last på taggbricka av fabrikat GS eller därmed likvärdig godtas i tabell 27:3411b angivna värden.



Förbanden kan sammandragas med särskilda verktyg, pressar, specialbultar eller med de till förbandet hörande bultarna. I sistnämnda fall måste bultarna och underläggsbrickorna väljas förhållandevis kraftiga.

Om vid bultförband med mellanläggsbrickor bultarna inte utförs med sådan passning i bulthålen som anges i 27:341b) godtas på förbandet endast i tabellerna 27:3411a och 27:3411b angivna tillåtna laster för tandbrickor och respektive taggbrickor.

Tabell 27:3411a Tvåsidigt tandade brickor av fabrikat Bulldog eller därmed likvärdiga¹⁾. Tillåten last vid vanligt lastfall per bricka, då kraftriktningen är parallell med fiberriktningen.²⁾

Form	Ytermått		Höjd mm	Antal tänder åt var- dera sidan	Plåt- tjock- lek ca mm	Tillåten last per bricka N
	tum	mm				
Runda	2	40	12	12	1,0	320
»	2 1/8	51	16	12	1,3	360
»	3	75	19	12	1,5	400
»	3 3/4	95	24	12	1,4	500
»	4 1/2	117	32	18	1,5	750
Ovala	3 1/2	70 × 130	28	12	1,5	520
Fyrkantiga ³⁾	4 × 4	100 × 100	16	28	1,4	700
»	5 × 5	130 × 130	20	28	4,5	900

1) I tabellen angivna tillåtna laster per bricka gäller inte tandbrickor av annat utförande, t ex med mindre höjd.

2) Då kraftriktningen är vinkelrätt mot fiberriktningen tillåts 3/4 av i tabellen angiven tillåten last. Vid i förhållande till fiberriktningen snett kraftangrepp erhålls den tillåtna lasten genom efter vinkeln rätlinjig interpolering mellan de tillåtna lasterna i fiberriktningen och vinkelrätt mot denna.

3) Den för fyrkantiga brickor angivna tillåtna lasten gäller under förutsättning att två av brickans sidor sammanfaller med kraftriktningen. Då brickan placeras på sådant sätt att dess diagonal sammanfaller med kraftriktningen multipliceras angivna värdena med 0,8.



Tabell 27:3411b. Taggbrickor av fabrikat GS eller därmed likvärdiga.
Tillåten last per bricka, då kraftriktningen är parallell
med fiberriktningen¹⁾

Ytterbrickor		Taggbrickor		
Dimension		Dimension		Tillåten last per bricka kp
Kantlängd mm	Höjd mm	Kantlängd mm	Höjd mm	
78	18	60	18	450
91	24	77	24	600
105	24	90	28	800
122	30	102	30	1 000
130	30	116	34	1 200
162	40	142	44	1 600

- ¹⁾ Då kraftriktningen är vinkelrätt mot fiberriktningen, tillåts högst $\frac{3}{4}$ av angiven tillåten last. Vid i förhållande till fiberriktningen snett kraftangrepp erhålls den tillåtna lasten genom efter vinkeln närliggande interpolering mellan de tillåtna lasterna i fiberriktningen och vinkelrätt mot denna.

:35 Skruvförband

:351 Allmänt

För träskruv utförd enligt SMS R 1573—1575 eller SMS 1576 och inskruvad vinkelrätt mot fiberriktningen i furu- eller granvirke tillåts i :352 och :353 angivna laster.



:352 Tillåten last vid tvärkraft

Under förutsättning att nedanstående fordringar a) — d) är uppfyllda tillåts vid enskärt förband en tvärkraft inte överstigande det minsta värdet enligt formler 27:352.

- a) Virkestjockleken b skall vara minst $2 d$
- b) Förankringslängden skall vara minst $8 d$
- c) Förborrning skall för gängad del ske med god passning till halsdiametern och för gängad del efter kärndiametern.
- d) Skruvavstånd enligt :331

$$P_{\text{till}} = \begin{cases} 40 k_a b d \\ 160 d^2 k_a \end{cases} \quad (27:352)$$

där P_{till} = tillåten tvärkraft i kp

k_a = faktor enligt tabell 27:331

b = närmast skruvavvudet belägen virkesdels tjocklek i cm

d = skruvens halsdiameter i cm.

:353 Tillåten last vid axiell dragning

För skruvar med halsdiameter större än 0,3 cm för vilka förborrats enligt :352 c) och d) beräknas tillåten axiell dragkraft enligt formel 27:353.

$$P_{\text{till}} = c (10 + 40 d) l_{gf} \quad (27:353)$$

där P_{till} = tillåten axiell dragkraft i kp

l_{gf} = effektiv gängad förankringslängd i cm

d = halsdiametern i cm

c = faktor enligt tabell 27:353.



Tabell 27:353 Värden på faktor *c*

Lastfall	Virke av furu eller gran		Virke av bok eller ek	
	Torr ¹⁾ (<i>u</i> < 18%)	Vätt ¹⁾ (<i>u</i> > 27%)	Torr ¹⁾ (<i>u</i> < 18%)	Vätt ¹⁾ (<i>u</i> > 27%)
Vanligt	1,0	0,6	1,5	0,9
Exceptionellt	1,2	0,7	1,8	1,1

1) För mellanliggande värden på fuktkvot interpoleras rätlinjigt för värden på faktorn *c*.

Minsta avstånd mellan skruvar och från skruv till virkets kanter och ändar beräknas såsom vid bultar, varvid som värde på *d* insättes skruvens halsdiameter.

EJ
Komplett



3 BYGGNADSHYGIEN OCH BRANDSKYDD

Denna avdelning behandlar byggnads fuktskydd, värme- och ljud-isolering, ventilation m m. Vidare behandlas byggnadstekniska brandskyddsbestämmelser. Avdelningen är indelad i följande kapitel:

Kap	31	Byggnadshygieniska anordningar
	32	Fukt- och vattenisolering
	33	Värmeisolering
	34	Ljudisolering
	35	Beräkning av värmeeffektbehov
	36	Ventilation
	37	Brandskydd
	38—39	(Vakant)

Kapitel

31 Byggnadshygieniska anordningar

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 7:2 § 1 mom BS
Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

Hälsovårdsstadgan och lokal hälsovårdsordning.

Livsmedelsstadgan.

Arbetskyddsstyrelsens anvisningar för kiosker (nr 47) och restauranger (nr 53).

:02 Begreppsbestämningar

Med *sanitärutrymme* avses här ett till byggnad hörande särskilt utrymme för badkar, tvättställ, bidé, dusch, klosett, urinoar eller anordning för tvätt.



Med *boningsrum* avses här sovrum, vardagsrum, matrum o d för säng- eller sittplatsmöblering avsett utrymme i bostadslägenhet samt gästrum för övernattning i hotell, pensionat m m.

Med *matlagningsutrymme* avses här kök, kokvrå eller kokskåp.

Med *livsmedelslokal* avses i 8 § livsmedelsstadgan angiven lokal.

:1 ALLMÄNNA FORDRINGAR

:11 Belysning

Boningsrum och matlagningsutrymme i bostadslägenhet av sådan storlek att en person kan vistas däri förses lämpligen med väggfönster.

Med väggfönster avses i yttervägg anbringat fönster. Som väggfönster godtas även fönster i yttertakets beläget under rumstakets nivå, om det har en lutning på minst 100,6 (minst ca 60° lutningsvinkel mot horisontalplanet).

:12 Täthet m m

:121 Skydd mot gas och lukt

Väggar och bjälklag i byggnad med boningsrum, arbetsrum eller livsmedelslokal utförs med erforderlig täthet med hänsyn till spridning av lukt. Vidare utförs konstruktionerna så att de hindrar spridning av giftiga gaser.

- :1211 Beträffande tätning mot parkering, garage m fl utrymnen där giftiga gaser eller besvärande lukt kan uppträda se kap 36:1513, 36:157, 44:132, 44:133 och 67:33.

:122 Skydd mot insekter

Väggar och bjälklag i byggnad med boningsrum, arbetsrum eller livsmedelslokal utförs med erforderlig täthet så att spridning av insekter hindras.

- :1221 Det bör särskilt beaktas att fogar mellan element **samt** att rörgenomföringar o d utförs täta på ett varaktigt sätt med hänsyn till förekommande rörelser av termisk eller annan art. Det bör uppmärksammas att fogarna vid fasadelement m m utformas så att erforderlig luftning ej hindras. Beträffande åtgärder mot spridning av skadeinsekter vid rivningsarbete se 13:31.



:123 Skydd mot råttor

Ventilationsöppningar, genomföringar av rör, ledningar och kulvertar samt dörr eller lucka till soputrymme, matkällare o d för råttor begärliga utrymmen utförs så att erforderligt skydd mot råttor erhålls.

:1231

Godtagbart skydd mot råttor erhålls om följande iakttas beträffande ventilationsöppning mot det fria, dörr eller lucka till soputrymme, matkällare o d samt tätning av genomföringar av rör och andra ledningar samt kulvertar.

Ventilationsöppning mot det fria placerad 1 m eller lägre över angränsande marknivå förses med råttsäkert skyddsgaller, skyddsnät eller motsvarande anordning. Öppningar i sådan anordning görs högst 10 mm breda och nät utförs av för ändamålet lämpad metalltråd av erforderlig hårdhet (t ex ståltråd, mässingstråd eller bronstråd men inte aluminiumtråd eller tråd av annan mjuk metall) med minst 0,7 mm trådtjocklek.

Dörr eller lucka till soputrymme, matkällare o d utförs så att springor mellan dörrblad och tröskel samt karmsidoslucken blir högst 3 mm breda. Ventilationsöppning i sådan dörr placerad 1 m eller lägre över angränsande mark- eller utanförvarande golvs nivå förses med galler eller nät på sätt som sägs i föregående stycke.

Genomföringar av rör och andra ledningar i källarvånings golv, ytterväggar och begränsningsväggar mot angränsande outgrävda utrymmen samt i kulvertar tätas på varaktigt sätt, varvid beaktas förekommande föreläggelse av termisk eller annan art.

:2 SÄRSKILDA LOKALER

:21 Entréer

Ingång från det fria till bostadslägenhet ges betryggande vindskydd.

:211

Som dörr till bostadsentré direkt från det fria godtas dubbel dörr eller ankeldörr av härför lämpad konstruktion. Inom område med särskilt kallt eller blåsigt klimat anordnas lämpligen vindfång, om dörr saknas mellan entréutrymme och boningsrum.

:22 Matlagningsutrymmen

Gasspis, gasolspis o d med fler än tre hällbrännare får inte installeras i matlagningsutrymme, som har mindre golvyta än 4,0 m² eller mindre volym än 10,0 m³, i båda fallen inredningen inräknad. I matlagningsutrymme som inte är beträdbart och som



kan avstängas med luckor (kokskåp) får gasinstallation inte utföras.

:23 Sanitärutrymmen

I bostadslägenhet, som inte uteslutande är avsedd för enpersons-hushåll (studentbostäder o d), skall minst en klosett vara tillgänglig direkt från tambur, hall, passage eller annat neutralt utrymme.

Utrymme med klosett får inte stå i omedelbar förbindelse (genom dörr eller annan öppning) med livsmedelslokal och får i regel inte heller stå i omedelbar förbindelse med matlagningsutrymme.

:231

I bostadslägenhet uteslutande avsedd för enpersons-hushåll (studentbostad o d) godtas att klosettrum står i direkt förbindelse med rum, tambur e d vari inryms kokskåp.

I bostadslägenhet med tillgång till särskilt klosettrum, som kan nås från neutralt utrymme, godtas dörr mellan kök och utrymme som förtom badkar och/eller anordningar för tvätt även inrymmer klosett, om följande villkor uppfylls:

- Utrymmet kan förutom från köket även nås från neutralt utrymme.
- Gränsmellan utrymmet och köket utförs med sådan ljudisolering att ett medelreduktionsstal på ca 25 db fås, mätt då dörren är insatt i byggnad. (Ifr 34:14).
- Ventilationen anordnas enligt 36:23.

:232

Med neutralt utrymme avses här utrymme så placerat att ingång därifrån till klosettrum inte blir störande ur bostadshygienisk eller allmän trivselsynpunkt.



32 Fukt- och vattenisolering

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

:02 Begreppsbestämningar

Fukthalt. Fuktinnehåll i ett material beräknat i procent av materialets volym eller vikt (det senare mindre vanligt) i fuktigt tillstånd. Anges i volymprocent eller i viktprocent.

Fuktkvot. Fuktinnehåll i ett material beräknat i procent av materialets vikt i torrt tillstånd. Anges i viktprocent.

Kapillärbrytande skikt. Materialsikt som förhindrar kapillär vattenuppsugning antingen på grund av skiktets egen täthet (t ex asfaltsikt) eller på grund av porernas storlek i skiktet (t ex gruslager).

Angspärr. Materialsikt som hindrar transport av vattenånga genom byggnadsdel.

:1 ALLMÄNNA FORDRINGAR

Byggnad utformas så, att den bereder erforderligt skydd mot fukt. Dess olika delar konstrueras så, att ett för byggnadens ändamål och användning lämpligt inomhusklimat kan uppnås. Dessutom utformas och utförs byggnadsdelarna så, att byggfukt kan avdunstas och så, att inbyggda material får lämplig fuktkvot med hänsyn till deras funktion och beständighet.

:2 KONSTRUKTIV UTFORMNING

:21 Allmänt

Byggnads olika delar konstrueras så, att erforderligt skydd uppnås mot uppkommande fuktangrepp av nederbörd, spillvatten, markfukt och luftens innehåll av vattenånga. I detta syfte anordnas dränering, kapillärbrytande skikt, vattenisolering, vattentäta kon-



struktioner, ventilation samt luft- och ångspärr i enlighet med vad som sägs i avsnitten :22—:29. Där så erfordras anordnas ventilerade luftspalter.

Konstruktioner som omsluter byggnaden görs så lufttäta, att för byggnadens funktion och beständighet skadlig nedfuktning inte uppkommer som följd av kondensation av vattenånga vid utläckning av varm luft mot kallt konstruktionsskikt.

Anordnas luftspalt, skyddas konstruktionen innanför luftspalten så, att värmeisoleringsförmågan hos densamma inte försämras på grund av luft rörelser i sådan grad att olägenheter uppkommer. Luftspalt innanför regnskyddande beklädnad förses med öppningar, så att eventuellt inträngande vatten kan avledas på lämpligt sätt.

:211

Behovet av ångspärr i byggnadskonstruktion bör bedömas med hänsyn till konstruktionens funktion och beständighet. Hänsyn bör därvid tas bl a till skillnaden i ångtryck på konstruktionens bägge sidor, klimatförhållandena ute och inne samt konstruktionens uppbyggnad och förmåga att uppta och avge fukt.

Ångspärr placeras lämpligen i den del av konstruktionen där ångtrycket är störst, vanligen på den varma sidan. Om ångtätskikt anbringas på annat sätt, t.ex. såsom takpapp på ett massivt lättbetongtak, måste förutsättningarna vara sådana att konstruktionen ej får nog fuktigt under vinterhalvåret och att den kan torka ut i erforderlig grad under sommarhalvåret. Massiv konstruktion med ångtätskikt på dess kalla sida bör ej användas i lokal med hög luftfuktighet.

:212

I träkonstruktion som har relativt tät ytskikt på bägge sidor om ett luftgenomsläppligt värmeisoleringsmaterial är risken för fukt- och mötskador stor, om varm luft kan läcka ut mot kallt konstruktionsskikt eller om vattenånga i för stor omfattning kan diffundera mot sådant skikt, eftersom kondensation av vattenånga då kan ske under vissa temperaturförhållanden. Sådan konstruktion måste därför för och främst vara tillräckligt lufttät i den varma sidan, varför språngor och hål inte bör förekomma i större omfattning i det lufttätande skiktet. Därjämte bör den varma sidans ytskikt inte ha större ånggenomsläpplighet än $0,01 \text{ g/m}^2 \text{ h mm Hg}$ och vara minst fem ggr tätare än den kalla sidans ytskikt för att kondensation inte skall ske av diffunderande vattenånga. För konstruktion med särskild ventilation av värmeisoleringsmaterialet gäller andra villkor, som inte här kan anges generellt. I regel gäller dock att ventilationen inte bör göras större än som är nödvändigt för att föra bort den fukt som kan tränga genom konstruktionen.



:22 Mark

:221 Avledning av ytvatten .

Mark invid byggnad läggs i sådan lutning från byggnaden att ytvatten kan avledas.

:2211

Marklutningen intill byggnad bör bedömas bl a med hänsyn till terrängens lutningsförhållanden kring byggnaden, markens genomsläpplighet och eventuell förekomst av närbelägna avloppsbrunnar. I fig 32:2211 visas lämplig lutning på markytan kring byggnader med golv direkt på mark, då marken är förhållandevis plan. Lutar marken åt ett håll, bör tillräckliga frånlut anordnas vid den sida av byggnaden där marken ligger högst.

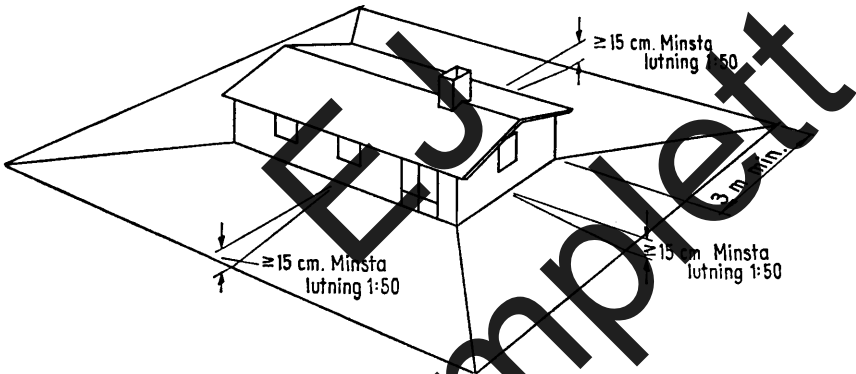


Fig 32:2211. Exempel på lämplig lutning på markytan kring byggnader med golv direkt på mark enligt Bygghandbokens småskrift nr 22.

:222 Dränering

Jordlager invid och under byggnad dräneras, där så erfordras, för avledning av ytvatten som tränger ner i jorden.

Om källaryttervägg består av murverk eller annan ej vattentät konstruktion, återfylls med dränerande material intill väggen.

:2221

Behovet av dränering bedöms främst med hänsyn till terrängens lutning, jordlagrens genomsläpplighet och kapillaritet och grundkonstruktionens täthet.

Dräneringsledning bör normalt läggas med en lutning av minst 1:200. Vattengångens högsta läge bör i regel ligga minst 25 cm under överytan i angränsande golv. Förekommer värmeisolering i golvet bör nämnda mått räknas från isole-



ringens undersida. Mindre lutning för dräneringsledningen eller högre läge för vattengången kan väljas, om gynnsamma dräneringsförhållanden råder och om särskilda skäl så påfordrar.

För att dräneringsledning inte skall slamma igen bör rören läggas i osorterat grus, d v s grusmaterial som även innehåller finare partiklar än grusfraktionen (se 23:02). Lämpligen används vanligt osorterat naturgrus. Läggningsbädden bör vara minst 5 cm tjock och återfyllnaden minst 30 cm tjock.

Dränering för byggnad med lokaler som har golv över avloppsledningens nivå ansluts lämpligen till avloppsledningen via rensbrunn. För utrymmen som ligger lägre än avloppsledningens nivå men över högsta grundvattenytan bör normalt anordnas dränering till pumpgröp, såvida inte konstruktionen utförs vattentät. Beträffande lokaler under grundvattenytan och dränering i avsikt att sänka grundvattenytan hänvisas till :232.

:2222

Exempel på lämplig återfyllnad utanför murad källaryttervägg visas i fig 32:2222.

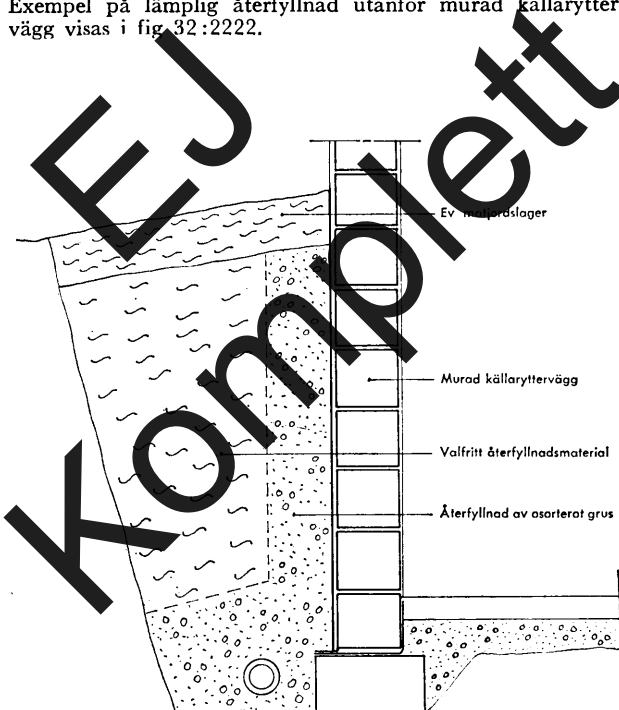


Fig 32:2222 exempel på återfyllnad utanför murad källaryttervägg.



:23 **Grunder**:231 **Allmänt**

Grundkonstruktion anordnas så, att för konstruktionens funktion och beständighet skadlig nedfuktning inte uppkommer. Källaryttersvägg och källargolv utförs eller behandlas så, att tillräckligt skydd mot fukt fås i källaren.

:2311 Murad källaryttersvägg bör i regel försees med ett kapillärbrytande skikt, t ex av asfalt. Väggens insida bör ej försees med diffusionshinderande beläggning eller målning.

Finns fuktisolering på källarvägg bör urschaktningen återfyllas med sådant material och på sådant sätt att fuktisoleringen inte skadas (jfr :222).

:232 **Utrymme under grundvattenytan**

Utrymme beläget under högsta grundvattenytan utförs i regel med golv och väggar i vattentät konstruktion.

:2321 Med hänsyn till varigheterna att utföra helt vattentäta konstruktioner bör man i möjligaste mån undvika att inordna utrymmen under grundvattenytan.

En möjlighet att slippa vattentät konstruktion är att genom pumpning permanent sänka grundvattenytan. Sådant sänkning av grundvattenytan bör dock ske endast där den inte kommer att förorsaka rörelser (sättningar) i närbelägna byggnader eller menligt inverka på grundvattenförlången för närbelägna fastigheter. Risk för att sättningar kommer att inträffa i närbelägna byggnader till följd av grundvattensänkning föreligger bl a då byggnaderna är grundlagda medelst plattor på kompressibla jordlager eller på pålar eller på rustbädd av trä samt i fråga om golv på mark.

:233 **Golv på mark**

Golvkonstruktion direkt på mark utförs så, att den ger erforderligt skydd mot markfukt.

Golv på icke självdränerande jord läggs på kapillärbrytande och dränerande skikt med en tjocklek större än den kapillära stighöjden i skiktet.

Lämplig ångspärr eller luftningsanordning anordnas i golvkonstruktion med tät eller fuktkänslig golvbeläggning, där fukt- och uppvärmningsförhållandena så kräver.

:2331 Som kapillärbrytande och dränerande skikt godtas ett 15 cm tjockt skikt av grus, om gruset inte innehåller fraktioner



som vid siktning i naturfuktigt tillstånd passerar maskvidden 2 mm. Om skiktet skall avleda grundvatten i större mängd, t ex i samband med grundvattensänkning, dimensioneras skiktets tjocklek även med hänsyn härtill.

Kapillärbrytande och dränerande skikt packas lämpligen enligt 23:53322, andra stycket.

Vid värmda golv direkt på mark och då värmekulvert är framdragen under golvet bör ångspärr i regel anbringas under golvkonstruktionen.

:234 Ventilerat utrymme under bottenbjälklag

Utförs byggnad med slutet, ventilerat utrymme under bottenbjälklaget, s k kryputrymme, iakttas följande.

- Jordlagret närmast under det ventilerade utrymmet dräneras så att vatten inte kan bli stående i utrymmet. Dräneringen får uteslutas, om marken består av självdränerande jordart.
- Markytan rensas från virkesrester och annat organiskt material som kan rutna.
- Utrymmet ventileras antingen genom öppningar i det fria så placerade och utformade att god genomluftning uppnås, eller på annat sätt med motsvarande ventilationseffekt. Galler insätts i ventilationsöppningarna.

:2341

Ventilerat utrymme under bottenbjälklag av trä enbart genom öppningar i grundmuren erhålls i regel tillräcklig luftomsättning, om utrymmet har en fri höjd av minst 30 cm och ventilationsöppningarna är raka och har en total genomströmningsarea (summan av in- och utlägningsöppningarna) av minst $20 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ bjälklagsyta. Om marken i utrymmet täcks med material som i tillräcklig grad förhindrar att avdunstad markfukt tränga upp i kryputrymmet, kan öppningarnas genomströmningsarea dock minskas till $10 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ bjälklagsyta. Vid bottenbjälklag av betong eller lättbetong bör ventilationsöppningarnas totala genomströmningsarea likaså vara minst $10 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ bjälklagsyta. Öppningarnas undre kant bör ligga minst 10 cm över den yttre markytan. Finns hjärtmar i kryputrymmet måste denna i regel förses med ventilationsöppningar så att ventilation kan ske tvärs över utrymmet.

Ytterväggsgaller $15 \times 15 \text{ cm}$ typ Gy enligt SIS 60 00 08 räknas till 160 cm^2 genomströmningsarea; galler $15 \times 15 \text{ cm}$ av pressad plåt 100 cm^2 genomströmningsarea.

:2342

Där slutet kryputrymme är avsett att kunna inspekteras, vilket är fördelaktigt från bl a underhållssynpunkt, är det lämpligt att utrymmet ges en fri höjd av minst 60 cm.



:24 **Ytterväggar**:241 **Allmänt**

Yttervägg anordnas så, att den ger tillräckligt skydd mot nederbörden i de rådande klimatförhållandena. I områden där yttervägg ofta utsätts för regn i samband med stark vind (slagregn) förses väggen med härför lämpligt utformad ytbehandling eller beklädnad. Yttervägg utformas dessutom med erforderlig hänsyn till ångtransporten ut genom väggen.

Yttervägg förläggs på sådan höjd över mark eller skyddas så, att den inte i skadlig grad nedfuktas av stänk eller smältvatten. Anslutning mellan grund och yttervägg utformas så att skadlig nedfuktning av väggen förhindras. I de fall då kapillärsugning från grunden befaras, läggs ett kapillärbrytande skikt mellan grundkonstruktionen och den därpå följande byggnadsdelen.

:242 **Murad yttervägg**

Murad yttervägg utförs med helt fyllda fogar i den omfattning som anges i 24:322. I vägg med luftspalt innes för beklädnadsskikt av mursten får dock vissa stötfogar lämnas öppna i yttermuren för ventilation och dimering av luftspalten.

I dubbelmur utformas anslutningarna vid dörr- och fönsterkarmar och sockel så, att vatten inte kan rinna över från yttermuren till innermuren. Vad här sagts om dubbelmur gäller även i princip för murbeklädd träkonstruktion.

:2421 Vid murning av dubbelmur tillåts att murbruk inte faller ner och bildar bryggor mellan inner- och yttermuren.

:243 **Yttervägg med regelkonstruktion av trä**

Yttervägg med regelkonstruktion av trä i vilken poröst isoleringsmaterial är anbragt förses med erforderlig invändig luft- och ångspärr.

:2431 Beträffande luft- och ångspärr i värmeisolerad träkonstruktion se :212.

:25 **Vindsbjälklag**

Vindsbjälklag utförs tillräckligt luft- och diffusionstätt. Träbjälklag förses på undersidan med ångspärr, om det på ovansidan har diffusionshindrande beläggning eller om avståndet till yttertaket är så ringa uteder större delen av taket att god genomluftning försvåras.



- :251 Beträffande luft- och ångspärr i värmeisolerad träkonstruktion se :212.
- :26 **Vindsutrymmen**
Vindsutrymme ventileras antingen genom öppningar direkt mot det fria, så placerade att god genomluftning blir möjlig, eller på annat sätt med motsvarande ventilationseffekt.
- :261 Godtagbar total area för ventilationsöppningarna (summan av in- och utsugningsöppningarna) är $20 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ bjälklagsyta, om vindsbjälklaget innehåller luft- och ångspärr. Arealen bör fördelas ungefär lika på in- och utsugningsöppningarna. I vindsutrymmen med branta tak bör utsugningsöppningarna placeras vid taknocken. Öppningarna förses lämpligen med insektsnät (jfr KBS publikation 1961:3. Bekämpning av husbocken och andra virkesförstörande insekter).
- :27 **Yttertak**
Yttertak utförs så, att det håller tätt mot regn, smältvatten och yrsnö. Det läggs med tillräcklig och efter beläggningmaterialet avpassad lutning samt förses med anordningar för att avleda regn- och smältvatten. Anslutningen mellan yttertak och vägg skyddas med taksprång eller annan lämplig anordning.
Värmeisolerat yttertak av trä förses med erforderlig luft- och ångspärr på undersidan, som isoleringsskiktet är luftgenomsläppligt.
- :271 Särskild omsorg bör ägnas takets anslutning till skorstenar, takfönster och andra byggnadsdelar som sticker upp genom taket.
- :272 Beträffande luft- och ångspärr i värmeisolerad träkonstruktion se :212.
- :28 **Altaner och gårdsbjälklag**
Altaner och gårdsbjälklag förses med vattenisolering samt, om så erfordras, ångspärr eller luftspalt (jfr :21). Där så erfordras skyddas vattenisoleringen mot skador som följd av trafik och solbestrålning.
- :281 Särskild omsorg bör ägnas utförandet av för inspektion ej tillgänglig vattenisolering samt dennas anslutningar mot vägar, dilatationsfogar, avloppsbrunnar o d.



:29 **Golv, väggar och tak i "våta" utrymmen**:291 **Golv**

Golv i badrum, tvättstuga och andra utrymmen i vilka spill av vatten normalt förekommer utförs vattentätt, om så erfordras för att skydda byggnadsdelar och utrymmen under golvet. I rum med golvbrunn utförs golvet så, att bakfall eller svackor inte uppstår.

- :2911 Risken för att bakfall och svackor uppstår som följd av nedböjningar bör särskilt beaktas.
 Beträffande utförande av vattentätt golv genom beläggning med vinylplasmatta, se KBS meddelande 1965:4.

:292 **Väggar**

Vägg i badrum eller annan lokal som utsätts för vattenspenning görs vattenavvisande. Det vattenavvisande skiktet ansluts mot golvet så att vatten inte kan rinna in under golvets vattentäta skikt.

- :2921 På vägg mot vilken badkar är tätt anslutet (infoggt badkar) bör vattenavvisning anbringas upp till 10 cm över badkarets övre kant.

:293 **Tak**

I utrymmen där högt ångtryck kan förekomma under längre tid förses taket med ångspärr, om det innehåller material som kan skadas av röta eller material som kan suga upp större mängd av kondenserad vattenånga.

- :2931 Det ovan anförda bör särskilt beaktas för rum som mera kontinuerligt används så att högt ångtryck uppstår, t ex bastu, toalett och tvättstugor med öppna kokgrutor.

:3 **ARBETSUTFÖRANDE**:31 **Allmänt**

Vid inbyggnad av material tillses att materialet har lämplig fuktkvot med hänsyn till förhållandena vid inbyggnadstillfället. Överstiger denna fuktkvot normalt uppkommande jämviktsfuktkvot för ifrågavarande konstruktion, tillses att materialet ges erforderlig möjlighet att torka ut till jämviktsfuktkvot. Uttorkningens förlopp rättas efter vad som är lämpligt för materialet i fråga.

- :311 Att lämplig fuktkvot föreligger vid inbyggnaden är särskilt viktigt för material som kan angripas av röta eller i vilket



stora rörelser uppkommer vid fukthaltsändring. Förhållandena bör särskilt observeras för material som innesluts av tätas ytskikt.

