

Konstruktioners säkerhet och belastningar FÖRESKRIFTER 1998

Med stöd av 13 § byggnadslagen, sådan den lyder i lag 557/1989, har miljöministeriet gett följande föreskrifter om konstruktioners säkerhet och belastningar (B1). Föreskrifterna har notifierats enligt direktiv 83/189/EEG, ändr. 182/88/EEG, ändr. 94/10/EG.

Föreskrifterna träder i kraft den 1 mars 1998 och ersätter föreskrifterna om byggnaders minsta laster av den 14 april 1982. De tidigare föreskrifterna får dock alljämt tillämpas på byggande för vilket tillstånd söks före den 1 september 1998.

Helsingfors den 15 december 1998

Miljöminister Pekka Haavisto

Direktör Matti J. Virtanen

Innehåll

- 1 ALLMÄNT
 - 1.1 Tillämpningsområde
 - 1.2 Väsentligt krav
- 2 HUR MAN PÅVISAR ATT KRAVET UPPFYLLTS
 - 2.1 Allmänna projekteringsprinciper
 - 2.2 Gränstillståndmetoden
 - 2.3 Tillåtna spänningars metod
 - 2.4 Totalsäkerhetsfaktormetoden
- 3 LASTER
 - 3.1 Varaktig last
 - 3.2 Nyttolaster
 - 3.3 Snölast
 - 3.4 Vindlast
 - 3.5 Övriga laster
 - 3.6 Lastkombinationer
 - 3.7 Lastskyltar

TECKENFÖRKLARING

Föreskrifterna är tryckta i en bred spalt med denna typstorlek och är bindande.

Förklaringarna är tryckta i en smal spalt och kursiverade. De ger tilläggsuppgifter och innehåller hänvisningar till bestämmelser, föreskrifter och anvisningar.

ALLMÄNT

1.1 Tillämpningsområde

1.1.1

Dessa föreskrifter gäller bärande konstruktioners säkerhet och belastningar på dem i nybyggen.

1.2 Väsentligt krav

1.2.1

Beträffande de väsentliga kraven på en byggnad eller ett annat byggnadsprojekt gäller vad som i byggnadslagen eller med stöd av den eller i övrigt särskilt stadgats eller bestämts. Med tanke på byggnaders hållfasthet och stabilitet innebär detta särskilt att de belastningar som en byggnad sannolikt utsätts för under uppförandet och användningen inte orsakar

- att byggnaden eller en del av den rasar
- så stora deformationer att de inte kan tillåtas
- skada på andra delar av byggnadsprojektet eller på installerade anläggningar och fast utrustning på grund av stora deformationer i de bärande konstruktionerna
- en sådan skada på grund av en extern orsak som inte står i proportion till orsaken.

Vid normalt underhåll skall dessa krav uppfyllas under hela den ekonomiskt skäligen brukstiden.

Förklaring

Byggproduktdirektivet 89/106/EEG trädde i Finland i kraft huvudsakligen genom byggbestämmelsesamlingens del A3. Byggproduktdirektivets krav på byggnaders hållfasthet och stabilitet ingår i byggbestämmelsesamlingens del A3 under punkt 2.1

HUR MAN PÅVISAR ATT KRAVET UPPFYLLTS

2.1 Allmänna projekteringsprinciper

2.1.1

Bärande konstruktion projekteras och dimensioneras så att den äger tillräcklig säkerhet mot brott. Vid normalt bruk skall konstruktionen därtill äga tillräcklig säkerhet mot att med tanke på konstruktionens bruksändamål och läge menliga deformationer, sprickor, vibrationer, sättningar eller andra icke önskvärda inverkningsuppkommer.

2.1.2

Då konstruktionens säkerhet påvisas bedöms belastningarnas och miljöförhållandenas inverkan på konstruktionen enligt reglerna för konstruktioners mekanik och enligt allmänt godtagna beräkningsgrunder eller med stöd av tillförlitliga provningsresultat eller andra tillgängliga data. Försvagningar i konstruktionen, verkningarna av hur noggrant arbetet utförts och av tillverkningsmetoden samt förändringar i hållfastheten under brukstiden skall beaktas.

