



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Rakenteiden varmuus ja kuormitukset

Jaakko Huuhtanen, rakennusneuvos
Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto
jaakko.huuhtanen@vyh.fi

Määräykset 1998

Ympäristöministeriö on rakennuslain 13 §:n, sellaisena kuin se on laissa 557/89, nojalla antanut rakenteiden varmuutta ja kuormituksia koskevat seuraavat määräykset (B1). Määräykset on ilmoitettu direktiivin 83/189/ETY, muut. 182/88/ETY, muut. 94/10/ETY mukaisesti.

Määräykset tulevat voimaan 1 päivänä maaliskuuta 1998 ja korvaavat 14 päivänä huhtikuuta 1982 annetut määräykset rakennusten vähimmäiskuormista. Nyt korvattuja määräyksiä saadaan kuitenkin soveltaa rakentamiseen, jota koskevaa lupaa on haettu ennen 1 päivää syyskuuta 1998.

1 Yleistä

1.1 Soveltamisala

1.1.1

Nämä määräykset koskevat uudisrakennuksen kantavien rakenteiden varmuutta ja niihin kohdistuvia kuormituksia.

1.2 Olennainen vaatimus

1.2.1¹⁾

Rakennuksen ja muun rakennuskohteen olennaisista vaatimuksista on voimassa, mitä rakennuslaissa tai sen nojalla taikka muutoin on erikseen säädetty tai määrätty. Rakennuksen lujjuuden ja vakavuuden kannalta tämä erityisesti tarkoittaa sitä, että rakentamisen ja käytön aikana rakennukseen todennäköisesti kohdistuvat kuormitukset eivät johda mihinkään seuraavista:

- koko rakennuskohteen tai sen osan sortumiseen

- niin suuriin muodonmuutoksiin, ettei niitä voida sallia
- rakennuskohteen muiden osien tai siihen asennettujen laitteiden ja kiinteiden varusteiden vaurioitumiseen kantavissa rakenteissa tapahtuneiden suurten muodonmuutosten seurauksena
- ulkopuolisen tekijän aiheuttamaan vaurioon, joka on suhteeton sen aiheuttajaan verrattuna. Nämä vaatimukset on normaalilla kunnossapidolla täytettävä koko taloudellisesti kohtuullisen käyttöajan ajan.

2 Vaatimuksen täyttämisen osoittaminen

2.1 Yleiset suunnitteluperusteet

2.1.1

Kantava rakenne suunnitellaan ja mitoitetaan siten, että sillä on riittävä varmuus murtumista vastaan. Normaalikäytössä rakenteella tulee lisäksi olla riittävästi varmuutta rakenteen käyttötarkoitukseen ja sijaintiin nähden haitallisten muodonmuutosten, halkeamien, värähtelyjen, painumien tai muiden haitallisten vaikutusten syntymistä vastaan.

2.1.2

Rakenteen varmuutta osoitettaessa kuormitusten ja ympäristöolosuhteiden vaikutus rakenteeseen arvostellaan rakenteiden mekaniikan sääntöjä ja yleisesti hyväksytyjä laskentaperusteita noudattaen tai nojautumalla luotettaviin koetuloksiin tai muihin käytettävissä oleviin tietoihin. Rakenteessa olevat heikennykset, työn tarkkuuden ja valmistusmenetelmän vaikutus sekä lujuusominaisuuksien muuttuminen käyttöaikana otetaan huomioon.

¹⁾ Selostus

Rakennustuotedirektiivi 89/106/ETY on saatettu voimaan pääasiassa Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksellä A3. Oheinen rakennustuotedirektiivin rakennuksen lujjuutta ja vakavuutta koskeva vaatimus sisältyy määräysten A3 kohtaan 2.1.

2.1.3

Valmiiseen rakenteeseen vaikuttavien rasitusten ohella otetaan suunnitelmissa huomioon rakennustyön yhteydessä esiintyvät kuormitukset sekä rakennusosien valmistuksen, varastoinnin ja kuljetuksen aiheuttamat rasitukset.

