



Johdanto

Kesäkuu 2010

Aikaisemmin julkaistut kysymykset ja vastaukset esitetään tässä mustalla tekstissä.

Uudet kysymykset ja vastauksen esitetään tässä sinisellä värillä. Myös mahdolliset täsmennykset aikaisempiin vastuksiin merkitään uudessa versiossa sinisellä värillä.

Eurocode-järjestelmä on europalainen kantavien rakenteiden suunnittelua koskeva järjestelmä. Suomessa, kuten monessa muussakin CEN:n (eurooppalainen standardisointijärjestö) jäsenmaassa, on tarkoitus siirtyä pelkästään Eurocode-järjestelmän käyttöön 1.4.2010. Eurocode 3 (SFS-EN 1993) koskee teräsrakententeita. Standardi SFS-EN 1993 sisältää kaikkiaan 20 osaa.

Suomen Standardisointiliitto SFS ry:n ja Teräsrakenneyhdistys ry:n (TRY) jäsenyritysten rahoituksella toteutetaan projektia, jonka tavoitteena on tehdä julkinen lista standardiin SFS-EN 1993 TRY:lle usein esitettävistä kysymyksistä ja niihin annetuista vastauksista (FAQ, Frequently Asked Questions). Tarkoitus on, että tämä lista julkaistaan päivitettyinä 3-4 kertaa vuodessa TRY:n kotisivuilla ja Eurocode Help Desk:n kotisivuilla (RTT:n ylläpitämä sivusto).

TRY:ssä yhteyshenkilö on tekninen johtaja dipl.ins. Jouko Kouhi. Standardiin SFS-EN 1993 liittyviä kysymyksiä voi toimittaa TRY:ssä myös erityisasiantuntijoille tekn.toht. Olli Kaitila ja dipl.ins. Pekka Yrjölälle (erityisesti ruostumattomien terästen käyttöön liittyvät kysymykset).

TRY:ssä on tekeillä julkaisut (alla oleva nimi on vielä työnimi):

- TRY:n Eurocode 3 Sovellusohje - kommentteja, taustoja ja esimerkkejä SFS-EN 1993-1-1
- TRY:n Eurocode 3 Sovellusohje - kommentteja, taustoja ja esimerkkejä SFS-EN 1993-1-2
- TRY:n Eurocode 3 Sovellusohje - kommentteja, taustoja ja esimerkkejä SFS-EN 1993-1-5
- TRY:n Eurocode 3 Sovellusohje - kommentteja, taustoja ja esimerkkejä SFS-EN 1993-1-8
- TRY:n Eurocode 3 Sovellusohje - kommentteja, taustoja ja esimerkkejä SFS-EN 1993-1-9



Tässä FAQ-listassa esitettyjä tekijäisiä kysymyksiä ja niiden taustoja käsitellään laajemmin em. julkaisuissa. Em. julkaisut sisältävät myös lukuisia esimerkkejä.

EN 1993-1-1		
Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus
1.1	Löytyykö EN-normista enää uumareiallisen teräspalkin yksityiskohtaista mitoitus, joka oli normissa ENV 1993-1-1/A2 liitteessä N (Openings of webs) ?	Esistandardin SFS-ENV 1993-1-1 liitettä N ”Openings for web” ei ole muunnettu EN-standardiksi. Tätä kirjoitettaessa ei ole suunnitelmaa eikä aikataulua em. liitteen muuntamiseksi EN-standardiksi.
Yleistä	Tiedätkö onko RIL90:n käyttö sallittu tällä hetkellä? Muistaakseni RIL90 oli SFS3200- standardi aikoinaan. Ainakin jäi voimaan silloin (1987/1988), kun RakMK B7 tuli voimaan.	SFS 3200 on kumottu luokkaa 10 vuotta sitten. Suomessa rakentamisen lainsäädäntö on sellainen, että rak.määr. kokoelmassa esitetyt tavat ovat yksi hyväksyttävä tapa, ts. rakennustarkastuksen on hyväksyttävä rak.määr.kokoelman mukaiset menettelyt. Lainsäädäntö ei kiellä käyttämästä muita tapoja, esim. RIL 90, mutta muiden tapojen hyväksyntä riippuu tapauskohtaisesti rakennustarkastuksesta.
Luku 2, Osavarmuusluvut	Ihan lyhyt kysymys muuttumattoman kuorman osavarmuuskertoimesta (EC3): me ollaan oppilaille kerrottu, että se on 1,35, TRY:n laskuesimerkeissä se näyttäisi olevan 1,2 (onko näin?) ja rakennustarkastajille suunnatuilla kursseilla opetetaan, että se on 1,15. En suoraan sanoen ymmärrä normista mitään tuolta osin. Voitko auttaa?	Suomen kansallisen liitteen mukaan murtorajatilassa tarkistetaan aina kaksi kuormitustapausta eli lyhyesti 1) Kuormien osavarmuusluvut A) $1,15 * G + \dots$ - eli normaali kuormitusyhdistelmä, jossa pysyvän kuorman osavarmuusluku on 1,15 B) Kuitenkin vähintään 1.35G - edellisen lisäksi tulee kuitenkin aina tarkistaa, että mitoituskuorma



		<p>on vähintään 1,35 G, jotta mitoituskuormitus ei mene liian pieneksi, kun pysyvä kuorma dominoi tai vaikuttaa vain yksinään</p> <p>2) TRY:n kurssit</p> <p>TRY:n kursseilla esitettyihin esimerkkeihin liittyen todetaan lyhyesti seuraavaa:</p> <ul style="list-style-type: none">- ko. esimerkkejä on laadittu jo vuosia sitten, jolloin ei ollut vielä hajuakaan millaisia kuorman osavarmuuslukuja Suomessa tullaan käyttämään, joten- useimmissa esimerkeissä on käytetty pysyvälle kuormalle arvoa 1,35, joka on Eurocoden mukainen suositusarvo, mutta jonka jokainen maa saa valita-joissakin esimerkeissä taas on käytetty pysyvän kuorman osavarmuusluvulle arvoa 1,2, joka vastaa nykyisen rak.määr.kokoelman mukaista arvoa. Tähänkin pätee sama kuin edellä, eli erilaisia esimerkkejä on laadittu vuosikymmenien aikana ja kun niitä on muutettu standardin SFS-EN 1993 mukaisiksi, niin mm. pysyvän kuorman osavarmuuslukuja ei ole välttämättä korjattu, koska niitä ei silloin ollut vielä muutettu, kun esimerkkejä on tehty.
Luku 2, Kokeellinen mitoitus	Lyhyt kysymys: ENV-1993-1-1:1992:ssa oli liite Y: Ohjeita kuormituskokeita varten. Onko se pudotettu pois kokonaan (koska sitä ei EN:ssä ole) vai onko se siirretty johonkin muuhun paikkaan?	Ko. liitettä ei ole standardissa SFS-EN 1993, mutta standardin EN 1990 liite D sisältää kokeellisen mitoituksen yleiset periaatteet. Lisäksi kylmämuovattujen rakenteiden osalta (lähinnä muotolevyt ja orret) yksityiskohtaisempia ohjeita esitetään standardissa SFS-EN 1993-1-3.



Taulukko 3.1	Mitkä ovat lujuusarvot 80 mm paksummille teräksille? Löytyvätkö ne mahdollisesti tuotestandardeista? (Ei merkitystä yleensä)	Tuotestandardissa SFS-EN 10025 esitetään murtorajalle ja myötörajalalle arvot myös tapauksille, kun aineenpaksuus on yli 80 mm. Taulukossa 3.1 ja tuotestandardissa SFS-EN 10025 annetuissa arvoissa on jonkin verran eroja myös silloin, kun aineenpaksuus on alle 80 mm. Tuotestandardissa esitetty aineenpaksuuden vaihtelurajat ovat erilaisia. Suomen kansallisen liitteen mukaan sallitaan sekä taulukon 3.1 että tuotestandardin käyttö. Joidenkin maiden kansalliset liitteet eivät salli taulukon 3.1 mukaisten arvojen käyttöä.
3.2.5	Standardissa SFS-EN 1090-2 esitetään a) oleellisia toleransseja ja b) toiminnallisia toleransseja. Esimerkiksi pilarien jatkosten epäkeskisyyttä koskeva toleranssi on toiminnallinen toleranssi. Eikö esim. pilarien jatkosten epäkeskisyyttä koskeva toleranssi ole oleellinen toleranssi, ts. toleranssi, joka vaikuttaa rakenteiden varmuuteen?	<p>Jako oleellisiin toleransseihin ja toiminnallisiin toleransseihin on eurooppalainen kompromissi.</p> <p>Standardin SFS-EN 1090-2 kohdan 11.1 mukaan sekä oleelliset toleranssit että toiminnalliset toleranssit ovat <u>velvoittavia</u>. Ts. molempien toleranssien tulee olla voimassa ja valinta sallitaan vain toiminnallisten toleranssien luokkien 1 ja 2 välillä. Esim. pilarien jatkosten toleranssi on joko 3 mm tai 5 mm.</p> <p>Oleelliset toleranssit liittyvät CE-merkittyihin tuotteisiin, ks. standardin SFS-EN 1090-2 kohta 11.1.</p> <p>Ks. myös standardin SFS-EN 1090-2 kohta 11.3.3, joka sallii vaihtoehtoisia menettelyjä hitsatuille tuotteille standardin EN ISO 13920 mukaan. Tällöin on kuitenkin kyseessä toiminnallinen toleranssi.</p>
Luku 5	EC3:sta en ole löytänyt ylärajaa nurjahtavan sauvan	Standardissa SFS-EN 1993-1-1 ei ole mitään yläarvoa



	hoikkuudelle. Onko yläraja jossain annex'issa tms. sanottu?	nurjahtavan sauvan hoikkuudelle. Standardin SFS-EN 1993-3-1 liitteessä H esitetään joitakin rajoituksia mastorakenteiden sauvojen hoikkuuksille.
Luku 5	Olisi yksi kysymys Eurocodesta. EN 1993-1-1 kaava 5.1 määrittää rakenteen sivusiirtävyyden. Mitoituskuorma F_{Ed} tarkoittaa ilmeisesti murtorajatilan mukaista kuormaa?	F_{Ed} tarkoittaa murtorajatilan mukaista kuormaa. Kaava ei varsinaisesti määrittele sitä onko rakenne sivusiirtävä vai ei, vaan kyse on ensimmäisen kertaluvun teorian soveltuvuudesta, ks. Ko. kohdan teksti. Itse asiassa standardi SFS-EN 1993-1-1 ei tunne ilmaisuja sivusiirtävä kehä tai sivusiirtymätön kehä. Suureen α_{cr} avulla määritetään pitääkö toisen kertaluvun vaikutukset ottaa huomioon vai ei.
Luku 5	Eurocode ei anna mitään työkaluja kuinka laskea esimerkiksi jäykän kehän kimmoteorian mukainen kriittinen kuorma. Rautaruukin putkipalkkikäsikirja vuodelta -97 neuvoo laskemaan pilarin kriittinen kuorma sivusiirtävän nurjahdusmuodon avulla. Onko asia kuitenkin näin, vai pitäisikö laskut tehdä sivusiirtymättömän nurjahdusmuodon avulla? Mitä kimmainen alkujäykkyys varsinaisesti tarkoittaa?	Kimboteorian mukaisten kriittisten kuormien laskeminen on yleistä rakenteiden mekaniikkaa, joten erilaisia ohjeita ei Eurocode 3:ssa esitetä. Toki esim. standardista SFS-EN 1993-2 löytyy silloille joitakin ohjeita F_{cr} -arvon laskemiseksi. Kimboteorian mukainen alkujäykkyys tarkoittaa arvoa EI, ts. plastisoituminen tai lomahdus eivät vielä vaikuta voima-siirtymäkuvion muotoon eli ollaan lineaarisella alueella. Ks. Myös standardin SFS-EN 1993-1-8 luku 5.



