

SISÄLLYS

122 ALAPOHJAT	3
1221 ALAPOHJALAATAT	3
1221.1 ALAPOHJAN RAKENNEKERROKSET	3
1221.1.1 Lattiapinta alusrakenteineen	3
1221.1.2 Kantava alapohjarakenne	4
1221.1.2.1 Maanvarainen laatta	4
1221.1.2.2 Kantava betonirakenteinen alapohja	4
1221.1.2.2.1 Kantavan betonirakenteisen alapohjan materiaalit	5
1221.1.2.2.1.1 Betoni	5
1221.1.2.2.1.2 Lisäaineet	7
1221.1.2.2.1.3 Raudoitus	7
1221.1.2.2.1.4 Betonoinnin yhteydessä asennettavat osat	8
1221.1.2.2.1.5 Lisätarvikkeet	8
1221.1.2.2.1.6 Lämmöneristyslevyt	9
1221.1.2.2.2 Kantavan betonirakenteisen alapohjan alusta	9
1221.1.2.2.2.1 Muottien alusta	9
1221.1.2.2.2.2 Raudoitteiden alusta, välikkeet	9
1221.1.2.2.3 Kantava betonirakenteinen alapohjatyö	9
1221.1.2.2.3.1 Muottityö	9
1221.1.2.2.3.2 Raudoitus	12
1221.1.2.2.3.3 Paikalla betonointi	14
1221.1.2.2.4 Valmis kantava betonirakenteinen alapohja	19
1221.1.2.2.4.1 Valmis raudoitus	19
1221.1.2.2.4.2 Valmis paikalla valettu betonirakenne	19
1221.1.2.2.4.3 Sallitut mittapoikkeamat	20
1221.1.2.2.5 Kantavan betonirakenteisen alapohjan kelpoisuuden osoittaminen	20
1221.1.2.2.5.1 Muottityön kelpoisuuden osoittaminen	20
1221.1.2.2.5.2 Raudoituksen kelpoisuuden osoittaminen	20
1221.1.2.2.5.3 Betonoinnin kelpoisuuden osoittaminen	21
1221.1.2.2.6 Kantavan betonirakenteisen alapohjan ympäristövaikutukset	22
1221.1.2.2.6.1 Muottien asentamisen ympäristövaikutukset	22
1221.1.2.2.6.2 Raudoittamisen ympäristövaikutukset	23
1221.1.2.2.6.3 Betonoinnin ympäristövaikutukset	23
1221.1.2.3 Kantava betonielementtirakenteinen alapohja	24
1221.1.2.3.1 Kantavan betonielementtirakenteisen alapohjan materiaalit	26
1221.1.2.3.1.1 Betoni	26
1221.1.2.3.1.2 Muottipinta	27

1221.1.2.3.1.3 Lisäaineet	28
1221.1.2.3.1.4 Raudoitus	28
1221.1.2.3.1.5 Reiät, varaukset ja betonoinnin yhteydessä asennettavat osat	29
1221.1.2.3.1.6 Lisätarvikkeet	30
1221.1.2.3.1.7 Pakkaus, kuljetus ja varastointi	30
1221.1.2.3.2 Kantavan betonielementtirakenteisen alapohjan alusta	31
1221.1.2.3.3 Kantava betonielementtirakenteinen alapohjatyö	31
1221.1.2.3.3.1 Betonielementtien asentaminen	31
1221.1.2.3.3.2 Hitsiliitokset	32
1221.1.2.3.3.3 Sauma-, juotos- ja jälkivalut	32
1221.1.2.3.3.4 Rakenteellinen pintavalu	33
1221.1.2.3.3.5 Elementtien paikkaaminen	33
1221.1.2.3.4 Valmis kantava betonirakenteinen alapohja	34
1221.1.2.3.4.1 Laatat betonielementeistä	34
1221.1.2.3.5 Kantavan betonirakenteisen alapohjan kelpoisuuden osoittaminen	35
1221.1.2.3.5.1 Elementtien tarkastaminen työmaalla	35
1221.1.2.3.5.2 Peittyvien rakenteiden tarkastaminen	35
1221.1.2.3.5.3 Luovutus	36
1221.1.2.3.5.4 Betonielementtirakenteen korjaustyöt	36
1221.1.2.3.6 Kantavan betonielementtirakenteisen alapohjan ympäristövaikutukset	37
1221.1.2.4 Kantava teräsrakenteinen alapohja (ks. lausuntoehdotus RTS 24:10)	38
1221.1.2.5 Kantava teräselementtirakenteinen alapohja (ks. lausuntoehdotus RTS 24:10)	38
1221.1.2.6 Kantava puurakenteinen alapohja	38
1221.1.2.7 Kantava puuelementtirakenteinen alapohja	38
1221.1.3 Lämmöneristys	38
1221.1.4 Tuulensuoja/täytepohja	38
1221.1.5 Tuuletettu alusta	38
1221.1.6 Alustäyttö, maapohja	38
1221.1.7 Palosuojaus	38
1222 ALAPOHJAKANAALIT	38
1222.1 Alapohjakanaalit	41
1222.2 Kuulut	41
1222.3 Sisäpuoliset kanaalit ja tunnelit	41
1222.4 Suojakaukalot, huolto- ym. erityiskuopat	41
1223 ERITYISET ALAPOHJAT	41
1223.1 Erityisen alapohjan rakenteet	45
1223.2 Luiskat	45
1223.3 Kone- ja laitealustat	45
1223.4 Uima- ja muut allasrakenteet	45
1223.5 Muut alapohjan erityisrakenteet	45

122 Alapohjat

1221 Alapohjalaatat

Luku sisältää

kantavat ja maanvaraiset alapohjarakenteet.

Luku ei sisällä

lattianpäällysteitä, -pintarakenteita ja niiden alusrakenteita, jotka käsitellään julkaisun *SisäRYL luvussa 1321 ja 1322*
alapohjan alapuolisia täyttöjä, jotka käsitellään julkaisun *MaaRYL luvussa 18341*.

Ohje

Erillisenä työvaiheena tehtävät kallistukset ja lattian vedeneristykset käsitellään julkaisun *SisäRYL luvussa 1321*.

Viitteet

18341 Rakennuksen täytöt, MaaRYL

1321 Lattioiden pintarakenteet, SisäRYL

1322 Lattiapinnat, SisäRYL

1221.1 Alapohjan rakennekerrokset

Alapohja esitetään rakennusselostuksessa rakennekerroksittain.

Alapohjan osat

lattiapinnat alusrakenteineen ja pintakäsittelyineen
höyryn- tai ilmansulku
kantava rakenne, maanvarainen laatta
lämmöneristys, maanvaraisen laatan routasuojaus
tuulensuoja
täytepohjan kannatuslaudat
tuuletettu ilmatila
maapohja, alustäytöt
liittymien ja läpivientien tiivistykset.

1221.1.1 Lattiapinta alusrakenteineen

Lattiapinta alusrakenteineen käsitellään julkaisussa *SisäRYL*.

Viitteet

1321 Lattioiden pintarakenteet, SisäRYL

1322 Lattiapinnat, SisäRYL.

1221.1.2 Kantava alapohjarakenne

1221.1.2.1 Maanvarainen laatta

Toteutuksessa noudatetaan soveltuvin osin lukua 1221.1.2.2.

Viitteet

1221.1.2.2 Kantava betonirakenteinen alapohja, RunkoRYL.

1221.1.2.2 Kantava betonirakenteinen alapohja

Suunnitelma-asiakirjoissa esitetään

Betonirakenteiden rakennesuunnitelmissa suunnittelutehtävään soveltuvassa laajuudessa esitetään yleensä vähintään:

- a) seuraamusluokka
- b) rasitusluokat ja rakenteen suunniteltu käyttöikä
- c) rakenneosien R/E/I/M-palonestävyysluokka
- d) käytetyt ominaiskuormat ja kuormaluokka
- e) täydelliset tiedot rakenteiden mitoista ja sijainnista
- f) toteutusluokka
- g) toleranssiluokka
- h) betonin lujuusluokka
- i) betonipeitteen nimellisarvo ja sen sallittu mittapoikkeama
- j) betonissa käytetyn kiviaineksen ylänimellisraja
- k) raudoitusteräksen ja raudoitteiden tunnistetiedot
- l) raudoitustankojen lukumäärä, halkaisija, pituus, taivutusmuoto ja taivutussäteet, sijoitus ja jatkokset
- m) jänneraudoitteista punosten/tankojen lukumäärä, halkaisija, pituus, muoto ja taivutussäteet, sijoitus ja jatkokset sekä lisäksi jännetyyppi sekä injektointi- ja apuputkien paikat
- n) tiedot kiinnikkeiden ja varausten yms. paikoista
- o) toteutusluokan 3 rakenteiden piirustuksissa esitetään myös raudoituksen tuenta ja siihen liittyvä työraudoitus
- p) työsaumojen tarkka sijainti ja toteutustapa, kun rakenteen toteutusluokka on 3. Muissa toteutusluokissa suunnittelija voi jättää rakenteen kelpoisuuden kannalta vähämerkityksiksi katsomiensa työsaumojen sijainnin ja toteutustavan työmaalla päätettäväksi
- q) jälkihoitoon liittyvät vaatimukset (rasitusluokan mukaan määräytyviä ei tarvitse esittää)
- r) sallitut mittapoikkeamat (toteutusluokan mukaan määräytyviä ei tarvitse esittää.)
- s) muiden käytettyjen materiaalien ja rakennustuotteiden vaatimukset.

Suunnitteluohjeita annetaan mm. viiteluettelossa esitetyissä Rakennustiedon ohjekorteissa.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

RT 82-11171 Seinien liittymät

RT 82-10814 Paikallavaletut betonirunkorakenteet

RT 82-10903 Väliseinärakenteita

RT 83-10455 Yläpohjien liittymät.

Vaatus

Toteutuksessa noudatetaan standardeja *SFS-EN 13670 Betonirakenteiden toteutus* ja *SFS 5975 Betonirakenteiden toteutus, standardin SFS-EN 13670 käyttö Suomessa*.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019.

SFS-EN 13670:2010 Betonirakenteiden toteuttaminen

SFS 5975:2019 Betonirakenteiden toteutus. Standardin SFS-EN 13670 käyttö Suomessa.

by 71 / RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys ry Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

1221.1.2.2.1 Kantavan betonirakenteisen alapohjan materiaalit

1221.1.2.2.1.1 Betoni

Vaatus

Valmisbetonin kelpoisuus osoitetaan varmennustodistuksella. Betonin lujuusluokka ja säilyvyys- ym. ominaisuudet ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Rasitusluokkiin liittyvät betonin ominaisuudet ovat standardin *SFS-EN 206* ja sen sovellusstandardin *SFS 7022* sekä julkaisun *by 65* mukaiset. Betoni täyttää standardin *SFS-EN 206* ja *Suomen rakentamismääräyskokoelmassa* olevan kansallisen liitteen vaatimukset.

Betonissa käytettävät raaka-aineet ovat ensisijaisesti CE-merkittyjä. Käytettävä sementti on CE-merkittyä ja Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien mukaista. Vesi on standardin *SFS-EN 1008* mukaista.

Käytettävä kiviaines on standardin *SFS-EN 12620* tai julkaisun *by 43* mukaista.

Lisäaineet ovat standardin *SFS-EN 934-2* mukaisia. Seosaineet ovat standardien *SFS-EN 450*, *EN 13263-1* ja *SFS-EN 15167* mukaisia.