2.1.4

Mikäli tarvitaan suojausta ympäristön vaikutuksia vastaan eikä pysyvä suojaus ole mahdollista, rakenne suunnitellaan siten, että suojauksen uusinimen on mahdollista. Vaihtoehtoisesti suunnittelussa otetaan huomioon suojauksen puutteellisuudesta johtuvat ominaisuuksien odotettavissa olevat muutokset.

2.2 Rajatilamenettely

2.2.1

Rakenteet mitoitetaan yleensä sekä murto- että käyttörajatilat huomioon ottaen.

2.2.2

Rajatilatarkastelut suoritetaan tavallisesti käyttäen kuormina ominaiskuormista saatuja laskentakuormia ja materiaalien lujuuksina ominaislujuuksista saatuja laskentalujuuksia sekä rakenteiden mittoina nimellismittoja.

2.2.3

Murtorajatilatarkasteluissa osoitetaan, etteivät laskentakuormien aiheuttamat rasitukset ylitä rakenteen tai rakennusosan kestävyyttä. Lisäksi otetaan huomioon jännitysvaihteluiden aiheuttama lujuuden aleneminen.

2.2.4

Käyttörajatilatarkasteluissa osoitetaan, etteivät ominaiskuormien aiheuttamat muodonmuutokset ja halkeamat ylitä annettuja rajoja. Tarvittaessa osoitetaan, että rakenteen muodonmuutokset eivät aiheuta haitallisia lisärasituksia muihin rakenteisiin eikä rakenteeseen synny sen käyttötarkoitukseen nähden haitallisia värähtelyjä.

2.2.5

Mitoitettaessa valitaan laskentamalli (tai koemalli), joka kuvaa rakenteen käyttäytymistä tar-

kasteltavan rajatilan suhteen. Tarvittava varmuus tarkasteltavassa rajatilassa saavutetaan osavarmuuskerroinmenetelmällä, jossa osavarmuuskertoimet on määritelty siten, että vaurioitumistodennäköisyys on riittävän pieni.

2.2.6

Murtorajatilatarkasteluissa saadaan rakenteen laskentakuorma F_d seuraavasti:

$$F_d = \left. \begin{matrix} 1,2 \\ 0,9 \end{matrix} \right\} g + 1,6 q_k + 1,6 q_{k \text{ lumi (tuuli)}} + \sum 0,8 q_k$$

Varmuuskerroin ja kuormayhdistelmät valitaan siten, että saadaan määräävä vaikutus.

Muuttuvan kuorman osavarmuuskertoimena voidaan käyttää 1,6:n sijasta arvoa 1,2, jos q_k määritetään siten, että se vastaa suurinta fyysikaalisesti mahdollista arvoa (esim. vesisäiliön veden korkeus). Maanpaineen osalta tarvittava varmuus voidaan ottaa huomioon maan tiheyden sekä kitkakulman ja koheesion laskenta-arvoissa.

Edellä esitetyt osavarmuuskerroin- ja kuormayhdistelmät eivät koske onnettomuustilanteita, esimerkiksi tulipaloja.

2.2.7

Käyttörajatilatarkasteluissa laskentakuorma q_d määritetään kaavasta

$$q_d = g + q_k + q_{k \text{ lumi (tuuli)}} + \sum 0,5 q_k$$

2.2.8

Tarvittaessa otetaan kuormien pitkäaikaisuus erikseen huomioon.

2.3 Sallittujen jännitysten menettely

2.3.1

Mitoitettaessa rakenteita sallittuja jännityksiä käyttäen määritetään laskentakuorma vaarallimmalle kuormitusyhdistelmälle kaavasta

$$q_d = g + q_k + q_{k \text{ lumi (tuuli)}} + \sum 0,5 q_k$$

Taulukko 2.2.6. Kuormien osavarmuuskertoimet murtorajatilatarkasteluissa.