Vid inläggning av fyllnadsmaterial kring rör eller andra byggnadsdelar av metall bör tillses att materialen har så låg fukt-kvot att korrosion inte uppstår.

:312

Beträffande riktigt arbetsutförande se även :2311, :2331, :234, :2421, :271, :281 och :2911.

:32 Uttorkning av byggfukt

För att uttorkningen av byggfukt skall underlättas iakttas bl a följande:

- a) Avtäckningar och provisoriska vattenavlopp anordnas så, att regn- och smältvatten inte tränger in i byggnaden i skadlig omfattning.
- b) Uppvärmning påbörjas så snart det är lämpligt för ifrågasvarande konstruktion. Om den permanenta värmenläggningen inte kan färdigställas på ett tidigt stadium, anordnas provisorisk uppvärmning.
- c) Lämplig och efter väderleken avpassad luftväxling anordnas. Att luftväxlingen är tillräcklig tillses särskilt i sådana utrymmen som ej dagligen beträds, t ex vindstrymmen och kryputrymmen under bottenbjälklag.

:321

Om uppvärmt betonggolv på mark har ångspärr under betongplattan, är det i regel nödvändigt att bortföra betongplattans byggfukt genom upprepade på- och avkoppling av uppvärmningen i golvet, innan tät eller fuktkänslig golvbe-läggning anbringas.



33 Värmeisolering

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

:02 Begreppsbestämningar

Värmegenomgångstal (k -värde): Storhet som anger den värmemängd som vid stationära förhållanden per timme passerar vinkelrätt genom en kvadratmeter av en planparallell byggnadsdel då skillnaden mellan lufttemperaturen på ömse sidor om byggnadsdelen är 1°C . Anges i $\text{kcal}/\text{m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}$.

Värmeledningstal (λ): Storhet som anger den värmemängd som vid stationära förhållanden per timme passerar vinkelrätt genom 1 m^2 av ett homogent materialprov med 1 m tjocklek då temperaturskillnaden genom provet är 1°C . Anges i $\text{kcal}/\text{m h}^{\circ}\text{C}$.

Värmemotstånd (m): Storhet som anger det motstånd mot värmeöverföring som ett materialskikt eller en planparallell byggnadsdel bereder. Anges i $\text{m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$.

Övergångsmotstånd (m_s eller m_{sa}): Storhet som anger det motstånd mot värmeöverföring som luftskiktet närmast intill en byggnadsdels fria yta bereder. Anges i $\text{m}^2 \text{ h}^{\circ}\text{C}/\text{kcal}$.

:1 FORDRINGAR PÅ VÄRMEISOLERINGSFÖRMÅGA

:11 Allmänt

Byggnad avsedd för stadigvarande bruk skall vara så värmeisolerad och vindtät att tillräckligt rumsklimat kan uppnås i byggnaden. Byggnadsdelar som omfattar sådan byggnad skall utföras så, att de får högst de värmegenomgångstal som anges i :12 — :14. Värmegenomgångstalen bestäms enligt :2. Byggnadsdelarna skall dessutom göras så vindtäta att de förhindrar såväl direkt luftgenomträngning (t ex genom springor) som sådan luftströmning inne i konstruktionen som olägligt sätter ned värmeisoleringsförmågan.

:111

Ur ekonomisk synpunkt kan det, beroende på konstruktion och uppvärmningssystem, vara motiverat med kraftigare värmeisolering än som krävs i detta kapitel.



:12 Boningsrum

:121 Golv, väggar och tak

Golv, väggar och tak som omsluter boningsrum utförs så, att de får högst de värmegenomgångstal som anges i tabell 33:121. För smärre vägg- och bjälklagspartier får dock högre värmegenomgångstal tillämpas, om hållfasthetstekniskt eller annat särskilt skäl föreligger, i regel dock inte högre än som anges i kolumn 2 i tabell 33:121. Med boningsrum jämställs i fråga om värmeisolering kök, badrum, klosettrum och hall samt sådant utrymme i källare som anordnas för stillasittande verksamhet.

Tabell 33:121 Högsta tillåtna värmegenomgångstal (k-värden)
i kcal/m² h°C för boningsrum

Temperaturzon enligt figur 33:12	Vägg mot det fria ¹⁾			Tak mot det fria eller mot icke uppvärmt utrymme		Golv			
	Vägg av enbart murtegel	Annan vägg mellan rum av vikt större än 100 kg/m ²	Vägg mellan rum av högst 100 kg/m ²	Bärande stomme av stenmaterial	Bärande stomme av trä	Bjälklag			Uppvärmat golv direkt på mark ⁴⁾
						mot i viss mån uppvärmt utrymme ²⁾	mot icke uppvärmt utrymme ³⁾	mot det fria	
1	2	3	4	5		7	8	6	10
I	0,80	0,60	0,40	0,40	0,35	0,60	0,40	0,35	0,40
II	0,90	0,70	0,40	0,40	0,35	0,60	0,40	0,35	0,40
III	1,00	0,80	0,50	0,50	0,40	0,70	0,50	0,40	0,40
IV	1,10	0,80	0,50	0,50	0,40	0,70	0,50	0,40	0,40

- 1) Vägg mellan boningsrum och trapphus eller annat i viss mån uppvärmt biutrymme i vilket temperaturen beräknas bli lägre än +10°C utförs så, att dess värmegenomgångstal inte blir högre än 1,40 kcal/m²h°C.
- 2) Till "i viss mån uppvärmt utrymme" hänförs bl a källare med icke inbyggda värmeledningsrör samt kryputrymme under bottenbjälklag med viss uppvärmning från värmeledningsrör och med ventilationsöppningar som högst uppgår till ca 10 cm²/m² bjälklagsyta (jfr 32:234).
- 3) Till "icke uppvärmt utrymme" hänförs kallt källarutrymme samt icke uppvärmt kryputrymme under bottenbjälklag med ventilationsöppningar som högst uppgår till ca 20 cm²/m² bjälklagsyta (jfr 32:234).



- 4) Gäller för golvet yttre och inre randfält enligt fig 33:251. Golvyta längre än 6,0 m från närmaste yttervägg får lämnas oisolerad. Vid beräkning av värmegenomgångstalet får värmemotståndet hos marken under golvet medräknas (jfr :212 och :25). Beträffande regler för värmeisolering av kantbalk och grundmur för uppvärmda golv på mark se 23:4323.

:122 Fönster

Fönster och glasförsedda delar i fönsterdörrar utförs så, att de inte får så höga värmegenomgångstal att olägenheter uppstår på grund av kondensering, kallras eller för stor värmeutstrålning genom fönstren. Utförs fönstrens bågar eller karmar av metall, skall dessa vara så utformade, att olägliga köldbryggor inte förekommer.

:1221

Vid bedömning av om tillräcklig värmeisoleringsförmåga föreligger för glasytan i fönster och fönsterdörrar kan de riktlinjer som rekommenderats av Nordiska Kommittén för Bygghälsbestämmelser tjäna som ledning. Enligt dessa riktlinjer bör värmegenomgångstalen inte överstiga de värden som anges i tabell 33:1221. Beträffande värmegenomgångstal hos fönster se :27.

Tabell 33:1221 Högsta tillåtna värmegenomgångstal (k-värden) i kcal/m² h°C för glasytan hos fönster och fönsterdörr

Temperaturzon enligt fig 33:12	Fönsteryta (f) Total fälgyta (F) 1)		
	$f/F < 0,3$	$0,3 < f/F < 0,6$	$f/F \geq 0,6$
I	2,7	2,7	2,1
II	2,7	2,7	2,1
III	3,1	2,7	2,1
IV	3,1	3,1	2,7

- 1) Beräkningen f/F beräknas för varje enskild yttervägg i ifrågakommande rum. Med f avses ytan av fönster och fönsterdörrar inom karmyttermått. I f medräknas inte ytan av ej glasförsedd vädringslucka eller ej glasförsedd del av fönsterdörr. Med F avses den totala invändiga ytterväggytan. I denna inräknas fönster, fönsterdörrar, vädringsluckor och ytterväggyta som upptas av skåp o d.

:1222

Stora, solbelysta fönsterytor kan i vissa fall medföra besvärande höga inomhustemperaturer. För att avhjälpa detta kan värmereflekterande eller värmeabsorberande glas användas. Härigenom minskas även transmissionen av synligt ljus. Att enbart minska fönstrens k-värden avhjälper inte olägenheterna. Alternativt kan persienner eller markiser användas för att minska instrålningen av värme.



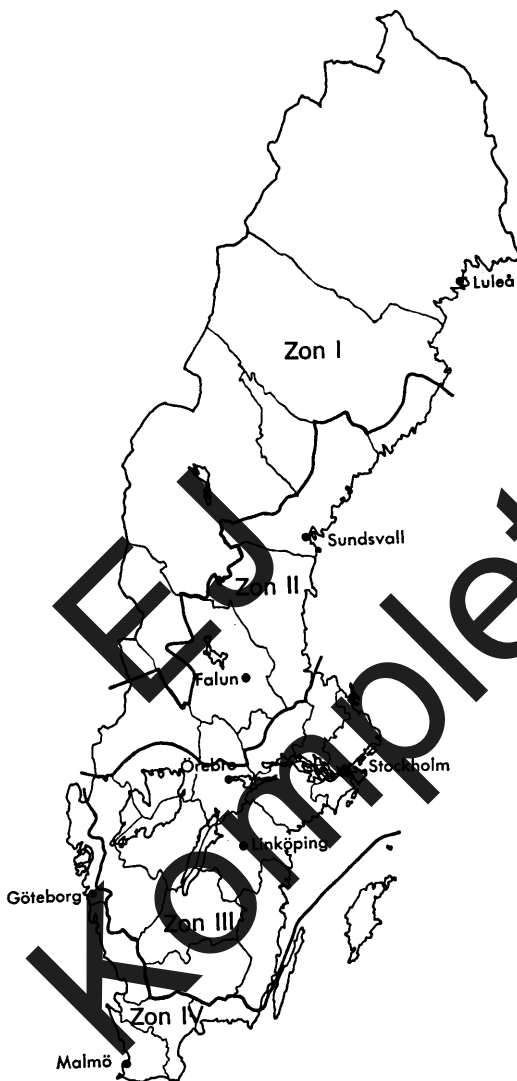


Fig 33:12 Temperaturzoner. De för resp zoner omnämnda kommunblocken (se sid 203) överensstämmer med dem som anges i SFS 1964, nr 162. Kommunblocken har benämnts efter de största orterna inom blocken.



Zon I

Norrbottnens län

Västerbottens län utom kommunblocken Robertsfors, Umeå och Nordmaling

Jämtlands län

Kommunblocken Ramsele och Sollefteå i Västernorrlands län

Kommunblocken Älvdalen och Malung i Kopparbergs län

Sysslebäck kommunblock i Värmlands län

Zon II

Kommunblocken Robertsfors, Umeå och Nordmaling i Västerbottens län

Västernorrlands län utom kommunblocken Sollefteå och Ramsele

Gävleborgs län

Kopparbergs län utom kommunblocken Malung och Älvdalen

Kommunblocken Skinnskatteberg, Fagersta och Norberg i Västmanlands län

Kommunblocken Karlskoga, Hällefors, Kopparberg, Lindesberg och Nora i Örebro län

Värmlands län utom kommunblocken Sysslebäck, Säffle, Grums, Karlstad, Skoghall och Kristinehamn

Zon III

Kommunblocken Säffle, Grums, Karlstad, Skoghall och Kristinehamn i Värmlands län

Örebro län utom kommunblocken Karlskoga, Hällefors, Kopparberg, Nora och Lindesberg.

Västmanlands län utom kommunblocken Skinnskatteberg, Fagersta och Norberg.

Uppsala län

Stockholms län

Stockholms stad

Södermanlands län

Östergötlands län

Kalmar län utom kommunblocken Borgholm och Mörbylånga.

Jönköpings län

Kronobergs län

Skaraborgs län

Älvsborgs län

Zon IV

Göteborgs och Bohus län

Hallands län

Kristianstads län

Malmöhus län

Blekinge län

Kommunblocken Borgholm och Mörbylånga i Kalmar län

Gotlands län

:13 Arbetsrum

Golv, väggar, tak och fönster som omsluter arbetsrum utförs så, att de får högst följande värmegenomgångstal.

- a) Arbetsrum avsett för långvarigt stillasittande arbete: samma värmegenomgångstal som för boningsrum.



- b) Arbetsrum för lättare fysiskt arbete och kortvarigt stillasittande arbete: samma värmegenomgångstal som för boningsrum ökade med 50 %.
- c) Övriga arbetsrum: värmegenomgångstalet bestäms allt efter verksamhetens art och andra omständigheter.

:131

I arbetsrum där hög relativ luftfuktighet måste hållas kan det vara nödvändigt att använda sig av fönster med lägre värmegenomgångstal än som anges i tabell 33:1221 för att olägenheter på grund av kondensation på den invändiga glasytan skall kunna undvikas.

:14 Källarutrymmen

Bestämmelserna i :141 gäller endast för sådana källarutrymmen som ifråga om värmeisolering inte jämfställs med boningsrum (jfr :121).

:141 Ytterväggar

Yttervägg i källarutrymme utförs så, att den får högst det värmegenomgångstal som anges i tabell 33:141. För pann- eller bränslerum får dock högre värmegenomgångstal tillämpas än som anges i tabellen. De i tabellen angivna värdena gäller för källarvägg som inte sträcker sig mer än ca 60 cm över omgivande markyta. För vägg med större höjd över markytan tillämpas allt efter rådande förhållanden lägre värmegenomgångstal.

Tabell 33:141 Högsta tillåtna värmegenomgångstal för yttervägg i källarutrymme

Temperaturzon enligt fig 33:12	Högsta tillåtet värmegenomgångstal, kcal/m ² h°C
I	1,35
II	1,35
III	1,70
IV	2,00

:142 Innerväggar och bjälklag

Innerväggar och bjälklag omkring pann- och bränslerum isoleras så, att olägenheter inte uppstår i intilliggande lokaler på grund av värmeavgivningen från dessa rum.

:1421

Innerväggar och bjälklag omkring matkällare värmeisoleras lämpligen så, att temperaturen i matkällaren kan hållas låg under vinterhalvåret med hjälp av ventilation.



:2 BESTÄMNING AV VÄRMEGENOMGÅNGSTAL

:21 Metoder för bestämning av värmegenomgångstal

:211 Allmänt

Värmegenomgångstal bestäms antingen genom beräkning enligt :212 eller genom provning enligt :213.

:212 Bestämning av värmegenomgångstal genom beräkning

För konstruktion som i *värmeflödets riktning* innehåller planparallella skikt beräknas värmegenomgångstalet enligt formel 33:212 a.

$$\frac{1}{k} = m_i + m_u + \frac{d_1}{\lambda_{n1}} + \frac{d_2}{\lambda_{n2}} + \dots + m_l + m_a + m_b \dots \quad (33:212 a)$$

- där k = värmegenomgångstalet i kcal/m²h°C
- $m_i + m_u$ = summan av övergångsmotstånd för konstruktionens båda ytor i m²h°C/kcal enligt :22
- $d_1, d_2 \dots$ = tjockleken av materialskikten 1, 2 ... i m
- $\lambda_{n1}, \lambda_{n2}$ = praktiskt tillämpbara värmeledningstal för materialskikten 1, 2 ... i kcal/m h°C enligt :23
- $m_l \dots$ = värmemotstånd för icke ventilerade luftskikt i m²h°C/kcal enligt :24
- $m_a, m_b \dots$ = praktiskt tillämpbara värmemotstånd för materialskikten a, b ... i m²h°C/kcal enligt :26 eller formel 33:212 b.

Vid beräkning av värmegenomgångstal hos golv på mark ersätts $m_i + m_u$ i formel 33:212 a med m_m enligt :251. Såväl markens värmemotstånd som förekommande övergångsmotstånd innefattas i m_m .

Vid beräkning av värmegenomgångstal för konstruktion med ventilerat luftskikt medräknas värmemotståndet hos konstruktionsdelen utanför luftskiktet men inte hos luftskiktet, såvida inte det sammanlagda värmemotståndet hos luftskiktet och konstruktionsdelen utanför detta särskilt har klarlagts (jfr :2121 och :241).



För materialskikt som i *skiktets plan* innehåller på olika sätt utförda partier vars värmemotstånd i storlek ej skiljer sig mer än fyra ggr från varandra beräknas det genomsnittliga värmemotståndet enligt formel 33:212 b.

$$m_a = \frac{1}{\frac{p_a}{m_a} + \frac{p_\beta}{m_\beta} + \dots} \quad (33:212b)$$

där m_a, m_β = de olika partiernas värmemotstånd

p_a, p_β = andelen av de olika partiernas ytor av den totala ytan.

Vid beräkning av värmeegenomgångstal skall hänsyn tas till den nedsättning av värmeisoleringsförmågan som köldbryggor av kramlor av metall, större fogar än normalt i murverk etc kan förorsaka. Inverkan av köldbryggor vid vägg- och bjälklagsanslutningar medräknas inte vid beräkning av värmeegenomgångstal. De beaktas dock vid isoleringens konstruktiva utformning (se :121) och vid värmebehovsberäkningar.

:2121

I en konstruktion med ventilerat luftskikt uppstår värmemotstånd både i konstruktionsdelen utanför luftskiktet och i luftskiktet. Med hänsyn till svårigheterna att mera noggrant beräkna luftskiktets värmemotstånd (bl a beroende på svårigheten att uppgå på luftomsättningen i skiktet) och med hänsyn till att luftskiktets värmemotstånd vanligen är litet jämfört med konstruktionens totala värmemotstånd har för enkelhets skull föreskrivits att luftskiktets värmemotstånd inte skall medräknas vid beräkning av värmeegenomgångstal såvida inte det sammanlagda värmemotståndet hos luftskiktet och konstruktionsdelen utanför detta särskilt har klarlagts.

:2122

Formel 33:212 b ger inte tillfredställande noggrannhet för bestämning av värmemotstånd hos hålstentar. Värmeisoleringsförmågan hos hålstentar bör därför bestämmas genom provning.

:2123

Värmeegenomgången i metallkramlor beror bl a av material, dimensioner och antal kramlor per kvadratmeter. Vid kramling i värmeisolerade hålmurar av tegel med fyra kramlor per kvadratmeter vägg kan värmeegenomgångstalet antas bli ökat med 0,01 kcal/m² h°C, då stålkramlor med diametern 4 mm används och med 0,04 kcal/m² h°C, då kopparkramlor med samma dimension används.

:213 Bestämning av värmeegenomgångstal genom provning

Bestämning av praktiskt tillämplbart värmeegenomgångstal medelst provning skall ske vid officiell provningsanstalt eller annan av planverket godtagen institution. De vid provningen uppmätta



övergångsmotstånden ersätts med de övergångsmotstånd som anges i :22. Om fukthalten i den provade konstruktionen inte överensstämmer med den fukthalt som under normala förhållanden kan beräknas uppstå i konstruktionen, korrigeras det vid provningen uppmätta värmegenomgångstalet med hänsyn härtill.

:2131 Värmegenomgångstal bestämt genom provning godtas, om det har fastställts av planverket.

:22 Övergångsmotstånd

Summan av de inre och yttre övergångsmotstånden ($m_i + m_u$) antas ha följande värden.

- a) För golv, väggar och tak mot det fria: $0,20 \text{ m}^2\text{h}^\circ\text{C/kcal}$
- b) För golv, väggar och tak i övrigt: $0,30 \text{ m}^2\text{h}^\circ\text{C/kcal}$.

:23 Värmeledningstal

De i tabell 33:23 kolumn 5 angivna värdena för praktiskt tillämpbara värmeledningstal är giltiga vid en medeltemperatur i materialen av ca $+10^\circ\text{C}$. De gäller vid angiven normal fuktkvot och under förutsättning att konstruktionen utförs ändamålsenligt ur värmeteknisk synpunkt. Detta innebär bl a att konstruktionen skall vara så utformad, att fukt inte kontinuerligt ansamlas i den samt att sådan luftströmning som olägligt sätter ned isoleringsförmågan inte uppstår i eller genom byggnadsmaterialen. Om fuktkvoten i materialen förutsätts komma att avvika nämnvärt från den angivna fuktkvoten eller om oläglig luftströmning förväntas i konstruktionen, korrigeras värmeledningstalen med hänsyn härtill.

För i tabellen ej upptaget byggnadsmaterial skall praktiskt tillämpbart värmeledningstal vara fastställt av planverket för att gälla vid beräkning av värmegenomgångstal enligt formel 33:212 a.

För material som är underkastat officiell tillverkningskontroll kan planverket under vissa förutsättningar fastställa lägre värmeledningstal än för icke tillverkningskontrollerat material.

Officiell tillverkningskontroll av värmeisoleringsmaterial ombesörjs av ett särskilt kontrollorgan, den s k Vimkontrollen. I kontrollorganet ingår representanter för bl a Föreningen Svenska Värmeisolerematerialfabrikerna (Svenska VIF) och planverket.



Tabell 33:23 Värmeledningstal

Beteckningar:

γ_{torr} = högsta medelvolymvikten i kg/m^3 efter uttorkning till konstant vikt. För cellplast anges dock de gränser inom vilka medelvolymvikten får variera. Uttorkningen skall ske vid ca 105°C för samtliga material utom cellplast och wellskiktisolerings för vilka material uttorkningen bör ske vid ca 50°C .

Den angivna volymvikten avser för murverk volymvikten hos stennarna eller blocken i murverket. För håltegel avses bruttovolymvikten, dvs vikten dividerad med volymen utan avdrag för hål.

λ_{10} = värmeledningstal i $\text{kcal/m h}^\circ\text{C}$ för materialet vid $+ 10^\circ\text{C}$ efter uttorkning till konstant vikt.

u_n = den fuktkvot (fukttinnehåll i % av materialets vikt i torrt tillstånd) som normalt förekommer i byggnadsdel som ej är särskilt utsatt för nedfuktning.

λ_n = praktiskt tillämpbart värmeledningstal i $\text{kcal/m h}^\circ\text{C}$ vid fuktkvoten u_n .

Material	Volym- vikt γ_{torr} kg/m^3	Värme- lednings- tal för torrt ma- terial λ_{10} $\text{kcal/m h}^\circ\text{C}$	Fukt- kvot u_n %	Praktiskt tillämp- bart vär- meled- ningstal λ_n $\text{kcal/m h}^\circ\text{C}$
1	2	3	4	5
Natursten				
granit, gnejs	2.700			3,0
kalksten, marmor	2.700			2,5
sandsten	2.700			2,0
Betong	2.300	0,8	2	1,5
Lättklinkerbetong	1.600	0,65	3	0,70
>	1.400	0,50	3	0,55
>	1.200	0,40	3	0,45
>	1.000	0,30	3	0,35
Korkbetong, invändigt	1.300	0,30	1	0,40
Sågspånsbetong, invändigt	1.300	0,30	1	0,40
Mur- och putsbruk:				
cementbruk	2.000	0,6	2	1,0
kalkcementbruk	1.800	0,55	2	0,9



Tabell 33:23 (forts)

1	2	3	4	5
kalkbruk	1.700	0,45	2	0,8
sågspånsbruk	700	0,12	10	0,2
<i>Lättbetong:</i>				
<i>gasbetongplattor</i>				
utvändig isolering, ovan mark ¹⁾	660	0,13	6	0,18
» » » »	510	0,10	6	0,14
» » » »	410	0,08	6	0,12
» » , under mark ²⁾	660	0,13	30	0,30
» » » »	510	0,10	30	0,25
invändig isolering	660	0,13	4	0,16
» »	510	0,10	4	0,13
» »	410	0,08	4	0,11
<i>armerade gasbetongelement</i>				
ytterväggar ¹⁾ med bruksfogar	510	0,10	6	0,14
» utan	510	0,10	6	0,13
tak och bjälklag över torra lokaler	510	0,10	6	0,13
bjälklag över krypsymmetri	510	0,10	6	0,14
<i>lättklinkerplattor</i>				
utvändig isolering, ovan mark ¹⁾	650	0,135	4	0,17
» » , under mark ²⁾	650	0,135	10	0,20
invändig isolering	650	0,135		0,16
<i>plattsgjuten, cementbunden</i>				
<i>lättklinker</i>				
i bjälklag, oventilerad	400	0,11	2	0,12
» » » »	400	0,095	2	0,11
» » , ventilerad	500	0,11	2	0,13
» » » »	400	0,095	2	0,12
på mark, oventilerad	500	0,11	6	0,15
» » » »	400	0,095	6	0,13
<i>plattsgjuten skumbetong</i>				
i torra lokaler	1.200	0,25	4	0,30
» » » »	500	0,10	4	0,12
» » » »	400	0,08	4	0,10
» » » »	300	0,07	4	0,08
» » » »	200	0,05	4	0,07
<i>Murverk av:</i>				
<i>murade gasbetongblock,</i>				
<i>fogtjocklek högst 12 mm</i>				
ovan mark ¹⁾	660	0,15	6	0,23
» »	510	0,12	6	0,19
» »	410	0,10	6	0,17
under mark ³⁾	660	0,15	15	0,27
» »	510	0,12	15	0,23



Tabell 33:23 (forts)

1	2	3	4	5
fogtjocklek högst 3 mm				
ovan mark ¹⁾	660	0,14	6	0,19
» »	510	0,11	6	0,15
» »	410	0,09	6	0,13
under mark ³⁾	660	0,14	15	0,25
» »	510	0,11	15	0,19
fogtjocklek högst 1 mm				
ovan mark ¹⁾	660	0,13	6	0,18
» »	510	0,10	6	0,14
» »	410	0,08	6	0,12
under mark ³⁾	660	0,13	15	0,23
» »	510	0,10	15	0,18
staplade gasbetongblock				
ovan mark ¹⁾	660	0,13	6	0,27
» »	510	0,10	6	0,23
» »	410	0,08	6	0,19
lättklinkerblock				
fogtjocklek 10 mm				
ovan mark, full fog ¹⁾	650	0,135	4	0,21
» » , strängmåttning ¹⁾	650	0,135	4	0,18
under mark, full fog ³⁾	650	0,135	7	0,22
sågspånsbetongblock				
	1.300	0,36	4	0,45
massiva betongblock				
	2.000	0,60	2	1,0
kalksandsten				
	1.800	0,80	3	0,80
massivtegel, 6-hålstegel och 20-tegel				
	1.700	0,30	1	0,60
» » »	1.500	0,45	1	0,50
» » »	1.300	0,40	1	0,45
månghålstegel och 19-hålstegel				
	1.500	0,50	1	0,60
» » »	1.300	0,45	1	0,50
	1.800	0,35	2	0,50
Asbestcementskivor				
	800	0,11	4	0,16
Asbestsilikatskivor				
	660	0,10	4	0,15
Asfalt				
gjutasfalt	2.100			0,70
bitumen	1.050			0,15
Fönsterglas				
	2.600			0,70
Trä (värmeströmmen vinkelrät mot fibrerna)				
furu, gran	500	0,10	16	0,12
bok, ek	700	0,12	18	0,14



Tabell 33:23 (forts)

1	2	3	4	5
<i>Träspånskivor</i>	600	0,11	10	0,12
»	400	0,09	10	0,10
<i>Isoleringsmaterial i form av plattor, skivor, och mattor: träullsplattor, invändigt⁴⁾</i>				
tjocklek 3 cm	350	0,065	8	0,070
» 5 cm	300	0,065	8	0,070
» 7 cm	280	0,060	8	0,065
» ≥ 10 cm	260	0,060	8	0,065
<i>mineralfiberskivor</i>	400	0,035	1	0,045
<i>träfiberskivor</i>				
hårda	1.000	0,10	8	0,10
halvhårda	600	0,065	9	0,070
porösa	300	0,040	10	0,045
<i>korkplattor (expanderade)</i>	200	0,035	3	0,040
»	140	0,030	3	0,035
<i>korkparkett</i>	500	0,065	9	0,070
<i>halmpplattor, invändigt</i>	300	0,075	10	0,080
<i>cellglas</i>	180	0,050		0,055
»	150	0,045		0,050
<i>wellskiktisolerings⁵⁾</i>	45		7	0,040
<i>mineralull⁶⁾ 7) 8)</i>				
kvalitetsgrupp A			0,5	0,035
» B			0,5	0,040
» C			0,5	0,045
<i>cellplast av polystyren</i>	12—14,5	0,035	2	0,040
» » »	15—20	0,030	2	0,035
<i>Fyllning av:</i>				
<i>sand⁹⁾</i>	700		0,5	0,35
<i>skifferaska⁹⁾</i>	1.000		2	0,20
<i>koksaska⁹⁾</i>	700		3	0,20
<i>krossad gasbetong⁹⁾</i>	400		4	0,13
<i>lättklinker</i>				
i bjälklag, oventilerad ^{9) 10)}	330		0,5	0,09
» » , ventilerad ^{9) 10)}	330		0,5	0,10
på mark, oventilerad	330		6	0,11
<i>granulerad masugnsslagg^{9) 10)}</i>	250		0,5	0,10
» »	150		0,5	0,08
<i>sågspån, löst utfyllt</i>	120		12	0,10
packad	200		12	0,07
<i>kutterspån, löst utfyllt</i>	80		12	0,12
» , packad	120		12	0,07
<i>cellplast, packade kulor av polystyren</i>	10—20		2	0,05



- 1) Gäller för putsade väggar som inte utsätts för varaktiga slagregn. I väggar utsatta för sådana slagregn kan, om de inte skyddas av fuktavvisande beklädnad, betydligt högre fuktkvot uppstå. Då värmeisoleringsförmågan i hög grad försämras med ökad fuktkvot, bör värmeledningstalet för material i sådana väggar ökas med 4 % för varje vikt-% fukt utöver den normala fuktkvoten.
- 2) Avser utvändig isolering på grundmurar av betong.
- 3) Gäller för källarmurar omkring väl ventilerade lokaler. Beträffande utförande av murad källarvägg och återfyllnad av schaktmassor intill sådan vägg, se kap 32.
- 4) Angivna värmeledningstal gäller då träullsplattorna förses med tätande ytskikt, t ex putsskikt. För plattor utan tätande ytskikt räknas med de förhöjningar av tabellens praktiskt tillämpbara värmeledningstal som allt efter rådande förhållanden kan anses vara befogade. Hänsyn skall därvid tas såväl till inverkan av yttre luft rörelser som till inverkan av inre luft rörelser i materialet på grund av värmeflödet genom detsamma. Då plattorna förbringas utomhus eller på ovansidan av vindsbjälklag bör de förses med tätande ytskikt.

Vid beräkning av värmemotstånd avdras 0,5 cm från plattornas verkliga tjocklek för varje med betong motsvarande sida.

I träullsplattor, som används för utvändig isolering, blir fuktkvoten under normala betingelser ca 10 %. Värmeledningstalet ökas för sådana plattor med 0,005 kcal/m h°C.

- 5) Värmeledningstalet gäller för plattor med oväxlande plana och veckade skikt av avfuktimpregnerat papper, där de plana pappersskikten förutsätts ligga högst 4,0 mm från varandra och vara vinkelräta mot värmeströmmen. De veckade pappersskikten skall bilda horisontella kanaler i isoleringen.
- 6) Beträffande kvalitetsgrupper, se KBS meddelande 1966:7.
- 7) Angivna värmeledningstal är giltiga endast under förutsättning att materialen byggs in på sådant sätt, att luftströmning som ölagligt sätter ned isoleringsförmågan inte uppstår eller genom materialen. Materialen skall därför, då de angivna värmeledningstalen tillämpas, som regel vara oöslutna av tillräckligt täta ytskikt. För mineralull med luftgenomsläpplighetstal som inte överstiger 1,0 m²/h mm H₂O får dock undantag göras, om den är fastgjuten i eller limmad mot en i sig själv vindtät konstruktion.
- 8) Om isoleringen utsättes för sammanpressning, läggs tjockleken och volymvikten i sammanpressat tillstånd till grund för beräkning av värmegenomgångstalet.
- 9) De uppgivna värmeledningstalen är tillämpliga endast för fyllningar i torra utrymmen. I isoleringar som ligger i di-



rekt kontakt med marken bestäms värmeledningstalen med hänsyn till rådande fuktkvot i materialen.

