

## 1.6 Sallitut jännitykset ja halkeamalevydet [korjaus 27.10.2017]

Suunnittelussa käytettävät sallitut jännitykset on esitetty alla olevassa taulukossa. Sallit-  
tuja jännityksiä käytetään vaadittavien punosmäärien mitoittamiseen.

**Taulukko 1-3. Materiaalien sallitut jännitykset käyttörajatilassa.**

Yhdistelmä	Betoni Puristus	Betoni Veto	Jänneteräs	Betoni- teräs	Halkeamaleveys $w_{k,max}$		Tai- puma
					YP	AP	
Jännitys- tilanne	$0,6f_{ck,i}$	$f_{ct,eff,i}$	$\min \begin{cases} 0,90f_{p0,1k} \\ 0,80f_{pk} \end{cases}$	-	-	-	-
Pitkäaikais	$0,45f_{ck}$	$f_{ct,eff}$	$\min \begin{cases} 0,85f_{p0,1k} \\ 0,75f_{pk} \end{cases}$	**	$\leq 0,3mm$	$\leq 0,3mm$	L/250
Tavallinen	$0,60f_{ck}$	$f_{ct,eff}$		$\leq 0,2mm^*$	-	-	
Ominais	$0,60f_{ck}$	halkeilu sallitaan		$0,8f_{yk}^{***}$	-	-	

- = Ei rajoitusta.  
\* = Yläpintaa (YP) ei ole vesieristetty. On suositeltavaa, että halkeilua rajoitetaan arvoon 0,2mm kuormien tavallisella yhdistelmällä.  
\*\* = Teräsjännitystä rajoitetaan halkeamaleveyden perusteella, jos poikkileikkaus on halkeillut  
\*\*\* = Teräsjännitystä rajoitetaan ominaisyhdistelmällä, jos poikkileikkaus on halkeillut.

**Tummennetut kohdat ovat vaatimuksia EN 1992-1-1:sta ja Suomen kansallisesta liitteestä.**  
*Kursiivilla merkityt kohdat ovat suosituksia tästä julkaisusta.*  
Normaalilla fontilla merkityt kohdat ovat suunnittelijan itse valitsemissa arvoissa.

Tarkasteltava poikkileikkaus otaksutaan halkeilleeksi, jos betonin vetolujuus ylittyy kuormien ominaisyhdistelmällä (palautumaton rajatila). Toisaalta rakenne voi haljeta muista syistä kuin kuormista, kuten estetystä pakkomuodonmuutoksesta. Rakenne otaksutaan halkeilleeksi kutistumasta tai ympäristön lämpötilavaihtelusta aiheutuvasta pakkomuodonmuutoksista, jos pakkomuodonmuutoksen suuruus  $\epsilon_M$  on suurempi kuin halkeilun edellyttämä muodonmuutos ( $\epsilon_M \geq f_{ct,eff}/E_{cm}$ ) ja rakennetta ei irroteta työnaikaisesti jäykistävästä rakenteista tai tasoa jäykistävät rakenteet on sijoitettu epäedullisesti tasorakenteen muodonmuutosten kannalta [5, s. 4]. Tässä esimerkissä rakenne irrotetaan pystyrakenteista jännitystyön takia riittävän pitkäksi aikaa, jolloin myös betonirakenteen kutistuma pääsee vapaasti tapahtumaan. Lisäksi rakenteen otaksutan olevan tasalämpöisissä olosuhteissa, jolloin ei ole lämpötilavaihtelusta aiheutuvaa pakkomuodonmuutosta ja liikettä. Joten voidaan otaksua, että esimerkkirakenne ei halkeile pakkomuodonmuutoksista, koska niitä ei ole estetty.

Halkeamaleveyttä rajoitetaan pitkäaikaisille ja tavallisille yhdistelmille niissä poikkileikkauksissa jotka on todettu halkeilleeksi. Jos tarkasteltava poikkileikkaus on vetojännityksetön tarkasteltavalla yhdistelmällä, niin halkeamaleveys on nolla (ominaisyhdistelmällä mahdollisesti avautunut halkeama otaksutaan sulkeutuneeksi).

Taipumia laskettaessa betonin vetojäykistysvaikutus (=halkeilun vaikutus taivutusjäykyyteen) määritetään kuormien tavallisella yhdistelmällä (palautuva rajatila) ja itse taipuma lasketaan kuormien pitkäaikaisyhdistelmällä. Jos rakenne ei halkeile (betonin vetojännitys on pienempi kuin betonin vetolujuus), niin taipumalaskelmissa käytetään halkeilemattoman poikkileikkauksen ominaisuuksia.

## 5. LÄHTEET [korjaus 27.10.2017]

- [5] Betoniteollisuus; Betonirakenteiden suunnittelu eurokoodien mukaan, Osa 8: Taipuma; [http://eurocodes.fi/1992/paasivu1992/sahkoinen1992/Leaflet\\_8\\_Taipuma.pdf](http://eurocodes.fi/1992/paasivu1992/sahkoinen1992/Leaflet_8_Taipuma.pdf)