Ohje

Tavanomainen betonin lujuusluokka on enintään C50/60. Korkealujuusbetonina pidetään betonia, jonka lujuusluokka on suurempi kuin C50/60. Korkealujuusbetonista valmistettavat rakenteet kuuluvat toteutusluokkaan 3.

Betonin ominaisuudet, valmistus, betonointi ja kelpoisuuden toteaminen on esitetty myös standardissa *SFS-EN 206* ja sen sovellusstandardissa *SFS 7022*.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

SFS-EN 197-1:2012 + A1 Sementti. Osa 1: Tavallisten sementtien koostumus, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 206:2014 + A1 Betoni. Määrittely, ominaisuudet, valmistus ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 450-1:2013 Betoniin käytettävä lentotuhka. Osa 1: Määritelmät, määrittelyt ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 450-2:2005 Betoniin käytettävä lentotuhka. Osa 2: Vaatimustenmukaisuuden arviointi

SFS-EN 934-2:2008 Betonin, laastin ja injektointilaastin lisäaineet. Osat 2: Betonin lisäaineet. Määritelmät, vaatimukset

SFS-EN 1008:2002 Betonin valmistukseen käytettävä vesi. Näytteenotto, testaus ja veden soveltuvuuden arviointi betonin valmistukseen, mukaan lukien betoniteollisuuden prosesseista talteen otettu vesi

SFS-EN 12620 + A1:2008 Betonikiviainekset

SFS-EN 13263-1 + A1:2009 Betoniin käytettävä silika. Osa 1: Määritelmät, vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 15167-1:2006 Betoniin, laastiin ja juotoslaastiin käytettävä jauhettu granuloitu masuunikuona. Osa 1: Määritelmät, vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 15167-2:2006 Betoniin, laastiin ja juotoslaastiin käytettävä jauhettu granuloitu masuunikuona. Osa 2: Vaatimustenmukaisuuden arviointi

SFS 7022:2019 Betoni. Osa 1 määrittely, ominaisuudet, valmistus ja vaatimuksenmukaisuus. Standardin SFS-EN 206 käyttö Suomessa

by 43 Betonin kiviainekset 2018. Suomen Betoniyhdistys ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

www.betoni.com/paikallavalurakentaminen.

1221.1.2.2.1.2 Lisäaineet

Vaatus

Betonin lisäaineiden tulee olla ensisijaisesti CE-merkittyjä (standardin *SFS-EN 934-2* mukaiset lisäaineet) tai niistä on varmennettu käyttöseloste (standardin *SFS-EN 934-1* mukaiset lisäaineet).

Ohje

Betonin lisäaineiden vaatimuksia on esitetty standardissa *SFS-EN 934-2*.

Viitteet

SFS-EN 934-1:2008 Betonin, laastin ja juotoslaastin lisäaineet. Osa 1: Yhteiset vaatimukset

SFS-EN 934-2:2008 + A1 Betonin, laastin ja injektointilaastin lisäaineet. Osa 2: Betonin lisäaineet. Määritelmät, vaatimukset, vaatimustenmukaisuus ja merkintä

1221.1.2.2.1.3 Rauditus

Vaatus

Betoniteräokset ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien vaatimusten mukaisia.

Käytettävä teräs ei saa olla niin ruostunut, että se heikentää teräksen tartuntaa tai sen muita toiminnallisia ominaisuuksia. Terästen ruostumista arvioidaan Tiehallinnon ohjeen mukaan. Teräksen halkaisija saa pienentyä enintään 2,5 % ruostumisen takia.

Ruostumattomat teräokset ovat tyyppihyväksytyjä.

Teräskuiduilla on voimassa oleva varmennettu käyttöseloste.

Ohje

Standardin *SFS 1300* mukaiset betoniteräokset täyttävät betoniteräöksille asetettavat tuotevaatimukset.

Sidelankojen päät taivutetaan siten, että ne eivät aiheuta ruostejätkiä betonipintoihin.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus hitsattavien betoniteräosten ja betoniteräsverkkojen tyyppihyväksynnästä. 126/2016

Ympäristöministeriön asetus hitsattavien betoniteräosten ja betoniteräsverkkojen olennaisista teknisistä vaatimuksista. 125/2016

SFS 1200:1999 Betonirakenteiden yleiset teräokset. Lajit, nimikkeet ja merkinnät tuotteissa

SFS 1201:1997 Betoniteräokset ja rauditteet. Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen. Vaatimustasot ja testaus

SFS 1202:2008 Betoniteräosten hitsaus. Silloitushitsattavuus. Testausmenetelmät ja vaatimukset

SFS 1216:2020 Betoniteräokset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko B700A

SFS 1257:1996 Betoniteräkset. Kylmämuokattu harjatanko B500K

SFS 1259:2016 Betoniteräs SFS 1259. Kylmämuokattu ruostumaton harjatanko B600KX

SFS 1265-1:2014 Prestressing steels. Part 1: General requirements

SFS 1265-3:2014 Prestressing steels. Part 3: Strand

SFS-EN 1267:2008 Betoniraudoitteet. Teräsbetonirakenteissa käytettävät raudoitteet

SFS 1268:2010 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko B500B

SFS 1269:2010 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko B500C1

SFS 1300:2020 Betoniteräkset. Hitsattavien betoniterästen ja betoniteräsverkkojen vähimmäisvaatimukset

SFS-EN 10025-1:2004 Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 1: Yleiset tekniset toimitusehdot

SFS-EN 10027-1:2016 Terästen nimikejärjestelmät. Osa 1: Terästen nimikkeet

SFS-EN 10080:2005 Hitsattavat betoniteräkset. Yleiset vaatimukset

Raudoitteiden korroosioasteen määrittäminen. Tiehallinnon selvityksiä 48/2003.

by 45/BLY 7 Betonilattiat 2023.

[1221.1.2.2.1.4 Betonoinnin yhteydessä asennettavat osat](#)

Vaatus

Osat, kuten putket, urakiskot, kulmateräkset, kotelot ja kiinnikkeet, on suojattu betonoinnin yhteydessä mahdollisesti aiheutuvilta vaurioilta, esimerkiksi betonimassalla täyttymiseltä.

Kuormia siirtävillä metalliosilla on ensisijaisesti CE- merkintä tai voimassa oleva käyttöseloste.

Ohje

Ensisijaisesti suositellaan käytettäväksi vakiotyyppisiä metalliosia.

Viitteet

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

[1221.1.2.2.1.5 Lisätarvikkeet](#)

Vaatus

Raudoituksen muhviatkosten vaatimustenmukaisuus osoitetaan varmennustodistuksella.

Kuormia siirtävien metalliosien vaatimustenmukaisuus osoitetaan käyttöselosteella.

Ohje

Luettelo käyttöselosteista on saatavissa Suomen Betoniyhdistys ry:n internet-sivuilta

Viitteet

www.betoniyhdistys.fi

[1221.1.2.2.1.6 Lämmöneristyslevyt](#)**Vaatus**

Betonivalujen yhteydessä käytettävät lämmön- tai ääneneristyslevyt ovat riittävän jäykkiä ja riittävän kokoon puristumattomia siten, että betonirakenteen sijainti- ja rakentamistarkkuusvaatimukset täyttyvät, levyt eivät vaurioidu eivätkä niiden ominaisuudet huonone betonoitaessa tai muotteja purettaessa.

Eristyslevyt asennetaan tiiviisti toisiaan vasten tai niiden saumat suojataan siten, ettei betonimassa tunkeudu saumoihin.

Lämmöneristyslevyissä mahdollisesti olevat tuuletus- yms. kanavat puhdistetaan tarvittaessa. Ne suojataan tukkeutumiselta ennen betonoinnin aloittamista ja puhdistetaan tarvittaessa betonoinnin jälkeen.

Ohje

On suositeltavaa, että valmiin lämmöneristyskerroksen paksuus ei poikkea keskimäärin enempää kuin 5 % suunnitelma-asiakirjoissa määrätystä nimellispaksuudesta.

[1221.1.2.2.2 Kantavan betonirakenteisen alapohjan alusta](#)[1221.1.2.2.2.1 Muottien alusta](#)**Vaatus**

Muottien ja telineiden alusta kestää kaikki sille tulevat rasitukset siten, että alustan betonoinnin aikaisista siirtymistä (painuma tai taipuma) huolimatta saavutetaan suunnitelma-asiakirjoissa rakennusosille määrätty laatu, esimerkiksi rakennusosien sijainti- ja mittatarkkuus.

[1221.1.2.2.2.2 Raudoitteiden alusta, välikkeet](#)**Vaatus**

Raudoitusta tukevien välikkeiden tulee olla ominaisuuksiltaan sellaisia, että ne eivät heikennä rakenteen ominaisuuksia.

[1221.1.2.2.3 Kantava betonirakenteinen alapohjatyö](#)[1221.1.2.2.3.1 Muottityö](#)[1221.1.2.2.3.1.1 Muotit ja telineet](#)**Vaatus**

Muotit ja telineet suunnitellaan ja valmistetaan siten, että niillä saavutetaan suunnitelma-asiakirjoissa rakennusosille määrätty laatu, esimerkiksi rakennusosien mittatarkkuus ja betonipintojen laatu.

Ohje

Muottia vasten valetun betonipinnan laatuvaatimukset ja eri muottimateriaalien vaikutus pintoihin on esitetty julkaisussa *by 40*. Pinnat jaetaan neljään luokkaan AA, A, B ja C, joista AA on vaativin. Ohjeita pinnan luokan valinnan periaatteista on esitetty julkaisussa *by 71*.

Paikalla valettujen betonirakenteiden sallitut mittapoikkeamat vaatimuksista on esitetty julkaisussa *by 47* ja *by 71 / RIL 149-2019*. Muottia vasten valetun betonipinnan luokka ja betonirakenteiden mittatarkkuusluokka mainitaan suunnitelma-asiakirjoissa tai sopimusasiakirjoissa.

Itsetiivistyvän betonin kohdalla tulee kiinnittää huomiota muottien suunnitteluun, mitoittamiseen ja tiiviyyteen, koska siinä muottipaine on suurempi kuin tärytettävässä betonissa.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 71 / RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys ry Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

[1221.1.2.2.3.1.2 Muottien pintakäsittelyaineet](#)

Vaatus

Muottipintojen pintakäsittelyyn käytetään sellaisia aineita ja työtapoja, että betonipinnoille asetetut vaatimukset täyttyvät. Muottipinnoissa ei saa käyttää muottiöljyä, joka jättää jälkiä valmiiseen betonipintaan, estää tai heikentää pintakäsittelyn tarttumisen tai vaurioittaa valmista betonipintaa.

Ohje

Muottipinnat käsitellään muotiniirrotusaineella, joka estää betonin tarttumisen muottiin.

Muotiniirrotusaineita käytetään mahdollisimman vähän, jotta valumat eivät heikennä betonipinnan ulkonäköä. Raudoitusta ei saa käsitellä muotiniirrotusaineilla. Lista muotiniirrotusaineista ja niiden soveltuvuuksista eri muottipinnoille on esitetty julkaisussa *BY 71*.

Betonipintojen vaatimukset on esitetty julkaisussa *by 40*.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 71 / RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys ry Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

1221.1.2.2.3.1.3 Muottien ja telineiden asentaminen

Vaatus

Muotit ja telineet mitoitetaan ja kootaan muottisuunnitelman mukaan siten, että rakenteille asetetut sijainti- ja rakentamistarkkuusvaatimukset täytetään. Työn aikana valvotaan muottien tiiviyttä ja muodonmuutoksia.