Kuorma		Osavarmuuskerroin
Pysyvä kuorma	$g^{1)}$	1,2 tai 0,9
Yksi muuttuva kuorma, joka ei ole lumi- tai tuulikuorma	q_k	1,6
Lumi- tai tuulikuorma	$q_k \text{ (lumi tai tuuli)}$	1,6
Muut muuttuvat kuormat	q_k	0,8

¹⁾ Rinnakkaisista pysyvän kuorman kertoimista valitaan koko rakenteelle se, joka antaa määräävän vaikutuksen.

2.3.2

Rakenteiden mitoitus suoritetaan siten, että jännitysten ja muodonmuutosten sallittuja arvoja ei ylitetä.

2.4 Kokonaisvarmuuskerroinmenettely

2.4.1

Mitoitettaessa rakenteita kokonaisvarmuuskerrointa käyttäen määritetään laskentakuoorma vaarallisimmalle kuormitusyhdistelmälle kaavasta

$$q_d = g + q_k + q_{k \text{ lumi (tuuli) }} + \sum 0,5 q_k$$

2.4.2

Rakenteiden mitoitus suoritetaan siten, että vaadittua kokonaisvarmuuskerrointa ei aliteta.

3 Kuormat

3.1 Pysyvä kuorma

3.1.1

Pysyväksi kuormaksi katsotaan kiinteiden rakennusosien omapaino ja muu rakenteeseen vaikuttava muuttumaton kuorma. Omapaino laskeaan yleensä rakennusaineiden ja -tarvikkeiden painojen sekä rakennusosien nimellismittojen perusteella, jolloin voidaan käyttää aineiden keskimääräisiä tiheyksiä.

3.2 Hyötykuormat

3.2.1

Hyötykuormia ovat oleskelukuorma, kokoontumiskuorma, tungoskuorma ja tavarakuorma, jotka voivat vaikuttaa pinta-, piste- ja viivakuormina. Hyötykuormien edellytetään vaikuttavan sen jälkeen, kun rakennus on otettu käyttötarcoituksensa mukaiseen käyttöön. Myös rakentamisaikana rakenteille tulevat kuormat ovat hyötykuormaan verrattavia kuormia.

3.2.2

Oleskelukuorman I katsotaan esiintyvän tiloissa, joiden käyttö edellyttää asumista tai kuormituksen kannalta asumiseen verrattavaa käyttötapaa. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi asunnot, sairaaloiden potilashuoneet, majoitusliikkeiden vierashuoneet sekä niiden aputilat, joihin luetaan myös asuinhuoneistojen säilytystilat.

Oleskelukuorman II katsotaan esiintyvän toimistohuoneissa, luokahuoneissa ja käyttö-tarkoitukseltaan niihin verrattavissa tiloissa.

3.2.3

Kokoontumiskuorman katsotaan esiintyvän tiloissa, joiden käyttö edellyttää kokoontumista muttei tungosta. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi luentosalit ja kokoushuoneet.

3.2.4

Tungoskuorman katsotaan esiintyvän tiloissa, joiden käyttö edellyttää kokoontumisen ohessa myös tungostilanteita. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi voimistelu- ja juhlasalit, myymälät, tanssialit ja -lavat, urheilukenttien katsomot sekä ravitsemisliikkeiden yleisötilat. Tungoskuorman katsotaan esiintyvän myös kaikilla parvekkeilla, lukuun ottamatta oleskelukuorma I:n ja II:n tiloihin liittyviä parvekkeita.

3.2.5

Tavarakuorman katsotaan esiintyvän tiloissa, joita käytetään varastointiin, tavaroiden tuotantoon tai liikennetiloina. Koneiden, kuljettimien ja laitteiden aiheuttamat dynaamiset vaikutukset on otettava erikseen huomioon.

3.2.6

Varasto- ja tuotantotiloihin liittyviin portaisiin on otaksuttava vaikuttavan vähintään yhtä suuren kuorman kuin kokoontumiskuormatiloihin liittyviin portaisiin. Autosuojiiin, paikoitustasoihin ja muihin liikennöitäviin tasoihin liittyviin portaisiin on otaksuttava vaikuttavan vähintään yhtä suuren kuorman kuin oleskelukuormatiloihin liittyviin portaisiin.