		<p>Standardin SFS-EN 1993-1-1 luvussa 5 esitetyn suureen α_{cr} avulla määritetään pitääkö toisen kertaluvun vaikutukset ottaa huomioon vai saako ne jättää huomioon ottamatta.</p>
5	<p>Pitääkö korroosio ottaa huomioon poikkileikkausluokkia määritettäessä.</p>	<p>Korroosion vaikutus pitää ottaa huomioon, mikäli käytetään korroosiovaraa.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-5 kohdassa 5.2.1(4) todetaan:</p> <p>”(4)Teräksisten ponttiseiniä poikkileikkausluokkien 1, 2 ja 3 raja-arvot voidaan valita taululosta 5-1 ottaen huomioon teräksen paksuuden mahdollinen pieneneminen korroosion takia.”</p> <p>Em. sääntö koskee myös poikkileikkausluokkaa 4.</p>
5	<p>Voiko käyttää teoreettisia nurjahduspituuksia?</p>	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-1 lähtökohta on (ks. esim. standardin SFS-EN 1993-1-1 kohta 5.1.1), että rakennemallin tulee kuvata rakennetta riittävän hyvin. Nurjahduspituuden määrittämisen kannalta tämä tarkoittaa sitä, että puristetun sauvan pään suhteellinen jäykkyys on arvioitava tapauskohtaisesti.</p> <p>Suunnittelun lähtökohtana ovat teoreettiset nurjahduspituudet, joita muunnetaan sen mukaan millainen puristetun sauvan pään todellinen jäykkyys on.</p> <p>Liitosten jäykkyyden määrittäminen, ks. standardi SFS-EN 1993-1-8. Käytännön ohjeita nurjahduspituuden määrittämiseksi, ks. TRY:n</p>



		julkaisu ”Eurocode 3 Käsikirja EN 1993-1-1”, joka on tekeillä.
5.2.1	Standardin SFS-EN 1993-1-5 mukaan shear-lag-ilmiön tulee helposti määrääväksi, pitääkö se tosiaan ottaa huomioon?	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdassa 5.2.1(5) todetaan.</p> <p>(5) Shear-lag-ilmiön ja paikallisen lommahduksen vaikutukset jäykkyyteen otetaan huomioon, jos ne vaikuttavat merkittävästi kokonaistarkastelun tuloksiin, ks. EN 1993-1-5.</p> <p>Huom. Valssatuilla profiileilla ja hitsatuilla profiileilla, joiden mittasuhteen ovat samanlaiset, shear-lag-ilmiön vaikutukset voidaan jättää huomioon ottamatta.</p> <p>Edellä mainittu tarkoittaa siis sitä, että shear-lag-ilmiön vaikutus voidaan jättää huomioon ottamatta kokonaisanalyysissä (ts. voimasuureiden laskennassa), mutta ei rakenneosan kestävyuden mitoituksessa.</p>
Taulukko 5.2	<p>Määritettäessä poikkileikkausluokan 3 rajajoikkuuksia tapauksessa, jossa poikkileikkaukseen vaikuttaa sekä normaalivoima että taivutusmomentti tarvitaan jännityssuhde ψ (ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 taulukko 5.2). Standardissa SFS-EN 1993-1-1 ei oteta kantaa siihen, pitääkö jännityssuhde ψ laskea perustuen toisen kertaluvun jännitysten mukaan vai saako jännityssuhteen ψ laskea ensimmäisen kertaluvun mukaan.</p> <p>Miten standardia SFS-EN 1993-1-1 pitää tältä osin tulkita.</p>	<p>Totta on, että standardi SFS-EN 1993-1-1 ei ota kantaa ko. asiaan.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-1 yleinen periaate kuitenkin on (ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 luku 5), että toisen kertaluvun vaikutukset otetaan huomioon mikäli niillä on merkittävää vaikutusta (kriteerit, ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 luku 5).</p> <p>Edellä olevan perusteella poikkileikkausluokkaakin määritettäessä toisen kertaluvun vaikutukset pitää ottaa huomioon jännityssuhdetta ψ laskettaessa mikäli sillä on merkitystä standardin SFS-EN 1993-1-1 kriteerien perusteella.</p>

		Vertailulaskelmia ei ole tehty, mutta ilmeistä on, että useimmissa käytännön tapauksissa em. asian merkitys ei ole kovin suuri rakenteen kestävyuden kannalta.
Kaava (5.13)	Onko kaavassa ylimääräinen merkki ”8”?	Kerroin ”8” on ihan oikein kaavassa (5.13), ks. kuva 5.4. Kerroin ”8” tulee kaavasta ” $q_d \frac{L^2}{8} = M_{Ed} = N_{Ed} (e_0 + \delta_q)$ ”.
5.3	Löytyykö Eurocodesta B7:aa vastaavaa 2%:n sääntöä kiepahdustuen/ nurjahdustuen mitoittamiseen? Vai pitääkö soveltaa SFS-EN 1993-1-1:n kohtaa 5.3?	Standardissa SFS-EN 1993-1-1 ei ole täysin samaa sääntöä, mutta on vastaavankaltainen sääntö, ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 kohta 6.3.5.2(5)B.
Luku 6	Kysymys nurjahdustarkastelusta: Eurocode 3, osa 1-1:stä ei löydy enää momenttipinnan muotokertoimen määrittäytaulukkoa. Esistandardista taulukko löytyy ja samoin Rautaruukin putkipalkkikäsikirjasta. Kuinkas muotokerroin nyt määritellään. Kyse on siis tapauksesta, jossa palkille tulee puristuksen lisäksi taivutusta.	Momentin ja normaalivoiman yhteisvaikutuskaavat esitetään standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdassa 6.3.3 ja momenttipinnan muotoa kuvaavat parametrit standardin SFS-EN 1993-1-1 liitteessä A (ns. menetelmä 1) ja liitteessä B (ns. menetelmä 2). Menetelmät 1 ja 2 ovat vaihtoehtoisia ja menetelmän 2 soveltuvuusalue on rajoitetumpi. Palomitoitukseen osalta vastaavat asiat esitetään standardissa SFS-EN 1993-1-2.
6.2.2.5	Miten lasketaan poikkileikkausluokkaan 4 kuuluvan pyöreän rakenneputken teholliset leveydet?	Pyöreille rakenneputkille ei ole tehollisia leveyksiä poikkileikkausluokassa 4. Mikäli pyöreä rakenneputki ei täytä poikkileikkausluokalle 3 esitettyjä vaatimuksia, pyöreää rakenneputkea käsitellään



Teräsrakenneyhdistys

Eurocode 3 implementointi Suomessa – usein esitettyjä kysymyksiä – kysymyksiin esitetyt vastaukset – FAQ-lista 9

		kuorirakenteena standardin SFS-EN 1993-1-6 mukaan.
--	--	--

6.2.6	Miten määritellään uuman korkeus h_w ?	h_w tarkoittaa laippojen sisäpintojen väliä, ks. esim. standardin SFS-EN 1993-1-5 kuva 5.1.
Taulukko 6.2	Mikä on nurjahduskäyrä, jos teräslaji on S450? Entä silloin, kun $h/b < 1,2$ ja $t_f > 100$ mm?	Standardi SFS-EN 1993-1-1 ei ota asiaan suoraan kantaa, mutta tarkoitus on, että teräslajille S450 nurjahduskäyrä valitaan taulukon 6.2 mukaisesta toiseksi oikeanpuolimmaisesta sarakkeesta (merkintä S 235, S 275, S 355, S 420). Teräslajille S 460 sallitaan joissakin tapauksissa parempia nurjahduskäyriä tiettyjen kokeiden perusteella. Teräslajille S460 tosin on perin rajoitettu määrä koetuloksia ja vain tiettyjen yritysten valmistamille kuumavalssatuille profiileille. Tapaus, jossa teräslaji on S 450 ja $h/b \leq 1,2$ ja $t_f > 100$ mm nurjahduskäyrä on d standardin SFS-EN 1993-1-1 taulukon 6.2 mukaan, ks. edellä.
Taulukko 6.2	Eurocode EN 1993-1-1 taulukon 6.2 mukaan kylmämuovattujen putkipalkkien nurjahduskäyrä on c. Onko sallittua käyttää nurjahduskäyrää b. Cidectin julkaisun ”Structural stability of hollow sections” taulukon 10b mukaan nurjahduskäyrä olisi b mikäli käytetään perusaineen lujuutta. Mikäli käytetään kylmämuokkauksen aiheuttamaa muokkautumislujuutta olisi käytettävä nurjahduskäyrää c. Tästä löysin myös maininnan artikkelista, mikä on ollut Rakennustekniikka lehdessä numero 1/99 koskien putkieristikoiden mitoitus. Artikkelissa annetaan lupa käyttää kylmämuokatuille putkille nurjahduskäyrää b. Toisaalta	Kylmämuovattujen rakenneputkien osalta standardin SFS-EN 1993-1-1 lähtökohta on c-käyrä eli b-käyrä ei ole sallittu EN 1993-1-1 järjestelmässä. On syytä myös huomata, että nykyinen rakennputkien tuotestandardi lähtee siitä, että mainittu myötöraja pitää löytyä lopputuotteesta, ts. itse rakenneputkesta.



	<p>artikkelissa mainitaan Rautaruukin suosittelevan nurjahduskäyrää c ja myötölujuutta 355 MPa. (Näin saadaan tietenkin rakenteisiin enemmän kiloja, mikä taas on Rautaruukin etu).</p> <p>B7:n mitoituksessa sallittiin Rautaruukin putkille nurjahduskäyrä b.</p> <p>Mutta peruskysymyksenäni on: <u>Onko sallittua käyttää mitoitettaessa puristettuja sauvoja kylmämuokatun putken nurjahduskäyrää b ja myötölujuutta 355 MPa suomessa ja muissa maissa missä Eurocode on käytössä.</u></p>	
6.3.1.2	<p>Voiko kimmoteorian mukainen kriittinen nurjahduskuorma N_{cr} olla suurempi kuin profiilin poikkileikkauksen myötökuorma Af_y?</p>	<p>Kyllä voi.</p> <p>Teräsrakenteiden mitoituksessa kimmoteorian mukaisen kriittisen nurjahduskuorman laskeminen on vain tietynlainen apusuure. Ylärajan kestävyuden mitoitusarvolle puristettujen sauvojen stabiiliustapauksissa muodostaa myötökuorma Af_y. Kun puristetun sauvan hoikkuus kasvaa, niin puristetun sauvan puristuskestävyyden ominaisarvo lähenee kimmoteorian mukaista lopputulosta.</p>
6.3.2.3	<p>Voiko kerrointa f käyttää myös kohdan 6.3.2.2 mukaisen yleisen menetelmän yhteydessä?</p>	<p>Eurooppalaisen ECCS NAGC-ryhmän (National Annex Co-ordination Group) käsityksen mukaan f-kerrointa voidaan käyttää sekä kohdan 6.3.2.2 että kohdan 6.3.2.3 mukaisissa menetelmissä, vaikka f-kertoimen käyttö on nyt rajoitettu vain standardin EN 1993-1-1 kohdan 6.3.3.3 mukaiseen menetelmään. Kirjallista dokumenttia tästä ei ole.</p>



		<p>Lisätietoja ko. menetelmään liittyen, ks. esim.</p> <p>Greiner R., Recent development of the new rules for member stability in Eurocode 3, Institute for Steel, Timber and Shell Structures, Graz University of Technology, A – 8010 Graz, Austria,</p> <p>ECCS Publication No. 119, Rules for Member Stability in EN 1993-1-1. Background documentation and design guidelines. ECCS Technical Committee 8 – Stability. 2006, 259 s.</p> <p>TRY:n Eurocode 3 Käsikirja SFS-EN 1993-1-1 (tekeillä).</p> <p>Huom. Suomen kansallisessa liitteessä kerroin $f = 1.0$.</p>
6.3.2.3	Otettaanko momenttipinnan muoto huomioon kahteen kertaan, jos käytetään kerrointa f ja kun kimmoteorian mukainen kriittinen kiepahdusmomentti lasketaan todellisen momenttipinnan mukaan?	<p>Kyse ei ole saman ilmiön ottamisesta huomioon kahteen kertaan. Laskettaessa kimmoteorian mukaista kriittistä kiepahdusmomenttia M_{cr} saatava ratkaisu ei sisällä poikkileikkauksen plastisoitumista. Kerroin f ottaa huomioon etupäässä poikkileikkauksen plastisen alueen leviämisen, joka on erilainen riippuen momenttipinnan muodosta.</p> <p>Lisätietoja ko. menetelmään liittyen, ks. esim.</p> <p>Greiner R., Recent development of the new rules for member stability in Eurocode 3, Institute for Steel, Timber and Shell Structures, Graz</p>