2.1.3

Utöver de påfrestningar som den färdiga konstruktionen utsätts för beaktas i planerna de påfrestningar som byggnadsarbetet medför

samt påfrestningar föranledda av tillverkningen, lagringen och transporten av konstruktionselementen.

2.1.4

Ifall skydd mot miljöpåverknings behovs och skyddandet på ett bestående sätt inte är möjligt, projekteras konstruktionen så, att förnyandet av skyddet är möjligt. Alternativt beaktas vid projektering de förutsedda ändringarna av egenskaper, vilka föranleds av ett bristfälligt skydd.

2.2 Gränstillståndmetoden

2.2.1

Konstruktioner dimensioneras i allmänhet med beaktande av såväl brott- och bruksgränstillståndet.

2.2.2

Gränstillstånden betraktas i allmänhet så att man som laster använder de ur de karakteristiska lasterna erhållna dimensioneringslaster och som materialhållfastheter de ur de karakteristiska hållfastheterna erhållna dimensioneringshållfastheter samt som konstruktionernas dimensioner de nominella måtten.

2.2.3

Vid betraktanden av brottgränstillstånd påvisas att de påfrestningar som dimensioneringslasterna orsakar inte är större än konstruktionens eller konstruktionselementets bärförmåga. Dessutom beaktas den minskning av hållfastheten som spänningsvariationer orsakar.

2.2.4

Vid betraktanden av bruksgränstillståndet påvisas att de deformationer och sprickor som de karakteristiska lasterna orsakar inte går över de givna gränserna. Vid behov påvisas att deformationerna i en konstruktion inte orsakar menliga ytterligare påfrestningar på andra konstruktioner och att det inte uppstår sådana vibrationer som är skadliga med tanke på konstruktionens bruksändamål.

2.2.5

För dimensioneringen väljes en beräkningmodell (eller en provningsmodell) som beskriver konstruktionens beteende i relation till det betraktade gränstillståndet. Den behövliga säkerheten kan uppnås genom partialsäkerhetskoefficientmetoden, där partialsäkerhetskoefficienterna har definierats så att sannolikheten för skada är tillräckligt liten.

2.2.6

Vid betraktanden av brottgränstillstånd erhålls dimensioneringslasten F_d på konstruktionen enligt följande ekvation:

$$F_d = \left. \begin{array}{l} 1,2 \\ 0,9 \end{array} \right\} g + 1,6 q_k + 1,6 q_{k \text{ snö}} + \sum 0,8 q_k \quad (\text{vind})$$

Säkerhetskoefficient- och lastkombinationerna väljs så att den bestämmande effekten erhålls.

TABELL 2.2.6 PARTIALSÄKERHETSKOEFFICIENTER FÖR LAST VID BETRAKTANDEN AV BROTTGRÄNSTILLSTÅND

Last		Partialsäkerhets- koefficient
Varaktig last	$g^{1)}$	1,2 eller 0,9
En variabel last som inte är snö- eller vindlast	q_k	1,6
Snö- eller vindlast	$q_{k \text{ snö (vind)}}$	1,6
Övriga variabla laster	q_k	0,8

1) Av de alternativa koefficienterna för varaktig last väljs den som ger för hela konstruktionen bestämmande effekt.

Som partialsäkerhetskoefficient för variabel last kan man i stället för 1,6 använda värdet 1,2, om q_k definieras så att den motsvarar det största fysikaliskt möjliga värdet (t.ex. vattenhöjden i en vattencistern). I fråga om jordtrycket kan den behövliga säkerheten beaktas i dimensioneringsvärdena för jordens densitet samt friktionsvinkeln och kohesionen.

De ovan angivna kombinationerna av partialsäkerhetskoefficienter och laster gäller inte vid olyckor, t.ex. vid eldsvådor.

2.2.7

Vid betraktanden av bruksgränstillståndet bestäms dimensioneringslasten q_d enligt formeln

$$q_d = g + q_k + q_{k \text{ snö (vind)}} + \Sigma 0,5 q_k$$

2.2.8

Vid behov skall långtidseffekt för olika laster beaktas separat.

