

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS HITSATTAVIEN BETONITERÄSTEN JA BETONITERÄSVERKKOJEN OLENNAISISTA TEKNISISTÄ VAATIMUKSISTA

1 Yleistä

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 117 a §:n mukaan ympäristöministeriön asetuksella voidaan antaa uuden rakennuksen rakentamista, rakennuksen korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta varten tarvittavia tarkempia säännöksiä rakennuksen kantavissa rakenteissa käytettävistä rakennustuotteista.

Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista 477/2014 tuli voimaan 1 päivänä syyskuuta 2014. Asetuksessa todetaan, että rakennuksen kantavia ja jäykistäviä rakenteita koskevat olennaiset tekniset vaatimukset täyttyvät, kun rakenteet suunnitellaan ja toteutetaan eurokoodien sekä niitä koskevien ympäristöministeriön asetuksina annettujen kansallisten valintojen mukaan. Toisaalta todetaan, että sovellettaessa muuta kuin edellä esitettyä suunnittelu- ja toteutusjärjestelmää, tulee rakennushankkeeseen ryhtyvän osoittaa rakennusvalvontaviranomaiselle rakennusvalvontaviranomaisen niin edellyttäessä, että suunnittelu ja toteutus johtaa rakenteiden lujuuden ja vakauden, käyttökelpoisuuden ja käyttöiän kannalta olennaisten teknisten vaatimusten täyttymiseen. Betonirakenteiden suunnittelussa siirryttiin asetuksen myötä pääsääntöisesti eurokoodien käyttöön.

Aikaisemmin kantavissa betonirakenteissa käytettävien betoniterästen vaatimukset ja ohjeet sisältyivät Suomen rakentamismääräyskokoelman (RakMK) osiin B2 (Kantavat rakenteet, määräykset, 1990) ja B4 (Betonirakenteet, ohjeet 2005). Edellä mainitut osat RakMK B2 ja B4 on kumottu ympäristöministeriön asetuksella kantavista rakenteista 1.9.2014 lukien.

RakMK B4:ssä todettiin, että raudoitteet valmistetaan käyttäen voimassa olevien SFS-standardien mukaisia teräslaatuja ja hitsausliitoksia. Muita teräslaatuja voitiin ohjeiden mukaan käyttää, jos oli hankittu ennakolta valtion teknillisen tutkimuskeskuksen lausunto niiden soveltuvuudesta käytettäväksi betoniraudoituksena.

Ympäristöministeriön asetuksella (RakMK B2) määrättiin, että betoniteräksillä ja raudoitteilla oli oltava ympäristöministeriön hyväksymän tarkastuselimen myöntämä varmennustodistus (sertifikaatti). Varmennustodistus voitiin myöntää joko tuotteiden valmistuksen jatkuvan varmentamisen tai toimituseräkohtaisen näytetarkastuksen tulosten perusteella. Sertifiointin perusteena käytettiin SFS:n julkaisemia betoniteräksiä koskevia standardeja.

Esimerkiksi Suomessa yleisen betoniteräksen A500HW standardissa SFS 1215 ovat eräät vaatimukset hieman korkeampia kuin eurokoodin sitkeysluokan B teräksellä tarvitsisi olla. Toisaalta se ei ole täysin eurokoodien mukainen teräslatu, koska muun muassa sitkeys on määritelty murtovenymänä eikä suurinta voimaa vastaavan venymän ominaisarvona eli kokonaistasavenymänä.

Vastavuoroisen tunnustamisen periaatteiden mukaisesti on voitu käyttää myös muussa Euroopan yhteisön jäsenmaassa tai Turkissa voimassa olevien EN- tai muiden standardien mukaisia betoniteräksiä, jos niiden kelpoisuuden käyttökohteessa on katsottu vastaavan Suomessa sertifioituja tuotteita.

Eurokoodin EN 1992-1-1 liitteessä C määritellään eurokoodimitoitukseen soveltuvan betoniterästen vähimmäisvaatimukset ja suunnittelussa käytettävät sitkeysluokat A, B ja C. Betoniteräksiä koskeva eurooppalainen standardi EN 10080 on olemassa, mutta siitä puuttuu vielä teknisten luokkien eli teräslaatuja määrittely. Standardi ei ole harmonisoitu. CE-merkintä ei ole vielä täten mahdollinen ja teräslaadut joudutaan näin ollen määrittelemään kansallisesti.