3.2.7

Oleskelu-, kokoontumis- ja tungoskuormien ominaisarvot saadaan taulukosta 3.2.7. Kantamattomien väliseinien vaikutus ei sisälly taulukossa esitettyihin arvoihin, joten se on otettava erikseen huomioon.

Kuorma määritetään kussakin tapauksessa odotettavissa olevien todellisten olosuhteiden mukaan. Kuitenkaan ei kuorman ominaisarvoa saa otaksua taulukossa 3.2.7 esitettyjä arvoja pienemmäksi.

3.2.8

Mikäli rakenne, kuten seinä, pilari tai perustus, saa oleskelu- tai kokoontumiskuormia kahdesta tai useammasta kerroksesta, saa rakenteeseen kohdistuvan oleskelu- tai kokoontumiskuorman otaksua pienentyvän taulukon 3.2.8 mukaisesti.

3.2.9

Kaiteet, vesikatot, ullakot sekä muut rakenteet, joita ihminen voi joutua painollaan kuormittamaan, tarkistetaan pystysuoralle pistekuormalle, jonka suuruus on $F_k = 1,0 \text{ kN}$ ja kuormitusala $100 \times 100 \text{ mm}^2$.

Taulukko 3.2.7. Hyötykuormien vähimmäisarvot.

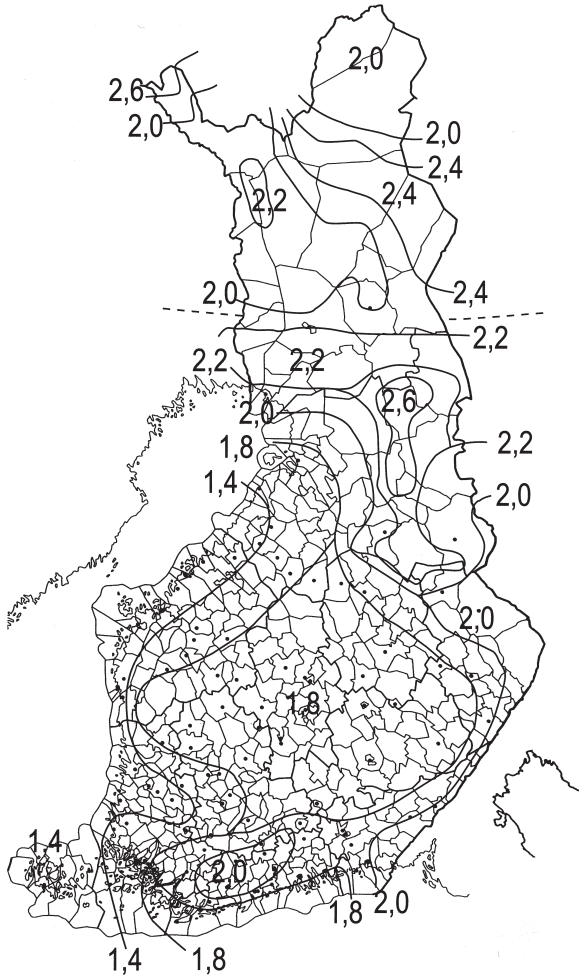
Kuormaryhmä	Kuorman vaikutustapa			Kaiteiden, seinien ja vastaavien rakenteiden vaakakuormat	
	Pinta- kuorma q_k kN/m ²	Piste- kuorma ¹⁾ F_k kN	Pinta- kuorman liikkuva osa %	Piste- kuorma F_k kN	Viiva- kuorma q_k kN/m
	1	2	3	4	5
Oleskeluryhmä I	1,5 ²⁾	1,5	70	0,3 ⁴⁾	0,4
Oleskeluryhmä II	2,0 ²⁾	1,5	70	0,3 ⁴⁾	0,4
Oleskelutilojen portaat ja käytävät	2,5 ³⁾	2,0	100	0,3 ⁴⁾	0,4
Kokoontumiskuorma	2,5	1,5	70	0,3 ⁴⁾	0,4
Kokoontumistilojen portaat ja käytävät	4,0 ³⁾	2,0	100	0,3 ⁴⁾	0,4
Tungoskuorma	4,0	2,0	100	0,3 ⁴⁾	1,5
Tavarakuorma:					
Varasto- ja tuotantotilat	5,0	20	100	,5 ⁵⁾	
Henkilöautojen suojat ja paikoistustasot, ajoneuvon kokonaispaino < 2000 kg	2,5	10 ^{6) 7)}	100	5 ⁸⁾	
Muut autosuojat ja paikoistustasot, ajoneuvon kokonaispaino < 4500 kg	5,0	20 ⁶⁾	100	10 ⁸⁾	
Katto- ja välitasot, ajoneuvon kokonaispaino < 15000 kg	10,0	50 ^{6) 9)}	100	25	