		<p>University of Technology, A – 8010 Graz, Austria,</p> <p>ECCS Publication No. 119, Rules for Member Stability in EN 1993-1-1. Background documentation and design guidelines. ECCS Technical Committee 8 – Stability. 2006, 259 s.</p> <p>Huom. Suomen kansallisessa liitteessä kerroin $f = 1.0$.</p>
6.3.2.3	<p>Pitääkö kansallista liitettä käyttää (liitteessä on sanamuoto ”käytetään seuraavia arvoja”). Jos sitä pitää käyttää, niin tapauksessa $h/b > 3.1$ joudutaan käyttämään standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdan 6.3.2.2 mukaista yleistä tapausta, mikä vaikeuttaa ohjelmointia, ellei ko. suhdetta rajoiteta.</p>	<p>Kansallinen liite on tarkoitettu noudatettavaksi, ei sitä muutoin olisi tehtykään. Totta on, että ohjelmointi vaikeutuu. Mikään ei estä tekemästä ohjelmointia standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdan 6.3.2.2 mukaisten kaavojen mukaan.</p>
6.3.2.4	<p>EN 1993-1-1 kohta 6.3.2.4 eli erillisen kiepahdustarkastelun välttämiseksi kaava (6.59).</p> <p>Voidaanko tämän lausekkeen avulla määrittää puristetuille ja taivutetuille sauvoille kiepahdussiteiden maksimiväli eli vaikuttaako tuo puristava normaalivoima kiepahdusherkkyyteen vai onko lauseke tarkoitettu ainoastaan taivutettujen sauvojen sidontavälin hakemiseen?</p>	<p>Ko. kohta koskee vain taivutettuja sauvoja.</p> <p>Jos sauvaan kohdistuu sekä puristusta että taivutusta, sauvaa käsitellään puristettuja ja taivutettuna sauvana.</p>
6.3.3	<p>Onko Suomen kansallisessa liitteessä mainintaa kumpaa menetelmistä, 1 vai 2, tullaan käyttämään Suomessa puristetun ja taivutetun sauvan yhteisvaikutuskertoimien määrittämisessä ?</p>	<p>Alla NA SFS-EN 1993-1-1 lopullinen teksti ko. asian osalta.</p> <p>Käytetään vaihtoehtoista menetelmää 2, jos se soveltuu. Vaihtoehtoista menetelmää 1 voidaan käyttää.</p>



	<p>Onko kansallisessa liitteessä muita mainintoja menetelmiin 1 ja 2 liittyen ?</p> <p>Valmistelen luentoa teräseurokoodikoulutukseen puristetun ja taivutetun sauvan mitoitukseen liittyen, siksi näitä kyselen.</p>	<p>Kommentteja:</p> <ul style="list-style-type: none">• Suosituksena on käyttää menetelmää 2, koska se on yksinkertaisempi, mutta toisaalta sovellutusalue on rajoitetumpi kuin menetelmässä 1.• Jos menetelmä 2 ei sovellu, niin käytetään menetelmää 1, joka on monimutkaisempi.• Molemmat menetelmät ovat siis Suomessa sallittuja.
7	<p>Soittelin äsken tosiaan ko. dilemmasta, kun näyttää siltä että kuumavalssatuista I-profiileista suunnitelluista välipohjapalkeista näyttää käytännön suunnittelussa (jos ei hyödynnetä esikorotusta, hankala toteuttaa kuumavalssatuissa isoissa profiileissa) kriteerit kiristyneen huomattavasti. Eli ennen (B7) taipumaraja on ollut välipohjille L/400 pelkästään hyötykuormille mutta EN1993 ja NA:n mukaan tämä sama raja (L/400) on käytännössä pysyväälle sekä hyötykuorman summalle (ominaisyhdistely, ei tavallinen yhdistely)!!! Onko tulkinta todella oikea?</p>	<p>Kyllä tulkinta on ihan oikea eli että ko. tapauksessa on tapahtunut kiristymistä ohjeisiin B7 ja B6 verrattuna. Ainakaan toistaiseksi ei ole katsottu olevan tarvetta lähteä muuttamaan kansallisen liitteen NA SFS-EN 1993-1-1 sääntöjä. Taustaksi todetaan lyhyesti seuraavaa:</p> <ol style="list-style-type: none">1) Alkuperäinen ajatus muutama vuosi sitten oli, että pääasialliset taipuma- ja siirtymäraajat esitetään materiaalista riippumatta standardin SFS-EN 1990 kansallisessa liitteessä, ks. lausunnolla ollut versio.2) Em. ajatuksesta oli kuitenkin pakko luopua, koska eri materiaaleja koskevissa Eurocode-osissa taipumarajoituksille esitetään erilaisia ehtoja, joiden todettiin olevan ristiriidassa standardin SFS-EN 1990 kanssa. Päätös aikanaan oli, että taipuma- ja siirtymäraajat esitetään eri materiaaleja koskevien Eurocode-osien kansallisissa liitteissä.3) Teräsrakenteiden osalta ehdotus on ollut aikanaan lausunnolla (NA SFS-EN 1993-1-3 yhteydessä) ja ehdotukseen ei tullut kommentteja,




		<p>joten on katsottu, että ehdotus on hyväksyttävissä.</p> <p>4) Teräsrakentamista koskevaa em. ehdotusta laadittaessa päädyttiin käyttämään ominaiskuormayhdistelmää eikä standardin SFS-EN 1990 mukaista tavallista kuormitusyhdistelmää, koska ominaiskuormayhdistelmä on lähimpänä nykykäytäntöä. Toisaalta standardi SFS-EN 1990 ei tunne ollenkaan sellaista ominaiskuormayhdistelmää, jossa olisi mukana vain hyöty- ja luonnonkuormat kuten ohjeessa B7. Ks. myös standardi SFS-EN 1993-6, jossa esitetään taipumille ja siirtymille suositeltavia raja-arvoja, jotka perustuvat ominaiskuormayhdistelmiin.</p> <p>5) Kansallisen liitteen teksti sisältää ilmaisun "...ellei rakenteen tyypistä, käyttötarkoituksesta tai toiminnan luonteesta johtuen muiden arvojen voida katsoa soveltuvan paremmin.". Edellä mainittu tarkoittaa siis sitä, että muitakin arvoja voi harkinnan mukaan tapauskohtaisesti käyttää.</p> <p>Huom. Joidenkin maiden kansallisissa liitteissä ei esitetä raja-arvoja ollenkaan, joka tarkoittaa sitä, että niistä on aina sovittava erikseen projektikohtaisesti.</p>
Luku 7	Millaisia taipumarajoja Eurocode 3 antaa kaiteille?	Standardissa SFS-EN 1993-1-1 ei esitetä rajoituksia eikä suositeltavia arvoja rakenteiden taipumille. Suomen kansallisessa liitteessä NA SFS-EN 1993-1-1 esitetään taipumille raja-arvoja, mutta kaiteiden taipumarajoja ei erikseen esitetä.



Liite B	Soveltuvatko liitteen kaavat myös yhden akselin suhteen symmetrisille I-profiileille?	<p>Eivät sovellu sellaisina kuin ne esitetään standardissa SFS-EN 1993-1-1. Standardin SFS-EN 1993-1-1 liite B (menetelmä 2) ei tästä erikseen tosin mainitse mitään, mutta liitteen B kaavat on kehitetty kaksoissymmetrisille profiileille (ks. viite /4/) sen mukaan, kuin standardin SFS-EN 1993-1-1 liitteessä B esitetään.</p> <p>Esimerkiksi Englannin /1/ ja Itävallan /2/ kansallisissa liitteissä esitetään lisäohjeita ja rajoituksia siitä, miten menetelmää 2 voidaan muunnettuna soveltaa yhden akselin suhteen symmetrisille I-profiileille. Todetaan, että lähteen /1/ ohjeet ovat voimassa vain Englannissa ja lähteen /2/ ohjeet vain Itävallassa.</p> <p>Edelleen lähteessä /4/ esitetään ohjeita ja rajoituksia menetelmän 2 soveltamisesta yhden akselin suhteen symmetrisille I-profiileille. Todetaan, että lähteellä /4/ ei ole mitään erityistä statusta eri maissa.</p> <p>Teoreettisen taustan osalta viitataan lähteeseen /5/.</p> <p>/1/, NA to BS EN 1993-1-1:2005: National Annex: UK National Annex to Eurocode 3: Design of steel structures, Part 1-1: General rules and rules for buildings, 2008.</p> <p>/2/, ÖNORM B 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbau, Teil 1-1: Allgemeine bemessungsregeln, National Festlegungen zu ÖNORM EN 1993-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen, Ausgabe: 2007-02-01, 21 s.</p>
---------	---	---



		<p>/3/, NCCI: Mono-symmetric uniform members under bending and axial compression, SN030a-EN-EU, Access Steel, 14 s.</p> <p>/4/, ECCS Publication No. 119, Rules for Member Stability in EN 1993-1-1. Background documentation and design guidelines. ECCS Technical Committee 8 – Stability. 2006, 259 s.</p> <p>/5/, Greiner R., Kaim P., Erweiterung der Traglastuntersuchungen an Stäben unter Druck und Biegung auf einfach-symmetrische Querschnitte, Herrn Prof. Dr.-Ing. Helmut Saal zur Vollendung des 60. Lebensjahres gewidmet, (lähteen /4/ viite /34/)</p>
Liite B, Taulukko B.1	<p>Onko standardin SFS-EN 1993-1-1 taulukossa B.1 virhe? Ks. EN 1993-1-1, taulukko B.1.</p> <p>Miten on mahdollista, että tekijän k_{yz} kaava on k_{zz} eikä $0,8k_{zz}$ kuten riviä alempana $0,8k_{yy}$. Vertaa myös taulukon B.1 viereinen sarake.</p> <p>Ajattele neliöprofiilia, jolle y- ja z-akselien valinta on yhdentekevä. Eikös taulukon pitäisi olla symmetrinen?</p>	<p>Kyseessä ei ole painovirhe, vaan kertoimet on tehty tarkoituksella.</p> <p>Taustaa, selvennystä ja argumentaatio:</p> <ul style="list-style-type: none">- Poikkileikkausluokkien 1 ja 2 tapauksissa standardin SFS-EN 1993-1-1 taulukon B.1 tapauksessa standardin SFS-EN 1993-1-1 kaavat (6.61) ja (6.62) ovat ”symmetrisiä”, vert. kysymys.- Poikkileikkausluokkien 3 ja 4 tapauksissa standardin SFS-EN 1993-1-1 taulukon B.1 tapauksessa standardin SFS-EN 1993-1-1 kaavat (6.61) ja (6.62) ovat ”epä-symmetrisiä” (vert. kysymys), koska: <p>- ideaalisesti kimmoisesti käyttäytyviä terässauvoja ei todellisuudessa ole olemassa ja aina tapahtuu tiettyä plastisoitumista</p>

		<p>poikkileikkausluokasta riippumatta</p> <ul style="list-style-type: none"> - ilmiö on havaittu sekä kokeellisesti että numeerisesti poikkileikkausluokassa 3 - em. syyn takia on otettu käyttöön kerroin 0,8 vahvemman akselin suhteen tapahtuvassa taivutuksessa, kun kyseessä on heikomman akselin suhteen tapahtuva nurjahdus - em. kertoimen avulla otetaan huomioon momentista M_y aiheutuvat poikittaiset vaikutukset <p>Todetaan, että neliöputken tapauksessa em. menettely ei tunnu loogiselta, mutta parempaakaan perusteltua menettelyä ei julkisuudessa ole esitetty.</p> <p>Lisätietoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ECCS Publication No. 119, Rules for Member Stability in EN 1993-1-1. Background documentation and design guidelines. ECCS Technical Committee 8 – Stability. 2006, 259 s. - Ks. erityisesti em. julkaisun kohdat 4.3.4.2.3 ja 4.3.4.3
<p>Liite B, Taulukko B.3</p>		

	<p>Kummalla kaavalla lasketaan C_m arvo kun kiinnitys momentit ovat nolla. Kun lasketaan keskimmaisella momenttikuviolla, saadaan $a_s=$ ääretön eli tällöin $a_s=1$ ja $\psi=0$ niin $C_m=1$.</p> <p>Kun lasketaan alimmalla momenttikuviolla, saadaan $a_h=0$ ja $\psi=0$ niin $C_m=0,95$.</p> <p>Käsittääkseni pitäisi tulla sama arvo laskee kummalla momenttikuviolla tahansa. Arvosta tulee sama jos $a_h=M_s/M_h$.</p>	<p>Tässä tapauksessa $a_s=$ ääretön. Keskimmaisessa tapauksessa a_s:n pitää olla välillä $-1 \dots +1$. Ts. em. M-pinnalle ei käytetä tätä tapausta.</p> <p>TRY:n käsityksen mukaan pitää käyttää tätä tapaa. Niin ainakin standardin teksti kertoo. Vert. edellä.</p> <p>Samaa mieltä, että pitäisi saada sama tulos, mutta keskimmainen tapa on rajoitettu välille $a_s: -1 \dots +1$.</p> <p>Lopputulos ei oikein tunnu loogiselta eli molemmilla tavoilla pitäisi saada sama tulos. Erilaisissa background dokumentteissakin taulukon B.3 kaavat on esitetty samalla tavalla.</p>
<p>Liite BB</p>	<p>Asiahan koski nurjahdussauvan sivusuuntaista tuentaa ja sen 2-prosentin sääntöä. Esim. silloin kun putkiprofiili kiinnitetään profiilipeltiin "jatkuvasti", joutuu miettimään miten ohjeita sovelletaan varsinkin palotilanteessa.</p> <p>Kiitos etukäteen vaivannäöstä.</p>	<p>Ihan suoraa vastausta kysymykseesi ei standardista SFS-EN 1993 löydy, mutta kannattaa katsoa seuraavat kohdat, joista löytyy ohjeet sivuttaistuennan antavan rakenteen (muotolevy) jäykkyysvaatimuksille.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-1 Liitteen BB kohta BB.2.1 Standardin SFS-EN 1993-1-3 Luvun 10 kohta 10.1.1(6).</p> <p>Standardi SFS-EN 1993-1-2 Palomitoitus ei sano ko. asiasta mitään.</p>
<p>Liite AB Kohta</p>	<p>Pitääkö oman painon tai pysyvän kuorman vaihtelu eri jänteillä ottaa huomioon.</p>	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-1 liitteen AB kohdan AB.2 säännöt on tarkoitettu materiaalista riippumattomiksi ja ne on tarkoitus myöhemmin siirtää standardiin SFS-EN 1990.</p>