- ¹⁰⁾ Vid beräkning av värmegenomgångstal för vindsbjälklag med fyllning utan övertäckning eller annan tätning av överytan gäller det angivna värmeledningstalet endast under förutsättning att fyllnadsmaterialet har sådan kornstorleksfördelning att större hålrum ej uppkommer i fyllningen.

:24 Värmemotstånd hos luftskikt

:241 Värmemotstånd hos ventilerade luftskikt

Värmemotstånd hos ventilerat luftskikt medräknas inte vid beräkning av värmegenomgångstal, såvida inte det sammanlagda värmemotståndet hos luftskiktet och konstruktionsdelen utanför detta särskilt har klarlagts (jfr :212).

:242 Värmemotståndet hos icke ventilerade luftskikt

För icke ventilerat luftskikt gäller de i tabell 33:242 angivna värmemotstånden.

Tabell 33:242 Värmemotstånd m_l , för icke ventilerade luftskikt i $m^2 \text{ h}^\circ \text{C/m}^2$

Begränsningsytor för luftskiktet	Luftskiktets tjocklek i mm			
	5	10	20	50
Icke metalliskt material	0,12	0,15	0,20	0,20
Ena ytan av aluminiumfolie ¹⁾	0,20	0,35	0,50	0,55
Båda ytorna av aluminiumfolie ¹⁾	0,20	0,40	0,55	0,60

- ¹⁾ Aluminiumfolien förutsätts vara blank. Om risk för kondensering av vatten föreligger eller om beläggning på aluminiumytan av annan orsak förmodas uppstå, räknas inte de lägre värden på m_l som de aktuella förhållandena kräver. — Det bör observeras att risk för personskada eller brand föreligger, om metallfolie i byggnadsdel sätts i förbindelse med elektrisk ledning eller apparat, exempelvis på grund av installationsfel eller genomspikning. Det är sålunda olämpligt att förlägga elektriska ledningar dolda i byggnadsdel som innehåller metallfolie.



:25 Värmemotstånd hos mark

:251 Under golv

Vid beräkning av markens värmemotstånd under byggnad med golv direkt på mark antas markytan uppdelad i ett yttre och ett inre randfält enligt fig 33:251. Markens värmemotstånd (m_m) antas uppgå till de värden som anges i tabell 33:251, om inte genom noggranna grundundersökningar och beräkningar påvisas att annat värde gäller. I de värden som anges i tabellen är förekommande övergångsmotstånd ($m_i + ev\ m_u$) medräknade. Som förutsättning för användning av tabellens värden gäller att markytan intill byggnaden inte ligger lägre än ca 10 cm under golvplattans undersida samt att jordlagret under golvplattan är minst 1,2 m tjockt.

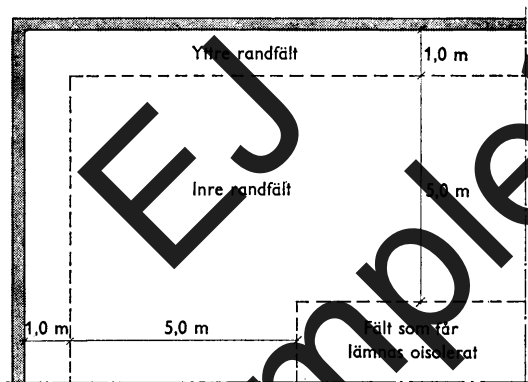


Fig 33:251. Fältindelning av golv direkt på mark

Vid beräkning av det totala värmemotståndet hos golvkonstruktion och mark antas markytan börja vid golvplattans undersida. Dräneringslager av fukt okänsligt material, t ex grus, singel eller makadam, medräknas dock i golvkonstruktionens värmemotstånd. För dräneringslager av grus, singel eller makadam som är minst 15 cm tjockt antas värmemotståndet vara $0,2\ m^2h^{\circ}C/kcal$.

:252 Intill grundmur

Intill grundmur antas markens värmemotstånd (m_m) uppgå till hälften av de värden som anges i kolumn 2 i tabell 33:251.



Tabell 33:251 Markens värmemotstånd, m_m i $m^2 h^\circ C/kcal$

Jordart	Yttre randfält 1,0 m brett	Inre randfält 5,0 m brett
1	2	3
Lera	1,1	2,2
Mjäla Mo Sand ¹⁾ Grus ¹⁾ Morän och moränlera	0,8	1,4
Berg	0,6	1,0

¹⁾ Om marken består av sand eller grus och grundvattenytan inte ligger högre än 2,5 m under golvplattan, får samma värmemotstånd tillämpas som anges för lera.

:26 Värmemotstånd för skikt av speciella material

De i tabell 33:26 uppräpnade värdena för praktisk tillämpbara värmemotstånd är giltiga vid en medeltemperatur av ca $+10^\circ C$ i materialen. De gäller endast vid uppgiven normal fuktkvot och under förutsättning att konstruktionen utförs ändamålsenligt ur värmeteknisk synpunkt. Vid avvikelse härifrån gäller vad som anges för värmeledningstal i avsnitt :23.

För i tabellen ej upptaget byggmaterial skall praktiskt tillämpbart värmemotstånd vara fastställt av planverket för att gälla vid beräkning av värme genomgångstal enligt avsnitt :211.

Tabell 33:26 Värmemotstånd, m_m , för skikt av speciella material

Beteckningar: γ_{torr} = fasta medelvolymsvikt i kg/m^3 efter uttorkning till konstant vikt. Uttorkningen av betonghållblock skall ske vid ca $105^\circ C$. Övriga material i tabellen torkas vid ca $50^\circ C$. För murverk av betonghållblock avses blockens bruttovolymsvikt, dvs vikten dividerad med volymen utan avdrag för hål.

m_{10} = värmemotstånd i $m^2 h^\circ C/kcal$ för materialet vid $+10^\circ C$ efter uttorkning till konstant vikt.

u_n = den fuktkvot (fukttinnehåll i % av materialets vikt i torrt tillstånd) som normalt förekommer i byggnadsdel som ej är särskilt utsatt för nedfuktning.

m_a = praktiskt tillämpbart värmemotstånd i $m^2 h^\circ C/kcal$ vid fuktkvoten u_n .



Tabell 33:26 (forts.)

Materialsikt	Volym- vikt γ_{torr} kg/m ³	Värmemot- stånd för torrt material m_{10} m ² h°C/kcal	Fukt- kvot u %	Praktiskt tillämpbart värmemot- stånd m_a m ² h°C/kcal
1	2	3	4	5
<i>Gipsskivor</i>				
tjocklek 9 mm	900			0,05
” 13 mm	900			0,07
<i>Murverk</i> av betonghålblock enligt SIS 22 72 02				
tjocklek 20 cm, 7 hålradar	1.400	0,55	3	0,40
” 25 cm, 9 ”	1.400	0,70	3	0,55
<i>Pappskikt</i> med sin ena sida mot fast material, t ex brädvägg ¹⁾				0,03
<i>Pappskikt</i> mellan två fasta material ¹⁾				0,05
<i>Byggblock</i> av träfiber- skivor och mellanlig- gande kärna av trä- ställd wellskiktisolerad ²⁾				
tjocklek 145 mm				2,30
” 120 ”				1,95
” 95 ”				1,60
” 70 ”				1,25

- ¹⁾ Det uppgivna värmemotståndet anger såväl motståndet hos själva pappskiktet som motståndet hos angående luftspalt mellan pappskikt och fast material.
- ²⁾ Kärnmaterialet förutsätts bestå av omväxlande plana och veckade skikt av asfaltimpregnerat papper. De plana skikten förutsätts ligga högst 4,5 mm från varandra.

:27 Värme genomgångstal hos fönster

:271 Kopplade fönster

Kopplade fönster med minst 30 och högst 60 mm avstånd mellan glasrutorna och högst 1,5 mm springor mellan bågarna räknas ha de värme genomgångstal som anges i tabell 33:271.



Tabell 33:271 Värmegenomgångstal (k-värden) för kopplade fönster

Antal rutor	Värmegenomgångstal ¹⁾ kcal/m ² h°C
2	2,4—2,7
3	1,5—1,7

¹⁾ Värmegenomgångstalet gäller för fönster av vanligt fönsterglas samt enbart för själva glasytan, utan hänsyn till bågarnas och karmarnas inverkan på isoleringsförmågan eller luftströmning genom springor runt om fönstren.

:272 Hermetiskt slutna fönster

Hermetiskt slutna fönster räknas ha de värmegenomgångstal som anges i tabell 33:272.

Tabell 33:272 Värmegenomgångstal (k-värden) för hermetiskt slutna fönster

Glasavstånd mm	Värmegenomgångstal ¹⁾ kcal/m ² h°C	
	2 rutor	3 rutor
4	3,35	2,40
6	3,05	2,10
8	2,90	1,95
10	2,80	1,85
12	2,70	1,80
14	2,65	1,75
20	2,60	1,65

¹⁾ Se fotnoten för tabell 33:271.

:3 KONSTRUKTIV UTFORMNING OCH ARBETSUTFÖRANDE

:31 Fuktskydd

Värmeisolerande byggnadsdel utformas så, att för konstruktionens funktion och beständighet skadligt hög fukthalt ej uppkommer i de material som ingår i konstruktionen (se kap 32).

:311 Byggnadsmaterial som inte är särskilt utsatt för nedfuktning kan normalt beräknas få den fuktkvot u_n , som anges i tabellerna 33:23 och 33:26.



:32 **Vindskydd**

Byggnadsdel som inte är tillräckligt vindtät i sig själv förses med vindskydd, så utformat att det förhindrar såväl direkt luftgenomträngning (tex genom springor) som sådan luftströmning inne i själva byggnadsdelen som olägligt sätter ned värmeisoleringsförmågan. Fyllning på vindsbjälklag förses med övertäckning eller annan tätning av överytan, om fyllningen innehåller större hålrum.

- :321 Det bör uppmärksammas att om vindskydd utförs genom täckning med papp eller likartat material måste fogarna utföras med överlappning. I vertikal och lutande täckning bör de klämmas mellan fasta material för att tillräcklig täthet skall uppnås. I horisontell täckning kan fogarna även fastgöras på annat sätt.

:33 **Inbyggnad**

Isoleringsmaterial monteras så, att tillräckligt tät anslutning erhålls såväl till anslutande byggnadsdelar som mellan de delar som ingår i isoleringen samt ges sådan tjocklek att det för isoleringen avsedda utrymmet helt utfylls. Eventuella skador i isoleringen fylls igen med isoleringsmaterial av samma sort som isoleringen består av, eller med annat material som inte medför nedsatt isoleringsförmåga. Betong som gjuts på eller mot isolering anbringas på sådant sätt att isoleringen inte skadas. Färdig isolering får inte beträdas, om den därigenom kan skadas.

- :331 Isoleringsmaterial bör anbringas i så stora stycken som möjligt, för att oläglig luftströmning och skarvar i görligaste mån skall undvikas. Isolering som utförs i flera skikt bör anbringas med förskjutna skarvar.

- :332 På vindsbjälklag med isolering som kan skadas, om den beträds, bör spänger utläggas i sådana stråk där gångtrafik förväntas.



34 Ljudisolering

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämmningar m m.

Hälsövärdsstadgan SFS 1958:663

:02 Begreppsbestämningar

:021 Ljudtyper

Luftljud är ljud som från ljudkällan utges till omgivningen genom luften, t ex tal, sång och radiomusik.

Stegljud är ljud som t ex vid gång på bjälklag och i trappor uppstår i angränsande rum.

Stomljud är ljud som fortplantas i en byggnadsstomme t ex vid gång på bjälklag samt från hissmotorer och vattenledningar.

:022 Styrkebegrepp för luftljud

Ljudtrycksnivå L_p (dB) definieras enligt formeln

$$L_p = 20 \log \frac{p_1}{p_0}$$

där p_1 = uppmätt ljudtryck i N/m²

p_0 = ljudtrycks referensvärde = $2 \cdot 10^{-5}$ N/m²

Ljudnivå L är den ljudtrycksnivå som avläses på en normerad ljudnivåmätare inställd på frekvensvägning A. Enheten för ljudnivå är dB(A).

:023 Begrepp för luftljudsisolering

Reduktionstal (i laboratorium) R (dB) är ett mått på en byggnadsdels isolering mot luftljud mätt i laboratorium och definieras enligt formeln:

$$R = L_S - L_M - 10 \log \frac{A_M}{S} \text{ dB}$$

där L_S = genomsnittlig ljudtrycksnivå i dB i sändarrummet

L_M = genomsnittlig ljudtrycksnivå i dB i mottagarrummet



A_M = absorption i m^2 i mottagarrummet

S = byggnadselements yta i m^2 .

Reduktionstalet bestäms för 16 frekvensområden med en tredjedelsoktavs (tersoktavs) bredd och med i fig 34:023 a angivna geometriska medelfrekvenser i Hertz (Hz).

Reduktionstal i (byggnad) R' (dB) är ett mått på isole- ringen mot luftljud mellan två rum i en byggnad. R' påver- kas förutom av skiljekonstruktionen av den ljudöverföring som sker mellan rummen via flankerande väggar och bjälk- lag samt via eventuella förekommande ventilationskanaler, rörledningar etc. Reduktionstalet R' bestäms i byggnad på samma sätt som reduktionstalet R i laboratorium, men om den gemensamma vägg- eller bjälklagsytan S mellan rummen är mindre än $10 m^2$ eller om ingen gemensam yta finns, er- sätts värdet på S med referensabsorptionen $10 m^2$ (beträffan- de dörrar se :441).

Medelreduktionstalet är aritmetiska medelvärdet för uppmät- ta reduktionstal vid i fig 34:023 a angivna frekvenser.

Index för luftljudsisolering I_a (dB) är ett mått på isoleringen mot luftljud mätt mellan två rum i en byggnad och uträk- nad i förhållande till en viss referenskurva för reduktionstal (se fig 34:023 a). Vid beräkningen av I_a flyttas referenskur- van i steg om 1 dB mot den i byggnad uppmätta kurvan för reduktionstal R' tills följande villkor uppfylls beträffande dif- ferensen mellan jämförelsekurvan (den flyttade referenskur- van) och den mätta kurvan:

- Summan av differenserna på undersidan av jämförelse- kurvan vid de 16 olika mätfrekvenserna får inte överstiga 32 dB.
- Differensen vid enskilda frekvens på undersidan av jäm- förelsekurvan får inte överstiga 8 dB.

Värdet vid 500 Hz för den högst belägna jämförelsekurva som uppfyller dessa villkor anger index för luftljudsisolering I_a . Om den uppmätta kurvan på ovan angivet sätt överens- stämmer med referenskurvan i fig 34:023 a, erhålls $I_a = 52$ dB. Om en överensstämmelse fås i förhållande till en kurva som ligger 5 dB över referenskurvan, erhålls $I_a = 57$ dB och om en överensstämmelse fås i förhållande till en kurva som ligger 3 dB under referenskurvan, erhålls $I_a = 47$ dB, (jfr fig 34:023 b).

:024 Begrepp för stegljudsisolering

Stegljudsnivå L_{10} (dB) är ett mått på den ljudtrycksnivå som uppkommer i ett rum när en standardiserad hammar- apparat (se SIS 02 52 51) slår på ett bjälklag, en trappa e d och definieras enligt formeln:



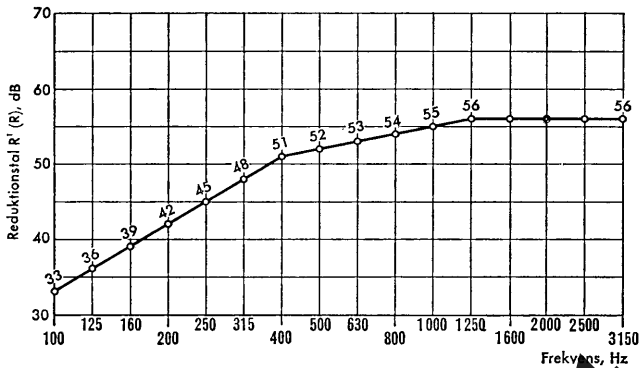


Fig 34:023 a Referenskurva för reduktionstal i byggnad R' och i laboratorium R .

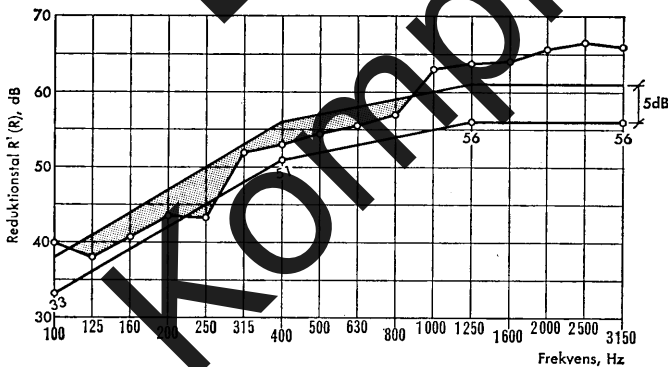


Fig 34:023 b Exempel på beräkning av I_n . Om referenskurvan (Fig 34:023 a) förskjuts 5 dB över sitt utgångsläge blir i förhållande till den mätta kurvan summan av differenserna på undersidan av den förskjutna referenskurvan 27 dB. Om referenskurvan förskjuts 6 dB blir motsvarande värde 36 dB eller större än 32 dB. Den mätta kurvan ger således $I_n = 52 + 5 = 57$ dB.



$$L_{10} = L_M + 10 \log \frac{A_M}{10} \text{ dB}$$

där L_M = genomsnittlig ljudtrycksnivå i dB i mottagarrummet

A_M = absorption i m^2 i mottagarrummet.

Stegljudsnivån bestäms för 16 frekvensområden med en tredjedelsoktavs bredd och med i fig 34:024 a angivna medelfrekvenser i Hertz (Hz).

Index för stegljudsnivå I_i (dB) är ett mått på den ljudtrycksnivå som uppkommer i ett rum i en byggnad när en standardiserad hammarapparat slår på ett bjälklag, en trappa e d och uträknad i förhållande till en viss referenskurva för stegljudsnivå (se fig 34:024 a). Vid beräkning av I_i flyttas referenskurvan i steg om 1 dB mot den uppmätta kurvan för stegljudsnivå L_{10} tills följande villkor uppfylls beträffande differensen mellan jämförelsekurvan (den förskjutna referenskurvan) och den mätta kurvan:

- Summan av differenserna på översidan av jämförelsekurvan vid de 16 olika mätfrekvenserna får inte överstiga 32 dB.
- Differensen vid enstaka frekvens på översidan av jämförelsekurvan får inte överstiga 8 dB.

Värdet vid 500 Hz ökar med 5 dB för den lägst belägna jämförelsekurva som uppfyller dessa villkor. Index för stegljudsnivå I_i . (Tillägget på 5 dB beror på att den av ISO rekommenderade referenskurvan, som avser mätning i hela oktaven, ligger 5 dB över i fig 34:024 a angiven referenskurva.) Om den uppmätta kurvan på angivet sätt överensstämmer med referenskurvan i fig 34:024 a erhålls I_i = 65 dB. Om en överensstämmelse fås i förhållande till en kurva som ligger 5 dB under referenskurvan erhålls I_i = 60 dB och om överensstämmelse fås i förhållande till en kurva som ligger 5 dB över referenskurvan erhålls I_i = 70 dB, (jfr fig 34:024 b). Efter om I_i är ett mått på stegljudsnivå blir I_i högre ju bättre stegljudsisoleringen är.

:025 Absorption och efterklangstid

Absorptionen A (m^2) i ett rum anger rummets totala absorption. Den mäts i m^2 (sabin).

Absorptionsfaktorn (absorptionskoefficienten) α för en yta är förhållandet mellan summan av den genom ytan transmitterade eller absorberade ljudeffekten och den mot ytan infallande ljudeffekten.

Efterklangstid T (s) är den tid det tar för ljudtrycksnivån att sjunka 60 dB efter det att ljudkällan plötsligt tystas. Om rummets absorption A i m^2 och volym V i m^3 är kända, beräknas efterklangstiden enligt formeln:

$$T = 0,16 \cdot \frac{V}{A}$$



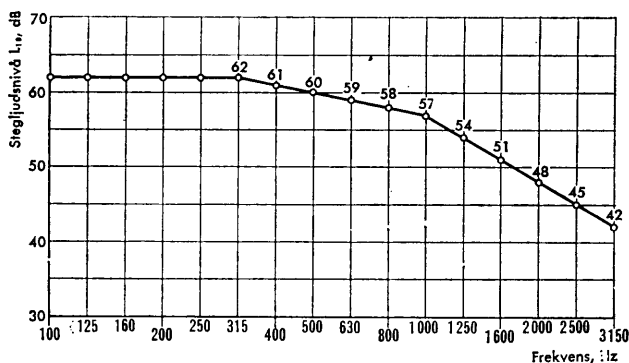


Fig 34:024 a Referenskurva för stegljudsnivå L_{10} .

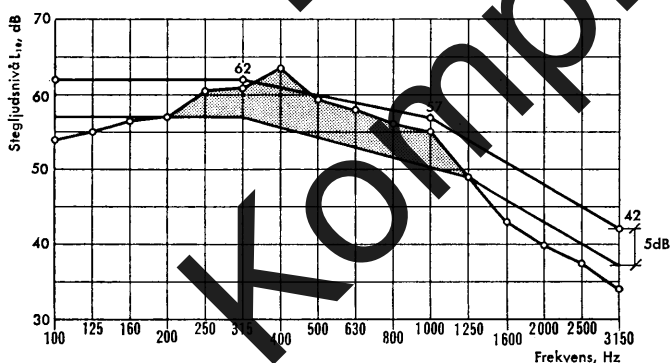


Fig 34:024 b Exempel på beräkning av I_i . Om referenskurvan (Fig 34:024 a) förskjuts 5 dB under sitt utgångsläge blir i förhållande till den mätta kurvan differenserna på översidan av den förskjutna referenskurvan 26 dB. Om referenskurvan förskjuts 6 dB blir motsvarande värde 35 dB eller större än 32 dB. Den mätta kurvan ger således $I_i = 65 - 5 = 60$ dB.



:03 Mätmetoder

Mätning av luftljudsisolering och stegljudsnivå utförs enligt SIS 02 52 51 jämte kompletterande anvisningar i Statens provningsanstalts cirkulär nr 38. Mätning av ljudnivå utförs enligt Statens provningsanstalts cirkulär nr 40 och mätning av ljudabsorption enligt Statens provningsanstalts cirkulär nr 39.

:1 ALLMÄNNA FORDRINGAR

Byggnad som innehåller lokaler där personer stadigvarande vistas anordnas i enlighet med vad här nedan sägs så, att uppkomsten och spridningen av störande ljud i möjligaste mån förhindras. Där risk föreligger för störande ljud, iakttas de i :2 givna bestämmelserna för ljudisolering mellan olika rum och lokaler samt i :3 angivna fordringar på ljudnivå.

I fråga om annan lokal än som nedan avses (t ex lokal inom hantverk och industri) vidtas med hänsyn till där förekommande verksamhet om möjligt sådana åtgärder att störande ljud ej påverkar de personer som vistas i lokalen i skadlig eller besvärande grad.

:11

Med hänsyn till risken för hörselskador är det lämpligt att arbetsplatserna utformas så att hörselskyddet allmänt inte behöver bäras. Enligt förslag till standard för bedömning av risk för hörselskador (SEM 59 01 14) utföras i regel inte hörselskydd, om ljudnivån understiger 85 dB(A) eller oktavnivåerna understiger de gränsvärden som anges i tabell 34:11.

Tabell 34:11 Gränsvärden i dB vid oktavanalys av kontinuerligt bredbandigt buller

Exponeringstid per arbetsdag	Gränsvärden i dB vid frekvensen ¹⁾								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
> 5 timmar	113	103	96	91	88	85	83	81	80
2—5 »	115	107	100	96	93	90	88	86	85
1—2 »	120	111	105	100	97	95	93	91	90
< 20 minuter	127	118	113	110	107	105	103	102	100
< 5 »	137	130	126	124	122	120	118	117	116

¹⁾ För buller bestående av rena toner eller innehållande starka rena toner gäller 10 dB lägre värden.



:2 **FORDRINGAR PÅ LJUDISOLERING**

Byggnad utförs så att i tabell 34:2 angivna index för luftljudsisolering I_a inte underskrids och i tabell 34:2 angivna index för stegljudsnivå I_i inte överskrids. Beträffande dörrar till trapphus (korridor) och efterklangtid i trapphus (korridor) ställs särskilda krav (se :43 och :44).

Vid beräkning av index för luftljudsisolering I_a och index för stegljudsnivå I_i gäller regeln att avvikelser vid enstaka frekvens inte får överstiga 8 dB (jfr 0:23 och 0:24). Dock godtas konstruktion för vilken i tabell 34:2 angivet krav uppfylls, om man bortser från ovan angiven regel vid frekvenserna 100 och 125 Hz.

Tabell 34:2 *Minimivärden för index för luftljudsisolering I_a och maximivärden för index för stegljudsnivå I_i i decibel (dB)*

	Index för luftljudsisolering I_a i dB vid mätning		Index för stegljuds- nivå I_i i dB max
	horisontellt min	vertikalt ¹⁾ min	
1	3	4	
<i>Sammanbyggda småhus</i>			
Mellan utrymme utom lägenheten, dock ej vanligt förrådsutrymme, och rum i bostadslägenhet ²⁾	55	55	63 ³⁾
Mellan vanligt förrådsutrymme utom lägenheten och rum i bostadslägenhet ²⁾	52	52	63
<i>Övriga bostadshus</i>			
Mellan utrymme utom lägenheten, dock ej vanligt förrådsutrymme, trapphus eller korridor, och rum i bostadslägenhet ²⁾	52	53	63 ³⁾
Mellan vanligt förrådsutrymme utom lägenheten och rum i bostadslägenhet ²⁾	48	49	68
Mellan trapphus eller korridor och rum i bostadslägenhet ²⁾	4)	4)	68
<i>Hotell⁵⁾</i>			
Mellan utrymme där personer stadigvarande vistas, dock ej trapphus eller korridor, och gästrum	52	53	63 ³⁾
Mellan trapphus eller korridor och gästrum	4)	4)	68



1	2	3	4
<i>Vårdbyggnader</i>			
Mellan utrymme där personer stadigvarande vistas, dock ej trapphus eller korridor, och vådrum för fler än en patient	48 ⁷⁾	53	68 ³⁾ 7)
Mellan trapphus eller korridor och vård-, undersöknings- eller behandlingsrum	6)	6)	68
<i>Skolor</i>			
Mellan utrymme där personer stadigvarande vistas, dock ej trapphus eller korridor, och skolrum	48 ⁸⁾	51	68 ³⁾
Mellan trapphus eller korridor och skolrum	6)	6)	68
<i>Kontors och affärshus</i>			
Mellan utrymme utom lägenheten, dock ej trapphus eller korridor, och arbestrut i kontors- eller affärslägenhet	44	45	68 ³⁾

- 1) Gäller även vid mätning i diagonal riktning.
- 2) Med rum i bostadslägenhet avses förutom bostadsrum även kök, bad-, dusch- och klosettrum.
- 3) Gäller ej mellan bad-, dusch- eller klosettrum och angivet rum (utrymme).
- 4) Mellan trapphus eller korridor och rum i bostadslägenhet används sådan skiljevägg som erfordras för övriga lägenhetsskiljande konstruktioner. Beträffande krav på tamburdörr se :44.
- 5) Angivna värden gäller ej i vandrutrum, skolrum för elever i grundskola och gymnasium och liknande anläggningar i vilka anspråken på ljudisolerering är lägre.
- 6) Mellan trapphus eller korridor och gästrum, vårdhem eller skolrum används sådan skiljevägg som erfordras mellan resp rum och utrymme där personer stadigvarande vistas. Denna bestämmelse gäller inte för skiljevägg mellan trapphus eller korridor och bad-, dusch- och klosettrum eller tambur och som är anknutna till gäst- eller vådrum. Beträffande krav på dörr se :44.
- 7) För enpatientvårdrum, isoleringsvårdrum, behandlingsrum eller undersökningsrum samt för rum, där särskilda krav på sekretess ställs gäller index för luftljudsisolerering $I_a = 52$ dB och index för stegljudsnivå $I_s = 63$ dB. Samma värden gäller även för pensionärsrum i ålderdomshem.
- 8) Mellan gemensamt grupprum och skolrum används sådan skiljevägg som ger ett index för luftljudsisolerering $I_a = 44$ dB. Beträffande krav på dörr se :44.



3 FORDRINGER PÅ LJUDNIVÅ

Byggnad jämte i byggnaden förekommande installationer och maskinella anordningar utförs så att vid normal verksamhet i byggnaden ljudnivån från inom byggnaden men utom lägenheten beläget utrymme (i vårdbyggnader, hotell och skolor utom rummet beläget utrymme) vid mätning på varje typ av störningskälla för sig ej överstiger i tabell 34:3 angivna värden. De värden som anges för varaktiga ljud gäller inte för enstaka ljud med kort varaktighet, såsom slag i dörrar, signaler o d, eller för ljud från trafik o d utanför byggnaden.

Tabell 34:3 Högsta ljudnivå i dB(A) för olika slag av rum vid mätning i rummets mitt vid normal möblering (10 m² ljudabsorption) och stängda fönster och dörrar

Rumstyp	Högsta ljudnivå i dB(A)		
	Varaktiga ljud under tiden		Ljudavslappning av rummet 2) 3)
	20—07	07—20	
Bostadslägenhet	Boningsrum	30 35	35
	Balkong	35 35	40
Kontors- eller affärlägenhet	Arbetsrum ⁴⁾	40 40	40
Vårdbyggnad	Vårdrum	30 30	30
Hotell	Gästrum	30 35	35
Skola	Skolrum	40 40	40

- 1) Gäller för byggnad för vilken ansökan om byggnadslov inges efter utgången av år 1968.
- 2) Vid itapning av vatten i badkar godtas 5 dB högre värden.
- 3) För byggnad för vilken ansökan om byggnadslov inges före utgången av år 1969 godtas 10 dB högre värden.
- 4) Avser arbetsrum för en eller två personer i kontors- eller affärlägenhet.

Med typ av störningskälla avses t ex vatteninstallation, värmeinstallation, ventilationsanläggning, kylskåp, tvättmaskiner, avfallsvarnar, samt maskiner och installationer i hantverk och industri.

I tabell 34:3 angivna värden för varaktiga ljud gäller ej för momentana ljud t ex buller vid start och stopp av motorer, kompressorer m m. För sådana ljud godtas normalt ca 5 dB högre värden.



:4 ANORDNING AV BYGGNAD

:41 Planläggning

Byggnad som innehåller lokal där personer stadigvarande vistas förläggs med nödig hänsyn tagen till utomhus förekommande störningskällor. Rum (lokal) med bullrande verksamhet eller kraftig störningskälla förläggs i byggnaden resp ljudisoleras så att i :3 angivna värden på högsta ljudnivå uppfylls.

:411 Bostadshus, vårdbyggnader, skolor o d förläggs lämpligen ej nära kraftiga störningskällor, såsom tyngre industricentra, trafikleder med intensiv tung trafik eller flygplatser. Närmare bestämmelser om hur byggnad förläggs och utformas med hänsyn till yttre störningskällor kommer senare att utarbetas.

:412 I flerfamiljshus bör man särskilt beakta isoleringen mellan boningsrum och industri- och hantverkslokaler, panncentraler, tvättstugor, fläktrum, rum med kylaggregat, soprum, sopnedkast, hismaskinrum, hisschakt, trapphus, kök, bad-, dusch- och klostrum. Om störningskällan består av maskinell anordning vibrationsisoleras den med tillhörande rörledningar o d på lämpligt sätt från byggnadsstommen (jfr :6). Industrier och större panncentraler samt hantverkslokaler med störande verksamhet bör ej förläggas i flerfamiljshus.

:413 I äldre bostadshem bör man särskilt beakta ljudisoleringen mellan samlingslokaler för allmänheten och pensionärsrummen.