Liikennetilat, missä kuormia ei ole lainkaan rajoitettu, suunnitellaan asianomaisten viranomaisten antamien ohjeiden ja liikenneasetuksen suurimpien sallittujen kuormien mukaan.

- 1) Ei vaikuta samanaikaisesti pintakuorman kanssa, kuormitusala 25 x 25 mm², kun $F_k \leq 2,0$ kN, 100 x 100 mm², kun 2,0 kN < $F_k < 50$ kN ja 300 x 300 mm², kun $F_k \geq 50$ kN.
- 2) Parvekkeilla 1,5 kN/m² ja samanaikaisesti vaikuttava pystysuora viivakuorma 2,0 kN/m kaiteen vieressä.
- 3) Huoneiston sisäisten portaiden ja käytävien pintakuormaksi otaksutaan vastaava oleskelu- tai kokoontumiskuorma sekä sisäisten käytävien pistekuormaksi $F_k = 1,5$ kN.
- 4) Koskee kaiteiden ja niitä vastaavien rakenteiden levymäisiä osia.
- 5) Mikäli tilassa käytetään trukkikuormaajia, otaksutaan vaakasuoraksi pistekuormaksi vähintään 5 kN.
- 6) Rakennusten vieressä olevat paikoitus- ja kattotasot suunnitellaan tarpeen mukaan myös sammutus- ja pelastusajoneuvojen kuormille sekä nostolava- ja konetikasajoneuvojen tukijalan pistekuormille.
- 7) Kattamattomilla paikoitusalueilla $F_k = 20$ kN.
- 8) Ei koske yhden auton syvyisiä yksikerroksisia suojia.
- 9) Pistekuormia voi olla useampia riippuen todellisista olosuhteista.

Taulukko 3.2.8. Oleskelu- ja kokoontumiskuorman pienennyskerroin.

Kerrosten lukumäärä	2	3	4	5	6	7	8	≥ 9
Pienennyskerroin	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50



Kuva 1. Kattojen lumikuormat s_k Rakennuspaikan sijaitessa alueella, jossa arvo ei ole vakio, väliarvot interpoloidaan suoraviivaisesti suhteessa etäisyyksiin lähimmistä käyristä.

3.2.10

Taulukon 3.2.7 vaakasuorien kuormien F_k ja q_k katsotaan vaikuttavan ulospäin kaiteisiin ja niitä vastaaviin rakenteisiin, kuten ulkoseiniin sekä törmäysjohteisiin. Viivakuorman katsotaan vaikuttavan kaiteisiin yläreunan korkeudella ja seiniin ikkunan alareunassa tai yhden metrin korkeudella lattiasta. Pistekuorman otaksutaan vaikuttavan mainitulla korkeudella ja sen alapuo-

lella oleviin rakenteisiin. Tavarakuormatiloissa esiintyvien vaakasuorien pistekuormien katsotaan kuitenkin vaikuttavan kantaviin seiniin, ulkoseiniin ja pilareihin yhden metrin korkeudella tai mahdollisiin törmäysjohteisiin.