AB.2(1))B		<p>TRY:n käsitys on, että jos kyse ei ole ulokkeellisesta rakenteesta, niin rakenteiden oman painon vaihtelua ei tarvitse ottaa huomioon eri jänteillä tavanomaisissa talorakenteissa, ks. myös standardin SFS-EN 1993-1-1 liitteen AB kohdan AB.2(2) teksti.</p> <p>Kuormitukseen ja kuormitusyhdistelmiin liittyviä lisätietoja ja taustoja esitetään esim. lähteessä:</p> <p>“Implementation of Eurocodes, Handbook 3, Action effects for buildings, Guide to basis of structural reliability and risk engineering related to Eurocodes supplemented by practical examples, Leonardo da Vinci pilot project CZ/02/B/F/PP-134007, Development of skills facilitating implementation of Eurocodes”.</p>
Liite BB.1.3 (3)	<p>Jos putkistikon voimasuureet laskee niin, että olettaa paarteet jatkuviksi ja uumasauvat liittyvät paarteisiin nivelellisesti, niin kysymys kuuluu:</p> <p>Onko uumasauvan nurjahduspituuden kerroin 1,0 vai voiko käyttää kerrointa 0,75, kuten standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdassa BB.1.3(3) todetaan.</p>	<p>Nurjahduspituuden kerrointa 0,75 uumasauvoille voidaan käyttää edellyttäen, että ollaan standardeissa SFS-EN 1993-1-1 ja SFS-EN 1993-1-8 esitetyissä soveltuvuusrajoissa, joihin liittyen:</p> <ul style="list-style-type: none">- ks. standardin SFS-EN 1993-1-8 kohta 5.1.5, erityisesti kohdat 5.1.5(3) ja (4), jotka liittyvät kysymyksessä mainitun rakennemallin käyttöön ja etupäässä erilaisiin mittasuhterajoituksiin- ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 kohta BB.1.3, erityisesti kohta BB.1.3(3), joka liittyy nurjahduspituuden kertoimen 0.75 käyttörajoituksiin.



		<p>Mikäli ollaan standardissa esitettyjen soveltuvuusrajoiden ulkopuolella standardi ei ole voimassa, vaan on käytettävä muita menetelmiä.</p> <p>Toisaalta standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdassa 5.1.1(3) todetaan, että:</p> <p>”(3)P Suunnitteluoletusten tulee olla johdonmukaisia käytetyn analyysimenetelmän kanssa.”</p> <p>Edellä mainittu periaatesääntö (P) tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että kun ristikon mittasuhteet ja reunaehdot ovat sellaisia, että ne eivät täytäkään niitä reunaehtoja, jotka esiteään nurjahduspituuden kertoimen 0,75 käytölle, sovelletaan em. periaatetta. Em. periaatesääntö tarkoittaa, että ristikon uumasauvat voidaan mallintaa a) nivelellisinä, jolloin niille käytetään nurjahduspituuden kerrointa 1,0 tai b) ristikon uumasauvat mallinnetaan siten, että niiden liitosten jäykkyys otetaan huomioon, jolloin uumasauvojen nurjahduspituus määräytyy ristikon nurkkien jäykkyyksien perusteella.</p> <p>Lisätietoja esitetään esim. seuraavassa lähteessä:</p> <p>Packer J.A, Wardenier J., Kurobane Y., Dutta D., Yeomans N., Design guide for rectangular hollow section (RHS) joints under predominantly static loading, Verlag TUV Rheinland, 1992, 102 s. (CIDECT:n ohje).</p>
B.B.1.3	Onko tämä ohje ihan todella tarkoitettu näin:	Asia on korjattu alkuperäisen standardin corrigendassa. Korjaus



	<p>BB.1.3 Hollow sections as members</p> <p>kohta 3:</p> <p>(3)B For latticed girders with parallel chords and braces, for which the brace to chord diameter or width ratio β is less than 0,6 the buckling length L_{cr} of a hollow section brace member without cropping or flattening, welded around its perimeter to hollow section chords, may generally be taken as 0,75L for both in-plane and out-of-plane buckling, unless smaller values may be justified by tests or by calculations.</p> <p>vai pitäisikö se olla: ... ratio β is more than 0,6 ...</p> <p>Suomen kansallisessa sovellusasiakirjassahan tätä ehtoa ei ole, vaan on suoraan annettu tuo nurjahduspituus 0,75L ilman mitään beta -ehtoa (joka ehkä taasen on aika rohkea veto). Ajattelin että onko se kirjoitusvirhe, koska voisi kuvitella uumasauvan pään taivutusjäykkyyden kasvavan kun beta -suhde lähenee ykköstä (ja päinvastoin).</p>	<p>vastaa Suomen NA:ta.</p>
<p>B.B.3.3 .1</p>	<p>Koska vääntönurjahdus ja taivutusvääntönurjahdus pitää tarkastaa? Pitääkö taivutusvääntönurjahdus tarkistaa tavallisessa teräshallissa missä on HEA-pilarit ja pelti-villa-elementit vaippana?</p>	<p>Kaavoja löytyy mm. standardista SFS-EN 1993-1-3. Yleistä sääntöä siihen, milloin taivutusvääntönurjahdus pitää tarkistaa ei ole käytettävissä, mutta jos esim. kaksoissymmetrinen profiili on vain toisesta reunasta tuettu, niin mittasuhteista riippuen taivutusvääntönurjahduskin voi tulla kyseeseen.</p>



	<p>Mistä löytyy kaava $N_{cr,TF}$: lle? Otaksun että $N_{cr,T:n}$ kaava EN 1993-1-1:BB.3.3.1. voi käyttää.</p>	<p>Jos sopivia kaavoja ei löydy, niin kriittisen kuorman taivutusvääntönurjahduksessa voi laskea myös numeerisilla (melko helppokäyttöisillä) työkaluilla, joita on saatavilla myös ilmaiseksi. Esim. Lissabonin teknillisestä yliopistosta GBTUL http://www.civil.ist.utl.pt/gbt/ tai CUFSM http://www.ce.jhu.edu/bschafer/cufsm/ John Hopkins yliopistosta. Näillä työkaluilla laskemalla voi myös muodostaa käsitystä siitä, millaisissa tapauksissa taivutusvääntönurjahdus voi olla määräävä.</p> <p>Tavanomaisella ruuvimäärällä kiinnitetty pelti-villa-pelti elementti ei välttämättä ole riittävä nurjahdustuki pilarille.</p> <p><u>Suuntaa antavana alustavana ohjeena</u> voi pitää, että toisesta reunastaan ulkoseinällä tuettu IPE- tai vastaava hitsattu profiili on yleensä altis taivutusvääntönurjahdukselle, mutta HEA ja HEB-profiilit tai vastaavat hitsatut profiilit eivät välttämättä ole.</p>
--	--	--

EN 1993-1-2		
Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus

<p>2.4.2(2))</p>	<p>η_{fi} on mitoituskuorman (<u>tason</u>) pienennystekijä (<u>tuli</u>)palotilanteessa. Suluisa ylimääräisiä sanoja. Vertaa kohdan 1.6 merkinnät.</p>	<p>Itse asiassa kohdan 1.6 suomennoksesta puuttuu joitakin sanoja, jotka ovat kohdassa 2.4.2(2). Ylimääräiset sanat tai niiden puuttuminen eivät kuitenkaan vaikuttane asian ymmärtämiseen.</p> <p>Alkuperäisessä englanninkielisessä versiossa kohdassa 1.6 todetaan: η_{fi} the reduction factor for design load level in the fire situation;</p> <p>Alkuperäisessä englanninkielisessä versiossa kohdassa 2.4.2(2) todetaan: η_{fi} is the reduction factor for the design load level for the fir</p> <p>Ainoa ero alkuperäisessä standardissa näyttää olevan sanojen ”in” ja ”for” käytössä, joka sekään ei vaikuttane itse asian ymmärtämiseen.</p>
<p>3.2.1</p>	<p>Voidaanko hiiliteräksille esitettyjä mekaanisten ominaisuuksien arvoja korkeissa lämpötiloissa käyttää, kun lämpötila on pysyvä.</p>	<p>Standardi SFS-EN 1993-1-2 koskee palomitoitusta, joka on luonteeltaan ”lyhytaikainen” kuormitustapaus. Standardi SFS-EN 1993-1-2 ei koske tilanteita, joissa teräksen lämpötila on korkea pysyvästi tai pitkän ajan.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-6 mukaan materiaaliominaisuudet pätevät enintään 150 °C lämpötiloissa.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-3-2 mukaan lämpötilan ylittäessä 400 °C lämpötilasta aiheutuva viruminen otetaan huomioon virumismurtumisen välttämiseksi.</p>



3.2.2	Pitäisikö taulukolla olla oma numero .	Loogisuuden vuoksi taulukolla voisi olla numerokin, mutta vain periaatteessa. Numeroimaton taulukko on osa kuvaa 3.1, joten ei se väärinkään ole.
3.3	Voidaanko ruostumattomille teräksille esitettyjä mekaanisten ominaisuuksien arvoja korkeissa lämpötiloissa käyttää, kun lämpötila on pysyvä, esim. erilaiset laitteet.	<p>Standardi SFS-EN 1993-1-2 koskee palomitoitusta, joka on luonteeltaan ”lyhytaikainen” kuormitustapaus. Standardi SFS-EN 1993-1-2 ei koske tilanteita, joissa teräksen lämpötila on korkea pysyvästi tai pitkän ajan.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-6 mukaan materiaaliominaisuudet pätevät enintään 150 °C lämpötiloissa.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-3-2 mukaan lämpötilan ylittäessä 400 °C lämpötilasta aiheutuva viruminen otetaan huomioon virumismurtumisen välttämiseksi.</p> <p>Standardissa SFS EN 10088-2 esitetään ruostumattomien terästen lujuusarvot 400°C ...550°C :een asti teräslajista riippuen.</p>

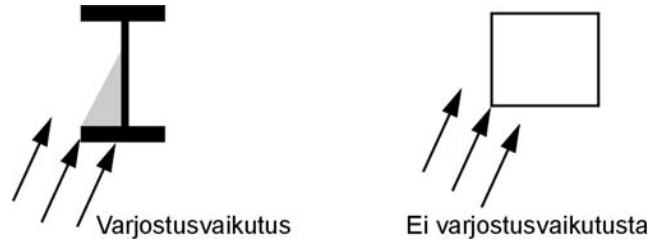
Kaava (4.12)	Nimittäjässä termistä $\lambda_{LT,0,com}$ puuttuu yläviiva. Eikö kaavassa pitäisi olla myös ylärajana 1?	Yläviivan puuttuminen kaavassa (4.12) em. termin osalta on selvä virhe. Yläviiva kyllä on kaavassa (ks. sähköinen versio), mutta yläviiva jää neliöjuurimerkin alle. Kaavassa (4.12) pitää myös olla ylärajana eli $\chi_{LT,fi} \leq 1,0$. Em. asiat ovat kuitenkin luonteeltaan editoriaalisia, mutta ohjelmoinnin kannalta tärkeitä.
Kaava (4.17)	Miksei $M_{fi,t,Rd}$ ole $M_{fi,0,Rd}$? (Kaavoissa 4.8 ja 4.17 on myös erilainen järjestys)	Kaavan (4.17) alaindekseissä on selvä epä johdonmukaisuus muihin vastaaviin kaavoihin verrattuna. Kaavoissa (4.8) ja (4.17) suure M_{Rd} on eri kohdissa eli kyse on tietystä epäloogisuudesta. Em. asiat ovat kuitenkin luonteeltaan editoriaalisia, mutta ohjelmoinnin kannalta tärkeitä.
4.2.3.2	Eurocode ei kai anna ohjeita stabiiliusmitoitukseen jatkuvasti korkeissa lämpötiloissa. Hiiliteräksen stabiiliuden pienennystekijät eivät riipu jännitys-venymäkäyrän muodosta. Palomitoitusmenetelmät eivät sovellu jatkuviin olosuhteisiin. Tarvitaan stabiiliteetin korjaustekijä, jolla voidaan ottaa huomioon jännitys-venymäkäyrän epälinearisuus korkeissa lämpötiloissa. Palonormin EN 1993-1-2 kaava 4.7 näyttää ensin tällaiselta, mutta siinä on vain standardin EN 1993-1-1 kohdan 6.3.1.3 epsilon valesuussa ja täydennettynä	Ks. vastaukset kohtiin 3.2.1 ja 3.3. Jos teräksen lämpötila on pysyvästi korkea teräksen virumisen vaikutus pitää ottaa huomioon. Standardin SFS-EN 1993-1-2 kohdan 4.2.3.2 mukainen pienennystekijä perustuu kokeellisiin kalibrointeihin. Jännitys-venymäkäyrän muoto otetaan epäsuorasti huomioon lämpötilasta riippuvien kertomien $k_{y,\theta}$ ja $k_{E,\theta}$ avulla. Asian ydin on standardin SFS-EN 1993-1-1 suure $\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$, jonka käyttö normaalilämpötilamitoituksessa sisältää oletuksen, että $E = 2,1 \cdot 10^5$. Kuten tiedetään, niin teräksen myötöraja ja