2.3 Tillåtna spänningars metod

2.3.1

Då konstruktioner dimensioneras med tillhjälp av tillåtna spänningar bestäms dimensioneringslasten vid den farligaste belastningskombinationen enligt formeln

$$q_d = g + q_k + q_{k \text{ snö (vind)}} + \Sigma 0,5 q_k$$

2.3.2

Konstruktionerna dimensioneras så att de värden som är tillåtna för spänningar och deformationer inte överskrids.

2.4 Totalsäkerhetsfaktormetoden

2.4.1

Då konstruktioner dimensioneras med tillhjälp av totalsäkerhetsfaktorn, bestäms dimensioneringslasten vid den farligaste belastningskombinationen enligt formeln

$$q_d = g + q_k + q_{k \text{ snö (vind)}} + \Sigma 0,5 q_k$$

2.4.2

Konstruktionerna dimensioneras så att den erforderliga totalsäkerhetsfaktorn inte underskrids.

LASTER

3.1 Varaktig last

3.1.1

Som varaktig last betraktas de fasta byggnadsdelarnas egenvikt och annan oföränderlig last som verkar på konstruktionen. Egenvikten beräknas i allmänhet på basis av byggnadsmaterialens och -varornas vikter samt byggnadsdelarnas nominella mått, varvid man kan använda sig av materialens genomsnittliga densiteter.

3.2 Nyttolaster

3.2.1

Nyttolasterna omfattar vistelselast, samlingslast, trängsellast och varulast, vilka kan verka som ytlast, punktlast eller linjelast. Man räknar med att nyttolasterna börjar verka efter att byggnaden har tagits i användning för sitt bruksändamål. Också de laster som under byggnadstiden påverkar konstruktionerna jämförs med nyttolaster.

3.2.2

Vistelselast I anses förekomma i utrymmen som används för boende eller som är i ett med tanke på belastningen jämförbart bruk. Sådana utrymmen är t.ex. bostäder, sjukhusens patientrum, inkvarteringsrörelsernas gästrum och deras hjälputrymmen, i vilka även förvaringsutrymmena i bostadslägenheter inräknas.

Vistelselast II anses förekomma i kontorslokaler, klassrum och med tanke på användningen därmed jämförbara utrymmen.

3.2.3

Samlingslast anses förekomma i utrymmen vars användning innebär folksamling men inte trängsel. Sådana utrymmen är till exempel föreläsningssalar och mötesrum.

3.2.4

Trängsellast anses förekomma i utrymmen där det jämsides med folksamling också kan förekomma trängsel. Sådana är t.ex. gymnastik- och festsalar, affärslokaler, danssalar och dansbanor, åskådarläktare vid sportplaner och allmänna utrymmen i restauranger. Trängsellast anses också förekomma på alla balkonger, med undantag för sådana som är anslutna till vistelseutrymmen med vistelselast I eller II.

3.2.5

Varulast anses förekomma i utrymmen som används för förvaring eller lagring, för varuproduktion eller för trafik. Dynamiska verkningar orsakade av maskiner, transportband och anordningar skall beaktas separat.

3.2.6

Utgångspunkten skall vara att trappor till förråds- och produktionsutrymmen påverkas av en minst lika stor last som trappor till utrymmen som påverkas av samlingslast. Trappor till garage, parkeringsplan och andra trafikerbara plan skall antas bli påverkade av

- 6 en minst lika stor last som trappor till utrymmen som påverkas av vistelselast.

3.2.7

De karakteristiska värdena för vistelselast, samlingslast och trängsellast erhålls ur tabell 3.2.7. Inverkan av icke bärande mellanväggar ingår inte i tabellens värden utan skall beaktas separat.

Lasten bestäms enligt de faktiska omständigheter som kan tänkas råda i olika situationer. Dock får man inte räkna med mindre karakteristiska värden för last än de som anges i tabell 3.2.7.