Mikäli pystyrakenteen mahdollisesta vaurioitumisesta ei aiheudu vaaraa ja mikäli tasoerosta johtuvaa putoamisvaaraa ei ole, ei vaakasuoraa viiva- ja pistekuormaa tarvitse ottaa huomioon.

3.2.11

Tavarakuormatiloissa esiintyvät vaakasuorat pistekuormat ja viivakuormat saadaan taulukosta 3.2.7.

Ajoneuvojen, nostureiden tai muiden vastaavien laitteiden törmäyksille alttiit kantavat rakenteet mitoitetaan tarpeen mukaan törmäystä vastaavalle kuormalle, jos törmäyksestä voi aiheutua rakennuksen tai sen osan sortumavaara. Samoin mitoitetaan ajoneuvojen putoamisen estämiseksi tarkoitettut kaiteet ja seinät.

3.3 Lumikuorma

3.3.1

Lumikuorma lasketaan hydrologisesti havaittujen vuotuisten enimmäisarvojen perusteella. Ellei luotettavin selvityksin muuta osoiteta, edellytetään peruslumikuorman arvon sk katon vaakasuoraa projektiota kohti olevan kuvasta 1 ilmenevän suuruinen, jolloin väliarvot interpoloidaan.

Mikäli paikalliset erityisolosuhteet aiheuttavat kokemuksen mukaan suurempia lumikuormia, suunnittelussa käytetään olosuhteisiin nähden riittäväksi katsottavaa lumikuorma-arvoa.

3.3.2

Lumen kinostuminen kattosyvennyksiin ja kattolappeittain sekä kattotason yläpuolelle kohovien seinämien viereen otetaan ko. rakenteita suunniteltaessa erikseen huomioon. Lumikuorman ominaisarvo on kinostumista kuvaavan muotokertoimen ja peruslumikuorman arvojen tulo.

3.3.3

Harja- ja pulpettikaton vaakasuoralle projektiolle laskettavaa lumikuormaa voidaan vähentää siten, että katon kaltevuuden ollessa 30°...70° vähennys on vastaavasti 0...100 %, jolloin väliarvot interpoloidaan suoraviivaisesti.

3.3.4

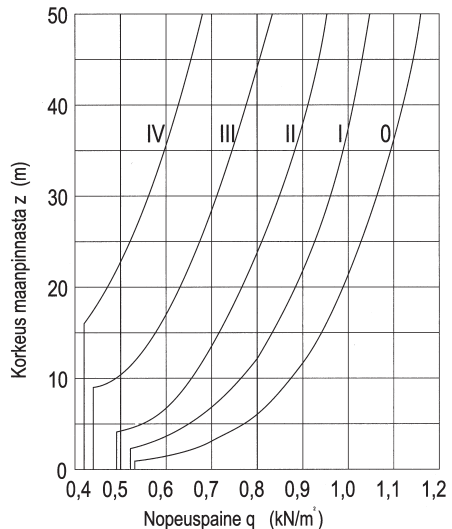
Katolta mahdollisesti putoavan lumen dynaaminen vaikutus alapuolella oleviin rakenteisiin otetaan huomioon.

3.3.5

Mikäli kattorakenne on lämpöeristeetön ja katon pinta pysyy jatkuvasti lämpimänä, voidaan lumikuormaan tehdä vähennys kuitenkin siten, että lumikuormaksi valitaan vähintään 0,4 kN/m².

3.3.6

Kaikista suunnista tuulelle alttiiden rakenteiden katoilla voidaan lumikuormaan tehdä 25 %:n vähennys, mikäli rakenteen korkeus ≥ 20 m eikä katolla ole kinostavia seinämiä tai kaiteita.



Kuva 2. Nopeuspaine eri maastoluokissa.

3.4 Tuulikuorma

3.4.1

Rakennuksen runkoon ja tuulen vaikutukselle alttiisiin pintoihin kohdistuvat tuulikuormat lasketaan säätieteellisesti havaittujen tuulen nopeuksien perusteella lasketun nopeuspaineen ja rakennuksen tai rakenteen muodosta sekä tuulen suunnasta riippuvien painekertoimien avulla.