:414 I industribyggnad bör man beakta att kontor och vissa andra arbetslokaler förläggs med hänsyn till inom industrin förekommande bullerkällor.

:42 Byggnadsstomme

:421 Mellan två rum i en byggnad överförs ljudet på flera olika sätt. Förutom genom direkt överföring genom den rumsskiljande väggen eller bjälklaget överförs ljudet genom flankerande väggar och bjälklag (jfr fig 34:421). Dessutom överförs ljud bl a via ventilationskanaler och rörledningar samt genom otätheter vid slitsar, rörledningar etc.

:422 För att i tabell 34:2 angivna fordringar på luftljudsisolering och stegljudsnivå skall uppfyllas måste normalt bl a följande iaktas (jfr :6).

- a) Skiljeväggen och bjälklag och anslutning mellan dessa och till yttervägg och tak samt genomföring av rör och ledningar utförs med god tätning. Genomgående hål får ej förekomma.
- b) Lätta väggar och bjälklag eller beklädnader av väggar, tak och golv får ej vara genomgående vid skiljevägg eller bjälklag.



Fig 34:421 Luftljudets transmissionsvägar mellan två rum. 1 = via skiljevägg (bjälklag), 2 = via flankerande yta, 3 = via skiljevägg (bjälklag) till flankerande yta, 4 = via flankerande yta till skiljevägg (bjälklag).

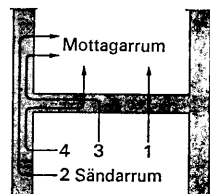
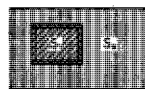
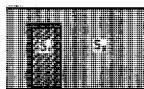
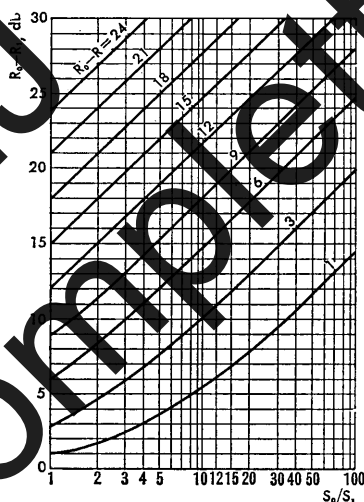


Fig 34:423 Diagram för beräkning av resulterande ljudisolering. R_o = väggens reduktionstal, R_i = fönstrets (dörrens) reduktionstal, S_o = väggens yta inkl fönster (dörr), S_i = fönstrets (dörrens) yta. Exempel: I en vägg med $R_o = 50$ dB insätts ett fönster med $R_i = 25$ dB ($R_o - R_i = 25$ dB). Fönsterytan är 20 % av väggytan inkl fönster ($S_o/S_i = 5$). Enligt diagrammet minskar väggens isolering ($R_o - R$) med 18 dB, dvs från 50 till 32 dB.



- c) Skiljeväggar och bjälklag dras in i ytterväggen och ansluts mot denna på sätt som påvisats i erforderlig grad hindra ljudöverföring.
- d) Värme- och ventilationssystemet utförs på sådant sätt att ej alltför hög ljudöverföring erhålls.
- e) Eventuellt avjämningskikt ovanpå den bärande bjälklagsplattan utförs så att bom ej uppstår mellan avjämningskikt och bjälklagsplattan.
- f) Övergolv av betong, träfiberskiva, parkett e d skiljs från väggar, pelare, rör o d så att ej alltför hög ljudöverföring erhålls.

Exempel på konstruktioner som bedömts uppfylla i tabell 34:2 angivna krav redovisas i skrift från statens planverk (se :6).

:423

I avvaktan på närmare regler beträffande hur byggnad förläggs och utformas med hänsyn till yttre störningskällor (jfr :411) lämnas här inga anvisningar beträffande ytterväggar, ljudisolering. Inom bullrande distrikt är det viktigt att ytterfasaden utförs med tillfredställande ljudisolering. Därvid bör beaktas att fönster och fönsterdörrar har avsevärd inverkan på ljudisoleringen. (Jfr :45 och fig 34:423).

:43 Trapphus och korridor

Luft- och stegljudisolering mellan trapphus (korridor) och bostadslägenhet resp rum i hotell, vårdbyggnader och skolor utförs så att bestämmelserna i 34:2 uppfylls. Dörr mellan trapphus (korridor) och bostadslägenhet resp rum i hotell, vårdbyggnader och skolor utförs enligt bestämmelserna i 34:2.

Flerfamiljshus, ålderdomshem och skolor utförs så, att efterklangstiden i frekvensområdet över 500 Hz inte överskrider 1,5 sekund i trapphus — sekundära trapphus undantagna — och 1,0 sekund i korridor. Denna bestämmelse gäller även för sådana hotell där kraven på luft- och stegljudisolering i tabell 34:2 gäller.

:431

Med sekundära trapphus avses här trapphus för brand-färdvägskild trappa och övriga trapphus, som främst är avsedda som utrymningsvägar vid brand. Om vilplanens underbotten och taket i trapphusen samt taken i korridorerna förses med ljudabsorberande material med en absorptionsfaktor (absorptionskoefficient) på över 0,50 inom frekvensområdet 500—3 150 Hz, kan bestämmelsen om efterklangstid påräknas bli uppfylld.



:44 Dörrar

Dörrar mellan trapphus (korridor) och bostadslägenhet resp rum i hotell, vårdbyggnader och skolor utförs och insätts så, att i tabell 34:44 angiven ljudisolering erhålls.

Tabell 34:44 Minivärden för medelreduktionstal i decibel (dB) för enkla eller dubbla dörrar insatta i byggnad

	Medelreduktionstal dB ¹⁾
Mellan trapphus (korridor) och	
a) kapprum (hall) i bostadslägenhet	30
b) gästrum i hotell	30 ²⁾
c) vård-, undersöknings- eller behandlingsrum	25 ³⁾
d) skolrum	25
Mellan gemensamt grupprum och skolrum	30

- 1) För byggnader för vilken byggnadsov inges före utgången av år 1969 godtas 3 dB lägre värden.
- 2) Ljudisoleringen hos dörr mellan rum och rum får medräknas. Angivet värde gäller ej vandrarhem, skolor för elever i grundskola och gymnasium och liknande anläggningar i vilka anspråken på ljudisolering är lägre.
- 3) För dörr till pensionärskök i ålderdomshem gäller samma värde som för dörr till bostadslägenhet eller 30 dB.

:441 Medelreduktionstalet är aritmetiska medelvärde för uppmätt reduktionstal vid i fig 34:023 a angivna frekvenser. Med byggnadselementets yta S avses karmyttermått.

:442 Dörr till rummen får särskilda krav på sekretess ställs utförs lämpligen så att den insatt i byggnad får ett medelreduktionstal på 35—40 dB.

:443 Tätningen runt karm och under trösklar utförs lämpligen med välpackad mineralull eller med kitt e d, så att god lufttätet erhålls. Även om sådan tätning utförs bör man räkna med att man i byggnad får 2—4 dB sämre värden än i laboratorium. Det är viktigt att dörren utförs och monteras så att god tätning fås mellan dörrblad och karm samt att brevin-kast utförs av sådan konstruktion att det ger tillfredsstäl-lande ljudisolering även efter några års användning. Exempel på isolering vid olika dörrtyper lämnas i planverkets skrift-serie (se :6).



:444 Dörrar utförs lämpligen så att ljudet vid stängning (igen-slagning) ej blir otillfredsställande högt. Särskilt viktigt är det att dörrar mot trapphus (korridor) samt branddörrar och andra dörrar med dörrstängare utförs så att de kan stängas tyst.

:45 Fönster

Fönstren förses med god tätning mellan båge och karm samt mellan karm och yttervägg.

:451 Mellan karm och vägg tätas lämpligen med välpackad mineralull e d. Om möjligt utförs lufttag i fönster så, att viss ljuddämpning fås.

Fönstrens ljudisolering beror främst på graden av tätning samt på avståndet mellan glasrutorna. En väsentlig förbättring av ljudisoleringen fås emellertid först när avståndet mellan glasen blir större än 7—8 cm. Exempel på isolering vid olika fönstertyper lämnas i planverkets skriftserie (se :6).

:46 Ventilationssystem

Ventilationssystemet utförs så att bestämmelserna i :2 beträffande luftljudsisolering och i :3 beträffande högsta ljudnivå uppfylls.

:461 Exempel på isoleringen vid några olika typer av ventilationskanaler lämnas i planverkets skriftserie (se :6).

:47 Värme- och sanitärinstallation

Värme- och sanitärinstallationen utförs så att bestämmelserna i :2 beträffande luftljudsisolering och i :3 beträffande högsta ljudnivå uppfylls.

:471 Ljudöverföringen vid itappning av vatten kan exempelvis minskas genom en övergång till tystare kranar eller genom att tryckreducerande rör insätts före tappstället. Minskad ljudöverföring kan även fås genom att rörinstallationen isoleras från byggnadstommen eller genom lämpligt val av byggnadstomme och planlösning. Rör, väggarmatur, tvättställ etc monteras lämpligen på tunga byggnadselement.

Det lämpligaste sättet att minska ljudnivån vid itappning av vatten består i att sätta tryckreducerande rör före tappstället. I sådana fall kan rören även monteras på låtta och styva byggnadselement. Exempel på erhållen ljudnivå vid olika installationer lämnas i planverkets skriftserie (se :6).

:472 Undersidan av diskbänksbeslag och badkar av plåt förses lämpligen med vibrationsdämpande material.

:48 Installation av maskinella anordningar

Maskinella anordningar installeras så, att i :3 angivna värden på högsta ljudnivå inte överskrids.



:481

För att vibrations- och luftljudsisoleringen skall bli tillfredsställande erfordras i flertalet fall att maskinella anordningar isoleras från byggnadsstommen. Det bör ankomma på fabrikanter att lämna upplysning om den ljudeffekt som avges från den maskinella anordningen.

För i bostadshus vanligen förekommande maskinella anordningar bör fabrikanter även lämna anvisningar om hur anordningen lämpligen skall uppställas och isoleras från byggnadsstommen.

Vissa maskinella anordningar ger mycket hög ljudnivå i det rum där den är uppställd. För att ljudnivån i angränsande rum i sådana fall inte skall bli för hög är det lämpligt att avskärma ljudkällan eller förstärka luftljudsisoleringen mellan rummen eller i vissa fall sätta upp ljudabsorberande material i det rum där den maskinella anordningen är placerad.

:5 GRANSKNING OCH TILLSYN AV LJUDISOLERING

Byggnadsnämndens kontroll av att ljudisoleringen för betygande inriktas lämpligen i första hand på förebyggande åtgärder genom granskning av ritningar och tillsyn över arbetsutförandet. Därutöver är det lämpligt att viss stichprovsmässig efterkontroll genom ljudisoleringsmätning utförs.

Innan en konstruktion används som avsevärt avviker från de konstruktioner som visat sig ge godtagbar ljudisolering, bestäms lämpligen konstruktionens ljudisolering i laboratorium eller provhus. Därefter bör ljudisoleringen kontrolleras i samband med praktisk användning i byggnad.

För konstruktioner som i mindre grad avviker från konstruktioner för vilka ljudisoleringen är känd bör lämpligen efterkontroll genom mätning utföras.

Om mätning i byggnaden enligt ovan bedömts erforderlig, bör denna helst utföras före inflyttningen och resultatet inges till byggnadsnämnden senast i samband med slutbesiktningen.

Resultatet från ljudisoleringsmätningar i laboratorium, provhus och byggnaden lämnas erforderliga uppgifter om konstruktionen bör tillställas planverket.

:6 EXEMPEL PÅ KONSTRUKTIONERS LJUDISOLERING OCH LJUDNIVÅ FRÅN INSTALLATIONER M M

Med ledning av mätningar och andra undersökningar utför planverket bedömning av vilka konstruktioner som uppfyller i :2 angivna krav. Resultatet härav redovisas i särskilda skrifter från planverket. I dessa ges även exempel på erhållen ljudisolering vid olika typer av dörrar, fönster och ventilationskanaler. Vidare lämnas uppgifter på erhållen ljudnivå från installationer m m.



35 Beräkning av värmeeffektbehov

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

:02 Begreppsbestämningar

Maximalt värmeeffektbehov (W): Erforderlig värmeeffekt för att upprätthålla dimensionerande innetemperatur DIT vid dimensionerande utetemperatur DUT .

Transmissionseffektbehov (W_T): Erforderlig värmeeffekt för att täcka värmeförluster till följd av värmegångväg.

Ventilationseffektbehov (W_V): Erforderlig värmeeffekt för att täcka värmeförluster till följd av ventilation.

Tidskonstant R (värmetröghetskonstant): Förhållandet mellan den värmemängd som frigörs från en byggnadskonstruktion vid en grads sänkning av innetemperaturen och det värmeeffektbehov som förefanns vid en grads skillnad mellan inne- och utetemperatur.

Ofrivillig ventilation: Den luftomsättning som på grund av förekommande otätheter uppstår, när ventilationsöppningar är stängda.

Normerad luftomsättning: Den luftomsättning som svarar mot det luftflöde eller den luftväxling, som ventilationsanläggningen enligt kap 36 skall kunna medge.

:1 ALLMÄNT

Enligt byggnadsstadgan (§ 46) skall byggnad för stadigvarande bruk, vari inrymmer bostads- eller arbetsrum, kunna uppvärmas och ventileras på tillfredsställande sätt.

De anvisningar som lämnar i :2—:4 ger exempel på godtagbara beräkningsgrunder för fastställande av värmeeffektbehov. För att möjliggöra en enhetlig dimensionering och utformning av uppvärmningsanordningar är det lämpligt att följa dessa anvisningar såvida inte andra beräkningsgrunder kan påvisas motiverade.



:2 **DIMENSIONERANDE INNETEMPERATUR, *DIT***

Vid beräkning av maximalt värmeeffektbehov används lämpligen följande temperaturer som minimivärden för dimensionerande innetemperatur *DIT*.

Bostadsrum, badrum, toalett, kök	20°C
åldrings- och invalidbostäder	22°C
kontor	20°C
skolor	20°C
simhallar	25°C

:3 **DIMENSIONERANDE UTETEMPERATUR, *DUT***

Vid beräkning av maximalt värmeeffektbehov används den dimensionerade utetemperatur, som erhålls ur fig 35:3 a eller fig 35:3 b enligt följande:

för byggnad med lätt väggkonstruktion (ytvikt < 100 kg/m²) fastställs den dimensionerande temperaturen (*DUT 1*) med ledning av fig 35:3 a

för byggnad med tung väggkonstruktion (ytvikt ≥ 100 kg/m²) fastställs den dimensionerande temperaturen (*DUT 5*) med ledning av fig 35:3 b

Avlästa *DUT*-värden enligt ovan korrigeras om ifrågasatt byggnad ligger på en plats, som bedöms vara kallare än trakten i genomsnitt.

Fig 35:3 a är uppritad för byggnad med tidskonstanten $R = 24$ h, fig 35:3 b för byggnad med tidskonstanten $R = 80$ h. Vid närliggande värmebehovsberäkning interpoleras ett *DUT*-värde, om R ligger mellan 24 h och 80 h.

För byggnad med extremt lätt väggkonstruktion (ned mot 50 kg/m²) används lämpliga värden *DUT 1* minskat med 2° à 4° C beroende på R -värdets storlek.

I nu vanliga flervånings bostadshus är tidskonstanten av storleksordningen 160 h hos innekvarter och 100 h hos hörnrum (hörnrum har större avkylningsytor och därför mindre värmeförlust än innekvarter). Vid mineralullsisolerade regelhus med träbjälklag är R av storleksordningen 30 h om inredningen och värmearrängningens inverkan försummas.

:4 **BERÄKNING AV VÄRMEEFFEKTBEHOV**:41 **Allmänt**

Maximalt värmeeffektbehov sammansätts av maximala effektbehov för transmission och ventilation enligt

$$W = W_T + W_V \quad (35:41)$$

där

W = maximalt värmeeffektbehov

W_T = maximalt transmissionseffektbehov

W_V = maximalt värmeeffektbehov för ventilation



Till maximalt värmeeffektbehov W för transmission och ventilation adderas i förekommande fall värmeeffektbehov för beredning av tappvarmvatten.

:42 Transmissionseffektbehov

Maximalt erforderlig transmissionseffekt för en konstruktion beräknas enligt den generella grundekvationen för värmege-nomgång:

$$W_T = A k (DIT - DUT) \quad (35:42)$$

där

A = yta genom vilken värmetransport sker, m^2

k = värmege-nomgångstal för konstruktionen, $kcal/m^2h \text{ } ^\circ C$. k -värdet beräknas enl kap 33 och till detta värde görs tillägg som svarar mot köldbryggor, otätheter m.m. För fönsterkonstruktion beräknas k -värdet utan hänsyn till otätheter, jfr kap 33:12.

DIT = dimensionerande innetemperatur, $^\circ C$

DUT = dimensionerande uttemperatur, $^\circ C$

Maximalt erforderlig transmissionseffekt för vägg eller lokal, som ej gränsar mot det fria beräknas enligt samma formel men DUT ersätts av det angränsande utrymmets temperatur t_i .

Till den enligt ekvationen beräknade transmissionseffekten görs lämpligen tillägg enligt följande.

Tillägg för tak:

I hus utan vind görs tillägg med 10% vid enplanshus och med 15% vid flervåningshus. Tillägget beräknas på transmissionsförlusterna genom taket.

I hus med icke uppvärmd, ventilerad vind görs inget tillägg.

Tillägg vid hörnrum:

För hörnrum görs tillägg med 10% på transmissionseffekten genom rummets kortaste vägg.

Tillägg för väderstreck:

Genom solstrålning tillförs en byggnad värme. Det kan därför vara motiverat med avdrag för soliga väderstreck, men metoden att i stället göra tillägg för norrlägen kan godtas, exempelvis enligt följande. För vägg och fönster mot norr, nordost och nordväst görs tillägg med 10% på transmissionsförlusterna. Tillägg för väderstreck erfordras dock inte, om värmarna i norrbelägna rum genom gruppindelning kan ges högre effekt än andra värmare.

(forts sid 240)



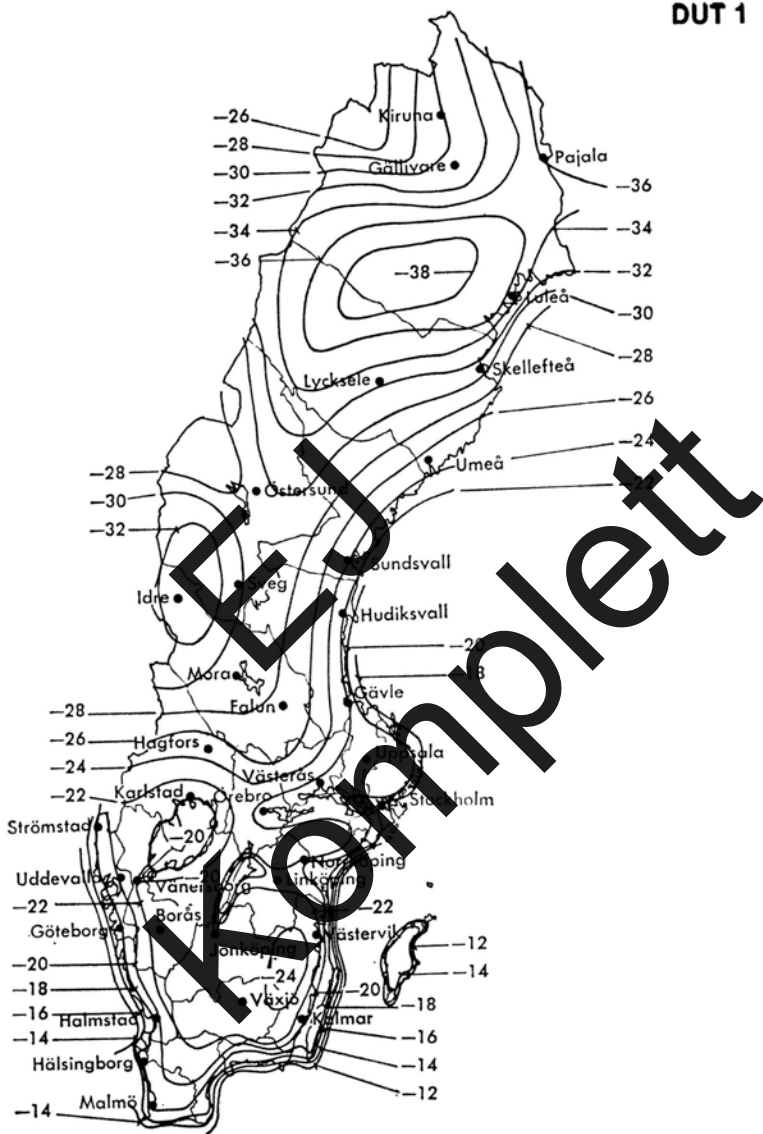


Fig 35:3a Isotermkarta med dimensionerande utetemperatur för värmeanläggning, DUT 1



DUT 5

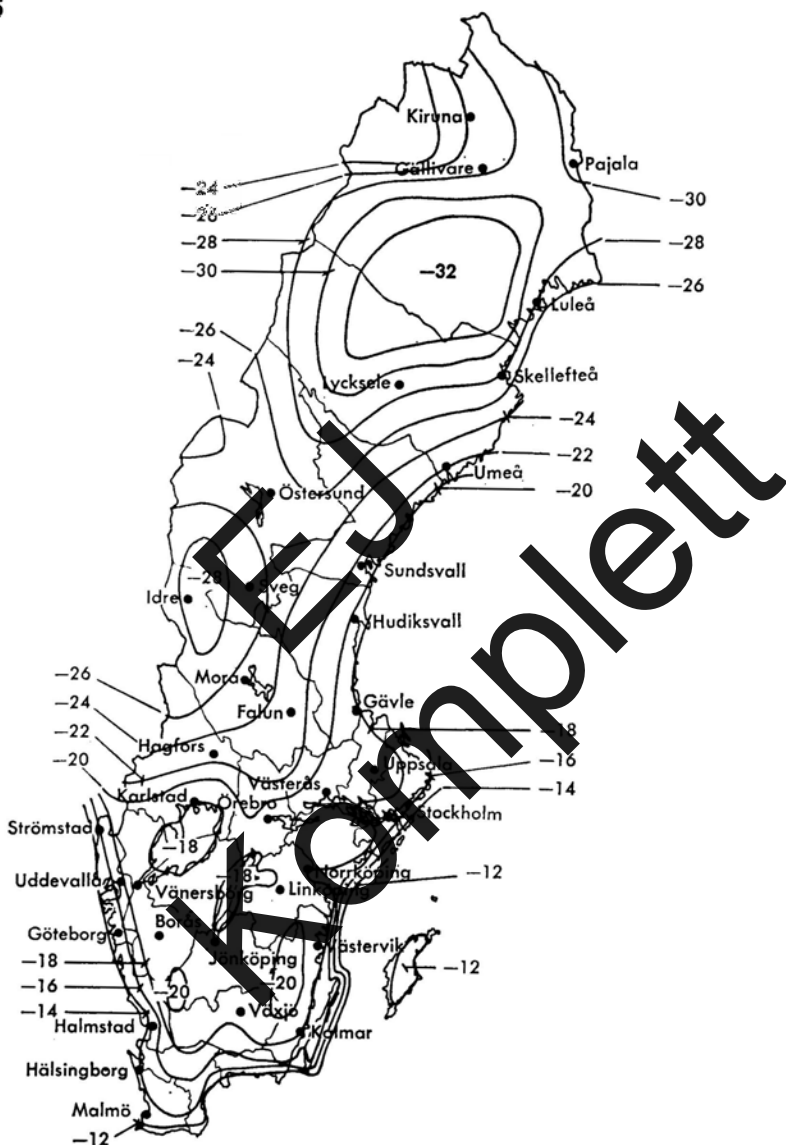


Fig 35:3b Isotermkarta med dimensionerande utetemperatur för värmeanläggning, DUT 5

:43 Värmeeffektbehov för ventilation

Maximalt värmeeffektbehov för ventilation beräknas i princip med utgångspunkt från förutsatt luftväxling samt dimensionerade inne- och utetemperatur. Dock bör värmeeffektbehovet för ventilation normalt kunna reduceras med hänsyn till möjligheten av att under mycket kalla dagar tillfälligt minska luftväxlingen. Sålunda kan vid flerfamiljshus med ventilationssystem F eller S värmeeffektbehovet för ventilation lämpligen beräknas på grundval av 0,5 luftomsättning per timme. För småhus kan i motsvarande fall beräkningen baseras på 0,7 luftomsättning per timme. Vid ventilationssystem FT och vid varmluftsystem beräknas dock för såväl flerfamiljshus som småhus värmeeffekten för ventilation med utgångspunkt från den normerade luftomsättningen.

För andra lokaler än ovan nämnda baseras beräkningen av maximalt värmeeffektbehov för ventilation även på en i lämplig omfattning tillfälligt minskad ventilation under mycket kalla dagar.

Betr sådana lokaler där återluft kan användas för ventilation, se kap 36.

EJ
Komplett



36 Ventilation

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

:02 Begreppsbestämningar

Uteluft: Luft från eller ute i det fria.

Inneluft: Luft inne i en lokal.

Tilluft: Luft som tillförs lokal; kan tillföras som uteluft (dvs direkt från det fria), som återluft eller som överluft.

Frånluft: Luft som bortförs från lokal; kan bortföras till det fria eller genom anordningar för återluft eller överluft.

Över(förings)luft: Luft som överförs från lokal eller grupp av lokaler till annan.

Återluft: Luft som genom ventilationsanordningar återförs till samma lokal eller grupp av lokaler.

Luftväxling: Den luftmängd som per tidsenhet införs till och bortförs från en lokal. Luftväxling räknas på summan av tillförd uteluft och över- eller återluft, och anges vanligen i m³ per timme, m³ per timme och m² golvyta eller m³ per timme och person.

Luftsättning: Luftväxlingen uttryckt i antal rumsvolymer per timme. Luftsättningen erhålls således genom att dividera ett rumms totala luftväxling i m³ per timme med rummets volym i m³.

Fläktanordning: Utsugning och/eller inblåsning med fläkt.

Uteluftskanal: Kanal för tillförsel av uteluft.

Tilluftskanal: Kanal för tilluft.

Frånluftskanal: Kanal för frånluft.

Återluftskanal: Kanal för återluft.

Överluftskanal: Kanal för över(förings)luft.

Imkanal: Frånluftskanal från kök, kokvrå eller koksåp.

Bikanal: Kanal mellan ventilationsöppning och huvudkanal.

Huvudkanal: Kanal till vilken flera bikanaler eller ventiler är anslutna.

Samlingskanal: Kanal till vilken flera huvudkanaler är anslutna.



Ventilationskanal: Sammanfattande benämning för ovan nämnda kanaler.

Spjäll: Sammanfattande benämning för reglerbar, tryckreducerande anordning i kanal.

Luftintag: Don för intag av uteluft (uteluftsdon).

Tilluftsdon: Don för tillförande av luft till lokal.

Frånluftsdon: Don för bortförande av luft från lokal.

Överluftsdon (Ö-don): Don för överföring av luft från en lokal till en annan.

Reglerbar ventil (R-ventil): Ventil vars fria genomskärningsyta av en på golvet stående person lätt kan inställas på önskat värde.

Reglerbar, ej helt stängbar ventil (R-EHS ventil): Ventil, som inte kan nedregleras till mindre värde än 20 % av den vid fullt luftflöde tillgängliga genomskärningsytan.

Reglerbar, tättslutande ventil (R-T ventil): Ventil, som i stängt läge ej genomsläpper mer än 2—3 % av fullt luftflöde.

Inställbar ventil (R-I ventil): Ventil som är inställbar och låsbar i inställt läge.

Ventilationsdon: Sammanfattande benämning på ventiler, galler, luftspridare etc.

Vädringslucka: Del av fönster med inställbar ventilationsöppning för tillförsel av luft.

:1 ALLMÄNNA BESTÄMMELSER

:11 Klimatkrav

Bestämmelser med krav angående inomhusklimat är under utarbetande.

:12 Allmänt om ventilationens omfattning och utförande

:121 Skydd mot sanitär olägenhet och

För säkerställande av godtagbar lufthygien förses byggnad för stadigvarande bruk med erforderliga ventilationsanordningar.

Ventilationssystem anordnas så att störande ljud eller andra sanitära olägenheter inte uppstår. Lokal där giftiga eller illaluktande gaser kan uppkomma ventileras på sådant sätt att spridning inom lokalen så långt möjligt undviks och läckage till andra lokaler förhindras.

:1211

Föreskrifterna i detta kapitel är baserade på hygieniska och säkerhetsmässiga krav och tar sålunda inte hänsyn till de fall där ventilationsluften används för att tillföra eller bortföra termisk energi (värme eller kyla). Oberoende av vad som föreskrivs i detta kapitel gäller att erforderliga åtgärder mäs-



te vidtas för att lämplig inomhustemperatur skall kunna upprätthållas. Många gånger kan av denna orsak erfordras mer omfattande ventilationssystem och andra anordningar än vad som föreskrivs i detta kapitel.

:1212

Fråga om de värden på luftsättning som anges i detta kapitel godtas — till följd av svårigheterna med exakt injustering — en avvikelse på högst ± 10 %. Härvid förutsätts att denna avvikelse inte utnyttjas systematiskt. Vid dimensionering av fläktar, kanaler o d godtas t ex inte att nämnda minustolerans utnyttjas. Vidare förutsätts att onormala förhållanden beträffande vindtryck på byggnaden, utomhustemperatur o d inte föreligger.

:122 Skydd mot fuktskada

Där så erfordras för att förhindra uppkomst av fuktskada, såsom mögel och röta, förses utrymme i byggnad i erforderlig omfattning med ventilationsanordningar.

:1221

Beträffande byggnads allmänna utförande med hänsyn till risk för fuktskador, se kap 12.

:123 Ventilationssystem

I de fall arbets- och personallokal, hotellrum eller annan liknande lokal inte är försedd med öppningsbart fönster anordnas ventilation med fläktstyrda till- och frånluftsflöden (ventilationssystem typ FT). Detsamma gäller arbetslokal där fukt, värme, damm, lukt, ånga eller gas kan utvecklas i skadlig eller sådant besvärande mängd, samt arbetslokal där luftkubens understiger 15 m^3 per person.

I lokal som inte används kontinuerligt eller där luftbehovet varierar får ventilationsanordningar utföras så att luftväxling kan varieras med hänsyn till behov.

:1231

Ventilationssystem indelas i följande huvudtyper: typ FT, F och S.

Benämning	Karakteristik
Typ FT	Ventilationssystem med fläktstyrda till- och frånluftsflöden
Typ F	Ventilationssystem med fläktstyrda frånluftsflöden
Typ S	Självdragssystem

Under föreskrifterna för varje typ av lokal (se :2 — :9) anges vilka av dessa ventilationssystem som tillåts. Därvid



gäller att typ FT alltid får ersätta typ F och S. Typ F får alltid ersätta typ S.

:1232

Ventilationsanläggning av typ FT ger möjlighet att bemästra dragproblemen. Inverkan av vindtryck, egenkonvektionsströmmar m m måste dock beaktas. Ävenså bör beaktas de temperaturregleringsproblem som, särskilt vid stor luftväxling, kan uppstå på grund av utifrån eller inifrån kommande värmetillskott, t ex solstrålning. Sättet att tillföra tilluft har stor betydelse för en FT-anläggnings funktion. I regel kan dragproblem enklast bemästras, om tilluft tillförs under fönster.

:1233

Ventilationsanläggning av typ F medför undertrycksventilation och därmed mindre väl kontrollerade tilluftsflöden. Placering och anordning av tilluftsdon utförs därför med särskild omsorg för undvikande av drag.

:1234

Ventilationsanläggning kan även utformas med fläktstyrda tilluftsflöden enbart (typ T) varvid sk övertrycksventilation erhålls. Sådan ventilation i uppvärmda lokaler kan medföra fuktvandring genom ytterväggarna och bör av denna orsak undvikas, om inte ytterväggskonstruktionen är särskilt avpassad härför.