TABELL 3.2.7 MINIMIVÄRDEN FÖR NYTTOLASTER

Lastgrupp	Lastens verknings sätt			Horisontala laster på räcken, väggar och motsvarande konstruktioner	
	Ytlast q_k kN/m ²	Punktlast ¹⁾ F_k kN	Ytlastens rörliga del %	Punktlast F_k kN	Linjelast q_k kN/m
	1	2	3	4	5
Vistelselast I	1,5 ²⁾	1,5	70	0,3 ⁴⁾	0,4
Vistelselast II	2,0 ²⁾	1,5	70	0,3 ⁴⁾	0,4
Trappor och korridorer i vistelselastutrymmen	2,5 ³⁾	2,0	100	0,3 ⁴⁾	0,4
Samlingslast	2,5	1,5	70	0,3 ⁴⁾	0,4
Trappor och korridorer i samlingslastutrymmen	4,0 ³⁾	2,0	100	0,3 ⁴⁾	0,4
Trängsellast	4,0	2,0	100	0,3 ⁴⁾	1,5
Varulast:					
Förråds- och produktionsutrymmen	5,0	20	100	— ⁵⁾	
Garage- och parkeringsplan för personbilar, fordonets totalvikt < 2000 kg	2,5	10 ⁶⁾⁷⁾	100	5 ⁸⁾	
Övriga garage- och parkeringsplan, fordonets totalvikt < 4500 kg	5,0	20 ⁶⁾	100	10 ⁸⁾	
Tak- och mellanbjälklag, fordonets totalvikt < 15000 kg	10,0	50 ⁶⁾⁹⁾	100	25	

Sådana trafikutrymmen där det inte finns lastbegränsningar projekteras enligt vederbörliga myndigheters anvisningar och de i trafikförordningen angivna största tillåtna lasterna.

- 1) Verkar inte samtidigt med ytlasten, belastningsyta 25 x 25 mm², då $F_k \leq 2,0$ kN, 100 x 100 mm², då $2,0$ kN < F_k < 50 kN och 300 x 300 mm², då $F_k \geq 50$ kN.
- 2) På balkonger 1,5 kN/m² och en samtidigt verkande lodrätt linjelast på 2,0 kN/m invid räcket.
- 3) Ytlasten på interna trappor och korridorer i bostäder antas vara densamma som motsvarande vistelse- eller samlingslast, och punktlast på interna korridorer i bostäder antas vara $F_k = 1,5$ kN.
- 4) Gäller skivelement i räcken och motsvarande konstruktioner.
- 5) Om truckar används i utrymmet, antas den horisontala punktlasten vara minst 5 kN.
- 6) Parkerings- och takplan bredvid byggnader skall enligt behov också projekteras för den last som består av släcknings- och räddningsfordon eller som kommer från stödfoten till lyftlavsfordon och maskinstegsfordon.
- 7) På icke täckta parkeringsplan $F_k = 20$ kN.
- 8) Gäller inte envåningsgarage vars djup motsvarar en bil.
- 9) Punktlasterna kan vara flera, beroende på de faktiska omständigheterna.

3.2.8

Om en konstruktion, till exempel en vägg, en pelare eller en grundkonstruktion, påverkas av **vistelse- eller samlingslast** från två eller flera våningar, kan man antaga att vistelse- och samlingslasten på konstruktionen minskar i enlighet med tabell 3.2.8.

TABELL 3.2.8	REDUKTIONSKOEFFICIENT FÖR VISTELSE- OCH SAMLINGSLAST							
Antal våningar	2	3	4	5	6	7	8	≥ 9
Reduktions- koefficient	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50

3.2.9

Räcken, vattentak, vindsutrymmen och övriga konstruktioner som kan belastas av en människas vikt skall kontrolleras för en vertikal punktlast av storleken $F_k = 1,0 \text{ kN}$ på en belastningsyta av $100 \times 100 \text{ mm}^2$.

3.2.10

De horisontala lasterna F_k och q_k i tabell 3.2.7 anses verka utåt på räcken och motsvarande konstruktioner såsom ytterväggar och kollisionsbeslag. En linjelast anses påverka räcken i höjd med deras ytterkant och på väggar i fönstrets nederkant eller på en meters höjd från golvet. En punktlast anses verka på de nämnda höjderna och på de underliggande konstruktionerna. Horisontala punktlast i utrymmen med varulast anses dock påverka de bärande väggarna, ytterväggarna och pelarna på en meters höjd, eller på eventuella kollisionsbeslag.