2 Yksityiskohtaiset perustelut

1 §. Asetuksen soveltamisala

Pykälän mukaan asetus koskisi kantavien betonirakenteiden raudoituksessa käytettävien betoniterästen ja betoniteräsverkkojen olennaisia teknisiä vaatimuksia.

Kantavalla rakenteella tarkoitetaan tässä asetuksessa rakennetta, joka kuuluu ympäristöministeriön asetuksen kantavista rakenteista 477/2014 soveltamisalaan.

Soveltamisalaan kuuluvat myös liittorakenteiden ja pohjarakenteiden raudoituksissa käytettävät betoniteräkset ja betoniteräsverkot.

Maankäyttö- ja rakennuslain 152 §:n ensimmäisen momentin mukaan rakennustuotteen, joka on tarkoitettu käytettäväksi pysyvänä osana rakennuskohteessa, tulee olla ominaisuuksiltaan sellainen, että rakennuskohteeseen suunniteltuna ja rakennettuna täyttää rakentamiselle asetetut olennaiset tekniset vaatimukset tavanomaisella kunnossapidolla taloudellisesti perustellun käyttöajan ajan.

2 §. Määritelmät

Pykälässä määriteltäisiin, mitä tarkoitetaan betoniteräksellä ja betoniteräsverkolla. Määritelmät on rajattu koskemaan hitsattavaa harjakuvioitua terästä, koska eurokoodin suunnittelusäännöt koskevat hitsattavaa harjateräsraudoitusta, mukaan lukien verkot.

3 §. Betoniterästen vetolujuusominaisuudet

Pykälä sisältäisi vaatimukset siitä, mitä betonin vetolujuusominaisuuksista on vähimmillään selvítettävä.

Myötörajan ominaisarvo liittyy tuotannon pitkäaikaiseen laatuun perustuviin ominaisarvoihin. Eurokoodeissa käytetty myötölujuuden ominaisarvo perustuu tiettyssä rakenteessa käytettävään raudoituukseen. Myötölujuuden ja myötörajan ominaisarvon välillä ei ole suoranaista yhteyttä. Kuitenkin esimerkiksi standardissa SFS 1300 ja EN 10080 esitetyt myötörajan arviointi ja osoittamismenetelmät toimivat myös myötölujuuden ominaisarvon saavuttamisen riittävänä tarkistuksena.

Pykälässä säädettäisiin, että betoniteräksen myötörajan tulisi olla vähintään 400 MPa, mikä vastaa eurokoodin suunnittelusääntöjen alarajaa

Pykälässä esitettäisiin betoniterästen sitkeyttä kuvaavat luokat A, B ja C. Eurokoodin suunnittelusäännöt viittaavat sitkeysluokkiin muun muassa momenttien tasauksen ja plastisuusteoriaan perustuvan analyysin osalta.

4 §. Mitat ja mittapoikkeamat

Pykälässä annettaisiin rajat betoniteräksen nimellishalkaisijoille sekä pituusmassan maksimipoikkeamat. Tankojen koot vastaavat tyypillisesti kantavissa betonirakenteissa käytettyjä mittoja.

5 §. Väsymislujuus

Pykälässä annettaisiin menettelyt F_a , F_b , F_c ja F_d betoniteräksen väsymislajuuden testaamiselle.

Väsymislajuutta ei tarvita yleensä normaaleissa staattisesti kuormitetuissa talonrakentamisen rakenteissa, mutta sillä on merkitystä sillanrakentamisessa ja muissa dynaamisesti kuormitetuissa rakenteissa. Näin ollen väsymislujuus ei kategorisesti ole olennainen tekninen vaatimus.

Kuitenkin tyypillisimmän B (ja C) sitkeysluokan betoniterästen, jotka ovat yleensä kuumavalssattuja, ja jotka kuuluvat nimelliseen lujuusluokkaan 500 MPa, osalta edellytetään, että väsymislujuus on osoitettu jollain Euroopassa yleisesti käytettävällä menettelyllä.