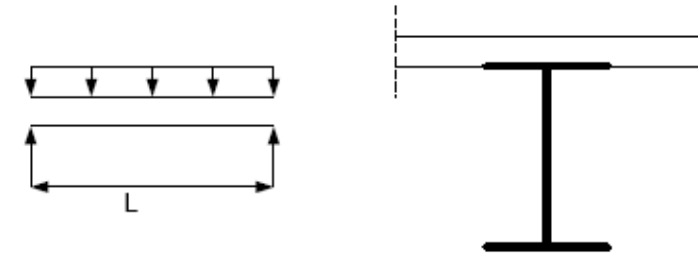


	<p>kimmomoduulitekijällä, joka on unohtunut standardista EN 1993-1-1. Ja epätäydellisyystekijä alfan arvoon on näköjään lipsahtanut tavallinen epsilon ilman kimmomoduulitekijää. Joka tapauksessa palonormin kaava 4.7 ei ota huomioon epälineaarista jännitys-venymäsuhdetta, vaan ainoastaan venymisrajan ja kimmomoduulin poikkeaman huoneenlämpötila-arvosta.</p>	<p>kimmokerroin muuttuvat suhteellisesti eri tavalla lämpötilan funktiona, jonka takia normaalilämpötilan mukaisia kestävyyskaavojen joudutaan korjaamaan palomitoitusta varten.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-2 kaava (4.7) ei ota epälineaarista jännitysvenymäsuhdetta suoraan huomioon, mutta epälinearisuus tulee otetuksi huomioon epäsuorasti lämpötilasta riippuvien kertomien $k_{y,\theta}$ ja $k_{E,\theta}$ avulla. Standardissa SFS-EN 1993-1-2 esitetty menetelmä sopii riittävän hyvin yhteen koetulosten ja tehtyjen numeeristen analyysien kanssa.</p>
<p>4.2.3.2(3), 4.2.3.2(4), 1.5.1.1 ja Kuva 4.1</p>	<p>Tekstissä esiintyy sekä sivusuunnassa tuettu kehä, että sivusuunnassa jäykistetty kehä. Onko niillä jotain eroa?</p>	<p>Kaikissa mainituissa tapauksissa pitää käyttää termiä ”sivusuunnassa tuettu kehä”. Suomenoksessa on siis virheellinen termi kohdissa 1.5.1.1 ja 4.2.3.2(4). Englanninkielisessä alkuperäisessä on kaikissa tapauksissa käytetty ilmaisua ”braced frame”.</p>
<p>4.2.3.5</p>	<p>Miksi standardin SFS-EN 1993-1-2 M-N-yhteisvaikutuskaavat ovat erilaisia kuin normaalilämpötilassa ja muistuttavat esistandardin ENV 1993-1-1 mukaista menetelmää, ks. esim. standardin SFS-EN 1993-1-2 kuva 4.2.</p>	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-2 kohdan 4.2.3.5 kaavat ovat <u>ihan tarkoituksella</u> esistandardin mukaiset, koska standardin SFS-EN 1993-1-1 mukaisten M-N-yhteisvaikutuskaavojen soveltuvuutta ei ole ehditty tarkistaa koetuloksiin ja numeerisiin analyyseihin verrattuna siinä vaiheessa, kun esistandardi ENV muunnettiin varsinaiseksi EN-standardiksi.</p>



		<p>Huom: Eurosteel 2008 konferenssin julkaisuissa on esitetty menetelmien välisiä eroja.</p>
--	--	---

<p>4.2.4(4))</p>	<p>η_{fi} on kohdan 2.4.3(3) mukainen pienennystekijä. Pitäisi olla kohdan 2.4.2(3) mukainen pienennystekijä.</p>	<p>Pitää olla kohdan 2.4.2(3) mukainen pienennystekijä. Sama virheellinen viittaus on myös englanninkielisessä standardissa.</p>
<p>4.2.5.1(2)</p>	<p>Miten määritetään I- ja H-profiilin varjostustekijä (kotelon vaipan alan suhde tilavuuteen), kun vain laippa tai kolme sivua on alttiina palolle?</p>	<p>Standardissa SFS-EN 1993-1-2 ei selvästi esitetä miten varjostustekijä lasketaan.</p> <p>Kuva 1 havainnollistaa ns. varjostusvaikutusta. Jos tulipalo kohdistuu profiilin samalla tavalla kaikilta sivuilta, lämpenevät putkimaiset profiilit ja I-profiilit jonkin verran eri tavalla johtuen varjostusvaikutuksesta. I-profiilin tapauksessa osa profiilista on profiilin muiden osien varjossa.</p> <div data-bbox="1155 812 1806 1055" style="text-align: center;">  </div> <p>Kuva 1 Varjostusvaikutus</p> <p>Mitoituksessa varjostustekijä voidaan ottaa huomioon ns. varjostusvaikutuksen korjaustekijän avulla, ks. standardin SFS-EN 1993-1-2 kohta 4.2.5.1. Laskemista havainnollistetaan seuraavalla I-profiiliin liittyvällä esimerkillä: Tarkastellaan kuvan 2 mukaista suojaamatonta rakennetta.</p>

		 <p>Kuva 2 Suojaamaton teräspalkki</p> <p>I-profiilin mittatietoja:</p> $b_f := 300 \quad t_f := 14 \quad t_w := 6 \quad h := 290$ $h_w := h - 2 \cdot t_f \quad h_w = 262$ $A := h_w \cdot t_w + 2 \cdot b_f \cdot t_f \quad A = 9.972 \times 10^3$
--	--	--

		<p>Sauvan pinta-ala pituusyksikköä kohti (m²/m):</p> $A_m := 2 \cdot \frac{h}{1000} + 3 \cdot \frac{b_f}{1000} - 2 \cdot \frac{t_w}{1000} \quad A_m = 1.468$ <p>Sauvan tilavuus pituusyksikköä kohti (m³/m):</p> $V := \frac{A}{1000^2} \quad V = 9.972 \times 10^{-3}$ <p>Sauvan poikkileikkaustekijä: $\frac{A_m}{V} = 147.212$</p> <p>Varjostusvaikutuksen korjaustekijä k_{sh}:</p> <p>Käsittelemällä profiilia kotelona, saadaan:</p> $A_{mb} := 2 \cdot \frac{h}{1000} + \frac{b_f}{1000} \quad \frac{A_{mb}}{V} = 88.247$ $k_{sh} := 0.9 \cdot \frac{\frac{A_{mb}}{V}}{\frac{A_m}{V}} \quad k_{sh} = 0.54$
--	--	---



Liite C	Mikä on tangenttimoduulin ja kimmokertoimen määritelmien ero Eurocode-maailmassa? Vai onko eroa?	<p>Tagenttimoduulin E (y) epäsuora määritelmä löytyy standardin SFS-EN 1993-1-4 kohdasta C.2.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-2 kuvasta 3.1 ja C.1 löytyy myös määritelmä</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-2 kuva C.1 kertonee parhaiten mistä perussuureesta on kyse.</p>
Liite D	Voiko standardin SFS-EN 1993-1-2 liitteessä D esitettyjä pienennystekijöitä käyttää myös ruostumattomista teräksistä tehdyille ruuveille?	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-2 liitteen D mukaiset pienennystekijät perustuvat hiiliteräksestä tehdyillä ruuveilla tehtyihin kokeisiin. Standardissa SFS-EN 1993-1-2 ei oteta kantaa siihen soveltuvatko standardin SFS-EN 1993-1-2 mukaiset pienennystekijät myös ruostumattomasta teräksestä tehdyille ruuveille.</p> <p>TRY:n käsitys on, että standardissa SFS-EN 1993-1-2 ruuveille esitettyjä pienennystekijöitä ei tule käyttää ruostumatomasta teräksestä tehdyille ruuveille.</p> <p>Vuonna 2008 on päättynyt eurooppalainen RFCS-projekti /1/, jossa esitetään kokeisiin perustuvia pienennystekijöitä myös ruostumattomasta teräksestä tehdyille ruuveille. Ks. myös tekeillä oleva Eurocode 3 Käsikirja SFS-EN 1993-1-2.</p> <p>/1/ RFS-CR-04048, Stainless steel in fire (SSIF), Draft final report, European Commission, 109 s., 2008</p>



--	--	--

EN 1993-1-3		
Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus
Raken neluok ka	<p>Osaat varmaan kertoa minulle, miten nyt oikein menee tuon poimulevyn käyttö jäykistysmielessä. Kaksi asiaa, johon haluaisin tulkinnan.</p> <p>1. EN 1990 määrittelee seuraamusluokat eri rakennuksille. Poimulevyn mitoitus pystykuormille (lumelle) kuuluu alimpaan luokkaan CC1, jolloin voi käyttää pienempää varmuuskerrointa. Tällöin rakenne on III luokassa 1993-1-3 mukaan.</p> <p>Jos poimulevyä käytetään katon jäykistämiseen, niin rakenneluokaksi tulee I ja silloin seuraamusluokka nousee CC2:een. Onko näin? Eli samoin kuin nykyisissä kansallisissa ohjeissa.</p> <p>2. Jos poimulevyä ei käytetä katon jäykistämiseen, mutta sitä</p>	<p>Kun muotolevy vain siirtää lumi- tai tuulikuorman sen alla olevalle rakenteelle ilman, että muotolevy osallistuu koko rakenteen toimintaan muulla tavoin lujuusmielessä, muotolevy kuuluu standardin SFS-EN 1993-1-3 mukaiseen rakenneluokkaa III. Standardin SFS-EN 1990 kansallisen liitteen mukaan rakenne katsotaan kuuluvan seuraamusluokkaan CC1 ja kuormitusyhdistelmä määritetään seuraamusluokan CC1 mukaan.</p> <p>Kun muotolevy siirtää lumi- tai tuulikuorman sen alla olevalle rakenteelle (esim. orsi) ja samalla tukee ortta sivusuunnassa, muotolevy kuuluu standardin SFS-EN 1993-1-3 mukaiseen rakenneluokkaa II. Standardin SFS-EN 1990 kansallisen liitteen mukaan rakenne katsotaan kuuluvan seuraamusluokkaan CC1 ja kuormitusyhdistelmä määritetään seuraamusluokan CC1 mukaan.</p> <p>Kysymyksessä esitetty tulkinta ei ole oikea. Kun muotolevyä käytetään esim. katon jäykistämiseen, niin muotolevy kuuluu standardin SFS-EN 1993-1-3 mukaiseen rakenneluokkaa I. Tällöin muotolevyyn kohdistuu muitakin rasituksia kuin vain taivutusta, jolloin muotolevy mitoitetaan sen seuraamusluokan mukaan, johon koko rakennus kuuluu eli CC1, CC2 tai CC3.</p> <p>Jos muotolevyä ei käytetä katon jäykistämiseen, mutta sitä käytetään</p>