Om eventuella skador på vertikala konstruktioner inte medför fara, och om någon fara för fall på grund av nivåskillnad inte föreligger, behöver den horisontala linjelasten och punktlasten inte beaktas.

3.2.11

Horisontala punktlast och linjelast i utrymmen med varulast erhålls ur tabell 3.2.7.

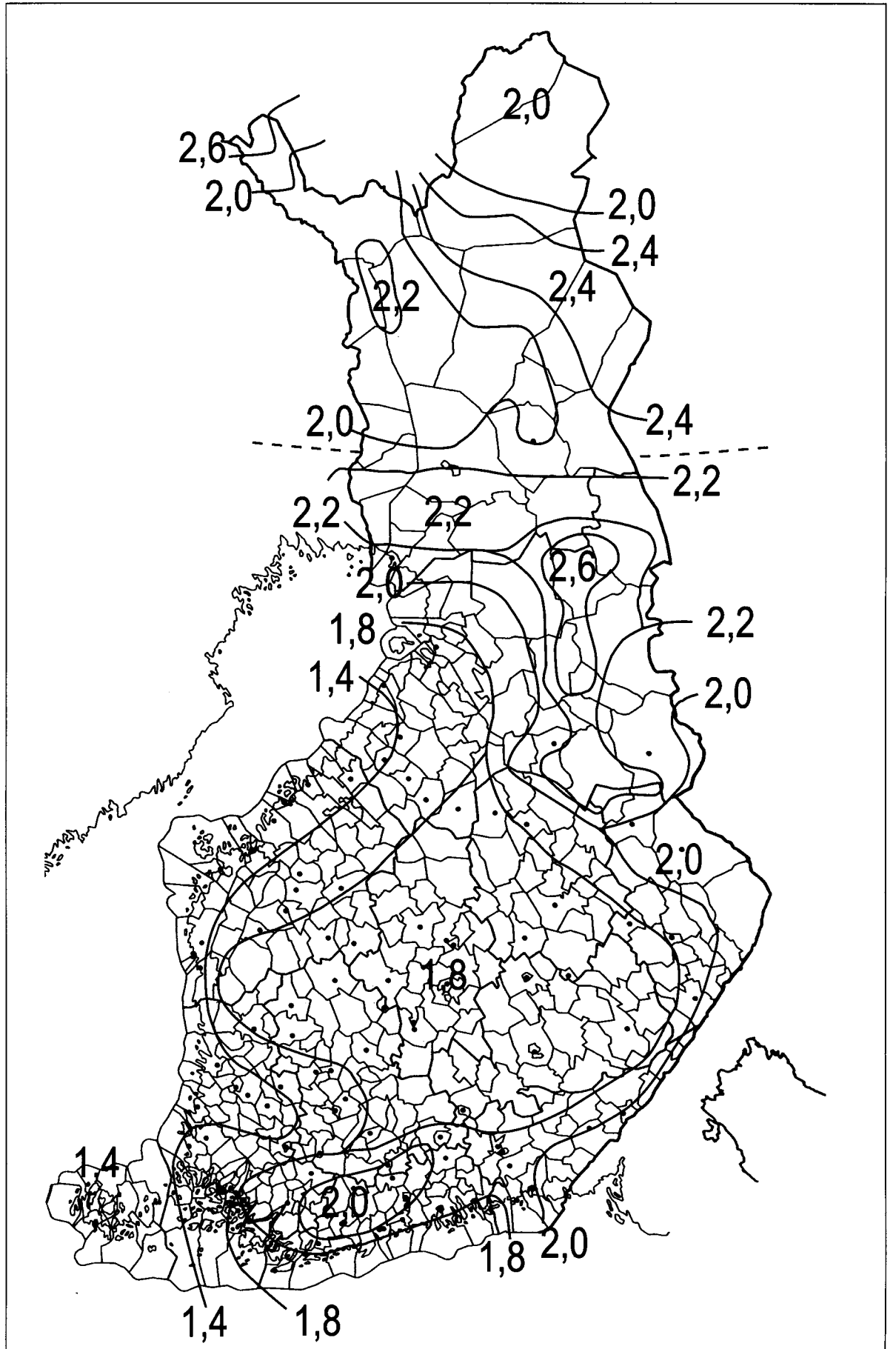
Bärande konstruktioner som kan bli påkörda av fordon, lyftanordningar eller andra motsvarande anordningar dimensioneras enligt behov för en last som motsvarar en påkörning, om påkörningen kan orsaka risk för att byggnaden eller en del av den rasar. Räcken och väggar som är avsedda att förhindra att fordon faller ned från planet dimensioneras på motsvarande sätt.