:1235

Självdraagsventilationens funktion är beroende av temperatur- och väderleksförhållanden samt byggnadstypen.

:124 Avsteg från föreskrifterna

Om det i särskilt fall påvisas att efter omständigheterna godtagbar ventilation kan erhållas på annat sätt än som anges i detta kapitel, får ventilationsanordningarna utföras i enlighet därmed, förutsatt att brandskyddstekniska och andra säkerhetstekniska fordringar uppfylls.

:1241

I sådana fall, där en tillämpning av alla delar av föreskrifterna i kapitel 36 med hänsyn till omständigheterna skulle medföra särskilda svårigheter eller mindre rimliga konsekvenser, godtas att föreskrifterna på enstaka punkter frångås i enlighet med :124. Som exempel härvidlag kan nämnas de föreskrifter beträffande val av ventilationssystem, som anges i 36:3 tom 36:5. För enstaka lokal och under i övrigt lämpliga omständigheter kan sålunda andra ventilationsanordningar än föreskrivna godtas.

:13 Tilluft

Tilluft skall vara av lämplig beskaffenhet och tillföras på sådant sätt att en effektiv fördelning av tilluften så långt möjligt erhålls i lokalen utan att besvärande drag eller annan olägenhet uppstår. Om för den skull erfordras behandling av tilluften, t ex förvärmning, rening eller befuktning, utförs anordning härför.



Som tilluft används i första hand uteluft. Om sanitär olägenhet eller risk för brandspridning inte uppkommer, får dock i tilluften ingå återluft och/eller överluft. Om återluft används, förses anläggningen med filter, där återluften eller tilluften i sin helhet kan filtreras. Tillförseln av återluft skall kunna regleras och vid behov kunna avstängas. Överluft får inte användas som tilluft om fler än två överluftspassager erfordras (se även :213).

Åter- och överföring av inneluft får ske endast från lokaler där illaluktande eller hälsofarliga gaser, damm, sot o d inte utvecklas (s k rena lokaler).

:131 Vid ventilationssystem med återluft innebär ovanstående att uteluftsdon dimensioneras och blandningsspjäll utförs så att fullt tilluftsflöde med enbart uteluft alltid vid behov kan erhållas.

Kanal anordnas så att tilluftens kvalitet inte försämras under transport i kanalsystemet (se :15).

:14 **Ventilationsdons utförande och placering**

:141 **Allmänt**

Ventilationsdon utförs av ickebrännbart eller annat för ändamålet godkänt material.

Till- och frånluftsdon inomhus placeras så att drag, nedsmutsning, ljudstörning och kondensering så långt möjligt undviks. Luftdon i imkanal, soprum och sådan lokal där avsevärd nedsmutsning kan påräknas, utförs lätt rengörbara.

Om föroreningar (t ex lukt, rök och damm) alstras i lokal, placeras frånluftsanordningar nära källan, så att föroreningarna så långt möjligt förhindras sprida sig inom lokalen.

Kanalöppning förlagd på sådant ställe att risk för personskada genom nedstörtning o d föreligger förses med erforderliga skyddsanordningar för förhindrande av olycksfall.

Till- och frånluftsdon placeras så att erforderlig kontroll av luftväxlingen är möjlig att utföra (se :182).

:1411 Såväl reglerbar som inte reglerbar och inställbar ventil kan för viss användning typgodkännas av planverket. Reglerbar ventil utförs lämpligen med spärranordning, som förhindrar att största erforderliga öppningsläge överskrids vid reglering. Sådan spärranordning ställs in i samband med anläggningens injustering.



:142 Tilluftsdon

Luftintag (uteluftsdon) placeras så att intagen uteluft så långt möjligt är fri från föroreningar och så att åverkan, igensättningar av löv, jord, snö o d förhindras. För detta ändamål förses luftintag med lämpligt, för rengörning åtkomligt skydd som i möjlig utsträckning förhindrar att föremål medföljer tilluften.

Luftintag, förlagt så att råttor och andra djur kan beräknas nå intaget, förses med lämpligt skyddsgaller.

:1421

Placering av luftintag har stor betydelse för tilluftens kvalitet och bör ägnas omsorg.

Avgaser från fordon samt sot, stoft- och svavelhaltiga förbränningsgaser från eldstäder utgör de viktigaste föroreningarna och uteluftintagens placering blir huvudsakligen en avvägning på grundval av dessa föroreningars inverkan. Som högsta värden på CO-halten i uteluft för att den normalt skall vara godtagbar som tilluft kan anges dygnsmedelvärdet 20 ppm (0,002 volymprocent) eller 2-timmarsmedelvärdet 60 ppm (0,006 volymprocent).

För annat luftintag än fönster är minsta lämpliga höjd 3 m över markytan. En höjd av 4 à 5 m är dock att föredra för byggnad belägen vid trafikerad gata. Vid enplansbyggnad eller terrängmässigt gynnsamma förhållanden, eller om kravet på uteluften kan sättas mindre högt, t ex för bageri, garage, pannrum, källare, varmluftsridå o d, godtas lägre höjd än 3 m.

Vid placering av luftintag bör även uteluftens temperatur under sommarhalvåret beaktas. Luftintag (ej fönster) förläggs därför lämpligen till sådana ställen där luftens temperatur sommartid inte avsevärt överstiger av solstrålning.

:143 Frånluftsdon

Frånluftsdon som mynnar till det fria förläggs så att förorenad frånluft i möjlig utsträckning förhindras strömma över till luftintag, fönster o d.

Frånluftskanal över byggnads yttertak ges vid självdrag sådan höjd att erforderligt drag i görligaste mån säkerställs och förläggs på sådant sätt i förhållande till rökkanal, annan frånluftskanal e d att baksug inte uppstår. Om frånluftskanal och rökkanal mynnar nära varandra, avslutas rökkanalen ovanför luftkanalens mynning.

:1431

Frånluftskanal till det fria anordnas lämpligen så att den mynnar över byggnads yttertak och i vertikal riktning. För att motverka ogynnsam inverkan av vinden avslutas frånluftskanal lämpligen med horisontell avskärning.

Frånluftskanal med självdrag anses ha godtagbar höjd om



dess överkant i sin helhet befinner sig ovanför en zon, som begränsas av ett horisontellt plan 0,5 m ovan taknock och

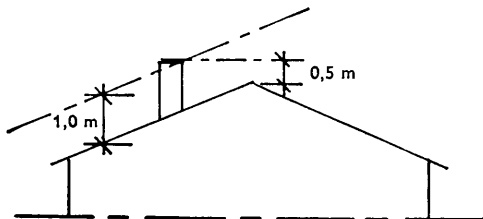


Fig 36:1431 Ventilationsskorstens höjd över tak

ett annat parallellt med taket och på 1 m vertikalt avstånd från detta liggande plan. (Se figur 36:1431). Vid småhus får sistnämnda avstånd minskas till 0,75 m. Vid ventilationsskorsten med tak och vertikalt placerade frånluftsgaller ska kanalens höjd från gallrets underkant. Dylka frånluftsgaller anordnas lämpligen parvis mot varandra och med ett fritt tvärsnitt av minst samma storlek som den sammanlagda nominalskäpningsytan för frånluftskanalerna. Se även 40:12.

:15 Ventilationsskanals placering och utförande

:151 Förläggning

:1511 Allmänt

Kanal ges sådan placering inom byggnad att kanalsystemets ute-luftsintag och frånluftöppningar till det fria får med hänsyn till ventilationens funktion lämpliga lägen.

Kanal, som transporterar luft med hälsofarliga eller starkt korrosiva föroreningar (t ex frånluft från dragskåp), förläggs så att den är möjlig att reparera eller åtkomlig för utbyte.

:15111

Enligt Kommerskollegii säkerhetsföreskrifter för elektriska starkströmsanläggningar får el-ledningar inte förläggas i eller dras genom ventilationskanal. Dock får el-ledningar förläggas i undertak som används för till- eller frånluft i de fall då ledningen på grund av takets konstruktion är lätt tillgänglig för tillsyn och utbyte samt ventilationsluftens temperatur inte nämnvärt överstiger 30°C.

:1512 Avstånd till brännbar byggnadsdel

Imkanal placeras på från brandskyddssynpunkt betryggande avstånd från brännbar byggnadsdel.



:15121

Vid imkanal från större kök, t ex restaurangkök, godtas ett luftat utrymme av 50 mm mellan kanalvägg och brännbar byggnadsdel. Om vid bjälklagsgenomgång e d sådant luftat utrymme inte lämpligen kan anordnas, godtas att utrymmet fylls med obrännbart och värmeisolerande material.

Vid annan imkanal än som avses ovan godtas att kanal av obrännbart material placeras i direkt kontakt med brännbar byggnadsdel under förutsättning att inte mer än ca 5% av yttre omslutningsytan därigenom täcks. För sådan kanaldel, som enligt :1543 får utföras av brännbart men svårantändligt material, iaktas lämpligen vad ovan sägs om imkanal från större kök.

Vid imkanal i småhus godtas att högst halva omslutningsytan gränsar mot brännbar byggnadsdel förutsatt att övriga delar inte värmeisolas eller kringkläds. Det godtas även att sådan imkanal i erforderlig utsträckning dras genom skåp o d.

:1513 *Hänsyn till läckage*

Ventilationskanal utförs och förläggs så att läckage inte förorsakar risk för ohälsa, olycksfall eller brand. Sådan kanal som transporterar luft med farlig förorening, t ex hälsofarlig eller brandfarlig gas eller explosionsfarig gasblandning, får sålunda inte dras genom bostadsutrymme.

:15131

Med hälsofarlig gas avses t ex frånluft från drogskåp i laboratorier, kemiska tvättinrättningar, bakteriebemängda sjukhuslokaler o d. Frånluft från garage kan i detta sammanhang i regel betraktas som ej hälsofarlig, se dock :1571 e.

Vid förläggning av kanaler i allmänhet beaktas att läckage kan uppkomma genom oavsiktlig åverkan, t ex genom spikning, sprickbildning vid betongkanaler etc. Åtgärder för att förhindra detta kan kräva t ex lämplig inklädnad eller ytbehandling.

Om kanal transporterar farlig gas förläggs så att läckluft inte kan överföras till innekluft, jämställs kanalen i täthetsavseende med kanal med ofarligt innehåll och särskild täthetsutredning enligt :157 behöver i regel inte göras.

:152 *Sammankoppling och sektionering*:1521 *Åtgärder vid kanalers förenig*

Kanaler från skilda brandceller får förenas till gemensam kanal förutsatt att erforderliga åtgärder vidtas till skydd mot brand- och rökspridning.

:15211

Som skyddsåtgärd mellan brandceller godtas vid fläktventilation härvid det tryckfall som för att erhålla godtagbar luft-



fördelning i ventilationssystemet erfordras för till- och frånluftsdon med tillhörande anslutningskanaler. Härvid förutsätts att beräkning av luftfördelning gjorts med hänsyn till skorstensverkan och till förekommande driftfall samt att luftflödet i det oförmånligast belägna ventilationsdonet inte avviker mer än högst 10% från vad som angetts i detta kapitel (jämför :1212). Vidare förutsätts, att hela kanalsystemet inklusive luftdon utförs av obrännbart material eller annat för ändamålet godkänt material, bortsett från sådan kort anslutning, som avses i :1543 c.

:15212

För att hindra spridning av eventuell brandgas genom byggnads kanalsystem och för att utlufta eventuell brandgas ur frånluftskanalsystem godtas de åtgärder, som anges i fig 36:15212 a—:15212 f. Spjällmanövrering o d har förutsatts ske automatiskt. Vindsplacerad fläkt förutsätts vidare anordnad så att ventilationsluften kan passera utan avsevärt motstånd om fläkten stannat. Om så inte kan ske, anordnas särskilt förbi-gångsspjäll som öppnar vid onormal temperaturhöjning i ka-nalen. Dessutom förutsätts att temperaturgivare i här nämnd kanal anordnas så att den verkar såväl vid strömlutsläpp som vid förhöjd temperatur, ex som vilströmskontrollerat smält termostat.

För att hindra överföring av eventuell brandgas mellan till- och frånluft vid ventilation med återluft godtas att spjället mellan till- och frånluftskanalsystemen förses med anordning som automatiskt stänger forbindelsen om temperaturen i hu-vudkanaler, bikanaler och korridorutsläpp för frånluft över-stiger ca 50°C.

Vad ovan sagts är tillämpligt för normala komfortventilations-anläggningar.

I figurerna 36:15212 a—f används följande beteckningar

⊗ = fläkt □ = temperaturgivare → = spjäll

:15213

Vid självdragsanläggningar godtas i regel inte förening till ge-mensam kanal, se även :15213 c.

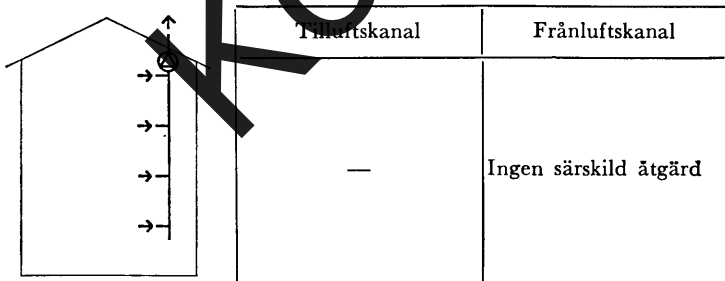
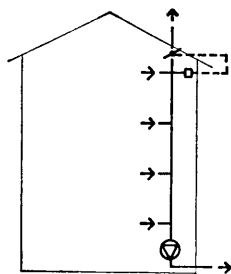


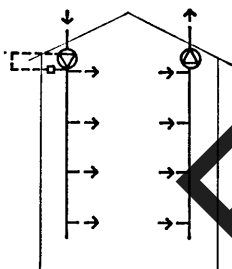
Fig 36:15212 a Kanalers förening: F-ventilation, fläkt vinds-placerad.





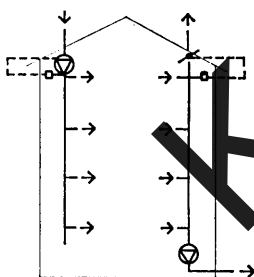
Tilluftskanal	Frånluftskanal
—	Om temperaturen i huvudkanalens topp överstiger ca 50°C friläggs ett fritt utlopp, vars motstånd är max. en femtedel av den högst belägna bikanalens vid dess dimensionerade luftflöde. Vid flera bikanaler på samma höjd avses den kanal, som har minsta motståndet.

Fig 36:15212 b Godtagbara åtgärder vid kanalers förenig:
F-ventilation, fläkt ej vindsplacerad.



Tilluftskanal	Frånluftskanal
Om temperaturen efter fläktutlopp överstiger ca 50°C urkopplas fläktmotor eller stängs spjäll placerat efter fläktutlopp men före första förgrening.	Ingen särskild åtgärd

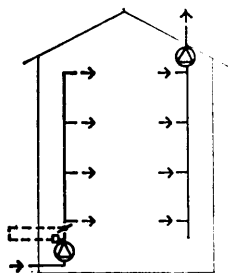
Fig 36:15212 c Godtagbara åtgärder vid kanalers förenig:
FT-ventilation, fläkt ej vindsplacerad.



Tilluftskanal	Frånluftskanal
Om temperaturen efter fläktutlopp överstiger ca 50°C urkopplas fläktmotor eller stängs spjäll placerat efter fläktutlopp men före första förgrening.	Om temperaturen i huvudkanalens topp överstiger ca 50°C friläggs ett fritt utlopp, vars motstånd är max. en femtedel av den högst belägna bikanalens vid dess dimensionerade luftflöde. Vid flera bikanaler på samma höjd avses den kanal, som har minsta motståndet.

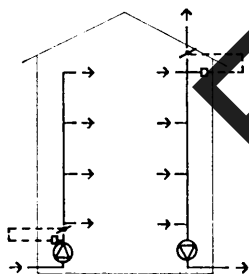
Fig 36:15212 d Godtagbara åtgärder vid kanalers förenig:
FT-ventilation, tilluftsfläkt vindsplacerad,
frånluftsfläkt ej vindsplacerad.





Tilluftskanal	Frånluftskanal
Om temperaturen efter fläktutlopp överstiger ca 50°C stängs spjäll placerat efter fläktutlopp men före första förgrening.	Ingen särskild åtgärd

Fig 36:15212 e Godtagbara åtgärder vid kanalers förening:
FT-ventilation, tilluftsfläkt ej vindsplacerad,
frånluftsfläkt vindsplacerad.



Tilluftskanal	Frånluftskanal
Om temperaturen efter fläktutlopp överstiger ca 50°C stängs spjäll placerat efter fläktutlopp men före första förgrening.	Om temperaturen i huvudkanalen inte överstiger ca 50°C frilägs ett fläktutlopp, vars motstånd är max. en femtedel av den nödvärda bikanalens vid dess dimensionerade luftflöde. Vid flera bikanaler på samma höjd avses den kanal, som har minsta motståndet.

Fig 36:15212 f Godtagbara åtgärder vid kanalers förening:
FT-ventilation, fläktar ej vindsplacerade.

:1522 Brandsektionering av kanal

Brandspjäll i ventilationskanal, anordnat där kanalen passerar brandavskiljande byggnadsdel, utförs i sådan brandteknisk klass att spjäll och kanalvägg tillsammans får minst samma brandmotstånd som krävs för den brandavskiljande byggnadsdelen. Brandspjäll anordnas åtkomligt för inspektion genom tydligt markerad inspektionslucka, varjämte på lämplig plats sätts upp anslag av varaktigt material med föreskrift om regelbunden kontroll av brandspjällets funktionsduglighet. Beträffande brandspjäll i kanal som genom bryter brandmur, se även 37:26.

:15223

Brandsektionering av ventilationskanal med brandspjäll bör



inte förekomma annat än i undantagsfall och därvid endast i byggnad med kontinuerlig tillsyn.

Brandspjäll utfört enligt SIS 82 72 02 godtas under förutsättning att kravet på brandteknisk klass är uppfyllt.

:153 Utförande från rensningssynpunkt

Rensningspliktig kanal, t ex imkanal, frånluftskanal från bageriugn, tvätteri, sprutmålningsutrymme o d, får inte ges mindre invändigt mått än 70 mm. Sådan kanal anordnas så och förses med erforderligt antal rensluckor så placerade, att kanalen i sin helhet kan rensas av skorstensfejare. Rensluckor till rensningspliktig kanal liksom till kanal med kanalväggen utförd i lägst klass A 30 utförs av material med smältpunkt överstigande 1 000° C. I imkanal från bostadslägenhet eller motsvarande får dock renslucka placerad inom den brandcell där kanalen mynnar utföras av material med lägre smältpunkt, dock lägst 500°C.

Renslucka i annat utrymme än bostadslägenhet eller oinretd vind utförs låsbar eller placeras så att den inte kan öppnas eller avlägsnas utan särskilt hjälpmedel.

:1531

Ventilationskanal anordnas lämpligen så att den kan rensas innan den tar i brand. Av sanitära skäl är det lämpligt att även anordna andra kanaler än rensningspliktiga, t ex frånluftskanaler från soputkast, görs åtkomliga för rensning.

I rensningspliktig kanal erfordras i regel renslucka i brytpunkter där kanalens riktningsförändring är 45° eller mer. Kanal eller kanaldel som lutar mer än 45° från lodlinjen förses lämpligen med renslucka på var femte meter om kanalen har släta innerytor (t ex plåt) och var tredje meter vid ojämna innerytor eller vid ett större avstånd som i särskilt fall kan visas vara tillfredsställande.

Imkanal görs lämpligen tillgänglig för rensning uppfifrån. Behovet av arbetsutrymme härför beaktas, särskilt vid vind.

:154 Material och utförande

:1541 *Allmänt*

Om kanal inte i sin helhet är möjlig att rensa, tillses vid arbetsutförandet att främmande föremål avlägsnas.

:1542 *Beständighet*

Ventilationskanal utförs av material som har tillfredsställande beständighet mot i luftflödet förekommande ämnen och ges ett sådant arbetsutförande som förhindrar att otäthet uppkommer genom mindre deformationer hos underlaget.



Rensningspliktig kanal (se :153) skall vara beständig mot nötning o d från erforderliga rensningsredskap. Tilluftskanal utförs där-jämte så att den invändiga ytan inte avger partiklar som kan med-följa luftflödet.

:15421

Förutsatt att montering utförs riktigt kan vad ovan sägs be-träffande materials beständighet och kanalväggs styvhet i re-gel anses uppfyllt om kanal utförs med material av minst föl-jande tjocklek:

Kanalmaterial	Minsta vägg tjocklek
Stålpålt: spiralfalsade plåtrör rektangulär kanal	enl SIS 82 72 03 0,7 mm
Aluminiumplåt	1 mm
Asbestcement	6 mm
Gips, hamparmerad	20 mm

Till skydd mot uppflytning eller sidoförläknad vid lag-gjutning i betong erfordras i regel förankring och in-band förstärk-nings av kanal eller större godstjocklek.

Murad kanal muras med bruk av kvalitetsgrupp A, B eller C enligt tabell 24:2321. Murning med mörsten utförs med liggande stenar och i förband. Till murad kanalvägg med mindre tjocklek än 100 mm är det i regel lämpligt att an-vända fyrsidigt slutna kanalblock.

:1543 *Allmänna krav från brandskyddssynpunkt*

Ventilationskanal utförs av obrännbart eller annat för ändamålet godkänt material. Från denna huvudregel medges undantag i föl-jande fall:

- Kanal av brännbart material godtas om kanal i sin helhet föres med en extra omslutningsvägg som i händelse av brand kan fungera som kanal. För sådan extra vägg (t ex av betong), gäller samma brandskyddskrav som föreskrivs i 37:22 men lägre täthet än för kanalen godtas. I ett och samma schakt får dras flera kanaler, om dessa betjänar samma brandcell eller flera brandceller i samma våningsplan, eller om kanalerna av-skiljs från varandra i lägst klass A 30.
- Kanal inom en och samma lägenhet får utföras av brännbart material, om den enbart dras från ytterfasad eller motsvarande till utrymme inom lägenheten.



- c) Anslutningsdon mellan bikanal och luftdon samt mellan kanal-
delar får utföras av svårantändligt material, förutsatt att do-
net är av ringa längd och att det placeras på betryggande av-
stånd från sådan huvudkanal eller samlingskanal, som betjä-
nar fler än en brandcell.

:15431

Anslutningsdon enligt c ovan anses ha ringa längd, om denna inte överstiger dubbla tvärmåttet hos den avgrenade kanalen. Mellan köksfläkt och imkanal godtas dock svårantändlig anslutning med upp till ca 1,5 m längd.

Avståndet till kanal, som betjänar fler än en brandcell, anses betryggande om anslutningsdon inte placeras närmare kanalen än tio ggr största tvärmåttet hos den avgrenade kanalen.

Med tvärmått avses vid rektangulär kanal i detta sammanhang den längsta sidan. Med avgrenad kanal avses den kanal från vilken avgrening görs, t ex huvudkanal, fördelningskanal e d.

Kanalkonstruktion där brännbart material förekommer kan, utöver här ovan nämnda undantag, i vissa fall godtas om speciella åtgärder till skydd mot brandspridning vidtas. Av obrännbart material utförd kanal, som försetts med inändig beklädnad av brännbart men svårantändligt material, kan exempelvis godtas om kanalväggen utförts i lägst klass A 30 eller den högre klass som kan krävas enligt 37:22.

Betryggande definition av svårantändligt material, se kap 37.

Undantag som utgör kanalvägg, se :15432.

:1544 *Brandteknisk klass*

Utöver vad som föreskrivs i kapitel 37, bl a beträffande brandteknisk klass för kanalvägg vid genombrätt av brandcells begränsande byggnadsdel, gäller följande.

Imkanal från större kök, t ex restaurangkök, eller annan kanal med flöde som är brandfarligt eller som kan medföra brandfarliga avsättningar på kanalväggarna, utförs i lägst klass A 60.

Om en grupp av kanaler placeras i gemensamt utrymme, t ex schakt eller källare, gäller angivna krav på motståndsförmåga mot brand för varje enskild kanal gentemot schaktet omgivande utrymme. Kanal eller kanalgrupp för tilluft avskiljs emellertid i lägst klass A 30 från kanal eller kanalgrupp för frånluft.

Ovan angivna krav på brandteknisk klass gäller inte sådan del av kanal eller kanalgrupp som är belägen inom den brandcell i vilken kanalen eller kanalgruppen mynnar. För imkanal från större kök, t ex restaurangkök, gäller motsvarande undantag dock endast för den inom köket belägna delen.



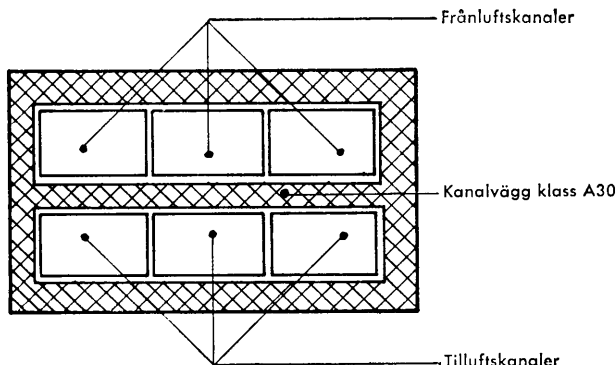


Fig 36:15441 Exempel på kanalers avskiljande i schakt

Vid återluftssystem och vid användning av värmeväxlare, där skilljevägg i ovan angiven brandteknisk klass av tekniska skäl inte kan anordnas, vidtas istället andra brandskyddsåtgärder. Vid användning av regenerativa värmeväxlare, som betjänar fler än en brandcell, skall sådan åtgärd säkerställa bortförandet av brandrök i kanalsystemet om fläkten stannat.

:15441

Vid återluftssystem, som betjänar fler än en brandcell godtas som brandskyddsåtgärd att förbindelsekanal mellan huvudkanaler förses med anordning som automatiskt avstänger förbindelsen, om temperaturen i huvudkanalerna överstiger ca 50° C.

Om vid användning av värmeväxlare frånluftsfäkt placerats högre än den högst belagda av de anslutna brandcellerna, kan anordningen exempelvis utföras av en förbigångskanal med spjäll, som automatiskt öppnas om frånluftsfäkt stannar. Då frånluftsfäkt placerats på lägre nivå än här sägs, är åtgärder t ex i överensstämmelse med figur :15212 f tillfyllest.

:1545 *Utförande av undertak*

Undertak, som utgör kanalvägg och som i övrigt utförs av obrännbart material, får fastsättas med regler av trä eller annat brännbart material, såvida utrymmet under taket inte utgör utrymningsväg för fler än 150 personer. Härvid förutsätts dock att utrymningsväg och de lokaler den betjänar avskiljs från övriga delar av byggnaden i lägst klass B 30 samt att brandbelastningen inte överstiger 50 Mcal/m² total omslutningsyta. Reglar, som här avses, får dock inte förekomma om undertaket utrustas med ventilerad elarmatur.

:15451

Brandbelastning, se 37:121.



:155 Isolering

:1551 *Allmänt*

Utvändig och invändig isolering eller kringklädnad av ventilationskanal i byggnad, som skall vara brandsäker eller brandhändig, samt isolering av imkanal utförs av obrännbart eller annat för ändamålet godkänt material.

:15511 Observera att om rensningspliktig kanal isoleras invändigt, ställs särskilda krav på den invändiga isoleringen (se :1542).

:1552 *Värmeisolering*

Kanal värmeisoleras där risk för kondensering föreligger. Frånluftskanal, som vid självdragsventilation dras genom icke uppvärmt eller delvis uppvärmt utrymme, värmeisoleras, så att omslutningsvägg mot utrymmet inte får högre värmeegenomgångstal än som gäller för golv, tabell 33:121, kolumn 7.

:15521 Till ej uppvärmt utrymme hänförs t ex vindsutrymme och kallt källarutrymme. Normalt utförd källare med liggande värmeledningsrör räknas som delvis uppvärmt utrymme.

:1553 *Ljudisolering*

Ventilationskanal mellan olika lägenheter och lokaler anordnas enligt kapitel 34 så, att tillfredställande ljudisolering uppnås.

:156 *Fläkt- och apparatutrymme*

Fläkt- och apparatutrymme samt fläktutrustning anordnas så att erforderlig tillsyn och skötsel lätt kan utföras.

Fläktrum och från- och/eller ledande frånluftsskorsten utförs med golv, väggar och tak samt dörrar och luckor i lägst samma brandtekniska klass som krävs för de till fläktrummet anslutna kanalväggarna. Där förbigångskanal anordnas, förläggs den i sin helhet inom fläktrummet eller utförs lägst i samma brandtekniska klass som gäller för fläktrummet.

Vad här sagts gäller inte den del av frånluftsskorsten, som är belägen på större höjd över yttertaket än 30 cm, liksom ej heller fläktutrymme eller del därav beläget ovanför yttertak i lägst klass A 60. Om fläktrum betjänar fler än en brandcell, avskiljs tilluftsfläkt från frånluftsfläkt genom vägg i lägst klass A 30.



:1561

Erforderlig lättillgänglighet anses föreligga om fläktutrymmet kan nå exempelvis från plant yttertak eller från bekvämt gångbar stege med arbetsplan. Plant yttertak förses i sådant fall med skyddsanordningar på samma sätt som gäller för hiss-maskinrum, se 42:322. Från stege med arbetsplan skall fläkt i sin helhet vara åtkomlig.

Fläktrumsdörr utförs lämpligen med mått enligt SIS 81 76 03. Vad i :157 sägs beträffande tätheten hos ventilationskanal äger motsvarande tillämpning på vägg till fläktrum med under- eller övertryck.

Beträffande återluftssystem och användning av värmeväxlare se :1544.

:157 Kanalsystems täthet

Ventilationskanal och ventilationssystem med anslutna apparater utförs med en efter användningsområdet avpassad, varaktig täthet.

Kanal som transporterar luft med farlig förorening (t.ex. hälsofarlig gas, brandfarlig gas eller explosionfarlig gasblandning) eller il-laluktande gas och som är förlagd så att kanalens innehåll kan över-föras till inneluft, utförs med sådan täthet att läckage inte medför risk för ohälsa, olycksfall, brand eller andra olägenheter.

:1571

Vid ventilationskanal med farligt innehåll bör läckage lämpligen ej överstiga följande värden:

Tryckområde mm vp	Provtryck mm vp	Högsta tillåtna läckage (läck- faktor) i m ³ /m ² h
5—40	20	4
41—100	70	8

Vid tillämpning av tabellen beaktas

- Tryckklassen bestäms av högsta i drift förekommande statiska tryckskillnad mellan anläggningens tryck och at-mosfärtrycket. (Med tryckklass avses här angivna tryck-områden.)

Kanalsystem med tryckreduceringsdon uppdelas om så erfordras i två tryckklasser.

- Läckfaktorn beräknas på kanalsystemets totala inre oiso-lerade yta inom resp tryckklass. I denna yta inräknas även omslutningsytan för tillhörande apparater, don m.m. För vissa apparater av ur läckagesynpunkt svårbemästrad karaktär räknas apparaten som en ekvivalent kanalom-



slutningsyta i m^2 , vars storlek avgörs med hänsyn till apparatens konstruktion och användning.

- c) För kanal placerad inom viss lokal och enbart avsedd att betjäna denna lokal får läckaget oberoende av vad som framgår av tabellen uppgå till $10 m^3/m^2 h$ vid 10 mm vp provtryck.
- d) Täthetskraven enligt tabellen påverkar inte kraven på luftväxling i olika lokaler.
- e) Kanal med hälsofarlig, brandfarlig, explosiv eller illaluktande gas eller gasblandning, t ex kanal från laboratoriedragskåp, infektionsavdelning i sjukhus, garage e d bör vanligen göras tätare än vad tabellen anger. Lämpligt täthetskrav måste härvid klarläggas genom särskild utredning, såvida inte kanalen förläggs så, att den kan likställas med annan kanal med ofarligt innehåll. Det bör observeras att i begreppet "kanal som transporterar luft med farlig förorening" inryms sådan kanal som genom inläckning i kanalen kan få farligt innehåll. Vid val av material till kanal för transport av luft med farlig förorening eller illaluktande gas beaktas även risker för oönsket till följd av sprickbildning, korrosion och ev. bristfälligheter vid skarvar.
- f) Den täthet som anges i tabellen kan normalt uppnås med cirkulära och rektangulära plåtkanaler med tätad skarv och noggrant montage.