	<p>käytetään esim. ristikoiden yläpaarten nurjahdustuentana, niin silloin levyn rakenneluokitus on II. Niin tässä tapauksessa rakenne kuuluu alimpaan seuraamusluokkaan CC1, eikö?</p>	<p>esim. ristikoiden yläpaarten nurjahdustuentana, niin silloin muotolevyn standardin SFS-EN 1993-1-3 mukainen rakenneluokka on II. Standardin SFS-EN 1990 kansallisen liitteen mukaan rakenne kuuluu tällöin seuraamusluokkaan CC1 ja kuormitusyhdistelmät määritetään seuraamusluokan CC1 mukaan.</p>
<p>5.1(1) Kuva 5.1</p>	<p>Standardin EN 1993-1-1: 2006 kuvan 5.1 ja standardin SFS-EN 1993-1-1 taulukon 5.2 välillä on mielestäni ristiriita kylmämuovatusnurkan sisältävän profiilin lommahduskentän leveyden laskennassa ainakin putkipalkkiin sovellettuna? Edellinen antaa leveydeksi taso-osan leveyden ja jälkimmäinen nurkkapisteiden välisen leveyden. Kumpi on suositeltavampi menetelmä?</p>	<p>Standardi SFS-EN 1993 ei tunne termiä ”putkipalkki”, kyse on rakenneputkesta. Rakenneputkea käytetään tyypillisesti puristettuna sauvana eikä niinkään palkkina.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993 tarkoitus on, että rakenneputket myös kylmämuovaamalla valmistetut rakenneputket käsitellään standardin SFS-EN 1993-1-1 mukaan, jotta eri tavoilla valmistettujen rakenneputkien mitoitusprosessi olisi samanlainen.</p> <p>Rakenneputkien levykenttien leveydet määritetään standardin SFS-EN 1993-1-1 mukaan.</p>
<p>5.5.1(6)) Kuva 5.5b</p>	<p>Standardi EN 1993-1-3:2006, figure 5.5b (s.25)</p> <p>-Local buckling resistance -käyrä leijuu aika korkealla elastic local buckling -käyriin nähden vai mitä load asteikolla halutaankaan ilmaista?</p> <p>-Verhokäyrän sijoittaisin local bucklingissa samoin kuin distortion tapauksessakin on tehty</p>	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-3 kuvaan 5.5b liittyen todetaan seuraavaa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ehjä viiva tarkoittaa kestävyyttä - katkoviiva tarkoittaa kimmoteorian mukaista kriittistä kuormaa - kuvan 5.5b pystyakselilla on ilmaisu ”kuorma”, joka tarkoittaa joko kestävyyttä tai kimmoteorian mukaista kriittistä kuormaa em. mukaisesti käyrästä riippuen - kuva 5.5b on periaatteellinen ja käyrien keskinäinen sijainti toisiinsa nähden riippuu mm. mittasuhteista ja erilaisista reunaehdoista



5.5.2(1) 1)	EN 1993-1-1, kappaleen 5.5.2 kohdassa (11) viitataan kohtaan 6.2.2.3, tulisiko viittaus olla kohtaan 6.2.2.4?	Kyllä. Oikea viittaus on kohtaan 6.2.2.4.

<p>5.5.3.1(7)</p>	<p>Standardissa EN 1993-1-1, kohta BB.2.2: "Jatkuva tuenta väännön suhteen", on viittaus "Huom.: Lisätietoja, ks. EN 1993-1-3".</p> <p>Kysymys: Käytetäänkö standardin EN 1993-1-3 kaavoja 5.12 sellaisinaan jatkuvasti väännölle tuetuille valssatuille tai hitsatuille profiileille em. viittauksen perusteella? Vai onko kaava 5.12 voimassa vain kylmämuovatuille profiileille?</p> <p>Eli millä kaavalla lasketaan stabiliteetin pienennystekijä ksii jatkuvasti väännölle tuetuille valssatuille tai hitsatuille profiileille? En ole löytänyt vastausta Eurocodeista.</p> <p>Kaavan 5.12 tulos poikkeaa huomattavasti standardin EN 1993-1-1 kaavojen 6.56 antamasta tuloksesta.</p>	<p>Standardin SFS- EN 1993-1-1 kohdassa BB.2.2 esitetään ehto riittävällä kiertymäjäykkyydelle $C_{9,k}$ (palkin ominaisuuksien ja reunaehtojen funktiona), jolloin voidaan käyttää arvoa $\chi_{LT} = 1,0$ palkin kiepahduskestävyyden määrittämisessä.</p> <p>Kiertymäjäykkyyteen $C_{9,k}$ vaikuttavat pääasiassa palkkia tukevan levyn jäykkyys sekä palkin ja levyn kiinnityksen jäykkyys. ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 kaava (BB.4). Em. komponenttien määrittämisen osalta viitataan standardiin SFS-EN 1993-1-3 kohtaan 10.1.5.2, jossa on esitetty em. jäykkyystekijöitä tiettyihin kiinnitystapoihin ja rakenneratkaisuihin. Kohdan 10.1.5.2 ohjeet on tarkoitettu kylmämuovatuun orsien ja muotolevyn tapaukseen ja tietyille kiinnitystavoille. Ohjeita ei tule käyttää sellaisenaan tapauksiin, joissa kylmämuovatuun orren tilalla on kuumavalssattu tai hitsattu profiili, koska menettely sisältää myös kokeellisia parametreja. Kiertymisjäykkyyden kokeellinen määrittäminen, ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 kohta A.5.3, ts. kuumavalssattuja tai hitsattuja profiileja käytettäessä tarpeelliset parametrit on syytä määrittää kokeellisesti.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-3 kaavat (5.12) koskevat vain kylmämuovatuun poikkileikkauksen jäykisteen stabiiliutta (vinoutumisnurjahdus, dirtortional buckling) eikä niitä tule soveltaa muihin tapauksiin.</p> <p>Standardissa SFS-EN 1993-1-1 (esim. kaava 6.56) ei esitetä menettely sille, miten profiilin kiepahdus lasketaan, jos kyseessä on tapaus, että</p>
-------------------	---	---



		<p>profiili on kiepahduksen suhteen tuettu joustavasti, ts. profilin puristettu laippa on tuettu sivuttaisella siirtymisjousella ja kiertymisjousella. Jos M_{cr} pystytään tällaiselle tapaukselle määrittämään, voidaan kiepahdustävyys määrittää ns. yleisen menetelmän mukaan.</p> <p>Lisätietoja:</p> <p>ECCS Publication No. 119, Rules for Member Stability in EN 1993-1-1. Background documentation and design guidelines. ECCS Technical Committee 8 – Stability. 2006, 259 s.</p>
--	--	--

EN 1993-1-4		
Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus
Yleistä	Tarkoitus olisi laskea RST terälevyn nurjahduskuorma. Standardissa 1993-1-4 ei ole kuitenkaan annettu levyille kerrointa α , eli nurjahduskäyrää. Levystandardissa 1993-1-5 on mainittu kohdassa 4.5.3(5), että jäykistämättömille levyille voidaan käyttää $\alpha = 0.21$. Voidaanko tätä soveltaa myös RST levyihin?	Ellei standardissa SFS-EN 1993-1-4 ole annettu arvoa, niin silloin käytetään standardin SFS-EN 1993-1-5 mukaista α :n arvoa.
3	Voiko standardin SFS-EN 1993-1-2 liitteessä D esitetyt pienennystekijöitä käyttää myös ruostumattomista teräksistä tehdyille ruuveille?	Standardin SFS-EN 1993-1-2 liitteen D mukaiset pienennystekijät perustuvat hiiliteräksestä tehdyillä ruuveilla tehtyihin kokeisiin. Standardissa SFS-EN 1993-1-2 ei oteta kantaa siihen soveltuvatko standardin SFS-EN 1993-1-2 mukaiset pienennystekijät myös ruostumattomasta teräksestä tehdyille ruuveille.



		<p>TRY:n käsitys on, että standardissa SFS-EN 1993-1-2 ruuveille esitettyjä pienennystekijöitä ei tule käyttää ruostumatomasta teräksestä tehdyille ruuveille.</p> <p>Vuonna 2008 on päättynyt eurooppalainen RFCS-projekti /1/, jossa esitetään kokeisiin perustuvia pienennystekijöitä myös ruostumattomasta teräksestä tehdyille ruuveille. Ks. myös tekeillä oleva Eurocode 3 Käsikirja SFS-EN 1993-1-2.</p> <p>/1/ RFS-CR-04048, Stainless steel in fire (SSIF), Draft final report, European Commission, 109 s., 2008</p>
5.5	Miksi M-N-yhteisvaikutuskaavat ovat erilaisia ruostumattomille teräksille kuin hiiliteräksille.	Tarkoituksena on ollut saada aikaan yksinkertaiset, mutta riittävän tarkat kaavat verrattuna standardin SFS-EN 1993-1-1 menetelmiin verrattuna. Standardin SFS-EN 1993-1-4 kaavat perustuvat sekä numeerisiin analyysiin että vertailuihin koetuloksiin.

EN 1993-1-5

Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus
Yleistä	Esistandardissa ENV 1993-1-1:1992/A2 käytetään pokittaisjäyjisteiden vaikutusta tarkasteltaessa vetokenttäteoriaa. Vetokenttäteoriaahan ei hyväksytyssä standardissa EN 1993-1-1 löydy, esistandardista ENV 1993-1-1 taas löytyy. Jos minä sen oikein tulkitsem niin vetokenttäteoriaa ei saisi käyttää? Ja jos niin on niin mikä	Standardissa SFS-EN 1993-1-5 käsitellään sekä jäykistettyjen että jäykistättömien levyjen lommahdusta. Vetokenttäteoriaa terminä ei em.standardissa käytetä, mutta vetokenttäteoria sisältyy tiettyihin kaavoihin. On syytä myös huomata, että kirjallisuudessa esitetään useita vetokenttäteoriota.
		Runsaasti lisätietoja esitetään lähteessä /1/, jonka voi ladata esim.



	menetelmä korvaa vetokenttäteorian?	Eurocode-HelpDeskin sivuilta. B. Johansson, R. Maquoi, G. Sedlacek, C. Müller, D. Beg:Commentary and worked examples to EN 1993-1-5 "Plated structural elements"
4.4(1)	<p>Onko jossain ohjetta tehollisia leveyksiä laskettaessa hitsien kateettimitan huomioon ottamisesta. EN 1993-1-5 ei ota huomioon hitsejä, vaan leveydet määritetään liittyvän levyn reunasta.</p> <p>Sen sijaan SFS-EN 1993-1-1 taulukossa 5.2 asiaan otetaan kantaa ja hitsit ja nurkakpyöristykset saa vähentää leveyspaksuus suhteita laskettaessa.</p> <p>Saako vai pitääkö sitä soveltaa EN 1993-1-5:een?</p>	<p>Tehollisia leveyksiä laskettaessa standardin SFS-EN 1993-1-5 kohdassa 4.4(1) todetaan mm.:</p> <p>“\bar{b} on tarkoituksenmukainen leveys seuraavasti (määritelmät ks. standardin EN 1993-1-1 taulukko 5.2):</p> <ul style="list-style-type: none">bw uumat;b kahdelta reunalta tuetut laipan taso-osat (lukuunottamatta poikkileikkaukseltaan suorakaiteenmuotoisia rakenneputkia);b - 3 t poikkileikkaukseltaan suorakaiteenmuotoisten rakenneputkien laipat;c yhdeltä reunalta tuetut laipan taso-osat;h tasakylkiset kulmateräkset;h erikylkiset kulmateräkset;” <p>Tarkoitus on, että laskelmissa käytettävä leveys \bar{b} (ks. standardin SFS-EN 1993-1-5 kohdan 4.4 kaavat) määritetään standardin SFS-EN 1993-1-1 taulukon 5.2 mukaan eli tässä ei ole ristiriitaa.</p>
4.4(3)	Jos profiilin laippa kuuluu poikkileikkausluokkaan 4, niin miten tarkastellaan uuman mahdollinen lommahdus	Standardin SFS-EN 1993-1-5 kohdassa 4.4(3) todetaan, että

	<p>taivutuspuristuksessa?</p>	<p>”I-poikkileikkausten ja kotelopoikkileikkausten laipolle taulukon 4.1 ja taulukon 4.2 mukainen jännityssuhde ψ määritetään bruttopoikkileikkauksen pinta-alan ominaisuuksien perusteella ottaen laippojen shear lag-ilmio tarvittaessa huomioon. Taulukon 4.1 mukainen uuman jännityssuhde ψ määritetään käyttäen jännitysjakautumaan, joka lasketaan puristetun laipan tehollisen pinta-alan ja uuman bruttopinta-alan perusteella.”</p> <p>Menettely tarkoittaa siis sitä, että ensin tarkistetaan puristetun laipan poikkileikkausluokka taivutuksessa. Mikäli taivutetun sauvan puristettu laippa kuuluu poikkileikkausluokkaan 4 muodostetaan uusi poikkileikkaus, jossa laipassa on tehollinen poikkileikkaus ja tälle uudelle poikkileikkaukselle määritetään jännityssuhde ψ, jonka perusteella tarkistetaan uuman lommahdus taivutuspuristuksessa.</p> <p>Ks. TRY:n Eurocode 3 Käsikirjan SFS-EN 1993-1-5 esimerkit.</p>
<p>4.6</p>	<p>Kohdassa (2) mainitaan, että toisen kertaluvun kokonaisvaikutukset huomioidaan tarvittaessa. Jos voimasuureet kuitenkin lasketaan vain ensimmäisen kertaluvun mukaisesti, eikö epäyhtälöön tule vielä sisällyttää EN 1993-1-1, kohdan 6.3.1.2 mukainen (globaali) nurjahdusvähennys?</p>	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-5 kohdan 4.6(1) ehdot (4.14) ja (4.15) tarkoittavat poikkileikkauksen kestävyuden tarkistamista eli myös poikkileikkauksen kestävyuden tarkistamisessa toisen kertaluvun vaikutukset pitää ottaa huomioon, mikäli niillä on vaikutusta.</p> <p>Kohdan (1) ja (2) ehdot (4.14) ja (4.15) eivät liity mitenkään rakenneosan nurjahdukseen, vaan nurjahdus tarkistetaan erikseen standardin EN 1993-1-1 kaavojen mukaan.</p> <p>Toisen kertaluvun vaikutukset:</p>