Viitteet

Ratu 0501 Lautamuottityö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0502 Levymuottityö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0503 Kasetti- ja kupumuottityö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0504 Pöytä- ja kulmamuottityö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0505 Suur- ja erikoissuurmuottityö. Menekit ja menetelmät.

1221.1.2.2.3.1.4 Reiät, varaukset ja muotteihin tai raudoitukseen kiinnitettävät osat

Vaatus

Reiät ja varaukset sekä muotteihin tai raudoitukseen kiinnitettävät osat sijoitetaan siten, että ne ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia ja että niitä koskevat mittatarkkuusvaatimukset täyttyvät.

Rakenteisiin saa tehdä vain rakenne- ja reikäpiirustusten edellyttämät aukot ja syvennykset. Muita aukkoja ja syvennyksiä ei saa tehdä ilman rakennesuunnittelijan ohjeistusta.

Kuormia siirtävillä metalliosilla on ensisijaisesti CE-merkintä tai voimassa oleva käyttöseloste.

Ohje

Paikalla valettujen rakenteiden mittatarkkuusvaatimukset on esitetty julkaisussa *by 47*.

Viitteet

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

1221.1.2.2.3.1.5 Liikunta- ja työsaumat

Vaatus

Liikunta- ja työsaumat ja -osat tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti niille osoitettuihin paikkoihin tai niiden paikka sovitaan suunnittelijan kanssa.

Ohje

Jos betonipinnat jäävät näkyviin ja rakenteelliset seikat sallivat, sijoitetaan työsaumat muottien saumojen kohdalle.

Työsaumatyypit ja työtavat on esitetty julkaisussa *by 65* ja *by 71*. Työsaumojen suunnitteluun liittyviä ulkonäkötekijöitä on käsitelty julkaisussa *by 40*.

Lattioiden työ- ja liikuntasaumatyyppejä on esitetty julkaisussa *by 45*.

Työsaumoja saa olla vain suunnitelma-asiakirjoissa esitetyissä paikoissa.

Viitteet

by 45/BLY 7 Betonilattiat 2023

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 71 / RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys ry Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

[1221.1.2.2.3.1.6 Muottien ja telineiden purkaminen](#)

Vaatus

Muottien ja telineiden ei-kantavat osat puretaan, kun betoni on kovettunut riittävästi. Muotit puretaan siten, etteivät rakennusosat vahingoitu.

Muottien kantavat osat (telineet) puretaan, kun on luotettavasti todettu, että betoni on riittävän lujaa. Rakennesuunnittelija määrittelee muotinpurkulujuuden. Ellei suunnitelma-asiakirjoissa muuta vaadita, on puristuslujuus vähintään 60% nimellislujuudesta.

Jälkituenta tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Ohje

Ennen muottien purkua varmistetaan, että betonin lujuus on suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Betonin lujuutta rakenteessa voidaan arvioida mittaamalla kovettumisen aikaiset betonin lämpötilat.

[1221.1.2.2.3.2 Raudoitus](#)

[1221.1.2.2.3.2.1 Raudoittaminen](#)

Vaatus

Raudoitteet suunnitellaan ja valmistetaan siten, että niille asetetut mitta-, mittapoikkeama- ja raudoitteiden asemavaatimukset saavutetaan suunnitelma-asiakirjojen ja standardin *SFS-EN 13670* ja *SFS 5975* mukaisesti.

Raudoitteita saa jatkaa ainoastaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Raudoitteiden hitsattavien jatkosten toteutuksen tulee olla julkaisun *by 65* mukainen.

Ohje

Raudoitteiden betonipeitteen nimellispaksuus toteutetaan suunnitelma-asiakirjojen mukaan siten, että myös työteräksiset täyttävät ympäristön rasitusluokan mukaisen betonipeitteen vähimmäisarvon.

Nimellisarvo on vähimmäisarvo lisättyä mittapoikkeamalla. Nimellisarvo on raudoituksen todellinen sijainti, jota käytetään lujuuslaskelmissa. Vähimmäisarvon on aina täytyttävä valmiissa rakenteessa. Mittapoikkeama on normaalisti ± 10 mm.

Raudoituksen menetelmä on esitetty Ratu-kortissa. Kortissa kuvataan menetelmästä työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

Viitteet

SFS-EN 1992-1-1 + A1:2015 + AC:2022: Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallinen liite

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma SFS-EN 13670:2010 Betonirakenteiden toteuttaminen.

SFS 5975:2019 Betonirakenteiden toteutus. Standardin SFS EN 13670 käyttö Suomessa (valmisteilla 2010)

by 71 / RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys ry Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

Ratu 22-0274 Raudoitus. Menekit ja menetelmät.

[1221.1.2.2.3.2.2 Raudoituksen korjaustyöt](#)

Vaatus

Korjattavan rakenteen raudoituksen ankkurointi- ja jatkojatkosuudet täyttävät eurokoodistandardissa *SFS-EN 1992-1-1* ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa niille asetetut vaatimukset.

Jos raudoitusta jatketaan hitsaamalla, selvitetään raudoituksen hitsattavuus. Raudoitteita saa jatkaa ainoastaan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. Raudoitteiden hitsattavien jatkosten toteutuksen tulee olla julkaisun *by 65* mukainen.

Raudoituksen suojaus korroosiota vastaan tehdään julkaisun *by 41* vaatimusten mukaisesti.

Viitteet

SFS-EN 1992-1-1 + A1:2015 + AC:2022: Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallinen liite

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016. Suomen Betoniyhdistys ry.

[1221.1.2.2.3.3 Paikalla betonointi](#)

[1221.1.2.2.3.3.1 Paikalla betonointi, yleistä](#)

Vaatus

Ennen betonointia tehdään kirjallinen betonityösuunnitelma. Betonoinnista tehdään betonointipöytäkirja. Vuorokauden keskilämpötilan laskiessa + 5 °C:een tulee ryhtyä talvibetonoinnin vaatimiin toimenpiteisiin. Talvibetonoinnista tehdään talvibetonointisuunnitelma.

Betonointi tehdään betonityösuunnitelman mukaisesti siten, että betoni täyttää muotit tarkkaan ja ympäröi raudoituksen. Betonipintojen laatuluokka täyttyy.

Raudoituksen betonipeitteen nimellisarvo on suunnitelma-asiakirjojen mukainen siten, että myös työteräksiset täyttävät rasitusluokan mukaisen nimellispaksuuden.

Ohje

Lattioita betonoitaessa noudatetaan julkaisussa *by 45* annettuja ohjeita.

Betonointimenetelmiä on esitetty julkaisuissa *by 71 / RIL 149*, *by 47* ja *by 201*.

Lattioiden betonointimenetelmiä on käsitelty julkaisussa *by 45*.

Sirotekäsittely esitetään julkaisussa Betonilattioiden pinnoitusohje.

Esimerkit betonityösuunnitelmasta ja betonointisuunnitelmasta on esitetty julkaisussa *by 71 / RIL 149*.

Raudoituksen betonipeitteen nimellisarvo rasitusluokittain ja betonin lujuusluokittain on annettu julkaisussa *by 65*.

Betonoinnin hyväksytyt työmenetelmät kuvataan Ratu-kortissa. Kortissa kuvataan menetelmistä työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

Viitteet

SFS-EN 1992-1-1 + A1:2015 + AC:2022: Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallinen liite

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

by 45/BLY 7 Betonilattiat 2023. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 77/BLY 20Betonilattioiden pinnoitusohjeet 2024. Suomen Betoniyhdistys ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 71 / RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys r.y. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

by 201 Betonitekniikan oppikirja 2018. Suomen Betoniyhdistys ry

RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus

Talvibetonointi. Suomen Betonitieto Oy

Ratu 0507 Betonointi. Menekit ja menetelmät

Ratu 0511 Liukuvalubetonointi. Menekit ja menetelmät.

1221.1.2.2.3.3.2 Betonoinnin jälkihoito

Vaatus

Betonin jälkihoito aloitetaan mahdollisimman pian betonoinnin jälkeen. Sitä jatketaan niin pitkään, että betoni saavuttaa rasitusluokissa X0 ja XC1 nimellisljuudestaan 60 % ja muissa kuin rasitusluokissa XF2 ja XF4 nimellisljuudestaan 70 %. Rakenteita, jotka kuuluvat rasitusluokkiin XF2 ja XF4 tai joilta edellytetään erityistä kulutuskestävyyttä, tulee jälkihoitaa niin kauan, että betoni on saavuttanut 80 % nimellisljuudestaan.

Ohje

Jälkihoidon nopea aloittaminen on tärkeää plastisen halkeilun välttämiseksi. Halkeilu on mahdollista etenkin laattamaisissa rakenteissa, kun olosuhteet ovat sellaiset, että vettä haihtuu voimakkaasti betonin pinnalta.

Jälkihoidolla varmistetaan, että betonin kosteus ja lämpötila pysyvät kovettumiselle suotuisina ja betoni saavuttaa halutut ominaisuudet. Talvella varmistetaan, ettei betoni jäädy ennen kuin se on saavuttanut jäätymisljuuden ja kiinnitetään huomiota myös rakenteissa esiintyviin, mahdollisten lämpötilaerojen aiheuttamiin lämpöjännityksiin etenkin silloin, kun muotteja puretaan.

Jälkihoito voidaan tehdä kastelemalla, levittämällä jälkihoitoaineilla tai suojaamalla rakenteet kuivumiselta betonoinnin päätyttyä.

Suosittelavia jälkihoidon vähimmäisaikoja on esitetty julkaisussa *by 65*.

Tarkempia ohjeita jälkihoidosta ja betonin lämmityksestä on esitetty julkaisuissa *by 47*, *by 65*, *by 71 / RIL 149* ja *by 201*.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

by 45 / BLY 7 Betonilattiat 2023. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys r.y. by 65 Betoninormit. Suomen Betoniyhdistys r.y.

by 71 / RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys ry Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

by 201 Betonitekniikan oppikirja. Suomen Betoniyhdistys ry

1221.1.2.2.3.3.3 Liittorakenteet

Vaatus

Liittorakenteet valmistetaan siten, että saadaan aikaan suunnitelma-asiakirjojen mukainen tartunta.

Ohje

Betonibetoni-liittorakenteista on ohjeita standardissa *SFS-EN 1992-1-1*.

Betoniteräs-liittorakenteet suunnitellaan ja valmistetaan eurokoodistandardin *SFS-EN 1994-1-1* tai julkaisun *by 58* mukaisesti.

Viitteet

SFS-EN 1992-1-1 + A1:2015 + AC:2022: Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallinen liite

SFS-EN 1994:2019 + AC Eurokoodi 4: Betoniteräs -liittorakenteiden suunnittelu. Osat 1-1 ja 1-2 ja niiden kansalliset liitteet

by 58 Liittorakenteiden suunnittelu ja mitoitus.

1221.1.2.2.3.3.4 Betonilaatat

Ohje

Betonilaatoilla tarkoitetaan kantavia alapohjia, välipohjia ja yläpohjia.

Vaatus

Betonilaatat ovat kaikilta osiltaan suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Laatat ovat julkaisussa *by 47* annettujen sallittujen mittapoikkeamien rajoissa.

Laattojen pinnat täyttävät julkaisussa *by 40* asetetut vaatimukset. Maalattavat pinnat täyttävät myös vaatimukset, ellei erillistä selvitystä maalaamisesta tehdä.

Betonilaattojen pinta täyttää julkaisussa *by 45* asetetut vaatimukset. Lattioista katso kohta 1221.1.2.2.3.3.5.