:158 Täthetsprovning

Inomhus förlagd kanal som transporterar hälsofarlig, brandfarlig eller explosiv gas eller gasblandning provtrycks i hela sin längd för konstaterande av att uppställda täthetskrav är uppfyllda.

Inomhus förlagd kanal som transporterar illaluktande gas provtrycks stickprovsvis.

:1581

Enligt byggnadsstadgan § 64 skall där byggnadsnämnden så prövar erforderliga bevis företas av sakkunnig person att sådan provning som ovan avses verkställts.

Även om kanalsystemets karaktär inte fordrar obligatorisk täthetskontroll enligt ovan är det, med hänsyn till att erforderlig luftflöde skall erhållas, i regel lämpligt att täthetskontroll med stickprov utförs.

Godtagbart förfarande vid täthetsprovning anges i VVS AMA 1966.

:16—:17

(Tills vidare vakanta.)

:18 Tillsyn och kontroll

:181 Drift- och underhållsinstruktioner

Anläggning för fläktventilation förses med erforderliga instruktioner för anläggningens drift och underhåll. Erforderliga driftsin-



struktioner på anslag av varaktigt material uppsätts vid manöverorganen.

- :1811 *Driftsinstruktion* för en ventilationsanläggning omfattar bl a regler och anvisningar för hur anläggningen startas och stoppas, hur omkoppling skall ske vid ändring av belastningsfall samt, vid mer komplicerade anläggningar, enkelt felsöknings-schema.
- :1812 *Underhållsinstruktion* omfattar bl a regler och anvisningar rörande när och hur filter skall bytas, intervall mellan tidpunkter för rengöring, smörjning och översyn m m.

:182 Kontroll

Vid anläggning för fläktventilation (ventilationsanläggning typ FT och F) utförs i lämplig omfattning kontroll av att föreskriven luftväxling erhålls. Vid kontroll av luftväxlingens storlek skall vid ventilation av typ F samtliga tilluftsdon vara fullt öppna, dock ej sådana fönster som inte avses fungera som tilluftsdon. Kontroll får inte utföras vid onormala vind- och temperaturförhållanden.

Skriftligt bevis av sakkunnig person om att kontroll utförts jämte mätprotokoll för fläktventilationsanläggning företes senast vid slutbesiktning, såvida inte byggnadsnämnd i särskilt fall medgett undantag härifrån. Självdragsanläggning kontrolleras med avseende på frånluftkanalers tvärsnitt och förläggning.

- :1821 Kontroll godtas utförd som stekprovs kontroll. Lämpliga metoder för kontroll av föreskriven luftväxling beskrivs i skrift från planverket. Bevis om kontroll bör om möjligt företes innan bostad eller lokal tas i anspråk för avsett ändamål. För ventilationssystemets funktion är det av vikt att kontroll enligt ovan utförs. Se även :157.

:2 VENTILATION AV BOSTADSHUS

:21 Ventilation av flerfamiljshus

:211 Ventilationssystemets utformning

Bostadslägenhet förses med efter byggnadstyp, belägenhet och användning anpassat ventilationssystem.

- :2111 Beträffande indelning av ventilationssystem se :1231. Förutsett att de allmänna villkoren enligt :121 kan uppfyllas föreligger i princip fritt val mellan system FT, F och S. Vid val av lämpligt system bör följande faktorer beaktas.
Vid ventilation av typ FT observeras att viss luftöverföring kan förekomma mellan trapphus och bostadslägenheter. Det



kan därför vara lämpligt att göra det styrda frånluftsflödet från varje lägenhet något större än det styrda tilluftsflödet. Beakta tilluftsdonens placering, se :1232.

Återluft anses vid bostäder kunna medföra vissa sanitära problem och godtas därför inte. Om bostadslägenhet uppvärms med varmluft, får dock luft från bostadsrum återföras till samma lägenhets varmluftsaggregat.

Vid ventilation av typ F bör som regel frånluftsdon anordnas endast i kök, badrum, toaletterum och ev klädkammare.

:212 Luftväxling

Ventilationssystem av typ FT och F i flerfamiljshus dimensioneras och utförs för minst den luftväxling, som ekvationen 36:212 ger. I kök, badrum o d får dock frånluftsflödet inte understiga vad som anges i tabell 36:214.

$$q = 2,2 - 0,004 G \quad (36:212)$$

där

q = normvärde för luftväxling, $m^3/m^2 \cdot h$

G = lägenhets totala yta, m^2

Vid dimensionering av ventilationssystem beaktas att angiven luftväxling vid ventilation av typ F skall kunna erhållas vid öppna tilluftsdon.

:2121

Erforderlig luftväxling i en lägenhet beräknas med utgångspunkt från normvärde (q) enligt ekvation 36:212 och lägenhetsyta (G) i m^2 . Om summan av q i tabell 36:214 för kök, badrum etc angivna gränsvärden för minsta frånluftsflöden blir större än vad som erhålls av normvärde gånger lägenhetsyta väljs den luftväxling som anges av gränsvärdenas summa.

I mindre lägenheter blir den min frånluftsflöden, som anges för kök, badrum m m i tabell 36:214 dimensionerande och normvärdet används då inte. Vid större lägenheter blir emellertid normvärdet utslagsgivande.

Vid dimensionering av ventilationssystem för större lägenheter beaktas att till och frånluftsdonens kapacitet inte alltid kan väljas eller justeras för exakt den luftväxling, som normen föreskriver. För anpassning till standard väljs i sådant fall något större luftväxling.

Normvärdet enligt ekvation 36:212 är avsett att användas vid dimensionering av ventilationssystem. För beräkning av effektbehov för ventilationsvärme används en lägre luftväxling baserad på en luftomsättning av 0,5 oms/h vid flerfamiljshus och 0,7 oms/h vid småhus (se kap 35). Erforderlig omställning av ventilationssystem under mycket kalla dagar utförs vid behov genom strypning av frånluftsdon eller på annat sätt.



:213 Luftförling

Överluft till utrymme med undertryck anordnas lämpligen med öppning över dörr eller liknande överluftsdon, se tabell 36:214. Därvid beaktas dock att ventilationsöppningar mellan skilda rum försämrar ljudisoleringen och ökar risken för ljud- och luktspridning inom lägenheten. I de fall det inte är möjligt att anordna luftförling med hjälp av högst två överluftspassager i serie ersätts överluftsöppningar lämpligen med ljuddämpad kanal e.d., liksom i de fall då överluftsöppning beräknas medföra särskild olägenhet.

Boningsrum, sovrum o.d. ventileras lämpligen över hall, tambur e.d. genom frånluftsdon i kök, badrum och toaletterum. Två närliggande rum varav inget kan förväntas bli använt som sovrum godtas ventilerade genom ett gemensamt frånluftsdon. Ventilation av sovrum över vardagsrum eller liknande boningsrum godtas normalt endast där vardagsrummets (boningsrummets) volym är minst dubbelt så stor som sovrummets.

Vid beräkning av antalet frånluftspassager, som enligt 36:213 inte får överstiga två, behöver hänsyn inte tas till öppen förbindelse utan dörr.

Enligt 36:213 kan under vissa förutsättningar godtas att i bostadslägenhet utrymme med klosett får i omedelbar förbindelse med matlagingsutrymme. I sådant fall utförs ventilationsanordningarna så att nämnda utrymme kan ventileras oberoende av varandra. Dörr mellan utrymmena bör då göras tät och överluftsöppning inte anordnas.

:214 Ventilationsanordningar

:2141 Allmänt

Bostadslägenhet i flerfamiljshus förses med ventilationsanordningar enligt tabell 36:214.

:21411

Om bad- dusch- eller klosettrum vid ventilation av typ FT utrustas med egen till- och frånluftsdon, godtas att luftflödet minskas till ett som motsvarar 4 oms/h. Överluftsdon utförs därvid inte.

:2142 Ventilation av kök

Vid ventilationssystem av typ FT och F anges i tabell 36:214 ett minsta frånluftsfldö i kök av 80 m³/h. Detta värde är för litet för att effektivt bortföra mat- och stekos såvida inte spisar och kokplattor förses med särskilda anordningar för uppsamling och avläkning av förorenad luft till imkanal, t.ex. huv.

Först vid ett frånluftsfldö av storleken 200 à 300 m³/h kan påräknas att mat- och stekos effektivt bortförs. Ett kontinuerligt frånluftsfldö av denna storleksordning kan emellertid medföra dragproblem och är därför mindre lämpligt. Ett läg-

(forts sid 265)



Tabell 36:214 Erforderliga ventilationsanordningar och gränsvärden för min frånluftsflöde för bostadslägenhet i flerfamiljshus¹⁾

Utrymme	Typ av ventilation	Min frånluftsflöde m ³ /h ^{2) 3)}	Utförande		Anm
			Tilluftsdon	Frånluftsdon	
1	2	3	4	5	6
Kök (koks-kåp)	FT	80 (60)	Ö samt ev R-I	R-I	För kök (koks-kåp) till enrumslägenhet eller liknande gäller 40 (30) m ³ /h Se även :2142
	F	»	Enbart Ö	R-EHS	
	S	—	R-TU	R-EHS	
Skafferier	—	—	R-TU	Utförs ej. Dörrar utförs tät-slutande.	R-TU don erfordras för temperaturreglering inom skafferiet.
Bad- eller duschrum (Separat klosett- rum)	FT	60 (30)	Ö samt ev R-I	R-I	För badrum (sep klosett-rum) till enrumslägenhet eller liknande gäller 30 (15) m ³ /h. Ventil med bestämt frånluftsflöde av högst 60 m ³ /h placerad i badrum eller toalett-rum får utföras som R-I don. Se även :21411 Obs mörkt badrum skall sålunda förses med fläktventilation.
	F	—	Ö	R-EHS	
	S	—	Fönster samt ev Ö (Ö eller R-TU)	R-EHS	
Boningsrum	FT	enl :212	R-I	Ö eller R-I	Vid typ F och S anordnas för frånluft i första hand Ö-don Se även :213.
	F	enl :212	R-TU	Ö (ev R-T)	
	S	—	R-TU	Ö (ev R-T)	
Garderob enl SIS	—	—			Särskilda anordningar erfordras ej.



1	2	3	4	5	6
Klädkammare	FT	—	Fönster, R-TU eller R-I		Lämpligt tilluftsflöde är 3 till 10 m ³ /h beroende på utrymmets storlek.
	F	—	Fönster, R-TU eller Ö		Som regel är det lämpligt att förse mörk klädkammare med frånluftsdon
	S	—	» »		
Utrymme med öppen spis	FT/F	150	R-TU	Röckkanal med R-T	Vid spis med stor öppning erfordras större frånluftsflöde. Rummets ventilation anordnas enl. bestämmelserna i :21. Se även tab 36:22.
	S	—	R-TU	Röckkanal, min 300 cm ² , med R-T	
Förvaringsutrymme, såsom källare o d	FT/F	1 per m ²	—	R-I	
	S	—	R-TU	R-T	Där så anordnas för ventilation
Fastighetstvättstuga för ett hus-håll åt gången (Lägenhets-tvättstuga)	FT	100 (40)	R-TU, R-I eller Ö	R-I	
	F	»	R-TU eller Ö	R-T	
	S	—	R-TU eller Ö	R-T	
Fastighets-torkrum (stryk-rum) för ett hus-håll åt gången	FT	100 (60)	R-I eller Ö	R-I	Beträffande torkskåp m m se även :2143
	F	»	R-TU eller Ö	R-T	
	S	—	R-TU eller Ö samt ev fönster	R-T	
Förvaringsutrymme i trapphus o d	—	—	Dörrspringor		

(forts sid 264)



Utrymme	Typ ventilation	Min frånluftsflöde m ³ /h 2) 3)	Utförande		Anm
			Tilluftsdon	Frånluftsdon	
1	2	3	4	5	6
Trapphus ⁴⁾	FT/F	—	R-TU eller R-I	R-I	Tilluften skall utgöras av uteluft. Uppvärmning sker lämpligen med lamellbatteri men även lämpligt placerad radiator godtas.
	S	—	R-TU	R-I	
Trapphall till brandsäkert avskild trappa	FT/F	20 per lägenhet	R-I	R-I	Ventilationsförbindelse mellan trapphus och trapphall får ej anordnas. R-I don för frånluft från trapphall får ersättas av Ö don till fasschakt. Se även 37:322
Sopnedkast för mer än 2 lgh	FT/F	200	Kanal från soprum	Kanal till fläkt	Tilluft skall utgöras av frånluft från soprum. Om sopnedkast betjänar mer än fyra våningar ökas frånluftsflödet med 100 m ³ /h per tillkommande våning. Sopnedkast utförs tätslutande.
	S	—	Kanal från soprum	Ventil eller R-I	
Soprum i förbindelse med sopnedkast	FT/F	200	R-I eller R-TU eller R-EHS	Kanal till sopnedkast	Om soprummet ansluts till sopnedkast för mer än fyra våningar ökas frånluftsflödet. Se ovan.
	S	—	R-TU	Kanal till sopnedkast	
Soprum utan förbindelse med sopnedkast	FT/F	60	R-I eller Ö	R-I	Om soprummet är avsett för fler än två uppsamlingskärler ökas frånluftsflödet med 10 m ³ /h per tillkommande kärle
	S	—	R-EHS	R-EHS	



1) Följande beteckningar används i tabellen:

R-T don: Till- eller frånluftsdon, lätt reglerbart av stående person, tättslutande

R-EHS don: Till- eller frånluftsdon, lätt reglerbart av stående person men ej helt stängbart

R-TU don: Till- eller frånluftsdon speciellt avsett för direkt tillförsel av uteluft, lätt reglerbart, tättslutande, för montage i vägg (springventil, vädringslucka o d)

R-I don: Till- eller frånluftsdon, inställbart och låsbart i inställt läge

Ö-don: Ventil eller annat don för överluft

2) I det minsta frånluftsflöde, som för kök, badrum m m anges i ovanstående tabell, inräknas i förekommande fall överluft från boningsrum, hall, tambur o d, se :212.

3) Siffervärden inom parentes hänför sig till lokaltyp inom parentes.

4) Vid trapphus avser FT/F husets ventilation. Trapphuset godtas sålunda även självdragsventilerat.

re, kontinuerligt frånluftsflöde som vid behov ökas till ovan nämnda värde kan dock ge mer tillfredsställande kökventilation. Härvid bör dock risken för bakdrag i andra frånluftsdon beaktas.

Det bör observeras, att i bostadshus köksfläkt ansluten till imkanal inte kan användas för ventilation av kök annat än i småhus samt flerfamiljshus med ventilation av typ 1 och där varje kök sålunda har separat imkanal.

Ventil till imkanal placeras lämpligen vertikalt nära tak ovanför spis och utförs med sådan konstruktion att imkanalen bekvämt kan rengöras.

Underskåp till diskbänk förses lämpligen med överluftsöppningar enl svensk standard (SIS för köksinredningar)

:2143 *Ventilation av torkutrymme*

Sådan anordning för torkning av tvätt i bostadslägenhet, som utförs med fläkt och uppvärmning (t ex torkskåp), ansluts på sådant sätt till frånluftskanal att inblandning av fuktig luft i rumsluften i möjlig utsträckning undviks.

:21431

Anordningen kan lämpligen anslutas med dragavbrott till annan frånluftskanal (t ex i badrum), varvid anslutning utformas så att den normala ventilationen av det rum i vilket torkanordningen placerats inte nedsätts. Anslutning till imkanal godtas dock inte. Alternativt anordnas anslutning till separat frånluftskanal, varvid kondensfrågan särskilt bör beaktas. Att placera torkanordning i kök torde ur funktions-synpunkt vara mindre lämpligt. Som tilluft till torkanordning godtas förutom uteluft även överluft. Dessa anvisningar tillämpas lämpligen oberoende av ventilationstyp och även för småhus.



:2144 Ventilationsdon

:21441 Tilluftsdon

Vid system av typ F skall enligt tabell 36:214 i boningsrum anordnas reglerbart uteluftsdon (R-TU don), som så långt möjligt tillför uteluft dragfritt. Sådant uteluftsdon placeras och anordnas så, att kall uteluft snabbt uppblandas med en varm luftström. Tvärsnittsytan bör lämpligen inte understiga ca 30 cm².

Om del av fönster kan anordnas så att en reglerbar och dragfri utelufttillförsel erhålls, godtas att sådan fönsteranordning, t ex vädringslucka, ersätter annat uteluftsdon. Godtagbar vädringslucka skall vara möjlig att inställa i önskat läge, vilket kan ske med uppställningsbeslag eller på annat sätt.

Sker lufttillförsel genom ventil under eller över fönster anordnas ventilen lämpligen med stor bredd och liten höjd. Under fönster med uteluftventil anordnas lämpligen värmekropp med minst samma längd som ventilen. Fönsterbänk anpassas till eventuell radiator så den varma luftströmmen från radiatoren inte hindras att stiga uppåt (se svensk standard BR 58 23 00).

Vad ovan sägs är tillämpligt även vid ventilationsystem typ S, såväl vid boningsrum som vid kök.

:21442 Överluftsdon

Som överluftsdon godtas springor över dörr med en yta av minst 100 cm². Ofrivilliga dörrspringor anses vara för 25 cm² och överdörr erfordras därför öppningar med en yta av minst 75 cm² enligt SIS 81 73 50 och 81 73 31.

Om två rum ventileras genom öppning över dörr ökas öppningens yta med 50 cm² till totalt 125 cm². Anordnas överluftöppning på annat sätt än över dörr utförs öppningen med en tvärsnittsytta av 100, 150 eller 200 cm² vid ventileringsavett, två resp tre rum genom denna.

:2145 Självdragsanläggnings dimensioner

Kanal för självdrag ges sådan dimension och anordnas så att erforderlig luftväxling möjliggörs.

:21451

I tabell 36:21451 angivna tvärsnitt för kanaler och luftintag vid självdrag godtas som tillräckliga för ernående av erforderlig luftväxling.

Tabellen avser invändig tvärsnittsytta för rektangulär kanal och förutsätter att till- och frånluftsdon (galler o d) inte medför avsevärd minskning av den fria genomströmningsytan.

Vid kanal med slät inneryta, t ex kanal av plåt eller asbestcement, godtas intill 20% mindre tvärsnittsytta än vad som i tabellen anges och för kanal med cirkulärt tvärsnitt intill 5% mindre yta än kanal med rektangulärt tvärsnitt.



Tabell 36:21451 Godtagbara tvärsnittsytor för kanal och luftintag vid självdragsanläggning

Utrymme	Kanal eller luftdon	Tvärsnitts- yta, cm ²	Anm
1	2	3	4
Kök (kookskap)	Uteluftintag	30 (30)	Även vädringslucka godtas, se :21441
	Imkanal	200 (150)	Om mer än två rum ventileras över kök ökas ytan med 50 cm ² per tillkommande rum.
Skafferier	Uteluftintag	100	
Bad- eller duschrum med fönster	Frånlufts- kanal	150	Om två rum ventileras över bad-, dusch- eller klosettrum ökas ytan med 50 cm ² för varje rum. Om för bad- och duschrum utan fön- ster krävs fläktventilation.
Separat klosettrum	Frånlufts- kanal	100	
Bonings- rum	Uteluftintag	30	Även vädringslucka godtas, se :21441
	Frånlufts- kanal eller överluftöpp- ning	150 resp 100	Om två rum ventileras över ge- mensam frånluftskanal ökas ytan med 50 cm ² . Se även :21442.
Tvättstuga, enhus- hålls	Uteluftintag	100	
	Frånlufts- kanal	200	
Torkrum	Uteluftintag	200	
	Frånlufts- kanal	250	
Trapphus	Uteluftintag	50 per lgh	

(forts sid 268)



Utrymme	Kanal eller luftdon	Tvårsnitts- yta, cm ²	Anm
1	2	3	4
Sopned- kast	Uteluftintag	50	
	Frånlufts- kanal	300	Vid sopnedkast med soprum för endast en lgh får ytan minskas till 150 cm ²
Soprum, utan för- bindelse med sop- nedkast	Uteluftintag	100	
	Frånlufts- kanal	150	
Soprum med för- bindelse till sop- nedkast	Uteluftintag	50	
	Överluftsdon	150	

:215 Sammankoppling och sektionering av ventilationskanaler

:2151 *Kanaler för fläktventilation*

Förutom vad som angetts under 1521 gäller följande. I lägenheter i förbindelse med ett och samma trapphus ansluts frånluftsdon till samma fläktaggregat, som dock får uppdelas på flera fläktar om fläktmotorerna sammankopplas på lämpligt sätt. Till fläktrum, utfört i lägst brandteknisk klass A 60, får anslutas rökkanal från öppen spis.

Imkanal gemensam för flera våningar utförs i hela sin längd med samma tvärsnitt.

:21511

Annan lokal i bostadshus än bostadslägenhet (tex butik, hantverkslokal eller samlingslokal) förses lämpligen med separat ventilationsanläggning. Sådan lokal avskiljs så lufttätt som möjligt från andra delar av byggnaden. Om dörrar förekommer mellan på olika sätt ventilerade delar av en byggnad, utförs de lämpligen tättslutande och förses med automatiska dörrstängare som stänger mot undertryckssidan.



Olägenheter ur sanitär eller annan synpunkt vid förening av utsugningskanaler från olika lägenheter till huvudkanal, t ex i form av besvärande ljudöverföring mellan rum i olika lägenheter, kan undvikas exempelvis genom anordnande av ljuddämpande bikanal till varje ventil, genom ljuddämpning av den gemensamma huvudkanalen eller genom användande av ventiler med tillfredsställande överhörningskydd.

Om kanaler från olika delar av en lägenhet ansluts till varandra, beaktas frågor beträffande ljudisolering, lukt och ljus. Frånluftsdon för intill varandra belägna utrymmen förskjuts lämpligen i förhållande till varandra om frånluftskanalen är gemensam.

:2152 *Kanaler för självdrag*

Förutom vad som angetts under :1 gäller följande.

Vid självdragsanläggning får frånluftskanaler från olika lägenheter inte förenas utan skall var och en för sig dras upp över yttertak.

Frånluftskanaler från olika utrymmen inom lägenhet får förenas till gemensam huvudkanal, om varje bikanal dras genom uppåtriktat utrymme.

:21521

Gemensam kanal ges lämpligen en tvärsnittsytta som inte understiger 80 cm² för anslutna kanaler och anslutna tvärsnittsytor. Som gemensam kanal används lämpligen imkanalen.

Vid korta bikanaler beaktas de problem som kan uppstå beträffande ljudisolering, lukt och ljudöverföring mellan olika utrymmen. Frånluftsdon i bredvidbelägna utrymmen, som ansluts till gemensam kanal, bör i regel inte ligga mitt emot eller för nära varandra.

I fråga om köksfläkt se dock :2142 och :223

:216 Skötselinstruktioner

På väl synligt ställe i varje tröppuppgång eller motsvarande och på andra erforderliga ställen uppsätts anslag som anger erforderliga rekommendationer eller föreskrifter för ventilationssystemets användning.

:22 Ventilation av småhus

Småhus förses med erforderliga anordningar för ventilation enligt tabell 36:22, kolumn 2 och 3.

När fönster används som luftdon, skall detta eller del därav vara lätt öppningsbart och försett med uppställningsbeslag eller annan anordning för reglering av luftöppningens storlek.



Tabell 36:22 Erforderliga ventilationsanordningar i småhus

Utrymme	Utförande		Tvärsnitt cm ²	Anm
	Tilluftsdon	Frånlufts- don		
1	2	3	4	5
Kök	Fönster	Imkanal med R-EHS	200	
Skafferier	R-TU	—	100	För temperaturreglering
Badrum	Fönster	Frånlufts- don, regler- bart	150	Om mer än ett rum skall ventileras över badrum förses dörren med överluftöppning se :213 och kanalytan ökas med 50 cm ² per tillkommande rum
Separat klo- settrum	Överluft- öppning	Kanal	100	
Boningsrum	Fönster	—	—	
Klädkam- mare	Ö eller R-TU	—	—	Först lämpligen med uteluftsdon
Utrymme med öppen spis	Fönster	Rökanal med R-T	se anm	I regel 300 cm ² . Vid mindre spis kan dock 200 cm ² godtas.
Matkällare	Fönster el- ler R-TU	—	—	
Tvättstuga	Uteluftsdon fönster eller Ö	Kanal	Uteluftsdon 150, kanal 200	Rökanal godtas som frånlufts kanal
Torkskåp	Ö eller ute- lufts kanal	Kanal		Kanal från badrum, tvättstuga godtas som frånlufts kanal, se även :2143

Följande beteckningar används i tabellen:

R-EHS don: Till- eller frånluftsdon, lätt reglerbart av stående person, men ej helt stängbart.



Ö-don: Ventil eller annat don för överluft.
 R-TU don: Till- eller frånluftsdon speciellt avsett för direkt tillförsel av uteluft, lätt reglerbart, tätslutande, för montage i vägg (springventil, vädringslucka o d).

:221 I tabell 36:22, kolumn 4, angivna kanaltvärnsnitt är exempel på godtagbara tvärsnittsytor vid självdragsventilation. Ytorna kan under vissa förutsättningar minskas enligt vad som anges i :21451.

:222 Föreskrifterna om erforderliga ventilationsanordningar enligt tabell 36:22 bygger på erfarenheten att ofrivillig ventilation genom dörrar, fönster o d i regel är tillräcklig för att med hjälp av frånluftskanaler i kök och badrum åstadkomma godtagbar luftsättning. Om särskilda åtgärder vidtas för att täta fönster och dörrar, t ex i avsikt att avsevärt minska värmebehovet eller möjliggöra värmeåtervinning ur ventilationsluften, minskar den ofrivilliga ventilationen till så låga värden att mer omfattande åtgärder kan bli erforderliga, t ex enligt :21.

:223 Om köket i ett i övrigt självdragsventilerat småhus utrustas med köksfläkt, köksventilator o d ansluten till imkanalen anses fläktanordningens luftintag utgöra imkanalens öppning och särskild frånluftöppning vid tak behöver inte utföras.

Vid användning av köksfläkt i ett i övrigt självdragsventilerat småhus föreligger viss risk för bakdrag i frånluftskanalerna från exempelvis badrum och wc, så att till följd härav olägenheter kan uppstå. Det kan i sådant fall därför vara lämpligt att badrum och wc förses med separat luftintag och täta dörrar.

För att undvika olägenheter med bakdrag o d kan ventilationen alternativt anordnas så att alla utrymmen evakueras med fläkt.

:224 Enligt tabell 36:22 skall kök anordnas imkanal. Fläktanordning med filter o d för rening av ineluft genom cirkulation godtas inte som ersättning för imkanal.

:225 Soprum i småhus med självdragsventilation förses lämpligen med frånluftskanal med en tvärsnittsytta av 150 cm² samt luftintag med en tvärsnittsytta av ca 100 cm². Sådant soprum beläget i bottenvåning och vid yttervägg kan dock istället ventileras genom öppningar placerade upptill och nedtill i soprumsdörr eller med annan motsvarande placering, dock ej under fönster. Öppningarna utförs härvid lämpligen med en fri yta av minst 150 cm² vardera. För sopskåp godtas att öppningar upptill och nedtill ges en yta av minst 75 cm² vardera. Beträffande kanalers anordnande se :15.



:3 **UNDERVISNINGS- OCH SAMLINGSLOKALER**:31 **Ventilationens omfattning**

Skol- och samlingslokaler av permanent karaktär förses med ventilationssystem typ FT med en luftväxling motsvarande minst följande specifika uteluftsflöde:

$$q_1 = q_0 - \frac{V_s}{\Delta t} \quad (36:31)$$

I denna ekvation betyder

q_1 = specifikt uteluftsflöde i m³ per person och timme (m³/p h)

V_s = specifik lokalvolym (m³/p)

Δt = tiden i timmar mellan två genomvädringar, det vill säga tiden mellan två raster om vardera minst 5 minuter. Om inte annat tidsintervall kan visas motiverat sättes $\Delta t = 1$ timme.

q_0 = grundvärde för specifika uteluftsflödet (m³/p h)

Totala uteluftsflödet för lokalen beräknas som produkten av specifika uteluftsflödet och det höga antal personer för vilket lokalen är avsedd. Specifika uteluftsflödet får inte understiga 10 m³/p h.

Grundvärdet q_0 för specifika uteluftsflödet ges värdet minst 20 m³/p h för lärosal, skolmatstuga och samt i minst 30 m³/p h för gymnastiklokal, samlingslokal, slöjd- och laboratorielokal.

:311

För skollokaler av icke permanent karaktär godtas även ventilationssystem typ F, se :1231.

För skollokaler, dock ej för sådana lokaler som anges i :32, kan användning av återluft i regel godtas förutsatt att erforderliga åtgärder vidtas (se :15).

Oavsett vilket ventilationssystem som kommer till användning, är det för skollokaler särskilt angeläget att ventilations- och värmesystem utrustas med sådana anordningar att lämplig inomhustemperatur kontinuerligt kan upprätthållas, se även :121 och :123. Dessa anordningar placeras lätt åtkomliga för erforderlig reglering och tillsyn, se :181 och :182.

:32 **Ventilationsanordningar i särskilda fall**

Lokal avsedd för sådant arbete att damm, rök, gas, ånga etc kan alstras i sanitärt besvärande mängd förses med särskilda frånluftshuvar, dragskåp etc för uppsamling av föroreningarna. Frånluftsdon placeras där så är möjligt i direkt anslutning till föroreningskällan, annars så nära den som möjligt.

Kemiska laboratorier och liknande lokaler där hälsofarliga ämnen kan komma att alstras, förses med dragskåp i erforderligt antal.



Dragskåp ges så stort frånluftsflöde att inuti skåpet alstrade ämnen förhindras sprida sig vid för dragskåpet avsedd användning.

- :321 Lokaler av berört slag anordnade i byggnad, som även inrymmer andra lokaler, bör som regel förses med separat ventilationssystem. Exempel på lokal där särskilda frånluftshuvar erfordras är lokaler för svetsning, smide, maskinell trä- och läderbearbetning m m.
- :322 För att säkerställa godtagbart luftflöde i laboratorielokal ges till- och frånluftsdon betryggande tryckfall. Ifråga om utförande av och täthetskrav för frånluftskanaler från laboratoriedragsskåp, se :15.

:33 Ventilation av apparatrum

Apparatrum för filmprojektor förses med separata ventilationsanordningar. Till- och frånluftskanaler utförs i lägst klass A30. Apparatrum anordnas så att vid brand i rummet en nära skåpet placerad öppning till det fria om minst 300 cm² friläggs.

Ventilationskanal från projektors lamphus utförs av ickebrännbart material. Sådan kanal får förenas med frånluftskanal från apparatrum.

Vid fläktventilation ges apparatrum en luftväxling av minst 15 oms/h. Vid självdragsventilation ges frånluftskanal en tvärsnittsytta av minst 300 cm².

- :331 Med hänsyn till risk för drag ås det lämpligt att tilluften förvärms.
Vad i :33 sägs gäller oavsett om brandfarlig film eller sk säkerhetsfilm används. Föreskrifterna uppfyller kraven enligt biograftegrordningen SFS 1932:179, § 19, mom 2.

:34 Ventilation av lokal med scen

Ventilation av lokal med scen anordnas så att scen och åskådarum får lika tryckförhållanden.

- :341 I fråga om ventilation av scen, se i övrigt 74:721.

:4 VÅRDANLÄGGNINGAR

:41 Sjukvårdsanläggningar

:411 Ventilationens omfattning och utförande

Sjukhus- och vårdlokal förses med ventilationssystem typ FT med minsta luftväxling enligt :412.