		<p>- Em. ilmaisua käytetään liian liberaalisti tai yleisesti standardissa EN 1993</p> <p>- ko. ilmaisulla tarkoitetaan asiayhteydestä riippuen eri asioita eli joko koko rakenteen sivusiirtymisestä aiheutuvia vaikutuksia ("P-Δ-vaikutukset") tai yksittäisen puristetun sauvan taipumisesta yksittäiseen sauvaan aiheutuvia vaikutuksia ("P-δ-vaikutukset")</p>
5.2	Shear-lag-ilmiön tulee helposti määrääväksi, pitääkö se tosiaan ottaa huomioon?	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdassa 5.2.1(5) todetaan.</p> <p>(5) Shear-lag-ilmiön ja paikallisen lommahduksen vaikutukset jäykkyyteen otetaan huomioon, jos ne vaikuttavat merkittävästi kokonaistarkastelun tuloksiin, ks. EN 1993-1-5.</p> <p>Huom. Valssatuilla profileilla ja hitsatuilla profileilla, joiden mittasuhteen ovat samanlaiset, shear-lag-ilmiön vaikutukset voidaan jättää huomioon ottamatta.</p> <p>Edellä mainittu tarkoittaa siis sitä, että shear-lag-ilmiön vaikutus voidaan jättää huomioon ottamatta kokonaisanalyysissä (ts. voimasuureiden laskennassa), mutta ei rakenneosan kestävyuden mitoituksessa.</p>
5.3, Kuva 5.1a)	Miten lasketaan palkin leikkauslommahduskestävyys siinä tapauksessa, että palkin päässä ei ole mitään pystyjäykistettä? Tapaus on aika tavallinen.	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-5 kuvan 5.1 tapaukseen a) (toiseksi vasemmanpuoleinen tapaus) liittyen todetaan:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tapaus ”ei päätyjäykistettä” on standardissa SFS-EN 1993-1-5 ”epämääräinen” mm. seuraavista syistä aiheutuen:



		<ul style="list-style-type: none">• Standardissa SFS-EN 1993-1-5 esitetyt leikkauslommahduskertoimen arvot perustuvat oletukseen, että levyn <u>kaikilla reunoilla</u> on nivelellinen tuenta.• Kuvan 5.1a) tapaus tarkoittaa tilannetta, jossa standardissa SFS-EN 1993-1-5 esitetty leikkauslommahduskerroin ei ole voimassa.• Standardin SFS-EN 1993-1-5 mukaan tapauksen leikkauslommahduskestävyyttä ei pysty yksikäsitteisesti laskemaan.• Tämän tapauksen osalta standardin SFS-EN 1993-1-5 kohdassa 5.3(2) viitataan standardin SFS-EN 1993-1-5 kohtaan 6.1(2) ja standardin SFS-EN 1993-1-5 kuvan 6.1 tyyppi c), joka tarkoittaa pistekuormakestävyyden tarkistamista.• Yksi ratkaisu on käyttää päätyjäykisteitä (joko ei-jäykkää tai jäykkää päätyjäykistettä)
<p>6</p>	<p>Eurocode ei nähdäkseni anna ohjeita pistevoimakestävyyden laskentaan poikkileikkausluokkien 1 ja 2 mukaisten profiilien tapauksissa.</p> <p>Standardissa EN 1993-1-1 on pistevoimien osalta vain yksi lyhyt viittaus: "For the interaction of bending, shear and transverse loads see section 7 of EN 1993-1-5". Mutta standardissa EN 1993-1-5 käsitellään vain kimmoista mitoitusta: e_t lasketaan aina kimmoisen taivutusvastuksen mukaan, ks. kaava 4.14. Missään ei tiettävästi ole ohjetta,</p>	<p>Standardin SFS-EN 1993-1-1 ehto 6.22 liittyy vain leikkauslommahdukseen.</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-5 kohdan 6 ohjeet pistekuorman osalta koskevat kaikkia poikkileikkauksia poikkileikkausluokasta riippumatta, poikkileikkausluokka käsitteenä liittyy vain taivutukseen. Ks. Esim. standardin SFS-EN 1993-1-5 kohta 6.1(1)</p> <p>Runsaasti lisä- ja taustatietoja esitetään lähteessä /1/, jonka voi ladata</p>



	<p>jonka perusteella voitaisi määrittää milloin PL1 tai PL2 profiilissa pitää käyttää uumajäykkäriä pistevoiman kohdalla.</p> <p>Olen törmännyt lukuisiin tapauksiin, joissa Eurocoden mukaan mitoitetusta palkista puuttuu merkittävien pistevoimien kohdilta uumajäykisteet. Osassa tapauksista on ollut romahdusvaara ennen jäykisteiden hitsaamista. Otaksun ongelman johtuvan siitä, ettei standardissa EN 1993-1-1 ole aiheeseen liittyviä kunnollisia ohjeita. Esim. ehto 6.22 (EN 1993-1-1) on aivan liian löysä pistevoimien kannalta. Tämän ehdon (ja kaikki muutkin PL1/PL2 ehdot) täyttävät uumat ovat yleensä hoikkia pistevoimille.</p>	<p>esim. Eurocode-HelpDeskin sivuilta.</p> <p>B. Johansson, R. Maquoi, G. Sedlacek, C. Müller, D. Beg:Commentary and worked examples to EN 1993-1-5 "Plated structural elements"</p>
8	<p>Miten laipan taipumisesta aiheutuva uuman lommhadus lasketaan poikkileikkausluokassa 4? Standardi SFS-EN 1993-1-5 ei anna sille ohjeita.</p>	<p>Standardissa SFS-EN 1993-1-5 ei oteta selvää kantaa siihen, mitä tarkasti ottaen tarkoitetaan ilmaisulla ”kimmoteorian mukaista taivutuskestävyyttä hyödynnetään”, jolloin voidaan käyttää kerrointa $k = 0,55$.</p> <p>Standardi SFS-EN 1993-1-5 ei ota kantaa uuman paikallisen lommahduksen ja laipan taipumisesta aiheutuva uuman lommahduksen mahdolliseen yhteisvaikutukseen.</p> <p>Lisätietoja kohdan 8 kaavojen taustasta esitetään lähteessä:</p> <p>Johansson B., Maquoi R., Sedlacek G., Muller C., Beg D., Commentary and worked examples to EN 19931-1-5 “Plated structural elements”, Background documents in support to the</p>



		<p>implementation, harmonization and further development of the Eurocodes, Joint Report, Prepared under the JRC-ECCS cooperation agreement for the evolution of Eurocode 3 (programme of CEN/TC250), First Edition October 2007, EUR 22898 EN - 2007</p> <p>Huom.:</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-5 luvun 8 ohjeet on laadittu olettaen poikkileikkauksen olevan kaksoissymmetrinen, joten standardin SFS-EN 1993-1-5 luvun 8 ohjeet eivät koske esim. yhden akselin suhteen symmetrisiä poikkileikkauksia.</p>
--	--	---

EN 1993-1-8

Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus
Yleistä	Tiedätkö, onko (pitäisikö olla) SFS-EN 1993-1-8:n suomenkielisessä versiossa huomioitu SFS-EN 1993-1-8/AC:ssä esitetyt korjaukset ?	Corrigendaa ei ole otettu huomioon ko. standardin suomennoksessa (suomennos päivätty 16.10.2006), koska corrigendaa ei silloin vielä ollut. 16.10.2006 päivätyssä suomennoksessa on kuitenkin pyritty korjaamaan joitakin standardissa jo tuolloin havaittuja teknisiä virheitä ns. Suomentajan huomautuksina tai ilman suomentajan huomautusta, jos kyse on ”puhtaasti” editoriaalisesta virheestä. Tarkoitus on, että kun SFS ottaa seuraavan painoksen standardista SFS-EN 1993-1-8, se sisältää myös corrigendan AC:2009 asiat. Virallinen corrigenda (AC:2009) on saatavissa eurokoodi-help-deskin sivuilta.
1.2.4	Yksi kysymys ruuvien aluslaatoista eli onko hammastettujen lukkoaluslaattojen käyttö kiellettyä, vaikka niihin ei viitata	1) Standardi SFS-EN 1993 ei tunne ko. aluslaattoja, koska niille ei ole EN-standardia (ks. standardin SFS-EN 1993-1-8 kohta 1.2.4)



	<p>Eurocoden viitestandardeissa. Itse asiassa kysessä on prikkapari, josta on hyviä kokemuksia koneenrakennuksen puolella kohteissa, joissa tarvitaan hyvä lukitus esm. värähtelyitä vastaa.</p>	<p>2) Standardin SFS-EN 1993-1-8 kohdassa 3.1.1(1) todetaan: ”Ruuvien, muttereiden ja aluslaattojen tulee olla kohdan 1.2.4 viitestandardien mukaisia”.</p> <p>3) Standardin SFS-EN 1993 lähtökohta on, että käytetään EN-standardien, ETAG:n tai ETA:n mukaisia aineita, tarvikkeita ja tuotteita ellei erikseen toisin esitetä. (Ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 kohta 2.3.2(1)).</p> <p>Standardi SFS-EN 1993 ei siis kiellä mitään tuotteita, vaan standardi SFS-EN 1993 koskee vain tiettyjä tuotteita.</p> <p>Suomen lainsäädännön mukaan tuotteille voi hakea ns. tuotehyväksynnän. Teräsrakenneyhdistys ry.:llä (TRY) on Ympäristöministeriön (YM) valtuutus antaa standardiin SFS-EN 1993 liittyviä varmennettuja käyttöselosteita, joka on yksi tuotehyväksynnän muoto. YM valvoo tätä toimintaa.</p>
3.1.1	<p>Onko ruuvien varren halkaisijalle esitetty jokin alaraja?</p>	<p>Standardissa SFS-EN 1993-1-8 asiaan ei oteta kantaa.</p> <p>Standardin SFS-EN 1090-2 kohdassa 8.2.2 todetaan mm.: ”Rakenteellisen ruuvien nimellishalkaisijan tulee olla vähintään 12 mm, ellei toisin esitetä. Pienempiä ruuveja koskevat vaatimukset tulee esittää. Muotosauvoille ja muotolevyrakenteille kiinnittimien vähimmäishalkaisijat tulee esittää tuotetyypeittäin.”</p>

		<p>Standardin SFS-EN 1993-1-3 taulukossa 8.4 esitetään alarajaksi ”Pienin ruuvikoko: M 6”. Ks. myös standardin SFS-EN 1993-1-3 taulukon 8.4 muut rajoitukset.</p> <p>”$3 \text{ mm} > t \geq 0,75 \text{ mm}$ Pienin ruuvikoko: M 6”</p> <p>Huom. Corrigendassa em. paksuusrajoitukset on korjattu muotoon:</p> <p>”$0,75 \text{ mm} \leq t < 3 \text{ mm}$”</p> <p>Edellä oleva tarkoittaa sitä, että standardi SFS-EN 1993-1-8 koskee ruuveja, joiden halkaisija on vähintään M12. Standardin SFS-EN 1993-1-3 mukaan ruvin pienin koko on M6, mutta tällöin tulee noudattaa em. standardin ohjeita ja perusaineen paksuuden tulee olla alueella $t = 0,75 \text{ mm} - 3 \text{ mm}$.</p>
<p>3.13</p>	<p>Suomen kielisessä versiossa SFS-ENV 1993-1-1 taulukossa 6.5.7 on kaava niveltapin taivutukselle $M_{Rd} = 0,8 * W_{el} * f_{yp} / \gamma_{Mp}$ murtorajatilassa. Uudessa liitosmitoitussosassa EN 1993-1-8 taulukossa 3.10 samainen kaava murtorajatilassa on $M_{Rd} = 1,5 * W_{el} * f_{yp} / \gamma_{Mp}$, joka johtaa huomattavasti parempaan kestävyYTEEN kuin vanhan ohjeen mukainen laskentakaava. Onko asia näin? Taulukossa 3.10 on kylläkin esitetty sama kaava kuin vanhassa ohjeessa, mutta käyttörajatilassa tarkasteltuna ja silloin kun niveltappi on siirrettävissä/korvattavissa oleva. Mitä se itseasiassa tarkoittaa</p>	<p>Standardissa EN 1993-1-8 on ihan tarkoituksella muutettu ko. kaavoja esistandardiin SFS-ENV 1993-1-1 verrattuna. Esistandardissa SFS-ENV 1993-1-1 annettuihin kaavoihin on ollut ”kätkeytyä” sekä käyttörajatilan asiota (= ettei tulisi liian suuria pysyviä muodonmuutoksia) että murtorajatilan asioita. Standardissa SFS-EN 1993-1-8 on eroteltu murto- ja käyttörajatila. Termille ”replaceable” ei standardissa SFS-EN 1993-1-8 esitetä tarkkaa määritelmää, mutta tarkoitus on, että jos/kun on sellainen rakenne, että jossakin vaiheessa niveltappi pitää ottaa pois syystä tai toisesta (esim. rakenne puretaan ja/tai siirretään), niin ajatus on, että tässä tapauksessa ei synny liian</p>