3.3 Snölast

3.3.1

Snölasten beräknas på basis av de hydrologiska observationernas årliga maximivärden. Om tillförlitliga utredningar inte ger en grund för annat, antas grundvärdet s_k för snölasten på takets horisontala projektion vara så stor som figur 1 visar, varvid mellanliggande värden interpoleras.

Om erfarenheten visar att särskilda lokala förhållanden gör snölasterna större, används vid projekteringen sådana snölastvärden som med beaktande av de rådande förhållandena kan anses tillräckligt stora.



Figur 1. Snölastens grundvärde s_k (kN/m^2) på tak. Då byggnadsplatsen ligger i ett område där värdet inte är konstant, interpoleras mellanliggande värden lineärt i proportion till avståndet från närmaste kurvor.

3.3.2

Vid projekteringen av konstruktionerna beaktas särskilt att snön kan hopa sig i fördjupningar på taket och på ena takhalvan eller bredvid väggar som stiger över takytan. Snölastens karakteristiska värde räknas ut som en produkt av formkoefficienten för snöanhopningen och grundvärdet för snölasten.

3.3.3

Värdet för den snölast som beräknas på den horisontala projektionen för åstak och pulpettak kan reduceras med 0..100 % då takets lutning är 30°..70°, och mellanliggande värden interpoleras lineärt.

3.3.4

Den dynamiska verkan av snö som eventuellt faller från taket på underliggande konstruktioner skall beaktas.

3.3.5

Om takkonstruktionen inte är värmeisolerad och om takets yta ständigt är varm, kan reduktionen av snölasten göras så att till snölast antas minst 0,4 kN/m².

3.3.6

På tak som är utsatta för vind från alla riktningar kan värdet för snölasten reduceras med 25 %, om konstruktionens höjd är ≥ 20 m och om det inte finns väggar eller räcken där snön kan hopa sig.

3.4 Vindlast

3.4.1

Vindlasterna på byggnadsstommen och på ytor som är utsatta för vinden beräknas enligt vindtrycket vid meteorologiskt observerade vindhastigheter och tryckkoefficienter som är beroende av byggnadens eller konstruktionens form och vindriktningen.

3.4.2

Storleken på vindtrycket påverkas av terrängkategorin och byggnadens höjd från markytan. Terrängkategorierna presenteras i tabell 3.4.2.

Om inte annat visas genom tillförlitliga utredningar, bestäms det karakteristiska värdet för vindtrycket q enligt figur 2 eller tabell 3.4.2.