Ulos tulevat rakenteet täyttävät julkaisussa *by 65* asetetut, säilyvyyteen liittyvät vaatimukset.

Jatkuvassa tuotannossa olevilla kuormia siirtävillä metalliosilla on ensisijaisesti CE-merkintä tai voimassa oleva käyttöseloste.

Korjattavien tai säilyvyyden parantamiseksi päällystettävien betonipintojen kunto tutkitaan ohjeen *by 42* mukaisesti. Betonipinnat korjataan ja päällystetään ohjeen *by 41* mukaisesti.

Ohje

Puhdasvalupinnat tehdään yleensä luokkien A tai B mukaisesti, katso *by 40*. Tarvittaessa voidaan suunnitelma-asiakirjoissa lieventää huokosmäärään ja kokoon liittyviä vaatimuksia.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry
by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016. Suomen Betoniyhdistys ry
by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019. Suomen Betoniyhdistys ry
by 45/BLY 7 Betonilattiat 2023. Suomen Betoniyhdistys ry
by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry
by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry
1221.1.2.2.3.3.5 Kantava välipohja, Betonilattiat, RunkoRYL.

[1221.1.2.2.3.3.5 Betonilattiat](#)

Vaatus

Betonilattiat ovat kaikilta osiltaan suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Betonilattiat täyttävät julkaisussa *by 45* asetetut vaatimukset. Sään vaikutuksille alttiiksi joutuissa lattioissa betoni täyttää julkaisussa *by 65* esitetyt vaatimukset.

Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty lattian tasaisuuden, kulutuskestävyyden ja muita laatutekijöitä, käytetään julkaisussa *by 45* määriteltyä vähintään tavanomaiseen käyttöön tarkoitettun lattian laatutekijöitä.

Polymeeri- tai pölynsidonta-aineella tai imeytyskäsittelyllä päällystetty betonilattia on julkaisun *by 77/BLY 20* ohjeiden mukainen. Tasoitettavien lattioiden pinta on vähintään puuhierretty. Sementtiliimakerros, joka estää tartuntaa, hiotaan pois.

Lattianpäällysteenä käytettävän mosaiikkibetonikerroksen paksuus on hiottuna vähintään 10 mm.

Ohje

Lattianpäällysteen alusta voidaan oikaista pintabetonoimalla tai, jos kuormitus sen sallii, tasoittamalla. Oikaisutapaa määrättäessä on otettava huomioon alustan tasaisuus- tai kaltevuusvaatimukset, lattian kuormitus, oikaisuun käytettävän aineen lujuusominaisuudet sekä valmiin lattian tasaisuusvaatimukset.

Lattia voidaan valmistella käyttöön tai päällystettäväksi (esim. hioa) ohjeessa *by 45/BLY 7* esitetyllä tavalla. Mosaiikkibetonin yleiset laatuvaatimukset on esitetty ohjekortissa *RT 31-11157*.

Katso myös SisäRYLin tasoitusta, mattopäällystystä ja puupintarakentamista käsittelevät luvut.

Betonilattian kosteus on suunnitelma-asiakirjojen mukainen. Se mitataan tarvittaessa ennen päällystämistä. Katso SisäRYLin massapäällystykseen luku ja julkaisu *by 77*.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry
by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016. Suomen Betoniyhdistys ry
by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019. Suomen Betoniyhdistys ry
by 45/BLY 7 Betonilattiat 2023. Suomen Betoniyhdistys ry
by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry
by 77/BLY 20 Betonilattioiden pinnoitusohjeet 2024. Suomen Betoniyhdistys ry
by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry
RT 31-11157 Mosaiikkibetoni, käyttö ja yleiset laatuvaatimukset
SisäRYL 2013.

1221.1.2.2.3.3.6 Betonirakenteen korjaustyöt**Vaatus**

Kun betonirakenteen käyttöikää pidennetään, tutkitaan rakenteen kunto julkaisun *by 42* mukaisesti. Rakenne korjataan julkaisussa *by 41* annettuja ohjeita noudattaen.

Purkamisesta tehdään purkusuunnitelma.

Valmiiseen rakenteeseen tehdään aukot rakennesuunnitelmien mukaan ottaen huomioon kohteeseen sopiva purkutapa ja -välineet, työnaikainen tuenta, tarvittavat telineet ja uuden rakenteen asentaminen.

Kantavia tai tukevia rakenteita ei saa purkaa ennen kuin riittävä tuenta tai sidonta on järjestetty. Tarvittavat vahvistukset tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Ympäröivät rakenteet suojataan rikottavan betonin aiheuttamilta kolhuilta, pölyltä ja kosteudelta. Jos työstötapa vaatii jäähdytysveden käyttöä, huolehditaan riittävästä suojauksista ja jäähdytysveden talteenotosta.

Reikien ja aukkojen leikkausmenetelmää valittaessa otetaan huomioon menetelmän soveltuvuus käyttökohteeseen.

Ohje

Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään.

Reikien ja aukkojen teossa käytettäviä menetelmiä ovat mm. timanttiporaus, timanttisahaus ja timanttijyrsintä.

Betonin lujuus vaikuttaa purkumenetelmän valintaan. Eri työstömenetelmien käyttöalueet on esitetty julkaisun *by 41* taulukossa 3.4.

Reikien ja aukkojen mittatarkkuudessa noudatetaan soveltuvin osin uuden rakenteen mittatarkkuutta.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

Ratu 0510 Piikkaus ja paikkaus. Piikkaus, paikkaus, timanttiporaus ja -sahaus. Menekit ja menetelmät

[1221.1.2.2.4 Valmis kantava betonirakenteinen alapohja](#)

[1221.1.2.2.4.1 Valmis raudoitus](#)

Vaatus

Raudoitus on asennettu siten, että tehollista korkeutta, tankojen välejä, jatkospituuksia, tankojen niputusta, raudoituksen tuentaa ja betonipeitettä koskevat vaatimukset täyttyvät.

[1221.1.2.2.4.2 Valmis paikalla valettu betonirakenne](#)

Vaatus

Valmis paikalla valettu betonirakenne on kaikilta osiltaan suunnitelma-asiakirjojen mukainen.

Betonipinnoissa noudatetaan julkaisun *by 40* laatuluokitusta ja siihen liittyviä mittausmenetelmiä.

Paikalla valettavat puhtasvalupinnat ovat julkaisun *by 40* luokan A vaatimusten mukaisia, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin määrätty.

Lattioiden pinnat täyttävät julkaisun *by 45* annetut ohjeet.

Betonirakenteiden halkeilu ei ylitä *Suomen rakentamismääräyskokoelmassa* tai julkaisussa *by 65* annettuja raja-arvoja.

Polymeeri- tai pölynsidonta-aineella tai imeytyskäsittelyllä päällystetty betonilattia on julkaisun *by 77* ohjeiden mukainen.

Ohje

Betonilattian kosteus on suunnitelmien mukainen. Se mitataan tarvittaessa ennen päällystämistä. Katso SisäRYLin massapäällystyksen luku ja julkaisu *by 77*.

Viitteet

SFS-EN 1992-1-1 + A1:2015 + AC:2022: Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallinen liite

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 45/BLY 7 Betonilattiat 2023. Suomen Betoniyhdistys ry

by 77/BLY 20 Betonilattioiden pinnoitusohjeet 2024. Suomen Betoniyhdistys ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

MaalausRYL 2012

[1221.1.2.2.4.3 Sallitut mittapoikkeamat](#)

Vaatus

Mittatarkkuus on julkaisun by 47 mukainen. Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty rakennusosien mittatarkkuusluokkaa, noudatetaan normaaliluokkaa.

Viitteet

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet. Suomen Betoniyhdistys ry

[1221.1.2.2.5 Kantavan betonirakenteisen alapohjan kelpoisuuden osoittaminen](#)

[1221.1.2.2.5.1 Muottityön kelpoisuuden osoittaminen](#)

Vaatus

Muotit tarkastetaan ennen betonointia. Tarkastuksesta tehdään merkintä esimerkiksi betonointipöytäkirjaan.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

[1221.1.2.2.5.2 Raudoituksen kelpoisuuden osoittaminen](#)

Vaatus

Raudoitus tarkastetaan ennen valua. Tarkastuksesta tehdään merkintä esimerkiksi betonointipöytäkirjaan.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

Ohje

Raudoituksen kelpoisuuden osoittamista on mm. käsitelty julkaisussa by47.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 71 / RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys ry Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

1221.1.2.2.5.3 Betonoinnin kelpoisuuden osoittaminen

1221.1.2.2.5.3.1 Tarkastukset

Vaatus

Muotit telineineen ja rauditus tarkastetaan ennen betonointia. Betonoinnin aikana varmistetaan siitä, että betonimassa ja työn suoritus täyttävät Suomen rakentamismääräyskokoelman ja julkaisujen *by 65* ja *by 47* vaatimukset.

Tuoreen itsetiivistyvän betonin koossapysyvyyden ja itsetiivistyvyyden varmistamiseksi laadunvarmistustoimenpiteet tehdään työmaalla. Ennen betonimassan sijoittamista muottiin tehdään koossapysyvyyden ja itsetiivistyvyyssominaisuuksien varmistamiseksi painuma-leviämäkoe ja T-50 ajan määrittely. Säänkestävästä itsetiivistävästä betonista mitataan työmaalla myös ilmamäärä.

Betonoinnin jälkeen tehtävillä tarkastuksilla varmistetaan siitä, että betonin ominaisuudet kehittyvät suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti.

Jos rakenne peittyy osittain tai kokonaan täydentävien rakennusosien, pintakerrosten, kalusteiden tms. asentamisen takia, tarkastetaan peittävät rakennusosat tarvittaessa.

Pinnan laatu ja mittatarkkuus mitataan, kun asiakirjoissa on niin sovittu tai kun silmämääräinen tarkastelu antaa siihen aihetta. Betonin kosteuspuiteisuus mitataan ennen päällystys-, verhou- tai maalaustöitä, jos tuotteelle on asetettu enimmäiskosteusvaatus.

Ohje

Betonirakenteen valmistukseen liittyvät tarkastustoimenpiteet on esitetty betonityösuunnitelmassa ja tarkastustulokset Betonointipöytäkirjassa

Itsetiivistyvän betonin laatua valvotaan työmaalla painumaleviämämittauksella. Betonimassan koossapysyvyyteen ja erottumiseen on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

Viitteet

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 71/RIL 149-2019 Betonirakenteiden työmaatoteutus. Suomen Betoniyhdistys ry Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

RT 103333 Betonin suhteellisen kosteuden mittaus

Ohje

Peitemittauksilla tarkastetaan, että teräkset eivät ole liikkuneet, mikäli ilmenee aihetta tarkastukseen eikä tilannetta voida muulla hyväksytyllä menettelyllä todeta.

Viitteet

SFS-EN 1992-1-1 + A1:2015 + AC:2022: Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallinen liite

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

Ohje

Mahdolliset virheet ja puutteet suunnitelma-asiakirjoihin, sopimukseen ja hyvään rakennustapaan nähden kirjataan vastaanottotarkastuksessa. Kirjatut puutteet korjataan. Kohteessa pidetään jälkitarkastus, kun puutteet on korjattu.

[1221.1.2.2.5.3.2 Luovutus](#)

Vaatus

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

[1221.1.2.2.6 Kantavan betonirakenteisen alapohjan ympäristövaikutukset](#)

[1221.1.2.2.6.1 Muottien asentamisen ympäristövaikutukset](#)

Vaatus

Kappalestavarausta tehtyjen muottien puutavara, muottivaneri sekä metalliosat käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen.