Till varje rum eller rumsenhet anordnas kanalanslutna till- och frånluftsdon. Badrum, toalett, sköljrum och annat liknande utrymme, där undertryck erfordras, får i erforderlig utsträckning förses med överluftsdon i stället för kanalanslutna tilluftsdon.

Där så erfordras utförs i lämplig omfattning anordningar för filtrering och befuktning av tilluften.

Filtreringsanordningar utförs så att luft till infektionskänsliga lokaler inte beräknas innehålla partiklar större än $3\text{ }\mu\text{m}$ och till övriga lokaler inte större än $10\text{ }\mu\text{m}$. I operations- och anestesirum där risk för explosiva gasers frigörande föreligger, skall luftens relativa fuktighet kunna hållas mellan 50 % och 65 %.

:4111

Vid planering av ventilationssystem för sjukhus beaktas att fläktar om möjligt anordnas så att tilluftskanalsystemet får övertryck och frånluftskanalsystemet undertryck. Vidare beaktas att tilluftsfälktar lämpligen placeras omedelbart efter eventuella grundfilter. Luftintag placeras med omsorg.

Särskild omsorg bör ägnas planeringen av ventilationssystem till infektionsavdelningar så att smittspridning med luften förhindras. Risken för läckage av bakterieförande luft in i eller ut från kanaler observeras. Särskilda infektionsavdelningar ges lämpligen eget ventilationssystem, helt avskilt från övriga system.

På grund av risk för brandspridning och smittfarlig lägenhet kan återluft inte godtas vid kroppssjukhus, såvida inte särskilda skäl motiverar undantag.

:412 Luftväxling

Där särskilda skäl, t ex hög intern värmeutveckling, särskilt hög luktbelastning o d, inte medför att annat värde är lämpligare ges sjukhuslokal minst den luftväxling som anges i tabell 36:412.

:4121

I vissa rum, t ex röntgenrum, är det väsentligt att konstant temperatur kan hållas trots stor värmeutveckling från installerad apparatur. I tabell 36:412 angivna luftväxlingsvärden tar inte hänsyn till intern värmeutveckling och kan därför i vissa fall behöva ökas.

:42 Annan vårdanläggning

Ålderdomshem och andra jämförliga vårdanläggningar förses med anordningar för fläktventilation, typ F eller FT med en luftväxling anpassad till lokalens användning. Frånluft får inte anordnas till korridor, inte heller får tilluft till vådrum tillföras som överluft från korridor.

:421

Vid ventilation av ålderdomshem är det med hänsyn till behovet av en relativt hög rumstemperatur och till risk för



Tabell 36:412 Minsta erforderliga luftväxling i sjukhuslokaler

Lokaltyp	Luftväxling	Anm
1	2	3
Operationsavdelning Operationsrum Förberedelse och anestesirum Instrumentsteriliseringsrum Uppvakningsrum	17 oms/h dock lägst 2000 m ³ /h 10 oms/h 10 oms/h 6 oms/h	
Intensivvårdsavdelning Patientrum	8 oms/h dock lägst 100 m ³ /p h	Gäller vid antalet personer = patienter + personal
Röntgenavdelning Undersökningsrum	8 oms/h	I minst ett rum inom sjukhuset skall med tillsatsaggregat säkerställas 30 oms/h
Vårdavdelning Flerpatientrum Enpatientrum Patientrum där besvärande lukt kan uppstå eller särskilt infektionskänslig avdelning	70 m ³ /ph 90 m ³ /ph 100 m ³ /ph	Luftväxling får nattetid reduceras i lämplig omfattning
Mottagnings- och undersökningslokaler Mottagnings- och undersökningsrum Väntrum Obduktionsrum	5 oms/h 30 m ³ /p h 40 oms/h	50 m ³ /ph gäller vid maximalt avsett personantal I minst ett rum inom sjukhuset skall med tillsatsaggregat säkerställas 30 oms/h
Hygienrum (sanitärutrymmen) Badrum, pr badkar Toaletterum, pr WC-stol Sköljrum	200 m ³ /h 100 m ³ /h 10 oms/h	Tilluft utgörs lämpligen av överluft

drag lämpligt att ventilation typ FT med förvärmad tilluft används.

Ventilationssystem bör kunna medge en luftväxling av 50 m³/p h. Alderdomshem kan i ventilationshänseende som regel jämföras med flerfamiljshus.

Med jämförbara vårdanläggningar avses här pensionärshem, barnhem etc.



:5 KONTOR, HOTELL OCH PERSONALRUM

:51 Ventilationens omfattning och utförande

Kontor och hotell med arbets- och sammanträdesrum, matsal o d samt personalrum, förses med ventilationssystem av typ FT eller typ F med en luftväxling anpassad till lokalens användning och till luftens kvalitet. Erforderligt luftflöde till eller från en lokal beräknas med utgångspunkt från det högsta antal samtidigt närvarande personer som lokalen avsetts för.

Ventilation av typ FT anordnas så att i tilluften ingår uteluft med ett flöde av minst 20 m³/ph såvida inte särskild orsak föranleder att lägre värde kan tillåtas.

:511 Vid ventilation av typ FT är uteluftsflödet 20 m³/ph endast i undantagsfall tillräckligt för att ensamt kunna svara för erforderlig luftväxling. I regel erfordras en luftväxling av minst 40 m³/ph. Lämpligt värde är ofta större och avgörs från fall till fall med hänsyn till lokalkaraktär, värmeutveckling m m.

:512 För enstaka kontor- och personal- och hotelllokaler där 124 är tillämplig godtas självdragsventilation. Frånluftsanordnas därvid lämpligen ett tvärsnitt av minst 100 cm² per person.

:52 Kontorslokaler

:521 Vid kontorslokaler godtas användning av återluft förutsatt att erforderliga åtgärder vidtas (se bl a 15). Ventilationsanordningar dimensioneras därvid för ett minsta uteluftsflöde enligt ekvationen:

$$q_{su} = 20 [1 - f(1 - p)] \quad (36:521)$$

I denna ekvation betyder

q_{su} specifikt uteluftsflöde i m³/ph beräknat på maximalt avsedd personbeläggning.

f återluftsgrad dvs förhållandet mellan återluftsflöde och totaltluftflöde.

p medelbeläggningsgrad, förhållandet mellan sannolik personbeläggning och maximalt avsedd personbeläggning i den aktuella byggnaden eller byggnadsdelen.

Medelbeläggningsgraden p , orsakad av att maximalt avsett antal personer på grund av sjukdom o d inte samtidigt är närvarande, kan i regel antas ha följande värde, där inte lokalernas karaktär särskilt motiverar annat antagande.

Högsta avsedda personbeläggning	Medelbeläggningsgrad
0— 10 personer	1,0
11—100 personer	0,85
> 100 personer	0,7



Beroende på återluftsggraden kan ekvation 36:521 ge värden på specifika uteluftsflödet q_{ut} , som är mindre än 20 m³/ph. I byggnader där $p < 1$ kan sålunda användning av återluft vara godtagbart skäl att göra uteluftsflödet mindre än 20 m³/ph.

:53 Hotell

Frånluft får inte anordnas från gästrum till korridor, inte heller får tilluft till gästrum tillföras som överluft från korridor.

:531 Se i övrigt :51 samt i tillämpliga delar även :4.

:54 Personalrum

Utöver vad som sagts i :51 gäller att personalrum ges en med hänsyn till användningsområde och användningsfrekvens anpassad luftväxling.

:541 För klädrum och tvätttrum godtas som regel en luftväxling av 5 oms/h och i klosetttrum samt urinoar en luftväxling av minst 15 oms/h. Se i övrigt Arbetskyddsstyrelsens anvisningar angående personalrum m m nr 23.

:6 BUTIKS- OCH FÖRVARINGSLOKALER, RESTAURANGLOKALER

:61 Butiks- och förvaringslokal

Butik med tillhörande förvaringslokal förses med ventilationssystem av typ FT eller typ F med minsta luftväxling enligt tabell 36:61.

Tabell 36:61 Minsta luftväxling för butik med tillhörande förvaringslokal räknad per m² golvyta

Lokaltyp	Uteluft m ³ /m ² h	Anm.
Ej luktbelastad butikslokal	6	—
Måttligt luktbelastad butikslokal	12	—
Starkt luktbelastad butikslokal	Se anm	Utreds från fall till fall
Förvaringslokal	2	Om i förvaringslokal anordnas arbetsplats tillförs i närheten av arbetsplatsen minst 20 m ³ /ph uteluft.
Arkivlokal	1	—



:611

Med "ej luktbelastad butikslokal" avses lokal där sådana varor handhas, som inte avger lukt, damm, ånga, gas e d, t ex lokal för försäljning av konfektionsvaror, sybehör, helt förpackade livsmedel o d.

Med "måttligt luktbelastad butikslokal" avses lokal, där sådana varor handhas som i endast måttlig omfattning avger lukt, damm m m av inte hälsofarlig art, t ex lokal för försäljning av livsmedel i allmänhet.

Mindre butiks- och förvaringslokal av ej luktbelastad typ där undantagsbestämmelserna enligt :124 är tillämpliga godtas ventilerad med självdrag. Frånluftskanal ges härvid lämpligen ett tvärsnitt av 0,2 % av golvytan.

:62 Restauranglokaler

Beträffande restauranglokalers ventilation se Arbetarskyddsstyrelsens anvisningar nr 53.

:7 GARAGE

:71 Ventilationens omfattning och utförande

Garage förses med ventilationssystem av den typ och med minst den luftväxling eller det tvärsnittytan för till- och frånluftsöppningar som anges i tabell 36:71.

Ventilationssystemet utförs så att övertryck inte behöver befaras i förhållande till sådana angränsande lokaler, som kan sättas i förbindelse med garaget. Förderlig luftväxling skall kunna erhållas i alla delar av garaget, varvid eventuella arbetsgröpar o d särskilt beaktas. Särskild uppmärksamhet ägnas sådana garagedelar där koloxidhalstringen kan beräknas bli större än genomsnittet, t ex in- och utfarter. Till- och frånluftdon placeras med hänsyn här- till.

Frånluftskanal från garage får inte sammanföras med rökkanal eller kanal, som ventileras annan lokal än garage eller anslutas till fläkttrum för sådan lokal.

Väggar och bjälklag mellan garage och bostads- eller arbetslokal ges tillfredsställande täthet, och i desamma förekommande rör- och kanalgenomföringar ges varaktig tätning.

:711

Beträffande täthet för frånluftskanal från garage, se :157.

Beträffande ventilation av i samband med garage anordnade utrymmen för biltvätt, servicearbeten o d, samt utrymmen, där personal mer eller mindre stadigvarande kommer att uppehålla sig, se :82.

Arbetsgröpar i garage förses lämpligen med egna till- och från- luftsflöden.



Tabell 36-71 Minimitkrav på garageventilation; typ av ventilationsystem, luftväxling och tvärsnittstor (Beteckningar, se :712)

36:7

Beteckning	Beskrivning		Typ av ventilation	Luftväxling (q) resp sammanlagd tvärsnittsyta för till- och frånluftslöppningar (a)		Konstanter värden		Anm
	Typ	Storlek och användning		Beräknas enl följande:	Gränsvärden som inte får underskridas	K	C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
G 1	Smågarage	Invändig golvyta $\leq 50 \text{ m}^2$	S	$a \geq 0,002 A$ m^2	—	—	—	Se :741
R	Radgarage	Invändig golvyta, bussar etc.	S	$a \geq 0,002 A$ m^2	—	—	—	Se :742
G 2	Garage	Invändig golvyta $> 50 \text{ m}^2$. Garage för långtidsparkering av personbilar och en personupptagnings- tid < 1 tim/dygn (tex garage för bostadsområden och med abonnemangplatser)	S	$a \geq \frac{M K}{\sqrt{H}}$ m^2	$0,06 A$ m^2	0,02	—	Se :743
				$q \geq M C$ m^3/h	3 $\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$	—	2	Se :73
G 3	Garage	Invändig golvyta $> 50 \text{ m}^2$. Garage som ej tillhör grupp R eller G2.	S	$a \geq \frac{M K}{\sqrt{H}}$ m^2	$0,06 A$ m^2	0,04	—	Se :743
			F	$q \geq M C$ m^3/h	3 $\text{m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$	—	4	Se :73



Om tvekan råder huruvida garage med hänsyn till sin framtida användning bör tillhöra grupp G2 eller G3 hänförs det till G3.

Betr anslag om koloxidförgiftning, se 67:7.

:712

I tabell 36:71 används följande beteckningar:

q betecknar luftväxling i m^3/h resp $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$

a betecknar ventilationsöppningars tvärsnittsytta i m^2

M betecknar mängd koloxid, beräknas enl :721

H betecknar ventilationsöppnings höjd i m

A betecknar garageyta i m^2

K och C är konstanter

:72 Beräkning av koloxidallstring

Luftväxling vid fläktventilation samt ventilationsöppningars storlek vid självdragsventilation bestäms med utgångspunkt från beräknad koloxidallstring.

:721

För *personbilar* i garage, där nämnvärd köbildning inte behöver befaras, beräknas koloxidallstringen enligt formeln.

$$M = n_1 (20 + 0,1 s_1) + 0,1 n_2 s_2 \quad (36:721)$$

där

M = inom aktuell garagedel vid en in- och utkörning av samtliga bilars totala koloxiddmängd i liter,

n_1 = antal bilplatser i aktuell garagedel,

s_1 = genomsnittlig körsträcka i m inom aktuell garagedel sammanlagt vid en in- och en utkörning av en där uppställd bil,

n_2 = antal i andra delar av garaget belagda bilplatser, vilkas in- och/eller utfartsvägar går genom aktuell garagedel

s_2 = genomsnittlig körsträcka i m inom aktuell garagedel sammanlagt vid en in- och en utkörning av en bil, vars in- och/eller utfartsväg går genom garagedelen.

För *lastbilar och bussar* i garage, där nämnvärd köbildning inte behöver befaras, sätts i formeln bilplatsantalen n_1 och n_2 lika med 1/25 av resp garagedelars golvyta i m^2 .

Där *tomgångs- eller köpkörning* på grund av köbildning kan beräknad förekomst ökas det enligt ovan beräknade värdet på M med 25 liter per bilplats och minut körtidsförlängning. Denna förlängning bestäms för varje fall genom utredning.

Köbildning inom garage kan befaras uppkomma, exempelvis i samband med anordningar för upptagande av avgift eller utfart till starkt trafikerad gata (särskilt aktuellt i innerstad).

Körtidsförlängning kan även uppkomma om de enskilda bilplatserna är försedda med låsbar dörr eller om in- och utkörning till resp från vissa bilplatser fordrar flyttning av annan bil.



:73 **Fläktventilation**

Anordningar för fläktventilation utförs så att luftväxling enligt tabell 36:71 kan erhållas. I kolumn 6 angivna gränsvärden får dock inte underskridas.

Om anordning för automatisk reglering av luftväxling med hänsyn till koloxidhalt skall användas utförs regleringsanordningar så att full luftväxling erhålls om koloxidhalten överstiger 60 ppm (0,006%). Vid sådan reglering skall oberoende av koloxidhalten alltid minst 25% av den enligt tabell 36:71 föreskrivna luftväxlingen upprätthållas.

:731

Vid bestämning av i tabellen angivna värden på C (liksom av för självdragsventilation angivna värden K) har förutsatts att i normala fall trafikfrekvensen under dagens mest belastade 8-timmarsperiod för garage G 2 är en och för garage G 3 två in- och utkörningar per bilplats samt att koloxidhalten i medeltal under samma 8-timmarsperiod är 0,006%. Där en högre trafikfrekvens kan förutses ökas värdet på C och K med hänsyn härtill.

I tabellen angivna luftväxling avser normal trafik under dagen. Under natt och under andra perioder, då trafikfrekvensen är nedlagd, kan luftväxlingen minskas.

Anordning för automatisk reglering av luftväxlingen med hänsyn till koloxidhalten kan godtas, då kontinuerlig registrering av koloxidhalten samt periodisk kontroll av anordningens funktion genomförs.

:74 **Självdragsventilation**:741 **Garage med högst 50 m² golvyta.**

Vid garage med högst 50 m² golvyta anordnas tilluftsöppning nedtill i yttervägg eller garagesort och frånluftsöppning vid tak aningen i yttervägg eller i anslutning till frånluftskanal. Öppningarna görs sinsemellan lika stora.

Frånluftsöppning placeras i förhållande till tilluftsöppning i motsatt del av garaget. Där särskilda svårigheter för en sådan placering föreligger, får dock frånluftsöppning vid ett största invändigt avstånd från port till innervägg hos garage av 7 m anbringas närmare luftintag i eller invid port.

:7411

Om garage med högst 50 m² golvyta förses med fläktventilation, anordnas denna på sätt av :73 framgår.



:742 Radgarage

För personbilar avsett radgarage med största invändigt djup av 7 m och med golv, som inte ligger avsevärt lägre än omgivande markyta, får ventileras genom självdrag.

För bussar och liknande längre fordon avsett radgarage med största invändigt djup av 14 m får under samma förutsättningar ventileras genom självdrag, om garaget är friliggande.

Radgarage av nämnda typer förses vid självdragsventilation med ventilationsanordningar placerade enligt föreskrifterna i :741.

:7421 Med radgarage avses garage för en rad fordon och med portar till det fria framför varje fordonsplats.

:743 Garage med mer än 50 m² golvyta

Vid garage med mer än 50 m² golvyta anordnas självdragventilation medelst öppningar i motstående ytterväggar med i tabell 36:71 angivna minsta nettovärsnittsyta a .

Anordnas två rader öppningar över varandra med höjderna H_1 och H_2 sätts $H = H_1 + H_2$. Öppningarna anordnas i sådant fall helst både vid golv och tak längs hela de motstående väggarna och ges därvid sinsemellan samma storlek. Utförs i vägg endast en rad öppningar anordnas den vid tak.

Ventilationsöppningar i motstående väggar utförs sinsemellan lika stora och fördelas jämt utes efter väggarnas hela längd med avbrott endast för nödvändiga bärpelare. Där avsevärt olika koloidalsträng kan förutsättas, fördelas öppningytan dock med hänsyn härtill.

Ventilationsöppningar anordnas högt över den kringliggande markens nivå och på sådan höjd över marken intill öppningen, att öppningens underkant vid maximalt snödjup med säkerhet kommer över snötäcket yta. Härvid beaktas även risk för drivbildning.

:7431 Angivet värde på a gäller vid direkt genom vägg anordnade öppningar utan nämnvärt strömningsmotstånd. Värdet gäller inte för öppning som består av kanal med riktningsändring. Dock kan på annat sätt utförda öppningar godtas om det påvisas att den genomströmmande luftmängden inte blir mindre än den som under samma förhållanden skulle erhållas enligt ovan angivna regler. Värdet på a gäller vidare endast under förutsättning att öppningsförsedda väggar är i huvudsak parallella, att garage inte har mellanväggar eller takbalkar, som kan påtagligt nedsätta luftgenomströmningen el-



ler försvaga luftströmlarna inom garaget, samt att garaget inte är så kringbyggt eller så omgivet av träd, buskar o d, att luftströmningen genom ventilationsöppningarna påtagligt försämrats.

Ventilationsöppning för friliggande, större garage förläggas lämpligen på minst 9 m avstånd från närliggande byggnad.

:75 Ventilation med överluft

Som tilluft till garage får användas överluft. Förutsättningarna härför är följande

- Överluft får inte tas från sådana lokaler eller utrymmen där brandbelastningen överstiger 50 Mcal per m² total omslutningsyta eller där obehaglig lukt kan beräknas uppkomma. Sålunda får som tilluft inte användas överluft från soprum, från utrymme med öppen spis, från större kök, såsom restaurangkök, eller från klosettrum försett med mer än en klosett.
- Garagets ventilationssystem anordnas så att det kan fungera oberoende av ventilationssystemet för de utrymmen varifrån garagets tilluft tas.

Dessa utrymmens frånluft ges möjlighet att obekindrat strömma ut till det fria om överluftförbindelsen till garaget bryts. Garage skall i ett sådant läge kunna tillföras erforderligt uteluftsflöde.

I förbindelsen mellan frånluftsfläkt för utrymme varifrån garagets tilluft tas, och garaget anordnas spjällanordning som automatiskt stängs om brand uppstår eller om tilluftsfläkten i garaget av någon anledning skulle stanna, t ex vid strömbrott.

:751 I exempel enligt figur 36:751 har förutsatts att brandspjälls-anordning B automatiskt stänger om temperaturen i kanal på



Fig 36:751 Exempel på från brandskyddssynpunkt godtagbar konstruktion vid användning av överluft till garage. Principskiss.



ena eller andra sidan av B överstiger ca 50°C eller om frånluftsfläkt F_a resp F_b stannat. Givare verkar såväl vid förhöjd temperatur som vid strömavbrott, t ex med vilströmskontrollerade smälttermostater. Det förutsätts härvid att anordning S_1 och spjäll S_2 automatiskt öppnas om B stängs. Om frånluftsflödet från fläkt F_a resp F_b till garaget nedregleras till mindre än 75 % mot normalt, förutsätts även att S_1 automatiskt öppnas. Fläkt F_a resp F_b bortför sålunda normalt frånluft från andra lokaler till garage (ev även till det fria genom S_2), varvid S_1 är stängd. Om B stängs, bortförs frånluften direkt till det fria (t ex genom S_2), varvid garaget tillförs tilluft från det fria (t ex genom S_1). I exemplet förutsätts även att frånluftsflödet från andra lokaler är tillräckligt för garaget enligt :73. I annat fall tillförs garaget ytterligare luft, t ex genom särskild tilluftsfläkt eller genom att fläkt F_a resp F_b dimensioneras för större flöde, varvid del av garagets tilluftsflöde tas från det fria. Om B stängs, förutsätts vidare att garagets alla delar kan ventileras enligt :71 och :73, dock godtas en tillfällig reduktion av luftväxlingen med intill ca 25 %.

:8 INDUSTRIER

:81 Allmänt

Ventilationsanordningar i industri- och hantverkslokal utförs enligt de allmänna bestämmelserna i 1:1. I regel är det lämpligt att sådan lokal i ventilationstekniskt hänseende skiljs från andra lokaltyper. Luftväxling i sådana huruvida renad återluft skall godtas bedöms till vidare från fall till fall.

:82 Bilverkstad

Verkstad avsedd för reparation, instering eller provning av förbränningsmotordrivna fordon och redskap förses med ventilation av typ FT utförd så att övertryck inte skapas i förhållande till angränsande lokaler och så att erforderlig luftväxling erhålls i alla delar av verkstaden.

Frånluft får inte över- eller överföras till annan lokal. Frånlufts-kanal får inte sammanföras med frånluftskanal från annan lokal.

Luftväxlingen skall uppgå till minst 12 m^3 uteluft per m^2 golvyta och timme. Om verkstaden är avsedd för sådant arbete där förbränningsmotor måste köras under längre tid än vad som behövs för förflyttning, förses verkstaden med separat anordning för direkt bortförel av förbränningsgaser.

Bilverkstad avsedd enbart för bilprovning ges en högre luftväxling än vad ovan angivits och utrustas med särskilda separata frånluftsanordningar.



:821 Beträffande arbetsgrop, jfr :711.

:83 Sprutmålningsutrymme

Sprutmålningsutrymme förses med ventilation, av typ FT med en luftomsättning minst enligt tabell 36:83. Kanalsystem för frånluft förses, om så erfordras, med reningsanordning.

Fler sprutboxar får anslutas till samma frånluftssystem dimensionerat för en box, om de inte är avsedda att användas samtidigt. Frånluftskanal utförs renbar i hela sin längd.

Tabell 36:83 Erforderligt antal luftomsättningar per spruta i sprutrum och sprutbox för sprutmålning vid kontinuerlig sprutning.

Volym i m ³ av sprutrum och sprutbox	100	200	300	400	500
Minsta antal luftomsättningar per tim.	60	48	45	38	30

:831

Frånluft från sprutmålningsutrymme klassificeras som farlig gas. Beträffande kanalers förläggning, täthet m m gäller särskilda bestämmelser se :1.

Vid intermittent sprutning med en spruta liksom vid sprutmålning där färgen sprids utan användning av spridarluft kan kraven minskas.

Vid större takhöjd i sprutrum och sprutbox än 3 m godtas att vid beräkning av volymen räknas med en takhöjd av endast 3 m.

Där sprutmålningsanläggning består av flera sprutplatser, placerade efter varandra i tunnelled, och där på varje plats ventilationen är utförd med lämpligt fördelade till- och frånluftsdon godtas att vid volymbereäkning varje sprutplats betraktas som en sprutbox.

Beträffande ventilation av sprutskåp se även anvisning nr 12 från Arbetsmarknadsstyrelsen.

Med *sprutrum* avses här ett för sprutmålning avsett och inrättat rum vars samtliga öppningar mot angränsande lokaler är försedda med dörrar, fönster eller luckor. Med *sprutbox* avses ett med i regel minst tre väggar samt golv och tak avgränsat utrymme avsett och inrättat för sprutmålning och inom vilket den som utför målningen uppehåller sig under arbetet. Med *sprutskåp* avses ett med minst tre väggar samt botten och tak försett skåp, som är avsett och inrättat för sprutmålning och inom vilket den som utför målningen icke kan uppehålla sig under arbetet.



:9 ÖVRIGA LOKALER

:91 Pannrum

I pannrum och askrum anordnas ventilation enligt tabell 36:91 på sådant sätt att övertryck inte uppstår gentemot angränsande lokaler eller utrymmen.

Om pannrum av särskilda skäl (t ex för undvikande av övertryck), måste förses med frånluftskanal till det fria, anordnas kanalen med spjäll och kanalväggen utförs i den brandtekniska klass, som gäller för pannrummet.

Tilluftsfläkt (överluftsfläkt) får inte anordnas i pannrum om därigenom fara för brand, förgiftning eller uppstår för person som vistas i pannrummet eller i lokal varifrån överluft tas.

Pannrum i småhus behöver inte förses med uteluftsdon om erforderlig ej avstängbar lufttillförsel till pannan utan risk för sanitär olägenhet kan ske från angränsande källare, kryprum eller förådsutrymme, som på lämpligt sätt tillförs uteluft. Ifrågakärande utrymme skall i så fall vara avskilt från byggnadens beståndsdelen med konstruktion i lägst klass B 15.

:911

Om lufttillförsel måste ske genom kanal i stället för direkt genom dörröppning så beräknas kanalens tvärsnittsytta så mycket att tilluftsflödet beräknas till detsamma som genom föreskrivet uteluftsdon. Där så kan ske med hänsyn till utrymmet där anordnas förvaringsutrymme för ej avsläckt aska och slagg utomhus.

Askficka, inte avsedd att beträdas och inte försedd med andra öppningar mot pannrummet användas med tättslutande luckor för påfyllning och tömning, godtas ventilerad enbart med en till pannornas rökanal eller frånluftskanal. Denna kanal anordnas då utan avstängning och ges en tvärsnittsytta på minst 4 % av den för rökanalen erforderliga tvärsnittsytan. Kanalen dras med jämn stigning och ansluts till den vertikala delen av rökanalen.

För pannrums utformning bl a med hänsyn till eldning under kräfsförbrukningen se vidare särskild skrift från planverket.

:92 Utrymme för gaseldad eller elvärmd apparat

Utrymme för gaseldad eller elvärmd apparat förses med till- och frånluftsdon och med luftväxling av sådan storlek att temperatur, som kan medföra brand, undviks.

I utrymme för gaseldad apparat anordnas luftintag med minst samma tvärsnitt som avgaskanalen.



Tabell 36:91 Erforderliga ventilationsanordningar vid pann- och askrum

Lokal	Alt	Tilluftsdon		Frånluftsdon	Övrigt
		Uteluftsdon	Överluftsdon		
Pannrum	1	Uteluftsdon, ej helt stängbart, med fritt tvärsnitt $\geq$ rökkanalens tvärsnitt.	—	Rökkanal	Pannrum förses med självstängande och tättslutande dörr, lucka ed till angränsande utrymmen. Dessutom utförs i pannrum där eldning med fasta bränslen avses förekomma, bekväma stäng- och öppningsbara lucka mot det fria med fritt tvärsnitt $\geq$ öppet läge $\geq$ rökkanalens. (Nämnda anordningar erfordras dock ej i småhus.)
	2	—	Överluftsfäkt som säkerställer ett flöde av ca 2 m ³ /lkal. Fläktens öppning förses med brandspjäll.	Rökkanal	
Askrum		Uteluftsdon med fritt tvärsnitt $\geq 0,04 \times$ golvytan, dock minst 0,1 m ² .	—	Dörr med fritt tvärsnitt $\geq 0,04 \times$ golvytan, dock minst 0,1 m ²	Alla öppningar mot angränsande lokaler eller utrymmen förses med självstängande luckor eller dörrar. Till- och frånluftsdon placeras så att erforderligt drag säkerställs.

:93 Hisschakt, hissmaskinrum och hisskorg

Ventilation av hisschakt och hissmaskinrum till persontillåten hiss anordnas enligt tabell 36:93.

Hisskorg till personhiss förses upptill och nedtill med ventilationsöppningar vardera med ett sammanlagt fritt tvärsnitt av minst 2 %



av korgens golvyta, dock lägst 100 cm². Även hisskorg till annan persontillåten hiss förses med lämpliga ventilationsanordningar.

:931

För hissar med stor korggolvyta i förhållande till största antal transporterade personer, såsom möbels hiss, sänghiss och varu-personhiss, godtas mindre ventilationsöppningar än som krävs för personhiss. Ytan bör dock ej understiga 35 cm² per person.

Tabell 36:93 Erforderliga ventilationsanordningar för hisschakt och hissmaskinrum

	Typ av ventilation	Min frånluftsflöde m ³ /m ² h	Utförande		Anm
			Tilluftsdon	Frånluftsdon	
Hisschakt med väggar av trådnät e d	—	—	—	—	Särskilda anordningar erfordras ej
Hisschakt med täta väggar	FT/F	30 m ³ /m ² h	Överluftsöppningar	Öppning, kanal e d till maskinrum eller R-I don	Frånluftslödet beräknas på schaktets tvärsnitt. Som överluftöppning godtas springor i sängdörrars underkant, förutsatt ett sammanlagt tvärsnitt av min. 0,5 % av schaktarean. I annat fall anordnas särskild överluftöppning.
	S	—	Överluftsöppningar	Kanal med tvärsnitt min. 0,5 % av schaktarean	
Hissmaskinrum	FT/F	60 m ³ /m ² h	Öppning eller kanal från schakt	R-I	Luftväxlingen väljs så att högre temperatur än 35°C normalt inte uppkommer. Öppning mot schakt får utgöras av genomföringar för linor o.d.
	S	—	Uteluftskanal	Kanal	För till och frånluftskanaler godtas ett min tvärsnitt av 150 cm ²



37 Brandskydd

Bred spalt = bindande föreskrifter jämlikt 76 § 1 mom BS

Smal spalt = råd och anvisningar m m

:0 INLEDNING

:01 Hänvisningar

Kapitel 0 Inledning orienterar om föreskrifts- och anvisningstext, allmänna begreppsbestämningar m m.

Brandlagen (SFS 1962 nr 90)

Brandstadgan (SFS 1962 nr 91)

:1 GRUNDLÄGGANDE BEGREPP, KLASSINDELNING OCH KLASSIFICERING

:11 Brandcell

Brandcell är sådan del av byggnad, inom vilken en brand fritt kan utvecklas utan att — under för lokaltiden föutsatt tid — spridas till annan del av byggnaden. I brandcellens omslutande konstruktioner kan ingå funktionellt betingade delar med mindre brandmotstånd än som svarar mot denna tid, t ex fönster och dörrar, om brandens spridning i anslutning till dessa kan hindras genom brandkårsingripande med normal insatstid eller på annat sätt. Exempel på brandcell är brandsäkert och brandhärdigt rum, bostadsenhet, kontorslägenhet, trapphus, pannrum samt enligt :251 avgränsad del av vind.

:111 Beträffande särskilda byggnader och lokaler förekommande funktionellt betingade öppningar av annan typ än fönster och dörrar, se avsn 6 och 7.