Esitetyistä menettelyistä menetelmä F_a vastaa Suomessa SFS-standardeissa käytettyä väsymislajuuden testausmenetelmää, F_b vastaa DIN 488 väsymislajuuden testausmenetelmää, F_c vastaa BS 4449 väsymislajuuden testausmenetelmää ja menetelmä F_d vastaa NF A 35-080 väsymislajuuden testausmenetelmää.

6 §. Hitsattavuus ja pitkäaikaiskestävyys

Pykälän mukaan betoniteräksen on oltava hitsattavaa ja kemialliselta koostumukseltaan pitkäaikaiskestävää. Hiiliteräksen hitsattavuus määritellään hiiliekvivalentin ja tiettyjen alkuaineiden pitoisuusrajojen avulla. Tuotteiden pitkäaikaiskestävyys samoin määräytyy osaltaan teräksen kemiallisen koostumuksen perusteella. Hiiliteräksestä valmistetun tuotteen voidaan katsoa olevan hitsattavaa ja täyttävän materiaalin pitkäaikaiskestävyydelle asetetut vaatimukset, kun se täyttää kemialliselta koostumukseltaan (massaprosenttina) seuraavassa taulukossa esitetyt vaatimukset.

Taulukossa esitetyn hiiliekvivalentin arvo lasketaan kaavalla:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15$$

	Hiihi ^a	Rikki	Fosfori	Typpi ^b	Kupari	Hiliekvivalentin arvo ^a
	max.	max.	max.	max.	max.	max.
Sulatusanalyysi	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Kappaleanalyysi	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

^a Hiilipitoisuuden enimmäisarvon 0,03 massa-% ylitys on sallittu, jos hiiliekvivalentin arvoa lasketaan 0,02 massa-%.

^b Suuremmat typpipitoisuudet ovat sallittuja, jos teräs sisältää riittävästi tyypeä sitovia alkuaineita.

Standardien SFS-EN 10088-1 tai SFS-EN 10088-5 mukaiset austeniittiset tai austeniittis-ferriittiset teräslajit ovat hitsattavia ja riittävän pitkäaikaiskestäviä.

7 §. Tartunta

Pykälässä annettaisiin suhteellisen harjapinta-alan vähimmäisarvot eri paksuisille betoniteräksille. Harjatankojen pintaominaisuuksien tulee taata tangon riittävä tartunta betoniin. Eurokoodimitoituksen kannalta riittävä tartunta betoniin saavutetaan, kun suhteellista harja-alaa f_R koskevaa vaatimusta noudatetaan. Suhteellisella harjapinta-alalla tarkoitetaan tangon tai langan pituusakselia vastaan kohtisuoralle tasolle projisoitujen kaikkien harjojen pinta-alaa jaettuna harjavälillä ja nimellisellä ympärysmittalla.

8 §. Taivutettavuus

Pykälän mukaan betoniteräksen tulisi olla taivutettavaa, ja pykälässä kuvattaisiin menettelyt, jolla se osoitetaan. Taivutettavuus selvitetään kokeellisesti käyttäen pykälässä esitettyjä taivutustelan kokoja. Betoniteräsverkolta ei edellytetä taivutettavuuden osoittamista.

9 §. Betoniteräsverkon yksittäisten hitsausliitosten leikkauskestävyys

Pykälässä säädettäisiin betoniteräsverkon yksittäisten hitsausliitosten kestävydestä. Hitsausliitosten lujuuden pitkin hitsatun verkkoraudoituksen ankkurointipituutta tulee olla riittävästi mitoituksen kannalta. Hitsatun verkkoraudoituksen hitsausliitosten lujuuden voidaan olettaa olevan riittävä, jos jokainen hitsausliitos pystyy ottamaan vastaan leikkausvoiman, joka on vähintään 25 prosenttia voimasta, jonka suuruus on vaaditun myötölujuuden ominaisarvo kerrottuna poikkileikkauksen nimellispinta-alalla. Tämä voima lasketaan paksumman langan pinta-alan perusteella, jos langat ovat eripaksuiset.