Mahdolliset hukat ja ylijääneet, kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön kelpaamattomat materiaalit käsitellään, kierrätetään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Ohje

Kappalesahatavarausta tehdyt muotit ovat epäekologisia, koska niitä käytetään yleensä ainoastaan kerran.

Kierrätykseen kelpaamaton jäte käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Puhdas pintakäsittelemätön ja kyllästämätön puutavara voidaan hävittää polttamalla, jolloin se voidaan hyödyntää lämmityksessä.

Painekyllästetty puu luokitellaan erilliskierrätettäväksi jätteeksi. Kaikki käytöstä poistettu kyllästetty puutavara sekä mahdolliset työstöjätteet tulee toimittaa jätelaitosten ja puutavarakauppojen erilliskierrätyspisteisiin.

Vanerilevy voidaan hävittää polttamalla muun puun yhteydessä.

Viitteet

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat

[1221.1.2.2.6.2 Raudoittamisen ympäristövaikutukset](#)

Vaatus

Yli jäävät raudoitteet ja hukkapalat käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen raaka-aineena.

Uudelleen käyttöön kelpaamattomat aineet käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään viranomaisten ohjeiden mukaan.

Ohje

Puretuista rakenteista jääneet raudoitteet voidaan käyttää raaka-aineena, jos ne saadaan eroteltua betonista.

Viitteet

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat.

[1221.1.2.2.6.3 Betonoinnin ympäristövaikutukset](#)

Vaatus

Purettu betoni kierrätetään, jos jokin ei sitä estä.

Mahdolliset hukat ja ylijääneet, kierrätykseen ja uudelleen käyttöön kelpaamattomat materiaalit käsitellään, kierrätetään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Rakennusjätteet käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Ohje

Murskattu betoni voidaan hyötykäyttää voimassa olevien viranomaisten ohjeiden mukaan.

Valmisbetonin hiilipäästöjen luokitteluun on kehitetty BY-Vähähiilisyysluokitus.

Viitteet

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteen hyödyntämisestä maarakentamisessa. Suomen säädöskokoelma 591/2006

Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista 466/2022

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

<https://vahahiilinenbetoni.fi/>

Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisäät ja -hukat

Betonin, betonilietteen ja veden kierrätys betoniteollisuudessa, Suomen Betonitieto Oy, 2005.

1221.1.2.3 Kantava betonielementtirakenteinen alapohja

Suunnitelma-asiakirjassa esitetään

Betonirakenteiden rakennesuunnitelmissa suunnittelutehtävään soveltuvassa laajuudessa esitetään yleensä vähintään:

- a) seuraamusluokka
 - b) rasisluokat ja rakenteen suunniteltu käyttöikä
 - c) rakenneosien R/E/I/M-palonestävyysluokka
 - d) käytetyt ominaiskuormat ja kuormaluokka
 - e) täydelliset tiedot rakenteiden mitoista ja sijainnista
 - f) toteutusluokka
 - g) toleranssiluokka
 - h) betonin lujuusluokka
 - i) betonipeitteen nimellisarvo ja sen sallittu mittapoikkeama
 - j) betonissa käytetyn kiviaineksen ylänimellisraja
 - k) raudoitusteräksen ja raudoitteiden tunnistetiedot
 - l) raudoitustankojen lukumäärä, halkaisija, pituus, taivutusmuoto ja taivutussäteet, sijoitus ja jatkokset
 - m) jänneraudoitteista punosten/tankojen lukumäärä, halkaisija, pituus, muoto ja taivutussäteet, sijoitus ja jatkokset sekä lisäksi jännetyyppi sekä injektointi- ja apuputkien paikat
 - n) tiedot kiinnikkeiden ja varausten yms. paikoista
 - o) toteutusluokan 3 rakenteiden piirustuksissa esitetään myös raudoituksen tuenta ja siihen liittyvä työraudoitus
 - p) työsaumojen tarkka sijainti ja toteutustapa, kun rakenteen toteutusluokka on 3. Muissa toteutusluokissa suunnittelija voi jättää rakenteen kelpoisuuden kannalta vähämerkityksiksi katsomiensa työsaumojen sijainnin ja toteutustavan työmaalla päätettäväksi
 - q) jälkihoitoon liittyvät vaatimukset (rasitusluokan mukaan määräytyviä ei tarvitse esittää)
 - r) sallitut mittapoikkeamat (toteutusluokan mukaan määräytyviä ei tarvitse esittää.)
 - s) muiden käytettyjen materiaalien ja rakennustuotteiden vaatimukset.
-

Tehdasvalmisteisten (valmistus- tai asennuspiirustuksissa) rakenneosien osalta esitetään myös:

- t) valmisosista rakennustuotteen kelpoisuuden ja suunnittelun arviointia varten tarvittavat tiedot
- u) valmisosista käytetty CE-merkintämenetelmä (M1, M2, M3a tai M3b)
- v) betonielementin paino ja painopisteen paikka
- w) vähimmäistukipinnat
- x) nostolenkit ja niiden sijoitus
- y) käsittely-, tuenta- ja nosto-ohjeet tarvittaessa.

Suunnitteluohjeita annetaan elementtisuunnittelu.fi internet-sivustolla ja mm. ohjekortissa RT 80-10437 Teräs- ja teräsbetonielementtien liitokset.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma
Rakennustiedon ohjekortti, RT 80-10437 Teräs- ja teräsbetonielementtien liitokset.

Vaatus

Betonielementit ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset ja CE-merkittyjä tai varmennustodistuksellisia.

Elementtien valmistaminen tulee olla suunnittelussa ja valmistuksessa sovellettavien mittatarkkuusluokkien ja varmuustasojen mukainen.

Elementtien mitat ovat julkaisuissa *by 47* ja Betonielementtien toleranssit annettujen sallittujen mittapoikkeamien rajoissa.

Ohje

Ennen elementtien valmistuksen aloittamista pidetään tarvittaessa katselmus, jossa käydään läpi ainakin elementtien suunnittelu, pinta- ja mittatarkkuusvaatimukset, muut laatuvaatimukset sekä laadunvalvonta ja valmistusmenetelmät sekä mallielementtikatselmus. Tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja. Suunnittelun ja valmistuksen välinen tiedonsiirto tehdään ohjekortin *RT 10-10995* mukaisesti.

Esijännitetyiltä ontelolaatoilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot esitetään julkaisussa *SFS 7016*.

Betonirakenteisia ripalaattaelementtejä käsitellään standardissa *SFS-EN 13224*.

Jos elementtien tilaaja haluaa saada kirjallisen selvityksen kunkin elementin mittatarkkuudesta ja raudoitteiden suojaetäisyyksistä ym., sopivat tilaaja ja valmistaja asiasta sopimusvaiheessa.

Kirjallinen selvitys voidaan laatia esimerkiksi elementtien valmistuksen yhteydessä täytettäville tarkastuskorteille.

Viitteet

SFS-EN 1168:2012 + A3 Betonivalmisosat. Ontelolaatat

SFS 7016:2021 Esijännitetyiltä ontelolaatoilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS 7026:2012 Betonivalmisisilta (Pilari- ja palkkielementit, ripalaatat, kuorilaatat, perustuselementit, portaat ja seinäelementit) eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot

SFS-EN 13224:2012 Betonivalmisisosat. Ripalaattaelementit

SFS-EN 13369:2018 Betonivalmisisien yleiset säännöt

SFS-EN 13747:2010 + 2A Betonivalmisisosat. Kuorilaatat

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

Betonielementtien toleranssit 2011. Rakennustieto Oy

Rakennustiedon ohjekortti, RT 10-10995 Valmisarakentamisen tiedonhallinta.

Betonielementtirakentaminen.

www.elementtisuunnittelu.fi

1221.1.2.3.1 Kantavan betonielementtirakenteisen alapohjan materiaalit

1221.1.2.3.1.1 Betoni

Vaatus

Valmisbetonin kelpoisuus osoitetaan varmennustodistuksella. Betonin lujuusluokka ja säilyvyys- ym. ominaisuudet ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaiset.

Rasitusluokkiin liittyvät betonin ominaisuudet ovat standardin SFS-EN 206 ja sen sovellusstandardin SFS 7022 sekä julkaisun by 65 mukaiset. Betoni täyttää standardin SFS-EN 206 ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa olevan kansallisen liitteen vaatimukset.

Betonissa käytettävät raaka-aineet ovat ensisijaisesti CE-merkittyjä. Käytettävä sementti on CE-merkittyä ja Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansalliseksi vahvistettujen standardien mukaista. Vesi on standardin SFS-EN 1008 mukaista.

Käytettävä kiviaines on standardin SFS-EN 12620 tai julkaisun by 43 mukaista.

Lisäaineet ovat standardin SFS-EN 934-2 mukaisia. Seosaineet ovat standardien SFS-EN 450, EN 13263-1 ja SFS-EN 15167 mukaisia.

Ohje

Tavanomainen betonin lujuusluokka on enintään C50/60. Korkealujuusbetonina pidetään betonia, jonka lujuusluokka on suurempi kuin C50/60. Korkealujuusbetonia käyttäessä tulee huomioida sen käyttöön liittyvät erikoispiirteet ja vaatimukset.

Betonin ominaisuudet, valmistus, betonointi ja kelpoisuuden toteaminen on esitetty myös standardissa SFS-EN 206 ja sen sovellusstandardissa SFS 7022.

Viitteet

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

SFS-EN 197-1:2012 + A1 Sementti. Osa 1: Tavallisten sementtien koostumus, laatuvaatimukset ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 206:2014 + A2:2021 Betoni. Osa 1: Määrittely, ominaisuudet, valmistus ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 450-1:2013 Betoniin käytettävä lentotuhka. Osa 1: Määritelmät, määrittelyt ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 450-2:2005 Betoniin käytettävä lentotuhka. Osa 2: Vaatimusten- mukaisuuden arviointi

SFS-EN 934-2:2008 Betonin, laastin ja injektointilaastin lisäaineet. Osat 2: Betonin lisäaineet. Määritelmät, vaatimukset

SFS-EN 1008:2002 Betonin valmistukseen käytettävä vesi. Näytteenotto, testaus ja veden soveltuvuuden arviointi betonin valmistukseen, mukaan lukien betoniteollisuuden prosesseista talteen otettu vesi

SFS-EN 12620 + A1:2008 Betonikiviainekset

SFS-EN 13263-1 + A1:2009 Betoniin käytettävä silika. Osa 1: Määritelmät, vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 15167-1:2006 Betoniin, laastiin ja juotoslaastiin käytettävä jauhettu granuloitu masuunikuona. Osa 1: Määritelmät, vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus

SFS-EN 15167-2:2006 Betoniin, laastiin ja juotoslaastiin käytettävä jauhettu granuloitu masuunikuona. Osa 2: Vaatimustenmukaisuuden arviointi

SFS 7022:2019 Betoni. Osa 1 määrittely, ominaisuudet, valmistus ja vaatimuksenmukaisuus. Standardin SFS-EN 206-1 käyttö Suomessa

by 43 Betonin kiviainekset 2018. Suomen Betoniyhdistys ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

<https://betoni.com/rakentaminen/elementtirakentaminen/>

www.elementtisuunnittelu.fi

1221.1.2.3.1.2 Muottipinta

Vaatus

Noudatetaan julkaisun *by 40* laatuluokitusta ja siihen liittyviä mittausmenetelmiä.