3.4.3

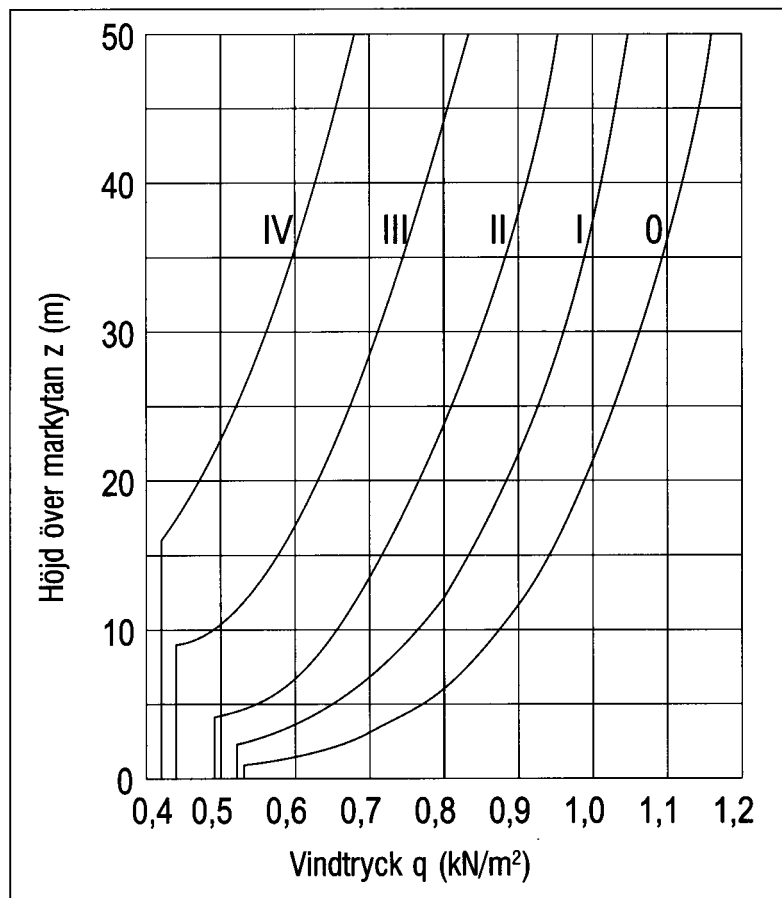
Vid behov beaktas den ökning av vindtrycket som orsakas av ytförändringarna i terrängen.

3.4.4

Om konstruktionerna på grund av sina egenskaper har en tendens att vibrera i luftströmning, beaktas de av vinden orsakade dynamiska tilläggsverkningsarna.

3.4.5

Då man planerar ett växthus eller tillfälliga byggnader på en arbetsplats, eller då projekteringen gäller situationen under installation eller andra kortvariga arbetskedan, kan man i fråga om vindtrycket använda 75 % av värdena i figur 2 och tabell 3.4.2.



Figur 2. Vindtryck för olika terrängkategorier.

TABELL 3.4.2 VINDTRYCK FÖR OLIKA TERRÄNGKATEGORIER

Terrängkategori	z_{\min} (m)	Vindtryck (kN/m ²)
0 Öppna havet	1	$q = 0,87 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,18}$
I Öppna slätter eller fjärdar	2	$q = 0,77 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,20}$
II Åkermark med enstaka små hinder såsom hus, buskage eller träd	4	$q = 0,65 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,24}$
III Förorter, industriområden, skogar, småhusområden, varierande odlingsmark med byggnader och skogsdungar	8	$q = 0,49 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,32}$
IV Stadscentra, byggnadernas genomsnittliga höjd över 15 m	16	$q = 0,34 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,44}$

z är höjden från markytan i meter

Formlerna gäller då höjden $z \leq 200$ m

Vindtrycket är konstant mellan höjden z_{\min} och markytan (enligt z_{\min})

3.5 Övriga laster

3.5.1

Andra än ovan presenterade laster på konstruktionerna, t.ex. jordtryck, vattentryck och temperaturförändringar eller temperaturskillnader beaktas enligt de lokalt rådande förhållandena.

3.5.2

Olyckslaster skall vid behov övervägas från fall till fall.

3.6 Lastkombinationer

3.6.1

Då flera olika laster inverkar samtidigt, väljs lastkombinationerna, säkerhetskoefficienterna och placeringen av lasterna så att olika konstruktioner och konstruktionselement blir utsatta för största möjliga påverkan.

Följande kombinationer av nyttolaster och snölasters anses dock inte förekomma:

- ytlast tillsammans med linjelast och punktlast av samma lastgrupp på samma konstruktion
- horisontal linjelast tillsammans med punktlast på räcken
- trängsellast tillsammans med snölast

3.6.2

Då varulast och snölast samtidigt inverkar på ett trafikabelt plan, får man anta att snölasten är $0,5 \text{ kN/m}^2$.

3.7 Lastskyltar

3.7.1

I utrymmen med varulast, och av särskild orsak i andra utrymmen, anges lastens storlek med en väl synlig permanent lastskylt, som sätts upp på ett lämpligt ställe. Skylten skall visa nyttolasten och fordonets största tillåtna vikt (kg/m^2 eller t/m^2 , kg eller t).