10 §. Teknisten ominaisuuksien kokeellinen määrittäminen

Tekniset ominaisuudet olisi määritettävä kokeellisesti. Kokeellinen määrittäminen tulisi tehdä Euroopan talousalueen jäsenmaassa tai Turkissa yleisesti hyväksytyjä menettelyjä käyttäen. Hyväksytyinä menettelyinä voidaan esimerkiksi pitää standardeissa SFS-EN 10080 ja SFS 1300 kuvattuja menettelyjä. Jotta voitaisiin varmistua, että kokeellinen määrittäminen on tehty yleisesti hyväksytyä menetelmää käyttäen, on selvitys betoniteräksen tai betoniteräsverkon teknisten ominaisuuksien määrittämisessä käytetyistä menetelmistä ja koetuloksista toimitettava pyydettyä hankkeeseen ryhtyvälle ja viranomaiselle. Viranomaisella tarkoitetaan rakennusvalvontaviranomaista ja markkinavalvontaviranomaista.

11 §. Koetulosten tilastollinen tarkastelu

Pykälässä säädettäisiin koetulosten tilastollisen tarkastelun perusteista. Tilastollisella tarkastelulla osoitetaan, että tuotteen teknisten ominaisuuksien ominaisarvot vastaavat suunnittelun kannalta tuotteelle asetettuja vaatimuksia.

12 §. Voimaantulo ja siirtymäsäännös

Asetuksen ehdotetaan tulevan voimaan 1 päivänä maaliskuuta 2016.

Siirtymäsäännöksellä säädettäisiin, että 31.12.2017 saakka olisi vaihtoehtoisena sitkeyttä koskevana vähimmäisvaatimuksena, että betoniteräksen kokonaistasavenymä olisi vähintään 3,5 prosenttia ja että sen murtolujuuden ominaisarvo ylittäisi nimellisen tuotteelle ilmoitetun myötörajan vähintään 50 MPa:lla.

3 Asetusehdotuksen hallinnolliset ja taloudelliset vaikutukset

Asetusehdotus helpottaa eurokoodimitoitukseen soveltuvien betoniterästen pääsyä Suomen markkinoille, lisää kilpailua ja tätä kautta alentanee rakentamisen kustannuksia.

4 Asian valmistelu

Asetusehdotus on valmisteltu ympäristöministeriön virkatyönä yhteistyössä METS-TA ry:n ja RTT ry:n kanssa.

4 Lausunnot

Asetusehdotus oli lausunnolla 1.4.2015–30.4.2015. Lausuntoja pyydettiin seuraavilta tahoilta: liikenne- ja viestintäministeriö, sisäministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, Espoon kaupungin rakennusvalvontavirasto, Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto, Oulun kaupungin rakennusvalvontavirasto, Tampereen kaupungin rakennusvalvontavirasto, Turun kaupungin rakennusvalvontavirasto, Vantaan kaupungin rakennusvalvontavirasto, Aalto yliopisto, Anstar Oy, Asunto-, BM – Raudoitekonsultit Oy, Elinkeinoelämän keskusliitto, Celsa Steel Service Oy, Elme Metall Finland Oy, FNsteel Dalwire Oy Ab, Finnmap Consulting Oy, HTM Yhtiöt Oy, Inspecta Sertifiointi Oy, Kontino Oy, Liikennevirasto, Lujabetoni Oy, Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry, Outokumpu Long Products AB, Oy Flinkenberg Ab, Parma Oy, Peikko Group Oy, Pintos Oy, Pohjanmaan Raudoite Ky, Rakennustarkastusyhdistys RTY ry, Rakennusteollisuus RT ry, Rautaruukki Oyj, Rakennustuoteteollisuus RTT ry, RIA ry, Rämö Oy, Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry, Suomen Betoniyhdistys ry, Suomen Kuntaliitto, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Tammet Oy, Tampereen teknillinen yliopisto, Teknisen kaupan ja palveluiden yhdistys TIC ry, Teknologiateollisuus ry, Teräsrakenneyhdistys ry, Turvallisuus ja kemikaalivirasto Tukes, VTT Expert Services Oy ja YIT Rakennus Oy.

Asetusluonnoksesta saatiin yhteensä 12 lausuntoa. Kaksi taho ilmoitti, että he eivät anna lausuntoa.

Lausuntojen perusteella murtomyötösuhdevaatimusta on lievennetty pienien tankokokojen osalta sitkeysluokassa A. Sitkeysluokan vähimmäisvaatimusten osalta on esitetty siirtymäsäännös.