Muottipinta valitaan suunnitelma-asiakirjoissa elementeille määrättyjen pinta- ja mittatarkkuusvaatimusten mukaan. Muottipinnasta sovitaan lopullisesti ennen elementtien valmistuksen aloittamista. Muottien pintakäsittelyaineet eivät saa huonontaa valmiiden betonipintojen tai mahdollisten pintakäsittelyjen lopputuloksen laatua alle suunnitelma-asiakirjoissa määrätyn laatutason

Ohje

Vaakamuottia vasten betonoitavien elementtien yläpinta voidaan käsitellä julkaisun *by 40* esittämällä menetelmillä.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat. Suomen Betoniyhdistys ry

[1221.1.2.3.1.3 Lisäaineet](#)**Vaatus**

Betonin lisäaineiden tulee olla ensisijaisesti CE-merkittyjä (standardin *SFS-EN 934-2* mukaiset lisäaineet) tai niistä on varmennettu käyttöseloste (standardin *SFS-EN 934-1* mukaiset lisäaineet).

Ohje

Betonin lisäaineiden vaatimuksia on esitetty standardissa *SFS-EN 934-2*.

Viitteet

SFS-EN 934-1 Betonin, laastin ja juotoslaastin lisäaineet. Osa 1: Yhteiset vaatimukset

SFS-EN 934-2:2008 + A1 Betonin, laastin ja injektointilaastin lisäaineet. Osa 2: Betonin lisäaineet. Määritelmät, vaatimukset, vaatimustenmukaisuus ja merkintä

[1221.1.2.3.1.4 Rauditus](#)**Vaatus**

Betoniteräket ovat Suomessa voimassa olevien kansallisten tai kansallisiksi vahvistettujen standardien mukaisia. Betoniterästen vaatimustenmukaisuus osoitetaan Suomessa tyyppihyväksynnällä. Ruostumattomat teräket ovat tyyppihyväksytyjä.

Sidelankojen päät taivutetaan siten, että ne eivät aiheuta ruostejälkiä betonipintoihin.

Käytettävä teräs ei saa olla niin ruostunut, että se heikentää teräksen tartuntaa tai sen muita toiminnallisia ominaisuuksia. Terästen ruostumista arvioidaan Tiehallinnon ohjeen mukaan. Teräksen halkaisija saa pienentyä enintään 2,5 % ruostumisen takia.

Ohje

Standardin *SFS 1300* mukaiset betoniteräket täyttävät betoniteräksille asetettavat tuotevaatimukset.

Sidelankojen päät taivutetaan siten, että ne eivät aiheuta ruostejälkiä betonipintoihin.

Viitteet

Ympäristöministeriön asetus hitsattavien betoniterästen ja betoniteräsverkkojen tyyppihyväksynnästä. 126/2016

Ympäristöministeriön asetus hitsattavien betoniterästen ja betoniteräsverkkojen olennaisista teknisistä vaatimuksista. 125/2016

SFS 1200:1999 Betonirakenteiden yleiset teräkset. Lajit, nimikkeet ja merkinnät tuotteissa

SFS 1201:1997 Betoniteräkset ja raudoitteet. Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen. Vaatimustasot ja testaus

SFS 1202:2008 Betoniterästen hitsaus. Silloitushitsattavuus. Testausmenetelmät ja vaatimukset

SFS 1215:1996 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko A500HW

SFS 1216:2020 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko B700A

SFS 1257:1996 Betoniteräkset. Kylmämuokattu harjatanko B500K

SFS 1259:2016 Betoniteräs SFS 1259. Kylmämuokattu ruostumaton harjatanko B600KX

SFS 1265-1:2014 Prestressing steels. Part 1: General requirements

SFS 1265-3:2014 Prestressing steels. Part 3: Strand

SFS 1267:2008 Betoniraudoitteet. Teräsbetonirakenteissa käytettävät raudoitteet

SFS 1268:2010 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko B500B

SFS 1269:2010 Betoniteräkset. Hitsattava kuumavalssattu harjatanko B500C1

SFS 1300:2020 Betoniteräkset. Hitsattavien betoniterästen ja betoniteräsverkkojen vähimmäisvaatimukset

SFS-EN 10025-1:2004 Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 1: Yleiset tekniset toimitusehdot

SFS-EN 10027-1:2016 Terästen nimikejärjestelmät. Osa 1: Terästen nimikkeet

SFS-EN 10080:2005 Hitsattavat betoniteräkset. Yleiset vaatimukset.

Raudoitteiden korroosioasteen määrittäminen. Tiehallinnon selvityksiä 48/2003.

[1221.1.2.3.1.5 Reiät, varaukset ja betonoinnin yhteydessä asennettavat osat](#)

Vaatus

Reikien ja varausten muotit sekä betonoinnin yhteydessä muotteihin tai raudoitukseen asennettavat osat on kiinnitetty suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti siten, että julkaisuissa *by 47* ja Betonielementtien toleranssit yksilöidyt mittatarkkuusvaatimukset täyttyvät.

Elementeissä on vain rakenne- ja reikäpiirustusten edellyttämät aukot ja syvennykset. Muita aukkoja ei saa tehdä ilman rakennesuunnittelijan ohjeistusta.

Osat, kuten putket, urakiskot, kulmateräkset, kotelot ja kiinnikkeet, on suojattu betonoinnin yhteydessä mahdollisesti aiheutuvilta vaurioilta, esimerkiksi betonimassalla täyttymiseltä.

Kuormia siirtävillä metalliosilla on ensisijaisesti CE- merkintä tai voimassa oleva käyttöseloste.

Ohje

Ensisijaisesti suositellaan käytettäväksi vakiotyyppisiä metalliosia.

Viitteet

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

Betonielementtien toleranssit 2011. Betoniteollisuus ry.

[1221.1.2.3.1.6 Lisätarvikkeet](#)

Vaatus

Raudoituksen muhviatkosten vaatimustenmukaisuus osoitetaan varmennustodistuksella.

Kuormia siirtävien metalliosien vaatimustenmukaisuus osoitetaan käyttöselosteella.

Ohje

Luettelo varmennetuista käyttöselosteista on saatavissa *Suomen Betoniyhdistys ry:n* internet-sivuilta.

Viitteet

www.betoniyhdistys.fi

[1221.1.2.3.1.7 Pakkaus, kuljetus ja varastointi](#)

Vaatus

Elementit sidotaan ja suojataan kuljetuksen ajaksi likaantumiselta ja kolhiintumiselta julkaisussa Betonielementtien kuljetusohje esitetyllä tavalla.

Elementit tarkastetaan silmämääräisesti niiden saavuttua työmaalle. Mahdolliset vauriot ja laatu poikkeamat dokumentoidaan ja merkitään kuormakirjaan.

Elementit varastoidaan sekä elementtitehtaalla että työmaalla siten, ettei niihin pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia, ulkonäköä heikentäviä virheitä tai ettei esim. lämmöneristys kastu haitallisessa määrin.

Elementtejä siirrettäessä, nostettaessa ja varastoitaessa noudatetaan suunnittelijan ja tuoteosavalmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Ohje

Elementtien varastoimisesta on annettu ohjeita Inspecta Sertifiointi Oy:n Tuoteryhmäohjeessa *TR 15*.

Viitteet

Betonielementtien kuljetusohje. Betonikeskus ry

Betonielementtien nostot. Betoniteollisuus ry, 2010

Ratu 0493 Ontelo ja TT-laattaelementtityö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0494 Kuorilaattaelementti- ja liittolevytyö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0498 Parveke-elementtityö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0499 Tilaelementtityö. Menekit ja menetelmät

Tuoteryhmäohje TR 15. Tuotesertifiointi. Betonielementit ja jännitetyt betonielementit. Inspecta Sertifiointi Oy.

1221.1.2.3.2 Kantavan betonielementtirakenteisen alapohjan alusta

Vaatus

Alusta ja kiinnityskohdat täyttävät suunnitelma-asiakirjoissa esitetyt vaatimukset.

1221.1.2.3.3 Kantava betonielementtirakenteinen alapohjatyö

1221.1.2.3.3.1 Betonielementtien asentaminen

Vaatus

Elementtien asentamisesta tehdään asennussuunnitelma. Suunnitelmassa käydään läpi asennustyön eri vaiheet ja niihin vaikuttavat seikat.

Elementtejä asennettaessa noudatetaan suunnittelijan ja asennustuotteiden valmistajan tuotekohtaisia antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Ohje

Asennustyönjohtajalla tulee olla riittävä pätevyys.

Asennustyön johdossa käytetään betonielementtien asennustyönjohtajan kelpoisuusvaatimukset täyttävää henkilöä.

Ohje

Betonielementtityön menetelmä on esitetty *Ratu-korteissa*. Korteissa kuvataan menetelmästä työkokonaisuus, työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto, työmenetelmä, työturvallisuus ja laadunvarmistus.

Viitteet

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Suomen säädöskokoelma 205/2009

Ratu 0508 Pintabetonityöt. Menekit ja menetelmät

Ratu 0493 Ontelo- ja TT-laattaelementtityö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0494 Kuorilaattaelementti- ja liittolevytyö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0498 Parveke-elementtityö. Menekit ja menetelmät

Ratu 0499 Tilaelementtityö. Menekit ja menetelmät

www.elementtisuunnittelu.fi.

1221.1.2.3.3.2 Hitsiliitokset

Vaatus

Suunnitelma-asiakirjoissa on esitetty käytettävä hitsiluokka.

Jos elementtejä kiinnitetään hitsaamalla, rakenteelliset hitsiliitokset täyttävät vähintään laatuluokan C vaatimukset standardissa *SFS-EN ISO 5817*.

Hitsiliitoksista poistetaan kuona. Hitsit tarkastetaan työmaalla silmämääräisesti kauttaaltaan.

Ohje

Ohjeita työmaalla tehtävistä hitsiliitoksista on annettu julkaisussa *Betonelementtien välisten liitosten suunnittelu ja valmistus*.

Viitteet

SFS-EN ISO 5817:2014 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat

SFS-EN ISO 13920:1996 Hitsaus. Hitsattuina rakenteita koskevat yleistoleranssit. Pituus- ja kulmamitat. Muoto ja sijainti

Betonelementtien välisten liitosten suunnittelu ja valmistus. Betoniteollisuus ry

www.elementtisuunnittelu.fi.

1221.1.2.3.3.3 Sauma-, juotos- ja jälkivalut

Vaatus

Saumaus-, juotos- ja jälkivalut tehdään julkaisussa *Betonelementtien saumavalut ja Betonelementtien talvisaumasohje* esitettyjen ohjeiden ja vaatimusten mukaisesti täydennettynä rakenne- ja elementtisuunnitelmien ohjeilla ja vaatimuksilla.

Saumaus-, juotos- ja jälkivalut tulee tehdä käyttäen ammattitaitoista työnjohtoa ja ko. työhön erikoistuneita ammattityöntekijöitä.

Viitteet

Betonelementtien saumavalut. Betonitieto Oy, 2002 Betonelementtien talvisaumasohje. Betoniteollisuus ry, 2011

www.elementtisuunnittelu.fi.

1221.1.2.3.3.4 Rakenteellinen pintavalu

Vaatus

Rakenteellisen pintavalun tulee täyttää suunnitelma-asiakirjoissa määrätty laatuvaatimukset.

Rakenteellisen pintalaatan ja sen alustan välisen karheuden on oltava kuormitustilanteeseen riittävä.

Ohje

Ontelolaattojen päälle valettavan pintavalun tartunta ei yleensä vaadi erityisiä toimenpiteitä.