	talorakennuksessa (siirrettävissä/korvattavissa?).	isoja muodonmuutoksia. Edelleen joidenkin rakenteiden asennusvaiheessa saattaa olla tarvetta käyttää tilapäisiä niveltappeja, jolloin niille ei ole syytä sallia liian suuria muodonmuutoksia.
Taulukko 3.3	Ruuvien suuret keskiövät, mistä löytyy ohjeita suurimmista arvoista?	Ruuvien suurimmat sallitut keskiövälit esitetään standardin SFS-EN 1993-1-8 taulukossa 3.3. Suurimpien sallittujen keskiövälien taustalla on rakokorroosion välttäminen. Esitetyt arvot ovat erilaisia tavallisille rakenneteräksille ja ilmastorasitusta kestäville (säänkestäville) teräksille.
Luku 3	<p>Aihe: Kierteiden vetokestävyys</p> <p>Joissakin tilanteissa ruuvien päähän ei voida kiertää mutteria. Ruuvien kärjen puolella olevaan levyyn joudutaan silloin jyrsimään kierteet ja ruuvien veto- ja leikkauskestävyys jäävät tuon jyrityksen kierteen varaan. Olen arvioinut tällaisten liitosten kestävyyttä levyyn jyrityksen kierteen perusteella. Onko tällaiselle kierteen kestävyys perustuvalla liitoksella virallisia laskentaohjeita? Tai tiedätkö, onko jonkin maan standardeissa käsitelty tällaista liitosta?</p>	<p>Tätä ovat jotkut kysyneet aikaisemminkin, mutta tähän ei ole vastausta. Muuta:</p> <ul style="list-style-type: none">-EN 1993-1-8 kertoo, että jos pöyröteräkseen tehdään kierteet, niin kestävyyttä pienennetään kertoimella 0,85, mutta kyseessä ei ole sama asia- netistä löytyy boltscience.com niminen sivusto, josta löytyy paljon ruuveihin liittyvää tietoa- EN 1993-1-3 löytyy ohjeita levyruuvien ulosvedosta- jos kierteet ovat riittävän syvällä/riittävän pitkät, niin varmaankin saavutetaan tilanne, jossa vedetty ruuvi murtuu ennen kuin kierteet irtoavat, mutta missä on rajakohta, siihen ei standardista EN 1993 löydy ohjeita, toki itse perusaine on oleellinen muuttuja- jonkinlaisen alustavan arvion suuruusluokasta ehkä saa, jos lähtee siitä, että pienentää kierteiden vetokestävyyttä standardin korkuisen



		<p>mutterin korkeuteen verrattuna suhteella/kierteiden syvyys ja sen jälkeen ottaa huomioon ruuvin ja perusaineen lujuuksien suhteen ja sitten vielä kierteiden tekotavan, esim. 0,85.</p> <p>Suosittelaaan kokeellista mitoitusta.</p>
--	--	---

EN 1993-1-9		
Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus
7.2.1	<p>Kysymys EN 1993-1-9 liittyen:</p> <p>Jos väsymisluokka on esim. 100 on tällöin väsymislujuus 100 MPa (delta sigma c = 100 MPa). Mille keskijännitykselle arvo on annettu?</p> <p>Kysymyksen tausta: Wöhler-käyrät ja väsytyslujuus ovat riippuvaisia kuormituksen keskimääräisestä jännityksestä. Väsytykestävyys on parempi tapauksille, missä keskijännitys on nolla kuin tapauksille missä keskijännitys on esim. 0.5*jännitysvaihteluväli. Jos standardissa annettu väsymislujuus on annettu tapauksille keskijännitys = 0, niin tällöin käytännön rakenteissa ollaan epävarmalla puolella. Toisaalta jos standardin arvo kattaa kaikki keskijännitykset, niin tällöin tapauksissa, joissa keskijännitys = 0, on liiallista varmuutta.</p>	<p>Standardissa SFS-EN 1993-1-9 esitetty väsymislujuuden arvo on tarkoitettu käytettäväksi kaikilla keskijännityksen arvoilla. Keskijännityksen vaikutus voidaan ottaa huomioon, jos on kyseessä puristettu hitsaamattoman rakenneyksityiskohta tai puristettu hitsattu rakenneyksityiskohta, josta jäännösjännitykset on poistettu, ks. standardin SFS-EN 1993-1-9 kohta 7.2.1</p> <p>Taustaa: Keskijännityksen merkitys on vähäinen hitsatussa tilassa olevissa liitoksissa, koska hitsausjännitykset pitävät todellisen jännitystason korkealla eli standardi perustuu olettamukseen, että jännitysheilahdukset tapahtuvat myötörajasta alaspäin riippumatta nimellisen jännityksen etumerkistä.</p>
8(1)	(1) Tavallisista kuormista $\psi_1 Q_k$ (ks. standardi EN 1990)	Standardin SFS-EN 1993-1-9 kohdan 8(1) mukaisten ehtojen

	<p>aiheutuvat nimelliset, muunnetut nimelliset ja geometriset jännitysvaihteluvälit eivät saa ylittää arvoja:</p> $\Delta\sigma \leq 1,5 f_y \quad \text{normaalijännitysvaihteluväleille}$ $\Delta\tau \leq 1,5 f_y / \sqrt{3} \quad \text{leikkausjännitysvaihteluväleille}$ <p>Onko asia näin?</p>	<p>tarkoitus on rajoittaa liiallista plastisoitumista (vaihtoplastisoituminen). Edellä mainitut ehdot tarkoittavat sitä, että standardi SFS-EN 1993-1-9 ei koske ns. lyhyen kestoian väsytytapauksia (low cycle - high strength fatigue).</p> <p>Standardin SFS-EN 1993-1-9 kohdan 8(1) ehdot tulee tarkistaa ominaiskuormista lasketuista mitoituskuormista, ts. $\gamma_{FF} Q_k$. Toisin sanoen em. ehtojen tarkistuksessa käytetään samoja kuormituksia kuin väsymismitoituksessa muutoinkin.</p>
<p>Kuva A.1</p>	<p>EN 1993-1-9: Annex A: Fig.A.1: clause f): Summa $(n_i / N_i) = \dots \leq D_L$</p> <p>Onko normin em. mitoitusehto oikein ?</p> <p>Itse kuvittelisin että pitäisi olla: Summa $(n_i / N_i) = \dots \leq 1,0$</p>	<p>Kohdassa on painovirhe eli suureen D_L määritelmä ja arvo puuttuu. Alumiinirakenteita koskevassa vastaavassa standardissa SFS-EN 1999-1-3 sama asia esitetään siten, että D_L on kansallinen parametri ja sen suositeltava arvo on 1,0 Palmgren-Minerin hypoteesin mukaan. Sama esitystapa pitäisi olla myös standardissa SFS-EN 1993-1-9.</p>

EN 1993-2		
Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus
<p>2.3.1</p>	<p>Sellainen kysymys standardista EN 1993-2:2006 kohdasta 2.3.1(1), että siinä puhutaan liitteestä A.2 standardiin EN1990. Meillä on standardi EN1990:2002 ja siinä ei tuota liitettä ole. Onko se mahdollisesti joissain myöhemmin vahvistetuissa EN1990 standardeissa vai onko sitä olemassakaan?</p>	<p>Ko kohdassa viitataan standardin EN 1990 muutossivuun A1. Muutossivun englanninkielinen täydellinen nimi on: EN 1990:2002/A1, alaotsikkona Annex A2, Application for bridges</p> <p>Suomenkielisessä (ei vielä julkaistussa) lukee ensimmäisellä sivulla:</p>

	<p>Käsittäkseni kansallisissa liitteissäkään ei ole mitään mainintaa tuohon.</p>	<p>EN 1990/A1. Eurokoodi: Rakenteiden suunnitteluperusteet. Muutos A1: Liite A2: Soveltaminen siltoihin</p> <p>Yleisesti tätä siltoja koskevaa liitettä kutsutaan (slangi)nimellä "Annex A2" (muutos A1, joka onkin liite A2)</p> <p>Tällä hetkellä ko muutossivu on erillinen julkaisu, mutta ilmeisesti se tullaan sisällyttämään itse standardiin EN 1990 kunhan siitä tehdään uusi. Annex A2:n voi ostaa mm. SFS:n verkkokaupasta.</p> <p>Kyseisessä liitteessä on esitetty kaikki murto- ja käyttörajatiloissa tarvittavat kuormitusyhdistelyt. Liikennevirasto tulee julkaisemaan sovellusohjeen jossa samat asiat esitetään siten, että kaikki eurokoodin säännöt (ja liikenneviraston vahvistamat tulkinnat) on kirjoitettu sisään yhdistelyihin.</p>
<p>5.5.2(1))</p>	<p>EN 1993-2, kappaleen 5.5.2 kohdassa (1) viitataan EN 1993-1-1 kappaleen 5.5.2 kohtiin (1)...(10). Miksi ei viitata myös kohtaan (11)? Kuitenkaan EN 1993-2 kohdassa 6.2.2.4 ei suljeta pois "tehollisen" PL2 poikkileikkauksen käyttämistä.</p>	<p>Kysessä on selvä ristiriita eli kohdassa standardin SFS-EN 1993-2 kohdassa 5.5.2(1) pitäisi viitata myös standardin SFS-EN 1993-1-1 kohtaan (11), koska standardin SFS-EN 1993-2 kohdassa 6.2.2.4 sallitaan standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdan 6.2.2.4 mukainen menettely.</p>
<p>6.2.8</p>	<p>EN 1993-2, kappaleessa 6.2.8 mainitaan, että yhteisvaikutusehdot annetaan kohdissa 6.2.8...6.2.10. Tämä pätee EN 1993-1-1:ssä, mutta jostain syystä siltanormissa on "hypätty" yhdellä kappalenumerolla eteenpäin ja vastaavuudet talonormin ja siltanormin välillä ovat seuraavat:</p>	<p>Kyse on editoriaalisesta asiasta. Standardien numerointi syytä ehkä muuttaa aikanaan revisioiden yhteydessä.</p>



EN 1993-1-1: 6.2.8 6.2.9 6.2.10	EN 1993-2: 6.2.9 6.2.10 6.2.11	
Siltanormin kohdassa 6.2.8 tulisi lukea, että voimasuureiden yhteisvaikutus varmistetaan (EN 1993-2) kohtien 6.2.8...6.2.11 mukaan.		

EN 1993-6		
Kohta	Kysymys tai asia	Vastaus
2.3.1	Miten nosturiradoista aiheutuvat kuormat otetaan huomioon tulipalotilanteessa? Kysymys tulee aina esille, jos rakennuksessa on nostureita.	Standardin SFS-EN 1991-3 kansallisessa liitteen todetaan mm. seuraavaa: A.2.3 ψ -kertoimet nosturikuormille A.2.3(1) ”Käytetään suositusarvoja. Arvoja sovelletaan myös ratapalkkeja kannattavien rakenteiden mitoituksessa. Palotilanteessa nosturikuormiin lasketaan ainoastaan pysyvät nosturikuormat. Nosturiratoja ei tarvitse mitoittaa tulipalotilanteen mukaan ellei projektieritelmässä toisin esitetä. Projektieritelmässä otetaan erityisesti huomioon mahdolliset poistumistie- ja palokunnan hyökkäysreititjärjestelyt, jolloin paikallisesti voidaan joutua



		<p>mitoittamaan nosturiratapalkki myös palotilanteen mukaan”.</p> <p>Todetaan lyhyesti seuraavaa:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nosturiratoja ei yleensä mitoiteta kestämään palotilan rasituksia.• Ilmeisen todennäköistä on, että palotilanteessa nosturissa ei ole taakkaa. Jos taakka kuitenkin nosturissa palotilanteessa on, niin ilmeisen todennäköisesti taakka putoaa, koska nosturin nostoapuvälineitä, kuten nostoköyksiä yms., ei yleensä mitoiteta palotilanteen kuormille.• Edellisten seikkojen perusteella standardin SFS-EN 1991-3 kansallisessa liitteessä on lähdetty siitä, että palotilanteessa nosturikuormista rakenteen runkoa mitoitettaessa vain nosturista aiheutuvat pysyvät kuormat otetaan huomioon.• Kansallisen liitteen teksti on tarkoitettu tavanomaisia tilanteista varten.
--	--	--