:112 I Statens brandinspektions meddelande 1963:3, som innehåller vägledande exempel på brandordningar enligt § 2 i brandstadgan (SFS 1962 nr 91), definieras en brandstyrkas insatstid som tiden från det alarm utgår till brandstyrkan till dess räddnings- eller släckningsarbetet igångsätts på brandplatsen. Insatstiden, som är sammansatt av anspänningstid, körtid och angreppstid, överstiger för olika slag av bebyggelse normalt inte följande värden:

Grupp I. Äldre, brandfarlig stadsbebyggelse; koncentrerad stadscentrumbebyggelse med affärer, kontor och bostäder;



högghus; sjukhus; större industri; industriområde; större brandfarligt upplag; hamn; bostadsbebyggelse med 4—8 våningars hus 5—10 min.

Grupp II. Bostadsbebyggelse med flerfamiljshus lägre än 4 våningar; villa-, radhus- och kedjehusområden; större byar och gårdar; mindre industrier 10—20 min.

Grupp III. Enstaka byggnader och gårdar; mindre byar; fritidsbebyggelse 20—30 min.

Särskilt för till grupperna II och III hörande bebyggelse kan dock lokala förhållanden medföra längre insatstider än de ovan angivna.

:12 Brandbelastning och brandförlopp

Byggnad anordnas med avseende på skydd mot brand under hänsyntagande till brandbelastning, bestämd enligt :121, samt till karakteristika för brandförlopp och brandvaraktighet enligt :122 eller :123.

För brandcell med öppningsfaktor, som med säkerhet kan förutses, och med brandbelastning, vars förbränningshastighets- och strålningsvärden approximativt överensstämmer med de för tillbränsle gällande, får tillämpas :123 angivna, noggrannare karakteristika för brandförlopp och brandvaraktighet. För brandcell med noggrant kända data rörande brandbelastningens sammansättning och förbränningshastighet tillåts även en behandling baserad på en gas-temperatur-tid-kurva, som med beaktande av de termiska egenskaperna för brandcellens omslutande konstruktioner bestäms ur värme- och massabalanskvationer eller på annat sätt.

:121 Brandbelastning

Brandbelastningen för en brandcell utgör den sammanlagda värmemängd (q), som per ytenhet av brandcellens totala omslutningsyta (A_t) frigörs vid en fullständig förbränning av allt brännbart material i brandcellen (inkl byggnadsstomme, inredning, beklädnad och golvbeläggning). Brandbelastningen anges i Mcal/m² och beräknas ur sambandet

$$q = (m_1 H_1 + m_2 H_2 + \dots) / A_t \quad (37:121)$$

med $m_1, m_2, \dots$ = totala vikten i kg och $H_1, H_2, \dots$ = effektiva värmevärdet i Mcal/kg för varje enskilt brännbart material i brandcellen.

:1211

Med *total omslutningsyta* avses den inre ytan av de väggar, tak och golv, som avgränsar brandcellen från dess omgivning.



Beräkning av brandbelastning i fall av starkt ojämn fördelning av brännbart material i brandcellen, se särskild av planverket utgiven skrift (samma som avses i :1231).

För effektivt värmevärde godtas i tabell 37:1211 angivna värden.

Tabell 37:1211 Effektivt värmevärde H för vissa brännbara material.

1. Fasta material

H (i Mcal/kg)			
Antracit	7,6—8,7	Plaster: Akryl	6,4
Asfalt	9,5	Celluloid	4,5
Bomull	4,2	Polyester, glasfi-berarmerad	5,6
Cellulosa	3,6	Polyetylen	11,0
Fett	9,5	Polystyrol	8,6—9,8
Gummiavfall	5,0	Polyuretanskum	6,0—6,9
Halm	4,1	Polyvinylklorid (PVC)	4,4
Kautschuk	10,7	PVC-belagd trä	5,1
Kläder	4,0—5,0	Urea-formaldehydskum	2—3,6
Kol	7,3	Skumgummi	7,6
Koks	6,6—8,7	Spannmål	4,0
Kork	7,3—8,3	Trä	4,1—4,7
Linoleum	5,0		
Läder	4,2—4,8		
Papper, papp	3,8—4,2		
Paraffin	11,2		

Angivna H -värden gäller för material i uttorkat tillstånd. För fuktigt materials värmevärde H_F (Mcal/kg) gäller sambandet $H_F = H (1 - 0,01F) - 0,005 F$ med F = materialets fukthalt i viktsprocent.

2. Flytande material

H (i Mcal/kg)	
Bensin	10,4
Dieselmotorolja	9,7—10,1
Linolja	9,4
Metanol	5,4
Råolja	10,3
Sprit	7,6—8,2
Tjära	9,0

3. Gasformiga material

H (i Mcal/Nm ³)	
Acetylen	13,6
Butan	26,7
Kolmonoxid (CO)	3,0
Propan	20,6
Stadsgas	4,0
Vätgas	34,0

:122 Förenklade karakteristika för brandförlopp och brandvaraktighet

Brandbeteende och brandmotstånd hos byggnad eller byggnadsdel får generellt bestämmas med utgångspunkt från en tidkurva



för brandcellens gastemperatur ϑ_t , som vid icke bekämpad brand följer sambandet

$$\vartheta_t - \vartheta_0 = 1325 - 430e^{-0,2t} - 270e^{-1,7t} - 635e^{-19t} \quad (37:122)$$

med t = tiden i h och ϑ_0 = brandcellstemperaturen i °C vid tiden $t = 0$ (tabell 37:122).

Tabell 37:122. Genom ekvation 37:122 givet samband mellan brandcells gastemperatur ϑ_t vid ej bekämpad brand och brandtid

t min	$\vartheta_t - \vartheta_0$ °C	t min	$\vartheta_t - \vartheta_0$ °C	t min	$\vartheta_t - \vartheta_0$ °C
5	540	30	821	180	1087
10	679	60	924	240	1132
15	734	90	985	360	1195
20	768	120	1028	480	1238

Den tillhörande varaktigheten av branden T bestäms av brandbelastnings storlek q enligt fig 37:122.

:1221

För brandcellens avsvlningsfas väljs en linjär temperaturtidkurva, svarande mot en minskning i ϑ_t av 10°C/min.

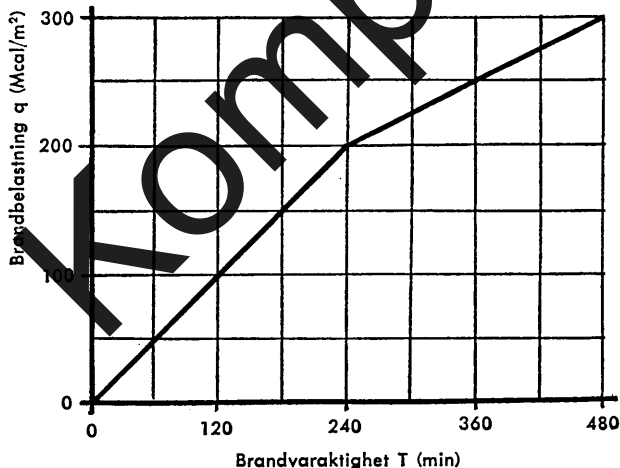


Fig 37:122 Samband mellan brandbelastning q och brandvaraktighet T



- :123 Noggrannare karakteristika för brandförlopp och brandvaraktighet vid brandbelastning av i huvudsak träbränsletyp

Vid brandbelastning med förbränningshastighets- och strålningsförhållanden, som approximativt överensstämmer med dem för träbränsle gällande, får brandbeteende och brandmotstånd hos byggnad eller byggnadsdel bestämmas enligt av planverket godkänd beräkningsmetod.

- :1231 Godkänd beräkningsmetod anges i särskild av planverket utgiven skrift. Grundläggande för denna metod är bl a brandförloppets beroende av öppningsfaktorn $[A\sqrt{h}/A_t]$ (se fig 37:123) och brandvaraktigheten, beräknad enligt $T = qA_t/R$ eller $T = qA_t/25 A\sqrt{h}$ (under vissa förutsättningar får tillämpas kortare tid än som beräknats på detta sätt, dock ej kortare än 60 min). — I här angivna formler är A brandcellens sammanlagda öppningsyta (fönster, dörrar, örluckor, ventilationsöppningar och andra öppningar) och h en med hänsyn till öppningarnas storlek vägt medelvärde för deras utsträckning i höjden uttryckt i m. R är förbränningshastigheten, uttryckt i kcal/min.

- :124 Temperatur-tid-kurva vid normenlig brandprovning

Vid normenlig brandprovning av byggnadsdel styrs brandprovningens medeltemperatur ϑ , med iakttagande av angivna toleranser enligt den av ekvation 37:124 givna tidskurvan. Byggnadsdelens avsvälning sker i luft med ordinär rumstemperatur.

- :1241 Normenlig brandprovning sker enligt Statens provningsanstalts metodbeskrivning B 5.

- :125 Teoretiska beräkningar

Teoretisk beräkning av byggnads eller byggnadsdels brandbeteende och brandmotstånd baseras antingen på ett temperatur-tid-förlopp för brandcellen enligt :122 eller :123 eller på ett temperatur-tid-förlopp, som beräknats ur värme- och massbalansekvationer med representativa data rörande brandbelastning, förbränningshastighet och termiska egenskaper för brandcellen omslutande konstruktioner. Vid bestämning av värmeövergångstalet för mot branden vänd yta av byggnadsdel förutsätts härvid, om inte annat påvisas vara riktigare, brandens emissionstal $\epsilon_b = 0,7$. Till grund för den teoretiska beräkningen läggs vidare — i tillämplig omfattning — genom provningsintyg eller på annat sätt



styrkta data rörande för byggnadsdelen aktuella materials hållfasthets- och deformationsegenskaper samt värmeledningstal och specifikt värme inom föreliggande temperaturområde. Eventuell omställning i konstruktivt verkningssätt genom t ex sprickbildning, förändring av limskikt eller ångsprängning beaktas.

:1251

Beträffande det detaljerade tillvägagångssättet vid teoretisk beräkning av byggnads eller byggnadsdels brandmotstånd, se särskild av planverket utgiven skrift.

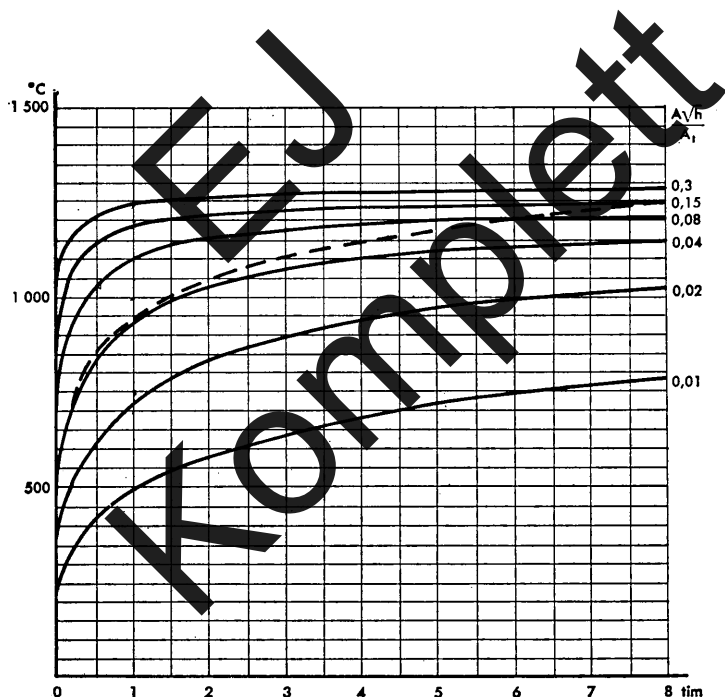


Fig 37:123 Samband mellan brandcellstemperatur ϑ_t och brandtid t för varierande öppningsfaktor $A\sqrt{h}/A_i$



:13 Material

- :131 Ett material bedöms som *obrännbart* om vid provning enligt fastställd metod eventuell temperaturhöjning i provkroppen inte överstiger ugnstemperaturen med mer än fastställt värde och brännbara gaser avgas i endast ringa omfattning.

Ett material bedöms som *brännbart*, om det vid provning enligt ovan inte uppfyller fordringarna för obrännbart material.

- :1311 Fastställd metod framgår av Statens provningsanstalts metodbeskrivning Br 1.

- :1312 För att erhålla ett statistiskt säkrare underlag för brandbelastningsberäkning och framtida teoretisk branddimensionering är det lämpligt att en brännbarhetsprovning enligt ovan kompletteras med dels en bestämning av värmevärde genom kalorimetrisk metod, dels en bestämning genom elementaranalys av vid fullständig förbränning utvecklad gasmängd och förbränningsgasernas entalpi (värmeinnehåll) vid varierende gastemperatur.

- :132 Ett material bedöms som *svårantändligt*, om det vid provning enligt fastställd metod inte av sig själv förmår brinna vidare i luft, sedan upphettningen avslutats.

- :1321 Fastställd metod framgår av Statens provningsanstalts metodbeskrivning Br 2.

:14 Beklädnader

Med *tändskyddande beklädnad* förstås på betryggande sätt fästad beklädnad av obrännbart eller annat för ändamålet lämpligt material, som vid brandprovning enligt fastställd metod under minst 10 minuter hindrar bakomliggande brännbara materials antändning.

- :141 Fastställd metod framgår av Statens provningsanstalts metodbeskrivning Br 3.

- :142 Täcklist av brännbart material, exempelvis vid hörn eller skarv, är utan betydelse från brandskyddssynpunkt och godtas sålunda där i detta eller andra kapitel ställs krav om tändskyddande beklädnad.

:15 Ytskikt

Ytskikt för byggnadsdelar och beklädnader, som inte har benägenhet att vid brand medverka till hastig övertändning eller kraftig rökutveckling, hänförs till någon av följande klasser



Flamsäkert ytskikt (klass I): Ytskikt, som på grundval av provning enligt fastställd metod bedöms dels inte alls eller endast i ringa grad medverka till övertändning, dels inte utveckla rök i stor mängd.

Flamhärdigt ytskikt (klass II): Ytskikt, som på grundval av provning enligt fastställd metod bedöms dels endast i måttlig grad medverka till övertändning, dels inte utveckla rök i stor mängd.

:151

Fastställd metod framgår av Statens provningsanstalts metodbeskrivning Br 4.

:16 Byggnadsdelar

För karakterisering av byggnadsdel med avseende på brandmotstånd används klassbeteckningar av typen A 15, B 15, A 30, B 30, A 60, B 60, A 90, B 90 etc, varvid bokstavsbeteckningen A innebär, att byggnadsdelen praktiskt taget helt består av obrännbart material, och bokstavsbeteckningen B, att byggnadsdelen innehåller brännbart material i för den brandtekniska funktionen inte försumbar omfattning. Klassbeteckningens siffra anger den tid i min som byggnadsdelen förmår motså en till normenlig brandprovning enligt ovanstående upphettning (jämför en eller denna upphettningstid följande avsvälning) med innehållande av de på byggnadsdelen ställda krav med avseende på bärande, avskiljande eller bärande och avskiljande funktion. Vid brandprovningen utsätts byggnadsdelen för sådan brandpåverkan, t ex beträffande antal brandutsatta ytor, som närmast överensstämmer med den för byggnadsdelens avsedda användning gällande. Vid fall av flera brandpåverkansalternativ för byggnadsdelen genomförs brandprovningen för det alternativ, som ger minsta brandmotståndstiden.

Beträffande relationen mellan med A resp B betecknade brandtekniska klasser gäller dels att B-klass alltid får ersättas av A-klass med samma eller högre sifferbeteckning, dels att A-klass inte får ersättas av B-klass oberoende av sifferbeteckning.

:161

Med avseende på bärande funktion innebär brandmotståndskravet normalt, att byggnadsdelen för till vanligt belastningsfall hörande, dimensionerande last inte får kollapsa under föreskriven upphettningstid jämte därpå följande avsvälning. Med avseende på avskiljande funktion innebär brandmotståndskravet dels ett krav på täthet mot genomsläpp av eldslågor, dels — för vissa byggnadsdelstyper — ett krav, för såväl upphettningstid som därpå följande avsvälningssfas, beträffande maximal temperaturökning på den från branden vända sidan.



Till genom klassbeteckningarna givna krav kan i förekommande fall fogas ytterligare brandtekniska krav, t ex beträffande begränsad antändningstid för vissa byggnadsdelar av brännbart material.

:17 Byggnader

Med *brandsäker* respektive *brandhärdig byggnad* avses sådan byggnad, som med avseende på motståndsförmåga mot brand är utförd enligt tillämpliga avsnitt i :2—:4.

:171 Enligt byggnadsstadgans § 44 gäller bl a :

2 mom. "Byggnad i två våningar skall, om den upptager större planyta än 200 kvadratmeter och icke genom brandsäker mur uppdelas i enheter av högst denna storlek, utföras så, att den kan betecknas som brandhärdig. Detsamma gäller byggnad i två våningar med flera än två bostadslägenheter, därest bostads- eller arbetsrum inredes på visad".

3 mom. "Byggnad i tre eller flera våningar skall utföras så, att den kan betecknas som brandsäker.

Vad nu sagt gäller också byggnad i två våningar, om i byggnaden skall inrymmas :

- a) samlingslokal för mer än 150 personer;
- b) underhållningsanstalt för mer än 150 ådery;
- c) hotell eller pensionat för mer än 50 gäster;
- d) vårdanstalt, elevhem eller därmed jämförlig inrättning med mer än 50 platser; eller
- e) industriell rörelse som i regel sysselsätter mer än 50 personer eller som med hänsyn till verksamhetens art innebär särskild fara för brand."

:18 Klassificering

För material, beklädnader, ytskikt och byggnadsdelar kan från brandskyddssynpunkt ställda krav påvisas vara uppfyllda antingen genom brandprovning enligt fastställda metoder eller genom teoretisk beräkning med beaktande av definitionerna i :12, :14 och :16.

:181

Klassificering av material, beklädnader, ytskikt och byggnadsdelar utförs av planverket efter samråd med Statens provningsanstalt. Härvid tas hänsyn till erfarenheter från bränder samt i vad mån de brandskyddstekniska egenskaperna kan föräändras med tiden eller genom åverkan. Klassificering görs, där så anses nödvändigt, beroende av officiell tillverkningskontroll.

Förteckning över klassificerade material, beklädnader, ytskikt och byggnadsdelar tillhandahålls av planverket. Klassificerade produkter förses, där så bedöms erforderligt vid klassificering, med av planverket fastställt kontrollmärke.

Uppgifter rörande provningsmetoder meddelas även av Statens provningsanstalt.



:19 Brandtekniska begrepp i övrigt

Avskiljande i viss brandteknisk klass

Med avskiljande i viss klass, t ex A 60, B 30 eller B 15, förstås avgränsande genom byggnadsdelar, som med däri ingående dörrar, fönster etc uppfyller de till avskiljande funktion hörande täthetskraven under mot klassbeteckningen svarande tid. Vid avskiljande i lägst klass A 30 eller B 30 skall därutöver uppfyllas tillhörande krav beträffande maximal temperaturökning på byggnadsdelarnas ej brandutsatta sidor.

Beträffande avskiljande av *trappor*, se detta ord nedan samt :322.

Branddörr (Brandlucka)

Branddörr (Brandlucka) är en dörr (lucka), som — med tillhörande dörrblad, karm, lås, gångjärn, dörrstängare m m — med avseende på avskiljande funktion uppfyller kraven för lägst klass A 60.

Brandsäkert rum

Brandsäkert rum är ett rum, som är avskilt i lägst klass A 60 från angränsande lokal och mot det fria. Beklädnad på väggar och tak utförs av obrännbart material, värmteak- och väggtytor skall ha ytskikt av klass I. Golvbeläggning utförs av obrännbart eller annat för ändamålet godkänt material. Dörr, lucka eller fönster i öppning mot det fria får dock utföras utan krav beträffande brandmotstånd, om risk ej föreligger för brandspridning i anslutning till sådan öppning.

Brandhårdigt rum

Brandhårdigt rum är ett rum, som är avskilt i lägst klass B 30 från angränsande lokal och mot det fria. Väggar och tak av brännbart material förses med brandskyddande beklädnad med ytskikt av klass I. Dörr, lucka eller fönster i öppning mot det fria får dock utföras utan krav beträffande brandmotstånd, om risk ej föreligger för brandspridning i anslutning till sådan öppning.

Brandsluss

Brandsluss är ett utrymme i utrymnings- eller förbindelseväg utfört som brandsäkert rum och avsett att hindra brandspridning. Brandslussens dörrar och luckor utförs självstängande och förlägs på sådant sätt, att slussen kan passeras utan att mer än en dörr eller lucka behöver öppnas samtidigt. Ventilation av brandsluss får inte ske genom öppningar till de utrymmen, som betjänas av slussen.

Utrymningsväg

Utrymningsväg är utrymme i en byggnad, ledande från lägenhet eller motsvarande (arbetslokal, gästrum i hotell etc) till markplanet utanför byggnaden eller till terrass eller dylikt, varifrån markplanet lätt kan nås. Utrymningsväg kan omfatta förbindelsevägar som korridor, trapphall, trappa och ramp samt nödbalkong eller liknande.



Trappor

Med *öppen trappa* avses trappa i trapphus, som har förbindelse med lägenhet antingen direkt eller över trapphall (korridor) i öppen förbindelse med trapphuset.

Med *brandsäkert avskild trappa* (fig 37:19a) avses trappa i trapphus, som har förbindelse med lägenhet *antingen* endast över trapphall (korridor) med brandcells begränsande omslutningsväggar *eller*, där trappan betjänar endast en lägenhet, genom sluss som är avskild från lägenheten i lägst klass B 15, i byggnad med fler än åtta våningar dock lägst klass B 30. Trapphuset skall vara avskilt från trapphallen (korridoren) resp slussen i lägst klass A 60. — Trappan och därifrån ledande utrymningsväg får inte stå i förbindelse med lokaler i källare och inte heller med sådana garage, butiks-, förråds-, lager- eller verkstadslokaler, som inte är skyddade med automatisk vattensprinkleranläggning. Trappan får inte utgöra passage från lägenhet till hiss, ej heller får hiss placeras i trapphuset.

Med *brand- och rök-säkert avskild trappa* (fig 37:19 b) avses trappa i trapphus, som har förbindelse med lägenhet endast över balkong eller annat mot det fria öppet utrymme, avskilt från byggnaden och trapphuset i lägst klass B 15 (i byggnad med fler än åtta våningar dock lägst klass B 30) och så beläget att det inte kan bli omedelbart utsatt vid brand i byggnaden. Risk för att utrymnet snabbt närras vid brand föreligger, ex där det förläggas i byggnads inåtgående vinkel och närbelägna fönster finns i motstående fasad. — Trappan får inte stå i förbindelse med lokaler i källare eller med garage, butiks-, förråds-, lager eller verkstadslokaler.

Våning

Vid tillämpning av bestämmelserna i detta kapitel anses källare som våning, om golvet i den närmast högre våningen ligger mer än 1,5 m över omgivande markyta och byggnadsnämnden inte med hänsyn till terrängförhållandena medger annan bedömning.

Brandventilation

Brandventilation innebär utsläppande av brandgaser och rök till det fria utrymme vanligen i en byggnads övre delar införda anordningar av typen luckor, fönster eller lanterniner.

Mot brandskyddad elektrisk ledning.

Med skyddad mot brand avses beträffande elektrisk ledning, att denna genom ingjutning i betong eller på annat sätt avskiljs från omgivande utrymme i lägst klass B 30. Erforderligt brandskydd kan även uppnås genom att ledningen i sig själv är av sådant utförande, att dess brandmotstånd motsvarar lägst klass B 30. Ledning för vatten eller avlopp, som med eventuell isolering består av obrännbart material, får placeras i samma schakt som den elektriska ledningen, liksom även ventilationskanal med omslutningsvägg utförd i lägst klass A 30. Vid hög brandbelastning i omgivande utrymme eller då en brand inte kan förutsättas bli snabbt be-



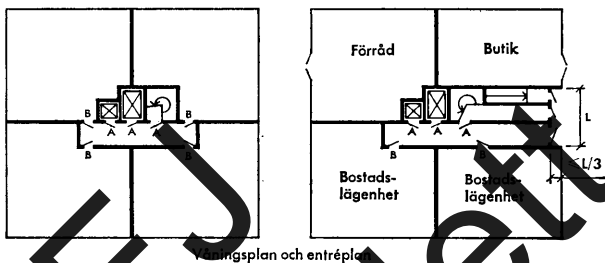
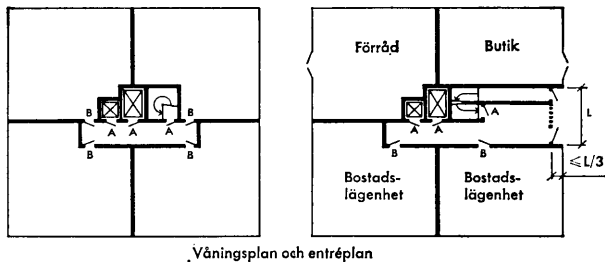


Fig 37:19a Principskisser utvisande exempel på anordnande av brandsäkert avskild trappa i bostadshus. (A betecknar dörr i lägst klass A 60, medan B betecknar dörr i minst klass B 15 eller B 30 beroende av byggnadens höjd.)

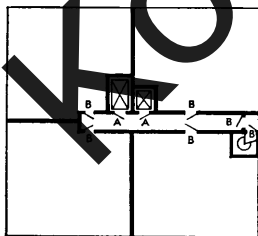


Fig 37:19b Principskiss med exempel på anordnande av brand- och röksäkert avskild trappa i bostadshus. (Beteckningar, se fig 37:19a)



kämpad, är det lämpligt att den avskiljande konstruktionen utförs i högre klass än B 30.

:2 BRANDTEKNISKA KRAV FÖR BYGGNADER

:21 Allmänt

:211

Enligt byggnadsstadgans § 44, 1 mom, skall byggnad ”med avseende å konstruktion och inredning utföras så, att faran för brand ej blir större än som betingas av hänsyn till dess ändamål, angränsande bebyggelse och omständigheterna i övrigt”. Särskilt bör detta observeras vid byggnad som inte krävs utförd som brandsäker eller brandhärdig byggnad (se :171), t ex en- eller tvåvånings bostadshus, där faran för uppkomst av brand i flera avseenden ej är mindre än i högre bostadshus, men där de föreskrivna brandskyddstekniska åtgärderna är väsentligt mindre omfattande. Exempelvis uppnås i sådan byggnad ett avsevärt ökat skydd mot snabb brandspridning genom att åtminstone inre takytor förses med ytskikt av lägst klass II.

Material som på grund av sin kemiska sammansättning kan brinna utan syretillförsel bör inte användas som byggnads- eller inredningsmaterial annat än i stycken bestämd utsträckning och med beaktande av ovan angivna synpunkter.

:212 Med hänsyn till skyddet mot brand utförs byggnad, vad avser byggnadsdelar, beklädnad, ytskikt, taktäckning och sektionering, enligt vad som nedan anges i :22 — :27.

För byggnadsdel medges avsteg från vad i :22 anges i sådant fall då — på grundval av för ifrågakommande byggnads- eller lokaltyp representativ brandbelastningsstatistik — i stället påvisas att byggnadsdelen uppfyller de på den ställda kraven med avseende på bärande, avskiljande eller bärande och avskiljande funktion (se :16) för till dimensionerande brandbelastning hörande brandvaraktighet och brandförlopp (inkl avsvalningsfas). Som dimensionerande brandbelastning väljs därvid det mot summan av medelvärde och dubbel standardavvikelse svarande värdet, beräknat på grundval av framlagt statistiskt material under förutsättning av statistisk normalfördelning.

:22 Byggnadsdelars brandtekniska klass

I *brandsäker byggnad* utförs till varje enskild brandcell hörande byggnadsdelar i lägst den brandtekniska klass, som i tabell 37:22 anges i för aktuell brandbelastning tillämplig kolumn. I normalfallet (t ex bostads- och kontorshus, skolor, hotell) får dock utan särskild utredning väljas ett utförande enligt kolumn 4. Denna



kolumn får tillämpas även vid högre brandbelastning än 50 Mcal/m² total omslutningsyta, om förutsättningar föreligger för att en brand — genom brandkårsinsats eller på annat sätt — sannolikt är helt bekämpad senast 60 min efter brandutbrottet. Utförande enligt kolumn 3 får tillämpas endast då genom representativ statistik för särskild byggnads- eller lokaltyp påvisas, att den enligt :212 beräknade dimensionerande brandbelastningen uppgår till högst 25 Mcal/m² total omslutningsyta.

I *brandhärdig byggnad* utförs till varje enskild brandcell hörande byggnadsdelar oavsett aktuell brandbelastning i lägst den brandtekniska klass, som i tabell 37:22 anges i kolumn 2.

I *annan byggnad* än brandsäker eller brandhärdig byggnad utförs till varje enskild brandcell hörande byggnadsdelar oavsett aktuell brandbelastning i lägst den brandtekniska klass, som i tabell 37:22 anges i kolumn 1.

:221 I tabell 37:22 angivna brandtekniska klasser grundas på förenklade karakteristika för brandförlopp och brandfarlighet enligt :122.

:23 **Beklädnad och ytskikt**

:231 Trapphus och andra utrymningsvägar

Beträffande beklädnad och ytskikt i trapphus och andra utrymningsvägar, se :324.

:232 **Övriga lokaler**

:2321 *Brandsäker byggnad*

I annan lokal än trapphus och utrymningsväg skall invändiga tak- ytor ha ytskikt av klass I och invändiga väggytor ha ytskikt av lägst klass II. Detta gäller dock inte för små avskilda utrymmen, såsom badrum och dylikt, eller för begränsade väggytor av inredningskaraktär, såsom garderöbs- och andra skåpsidor samt överstycken och bröstningar vid dörrar och fönster, och ej heller för de skiljeväggar som avses i :243.

:2322 *Brandhärdig byggnad*

I annan lokal än trapphus och utrymningsväg skall invändig beklädnad i tak samt på brandcells begränsande väggar vara minst tändskyddande, i den mån nämnda byggnadsdelar består av brännbart material. Tak- ytor skall därjämte ha ytskikt av lägst klass II.



:24 Vissa väggar i brandsäker byggnad

:241 Yttervägg i allmänhet

Yttervägg utförs i regel helt av obrännbart material, beskaffat eller anordnat under hänsyntagande till förutsatt brandcellsbe-gränsande funktion hos anslutande bjälklag och väggar. Utöver vad som anges i :242 får dock brännbart material användas i följande omfattning:

- a) Fönster i annan yttervägg än brandmur (och i vissa fall i brandsäkert och brandhårdigt rum) får utföras utan krav på viss brandteknisk klass.
- b) Tätning mellan fasadbeklädnadsplattor får utföras med brännbart material.
- c) Yttervägg i lägst klass A-30 får förses med träreglar, t.ex. för infästande av fasadbeklädnadsskivor eller invändig beklädnad under förutsättning att vad som sägs i :242 i tillämpliga delar iakttas.
- d) Värmeisolering, tätslutt, drevning o.d. utförs av obrännbart material eller annat material som är så beskaffat eller används på sådant sätt, att det ej bidrar till att sprida en brand.
- e) Under vissa förutsättningar får fasadbeklädnad m.m. utföras av svårantändligt plastmaterial.

:2411 För fönsterbröstning och överstycke utan bärande funktion får reglerna i :242 tillämpas även där ytterväggen i övrigt är bärande.

:242 Ej bärande yttervägg

I bostads-, kontors- och butikshus, skolor samt i sådana industri- och hantverksbyggnader, där verksamheten bedöms vara ej särskilt brandfarlig, får brännbart material ingå i ej bärande yttervägg, under förutsättning att byggnadens fasader är åtkomliga för brandsläckning utifrån med utrustning som vederbörande brandkår förfogar över samt att följande fordringar uppfylls:

- a) Utvändig beklädnad utförs av obrännbart material. I byggnad med högst åtta våningar får dock mindre delar av fasaden ha beklädnad av brännbart material med beaktande av vad som sägs i :241.
- b) Vägg med inre träkonstruktion förses utvändigt med sådan beklädnad, som med beaktande av genom brandpåverkan