TT-laattojen kanssa riittävä tartunta saavutetaan yleensä karhentamalla TT-laatan yläpinta, ja tarvittaessa käytetään tartuntalengkettä tai ansaita.

Lisätietoa rakenteellisesta pintavalusta löytyy osoitteesta www.elementtisuunnittelu.fi

Viitteet

<https://www.elementtisuunnittelu.fi/runkorakenteet/liittorakenteet/kayttomahdollisuudet>

1221.1.2.3.3.5 Elementtien paikkaaminen

Vaatus

Jos elementtejä joudutaan valmistus-, varastointi-, kuljetus- tai asennuksista johtuvien vaurioiden vuoksi paikkaamaan, täyttää korjattu kohta elementeille suunnitelma-asiakirjoissa määrätty laatuvaatimukset. Näkyviin jäävissä betonipinnoissa paikkaus ei saa erottua haitallisesti ympäröivästä pinnasta.

Korjaustapa on hyväksyttävä tilaajalla ennen korjaustyöhön ryhtymistä.

Ohje

Työselostuksessa voidaan määrittää paikkausten tekotapa paikattavan alueen vaativuuden ja laajuuden mukaan.

Elementtien ja niiden pintojen korjaamiseen liittyviä ohjeita on annettu mm. julkaisussa *by 40*.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

Betonivalmisteiden laatuvaatimusten käsittely. Betonikeskus ry

Ratu 0510 Piikkaus ja paikkaus. Piikkaus, paikkaus, timanttiporaus ja -sahaus. Menekit ja menetelmät.

1221.1.2.3.4 Valmis kantava betonirakenteinen alapohja

Vaatus

Rakentamismittatarkkuudessa noudatetaan betonirakenteiden toteutusstandardia *SFS-EN 13670* tai julkaisujen Betonielementtien toleranssit ja *by 47* vaatimuksia. Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty elementtien rakentamistarkkuusluokkaa, noudatetaan rakentamistarkkuusluokituksen normaaliluokkaa.

Betonipinnat täyttävät halkeilun osalta eurokoodistandardissa *SFS-EN 1992-1-1* tai julkaisuissa *by 40* ja *by 65* asetetut vaatimukset.

Jatkuvassa tuotannossa olevilla kuormia siirtävillä metalliosilla on ensisijaisesti CE-merkintä tai voimassa oleva varmennustodistus tai käyttöseloste.

Saumausteilla on voimassa oleva käyttöseloste.

Ohje

Betonielementtien sekä niistä koottujen rakenteiden sallittuja mittapoikkeamia koskevia tietoja on esitetty julkaisuissa *by 47* ja Betonielementtien toleranssit.

Viitteet

SFS-EN 1992-1-1 + A1:2015 + AC:2022: Eurokoodi 2: Betonirakenteiden suunnittelu. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt ja sen kansallinen liite

Rakenteiden lujuus ja vakaus, betonirakenteet -ohje 2019. Suomen rakentamismääräyskokoelma

SFS-EN 13670:2010 Betonirakenteiden toteuttaminen

SFS 5975:2019 Betonirakenteiden toteutus. Standardin SFS-EN 13670 käyttö Suomessa.

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 65 Betoninormit 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

Betonielementtien toleranssit 2011. Betoniteollisuus Ry.

1221.1.2.3.4.1 Laatat betonielementeistä

Vaatus

Betonielementtilaatat ovat suunnitelma-asiakirjojen mukaisia.

Laattojen mitat ovat julkaisuissa *by 47* ja Betonielementtien toleranssit annettujen sallittujen mittapoikkeamien rajoissa.

Laattojen pinnat täyttävät julkaisussa *by 45* ja *by 40* asetetut vaatimukset.

Ulos tulevat laatat täyttävät julkaisussa *by 65* asetetut, säilyvyyteen liittyvät vaatimukset.

Jatkuvassa tuotannossa olevilla kuormia siirtävillä metalliosilla on ensisijaisesti CE-merkintä.

Saumauslaasteilla on voimassa oleva käyttöseloste.

Korjattavien tai säilyvyyden parantamiseksi päällystettävien laattojen ja palkkien kunto tutkitaan ohjeen *by 42* mukaisesti. Laatat ja palkit korjataan ja päällystetään ohjeen *by 41* mukaisesti.

Ohje

Pintabetonoinnin laatuvaatimukset esitetään SisäRYLin pintabetonointia käsittelevässä luvussa.

Rakennustuotteet, joita ei voi CE-merkitä ja joille ei voida myöntää kansallista varmennustodistusta tai tyyppihyväksyntää, kelpoisuus voidaan osoittaa rakennuspaikkakohtaisesti.

Viitteet

laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä (954/2012)

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

by 42 Betonijulkisivun kuntotutkimus 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

Betonielementtien toleranssit 2012. Betoniteollisuus ry

SisäRYL 2013

www.betoniyhdistys.fi/tuotesertifiointit/by-kayttoselosteet.html

1221.1.2.3.5 Kantavan betonirakenteisen alapohjan kelpoisuuden osoittaminen

1221.1.2.3.5.1 Elementtien tarkastaminen työmaalla

Vaatus

Kun elementit saapuvat työmaalle, tarkastetaan elementtien ulkonäkö ja mahdolliset kuljetusvauriot. Mahdolliset vauriot ja laatu-poikkeamat dokumentoidaan ja merkitään kuormakirjaan.

Elementtien tilaaja tekee heti havaituista ulkonäköpoikkeamista ja vaurioista yksilöidyn kirjallisen ilmoituksen elementtien valmistajalle.

Ohje

Ilmoitus voidaan tehdä esimerkiksi merkinnällä elementtien mukana seuraavaan kuormakirjaan.

Viitteet

Betonivalmisosien laatu-poikkeamien käsittely 2006. Betonikeskus ry

1221.1.2.3.5.2 Peittyvien rakenteiden tarkastaminen

Vaatus

Jos elementit peittyvät osittain tai kokonaan täydentävien rakennusosien, pintakerrosten, kalusteiden tms. asentamisen takia, tarkastetaan peittyvät elementit ja niihin liittyvät asennustyöt tarvittaessa. Tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja.

1221.1.2.3.5.3 Luovutus

Vaatus

Vastaanottotarkastuksessa kirjataan mahdolliset virheet ja puutteet suunnitelma-asiakirjoihin, sopimuksiin ja hyvään rakennustapaan nähden. Kirjatut puutteet korjataan.

Katselmusten tulokset, mittauspöytäkirjat, materiaalien toimitusasiakirjat ja muu kirjallinen materiaali kootaan työmaalla ylläpidettäviin laadunvalvonta-asiakirjoihin.

1221.1.2.3.5.4 Betonielementtirakenteen korjaustyöt

Vaatus

Korjaukset tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan.

Elementtien korjauksessa noudatetaan julkaisun *by 40* kohdassa 15 annettuja ohjeita.

Rakenne korjataan julkaisussa *by 41* annettuja ohjeita noudattaen.

Purkamisesta tehdään purkusuunnitelma.

Valmiiseen rakenteeseen tehdään aukot rakennesuunnitelmien mukaan ottaen huomioon kohteeseen sopiva purkutapa ja -välineet, työnaikainen tuenta, tarvittavat telineet ja uuden rakenteen asentaminen.

Kantavia tai tukevia rakenteita ei saa purkaa ennen kuin riittävä tuenta tai sidonta on järjestetty. Tarvittavat vahvistukset tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

Ympäröivät rakenteet suojataan rikottavan betonin aiheuttamilta kolhuilta, pölyltä ja kosteudelta. Jos työstötapa vaatii jäähdytysveden käyttöä, huolehditaan riittävästä suojauksesta ja jäähdytysveden talteenotosta.

Reikien ja aukkojen leikkausmenetelmää valittaessa otetaan huomioon menetelmän soveltuvuus käyttökohteeseen.

Reikien ja aukkojen mittatarkkuudessa noudatetaan soveltuvin osin julkaisuissa Betonielementtien toleranssit ja *by 47* esitettyä uuden rakenteen mittatarkkuutta.

Ohje

Pölyn leviäminen muihin tiloihin estetään. Tila, jossa purkutöitä tehdään, alipaineistetaan mahdollisuuksien mukaan.

Reikien ja aukkojen teossa käytettäviä menetelmiä ovat mm. timanttiporaus, timanttisahaus ja timanttijyrsintä, vesipiikkaus ja vesisuihkuleikkaus.

Betonin lujuus vaikuttaa purkumenetelmän valintaan. Eri työstömenetelmien käyttöalueet on esitetty julkaisun *by 41* taulukossa 4.1.

Viitteet

by 40 Betonirakenteiden pinnat 2021. Suomen Betoniyhdistys ry

by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet 2016. Suomen Betoniyhdistys ry

by 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2019. Suomen Betoniyhdistys ry

Ratu S-1225 Pölyntorjunta rakennustyössä.

Ratu 0510 Piikkaus ja paikkaus. Piikkaus, paikkaus, timanttiporaus ja -sahaus. Menekit ja menetelmät

Ratu 82-0380 Vesipiikkaus. Menetelmät.

Betonielementtien toleranssit 2012. Betoniteollisuus ry.

1221.1.2.3.6 Kantavan betonielementtirakenteisen alapohjan ympäristövaikutukset

Vaatus

Betoni käsitellään, kuljetetaan ja hävitetään valmistajan sekä viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan.

Viitteet

Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maarakentamisessa. Suomen säädöskokoelma 591/2006

Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteeksi luokittelun päättymisen arviointiperusteista 466/2022

Jätelaki 646/2011

Valtioneuvoston asetus jätteistä 978/2021

Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat

Betonin, betonilietteen ja veden kierrätys betoniteollisuudessa, Suomen Betonitieto Oy, 2005

<https://vahahiilinenbetoni.fi/>

1221.1.2.4 Kantava teräsrakenteinen alapohja (ks. lausuntoehdotus RTS 24:10)

1221.1.2.5 Kantava teräselementtirakenteinen alapohja (ks. lausuntoehdotus RTS 24:10)

1221.1.2.6 Kantava puurakenteinen alapohja

1221.1.2.7 Kantava puuelementtirakenteinen alapohja

1221.1.3 Lämmöneristys

1221.1.4 Tuulensuoja/täytepohja

1221.1.5 Tuuletettu alusta

1221.1.6 Alustäyttö, maapohja

1221.1.7 Palosuojaus

1222 Alapohjakanaalit

Luku sisältää

muista perustuksen rakennusosista oleellisesti poikkeavat perustusrakenteet, kuten kuilut, sisäpuoliset kanaalit ja tunnelit, suojakaukalot, huolto- ym. erityiskuopat.

Luku ei sisällä

perustustason alapuolisia perustusten alustäyttöjä, jotka käsitellään julkaisun MaaRYL luvussa 18341

kanaalien ja syvennysten täyttöjä, jotka käsitellään julkaisun MaaRYL luvussa 18340.

Viitteet

18341 Rakennuksen täytöt, MaaRYL

18340 Rakenteiden alus- ja ympäristäytöt.

Alapohjan kanaalien osat

tuuletettu ilmatila
tuulensuoja
lämmöneriste, routasuojaus
höyryn- tai ilmansulku
kantava rakenne
liittymien ja läpivientien tiivistykset
tapauskohtaiset erityiset rakenteet.

Toimivuuden suunnittelu**Rakenne**

Rakenteen lujuutta ja vakavuutta mitoitettaessa noudatetaan eurokoodistandardeissa ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa asetettuja vaatimuksia ja rakenteiden kelpoisuuden osoittamista.