3.4.2

Tuulen nopeuspaineen suuruuteen vaikuttavat rakennuksen ympäristöstä vastaava maastoluokka sekä rakenteen korkeus maanpinnasta. Maastoluokat on esitetty taulukossa 3.4.2.

Ellei luotettavin selvityksin muuta osoiteta, käytetään tuulen nopeuspaineen ominaisarvona q kuvasta 2 tai taulukosta 3.4.2 saatavia arvoja.

3.4.3

Maaston pinnanmuotojen nopeuspainetta suurentava vaikutus otetaan tarvittaessa huomioon.

3.4.4

Mikäli rakenteilla niiden ominaisuudet huomioidaan saatava olla taipumusta värähdellä ilmavirtauksissa, otetaan huomioon tuulen aiheuttama mainitunlainen dynaaminen lisävaikutus.

Taulukko 3.4.2. Nopeuspaine eri maastoluokissa.

Maastoluokka	Z_{\min} (m)	Nopeuspaine (kN/m ²)
O Avomeri	1	$q = 0,87 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,18}$
I Laaja avoin maa-alue tai järvenselkä	2	$q = 0,77 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,20}$
II Maatalousmaa, satunnaisia pieniä esteitä kuten yksittäisiä rakennuksia, pensaikkoja ja puita	4	$q = 0,65 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,24}$
III Esikaupunki- ja teollisuusalueet, metsät, pientaloalueet, vaihtelevat viljelyalueet, joissa on maatilarakennuksia ja metsäsaarekkeitä	8	$q = 0,49 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,32}$
IV Kaupunkien keskusta-alueet, rakennusten keskimääräinen korkeus yli 15 m	16	$q = 0,34 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,44}$

Z on korkeus maaston pinnasta metreinä.

Kaavat ovat voimassa kun korkeus $z \leq 200$ m.

Nopeuspaine on vakio korkeudesta z_{\min} maaston pintaan (z_{\min} :n mukainen).

3.4.5

Nopeuspaineeksi voidaan valita 75 % kuvan 2 ja taulukon 3.4.2 arvoista suunniteltaessa kasvi-huonetta tai väli aikaista työmaarakennusta tai kun suunnittelu koskee asennuksen tai muun lyhyen työvaiheen aikaista tilannetta.

3.5 Muut kuormat

3.5.1

Muut kuin edellä esitetyt rakenteisiin mahdollisesti kohdistuvat kuormat kuten esimerkiksi maanpaine, vedenpaine sekä lämpötilanmuutokset ja -erot otetaan huomioon olosuhteiden mukaan.

3.5.2

Onnettomuuskuormat on tarvittaessa harkittava tapauskohtaisesti.

3.6 Kuormitustapaukset

3.6.1

Useiden kuormien vaikuttaessa samanaikaisesti valitaan kuormayhdistelmät ja varmuuskertoimet sekä kuormien sijoittelu siten, että eri rakenteille ja rakenneosille tulee suurimmat mahdolliset vaikutukset.

Seuraavien hyöty- ja lumikuormista muodostuvien kuormayhdistelmien ei kuitenkaan katsota esiintyvän:

- pintakuorma ja samaan rakenteeseen kohdistuva saman kuormaryhmän viiva- ja piste-kuorma
- kaiteen vaakasuora viiva- ja pistekuorma
- tungoskuorma ja lumikuorma.

3.6.2

Liikennöitävän tason tavarakuorman ja lumi-kuorman vaikuttaessa samanaikaisesti saa lumi-kuorman suuruudeksi otaksua 0,5 kN/m².

3.7 Kuormakilvet

3.7.1

Tavarakuormatilassa ja erityisestä syystä muussa tilassa osoitetaan kuorman suuruus sopivaan paikkaan asetetulla, selvästi näkyvällä ja pysyvällä kuormakilvellä. Kilvessä esitetään hyötykuorma ja ajoneuvon suurin sallittu paino (kg/m² tai t/m², kg tai t).