Henkilöturvallisuus

Alapohjakanaalit on suunniteltava ja rakennettava siten, että niiden olennaiset tekniset vaatimukset täytetään ja voidaan tavanomaisella kunnossapidolla säilyttää suunnitellun käyttöajan ajan.

Alapohjakanaaleihin käytettävien aineiden ja tuotteiden tulee täyttää käyttö- ja huoltoturvallisuuden ja työterveyden vaatimukset.

Paloturvallisuus

Rakennusten paloturvallisuutta koskevia määräyksiä ja ohjeita annetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Viitteet

E1 Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma

848/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta

E2 Tuotanto- ja varistorakennusten paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma

E4 Autosuojien paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

Tiiviys

Veden- ja kosteudeneristystä koskevia määräyksiä annetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Katso myös rakennusosaluku 1221.

Viitteet

782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

1221 Alapohjalaatat, RunkoRYL.

Lämmöneristävyys

Lämmöneristystä koskevia määräyksiä ja ohjeita annetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Katso myös rakennusosaluku 1221.

Viitteet

1010/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta

SFS-EN ISO 10456 Rakennusaineet ja -tuotteet. Lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet. Taulukoidut suunnitteluarvot ja menetelmät ilmoitetun lämpöteknisen arvon ja lämpöteknisen suunnitteluarvon määrittämiseksi

1221 Alapohjalaatat, RunkoRYL.

Pinta

Alapohjakanaalit suunnitellaan siten, että valmiin rakenteen sekä pintakäsittelyn mittatarkkuusluokat ja laatuvaatimukset ovat ko. työosaluvun mukaiset.

Viitteet

Käyttöikä, huolto ja kunnossapito

Alapohjakanaaleille laaditaan hoitosuunnitelma, jossa esitetään tarkastusjaksot sekä huolto- ja korjaustoimenpiteet suunnitellun käyttöiän mukaan.

Rakenteiden kuntoa valvotaan ylläpitotarkastuksilla, joissa havaitut puutteet korjataan.

Ohje

Rakennuttajan on laadittava ennen rakennushankkeen päättymistä rakennuskohteen ylläpitoa, huoltoa, kunnossapitoa ja korjaamista koskevat kirjalliset käyttö- ja huolto-ohjeet, jotka sisältävät riittävät työturvallisuus- ja terveystiedot, VNa 205/2009.

Asuintalon huoltokirjan laatimista on käsitelty ohjekorteissa RT 18-11241, RT 18-11242 ja RT 18-11243. Hoidon, huollon ja kunnossapidon käynnistämiseksi on hyvä laatia kiinteistön huoltokirja myös muille kiinteistöille.

Ohjekortissa RT 18-10922 esitetään kiinteistöjen rakenteiden, rakennusosien, aluerakenteiden ja LVIA-järjestelmien ja -laitteiden keskimääräiset tekniset käyttöiät, tarkastusvälit, huoltovälit ja kunnossapitajaksot.

Viitteet

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta VNa 205/ 2009, päivityksineen

RT 18-11241 Kiinteistönpitokirja. Uudisrakennukset ja rakennukset, joita RakMK A4:n määräykset velvoittavat (KP1)

RT 18-11242 Kiinteistönpitokirja. Ennen RakMK A4:n voimaantuloa rakennettu kiinteistö (KP2)

RT 18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät

RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot.

Liittyminen ympäröiviin rakenteisiin

Liittymiset ympäröiviin rakenteisiin suunnitellaan siten, että kanaalit erotetaan viereisistä rakenteista liikuntasaumoin.

Kanaalien ja muun alapohjan, perusmuurin, muiden perustusten sekä läpivientien väliset saumat ovat tiiviitä ilma-, lämpö- ja radonvuotoja vastaan.

Suunnittelussa otetaan huomioon, että veden kapillaarinen nousu estyy lattia- ja seinärakenteisiin, kiviaineisten ja puisten rakenteiden välissä on aina kosteudeneristys ja routa ei vaurioita rakenteita eikä aiheuta lämpövuotoja.

Ohje

Kanaalien ja muiden perustusten välinen sauma tiivistetään mineraalivillakaistalla, pohjanauhalla ja elastisella saumausaineella.

Maanvaraisten rakennekerrosten alle asennetaan esimerkiksi suodatinkangas sekä rakennetaan vähintään 200 mm paksu, kapillaarisen nousun katkaiseva salaojituskerros riittävän karkeasta sorasta.

Kosteudeneristeenä käytetään bitumikermiä, ei muovikalvoa.

Viitteet

RT 81-10590 Routasuojusrakenteet

RT 103123 Radonin torjunta.

1222.1 Alapohjakanaalit

Alapohjakanaalit esitetään rakennusselostuksessa hankekohtaisesti rakennusosittain soveltaen rakennusosalukuja 1211, 1212 ja 1221.

Viitteet

1211 Anturat, RunkoRYL

1212 Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit, RunkoRYL

1221 Alapohjalaatat, RunkoRYL.

1222.2 Kuilut

1222.3 Sisäpuoliset kanaalit ja tunnelit

1222.4 Suojakaukalot, huolto- ym. erityiskuopat

1223 Erityiset alapohjat

Luku sisältää

muista perustuksen rakennusosista oleellisesti poikkeavat perustusrakenteet, kuten luiskat, kone- ja laitealustat sekä uima- ja muut allasrakenteet.

Luku ei sisällä

perustustason alapuolisia perustusten alustäyttöjä, jotka käsitellään julkaisun MaaRYL luvussa 18341

kanaalien ja syvennysten täyttöjä, jotka käsitellään julkaisun MaaRYL luvussa 18340.

Viitteet

18341 Rakennuksen täytöt, MaaRYL

18340 Rakenteiden alus- ja ympärystäytöt.

Erityisen alapohjan osat

tuuletettu ilmatila
tuulensuoja
lämmöneriste, routasuojaus
höyryn- tai ilmansulku
kantava rakenne
liittymien ja läpivientien tiivistykset
ritilät, kannet ja luukut
tapauskohtaiset erityiset rakenteet.

Toimivuuden suunnittelu**Rakenne**

Rakenteen lujuutta ja vakavuutta mitoitettaessa noudatetaan eurokoodistandardeissa ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa asetettuja vaatimuksia ja rakenteiden kelpoisuuden osoittamista.

Henkilöturvallisuus

Erityiset alapohjat on suunniteltava ja rakennettava siten, että niiden olennaiset tekniset vaatimukset täytetään ja voidaan tavanomaisella kunnossapidolla säilyttää suunnitellun käyttöiän ajan.

Erityisiin alapohjiin käytettävien aineiden ja tuotteiden tulee täyttää käyttö- ja huoltoturvallisuuden ja työterveyden vaatimukset.

Paloturvallisuus

Rakennusten paloturvallisuutta koskevia määräyksiä ja ohjeita annetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Viitteet

848/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta

927/2020 Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta annetun ympäristöministeriön asetuksen muuttamisesta

Tiiviys

Veden- ja kosteudeneristystä koskevia määräyksiä annetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Katso myös luku 1221.

Viitteet

782/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

1221 Alapohjalaatat, RunkoRYL.

Lämmöneristävyys

Lämmöneristystä koskevia määräyksiä ja ohjeita annetaan Suomen rakentamismääräyskokoelmassa.

Katso myös luku 1221.

Viitteet

1010/2017 Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta

SFS-EN ISO 10456 Rakennusaineet ja -tuotteet. Lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet. Taulukoidut suunnitteluarvot ja menetelmät ilmoitetun lämpöteknisen arvon ja lämpöteknisen suunnitteluarvon määrittämiseksi

1221 Alapohjalaatat, RunkoRYL.

Pinta

Erityiset alapohjat suunnitellaan siten, että valmiin rakenteen sekä pintakäsittelyn mittatarkkuusluokat ja laatuvaatimukset ovat ko. työnosaluvun mukaiset.

Käyttöikä, huolto ja kunnossapito

Erityisille alapohjille laaditaan hoitosuunnitelma, jossa esitetään tarkastusjaksot sekä huolto- ja korjaustoimenpiteet suunnitellun käyttöiän mukaan.

Rakenteiden kuntoa valvotaan ylläpitotarkastuksilla, joissa havaitut puutteet korjataan.

Ohje

Rakennuttajan on laadittava ennen rakennushankkeen päättymistä rakennuskohteen ylläpitoa, huoltoa, kunnossapitoa ja korjaamista koskevat kirjalliset käyttö- ja huolto-ohjeet, jotka sisältävät riittävät työturvallisuus- ja terveystiedot, VNa 205/2009.

Asuintalon huoltokirjan laatimista on käsitelty ohjekorteissa RT 18-11241, RT 18-11242 ja RT 18-11243. Hoidon, huollon ja kunnossapidon käynnistämiseksi on hyvä laatia kiinteistön huoltokirja myös muille kiinteistöille.

Ohjekortissa RT 18-10922 esitetään kiinteistöjen rakenteiden, rakennusosien, aluerakenteiden ja LVIA-järjestelmien ja -laitteiden keskimääräiset tekniset käyttöiät, tarkastusvälit, huoltovälit ja kunnossapitojaksot.

Viitteet

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta VNa 205/ 2009, päivityksineen

RT 18-11241 Kiinteistönpitokirja. Uudisrakennukset ja rakennukset, joita RakMK A4:n määräykset velvoittavat (KP1)

RT 18-11242 Kiinteistönpitokirja. Ennen RakMK A4:n voimaantuloa rakennettu kiinteistö (KP2)

RT 18-11243 Kiinteistönpitokirjan laadinnan tehtävät

RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot.

Liittyminen ympäröiviin rakenteisiin

Liittymiset ympäröiviin rakenteisiin suunnitellaan siten, että erityiset alapohjan rakenteet erotetaan viereisistä rakenteista liikuntasuomoin.

Eryyisen alapohjan rakenteiden ja muun alapohjan, perusmuurin, muiden perustusten sekä läpivientien väliset saumat ovat tiiviitä ilma-, lämpö- ja radonvuotoja vastaan.

Suunnittelussa otetaan huomioon, että veden kapillaarinen nousu lattia- ja seinärakenteisiin estyy, kiviaineisten ja puisten rakenteiden välissä on aina kosteudeneristys ja routa ei vaurioita rakenteita eikä aiheuta lämpövuotoja.

Ohje

Eryyisen alapohjan rakenteiden ja muiden perustusten välinen sauma tiivistetään mineraalivillakaistalla, pohjanauhalla ja elastisella saumausaineella.

Maanvaraisten rakennekerrosten alle asennetaan esimerkiksi suodatinkangas sekä rakennetaan vähintään 200 mm paksu, kapillaarisen nousun katkaiseva salaojituskerros riittävän karkeasta sorasta. Suosituksena salaojituskerroksen paksuudelle on 300 mm.

Kosteudeneristeenä käytetään bitumikermiä, ei muovikalvoa.

Viitteet

RT 81-10590 Routasuojusrakenteet

RT 103123 Radonin torjunta.

1223.1 Erityisen alapohjan rakenteet

Erityisen alapohjan rakenteet esitetään rakennusselostuksessa hankekohtaisesti rakennusosittain soveltaen rakennusosalukuja 1211, 1212 ja 1221.

Viitteet

1211 Anturat, RunkoRYL

1212 Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit, RunkoRYL

1221 Alapohjalaatat, RunkoRYL.

1223.2 Luiskat

1223.3 Kone- ja laitealustat

1223.4 Uima- ja muut allasrakenteet

1223.5 Muut alapohjan erityisrakenteet

RTS 24:9 LAUSUNTOPYYNTÖ
