

- 1 YLEISTÄ**
 - 1.1 Piirustukset
 - 1.2 Työturvallisuus

- 2 STANDARDIT, SÄÄDÖKSET JA MUUT OHJEET**
 - 2.1 Velvoittavat säädökset ja muut viranomais määräykset
 - 2.2 Muut ohjeet ja määräykset

- 3 LAATUKRITEERIT**
 - 3.1 Teräslaatu
 - 3.2 Aineodistukset
 - 3.3 Hitsauspuikot ja lisäaineet
 - 3.4 Ruuvit

- 4 VALMISTUS**
 - 4.1 Konepajavalmistus
 - 4.11 Yleistä
 - 4.12 Materiaalin esikäsittely
 - 4.13 Paloittelu ja muotoilu
 - 4.14 Osien valmistus
 - 4.15 Hitsaus
 - 4.16 Ruuviliitokset
 - 4.17 Kokoonpano
 - 4.2 Valmistustoleranssit
 - 4.21 Yleistä
 - 4.22 Rakennusosien mittatoleranssit
 - 4.23 Asennustoleranssit
 - 4.3 Maalaustyöt
 - 4.31 Yleistä
 - 4.32 Ohjeet ja määräykset
 - 4.33 Maalattavien pintojen valmiusaste
 - 4.34 Pinnoiteyhdistelmät
 - 4.35 Palosuojaus
 - 4.36 Paikkamaalaus

- 5 DOKUMENTOINTI**
 - 5.1 Yleistä
 - 5.2 Tarkastus konepajalla
 - 5.3 Tarkastus asennuspaikalla
 - 5.4 Tilajalle toimitettavat asiakirjat

- 6 PAKKAUS JA KULJETUS**
 - 6.1 Kuljetus ja varastointi

- 7 ASENNUS**
 - 7.1 Yleistä

LIITE 1 Teräsrakenteiden tarkastussuunnitelma

1 YLEISTÄ

Teräsrakenteiden laatuohjeet on tarkoitettu täydentämään rakennustyöselitystä. Tämä laatuohje kattaa ko. kohteessa arkkitehti- ja rakennepiirustuksissa esitetyt teräsrakenteet.

1.1 Piirustukset

Valmistuspiirustuksiin kuuluvat konepajakuvien lisäksi osakuvat, materiaalimerkinnät ja asennuskuvat detaljeineen.

Tilajan toimittamissa piirustuksissa mahdollisesti esiintyvistä epäselvyyksistä tai puutteista on asian korjaamiseksi ennen työhön ryhtymistä ilmoitettava tilajalle välittömästi.

1.2 Työturvallisuus

Toimittaja on vastuussa työturvallisuudesta ja työturvallisuuteen liittyvien viranomaismääräysten ja ohjeiden noudattamisesta. Tämä on otettava huomioon mm. asennussuunnitelmaa laadittaessa, mikäli toimittaja on vastuussa myös kohteen asennuksesta. Asennussuunnitelma on hyväksyttävä rakennesuunnittelijalla ja tilaajalla.

2 STANDARDIT, SÄÄDÖKSET JA MUUT OHJEET

Profiiliniikkeistö noudattaa pääosin standardin EN10027 mukaisia merkintöjä.

I MATERIAALIN STANDARDIT		
Materiaaliryhmä:	Laatu:	Tolerassi:
Teräslevyt	SFS-EN 10 025	SFS-EN 10 029 SFS-EN 10163-1-3
Muototeräkset	SFS-EN 10 025	SFS-EN 10 034
Rakenneputket	SFS-EN 10 219	SFS-EN 10 219

II MATERIAALIN STANDARDIT		
Materiaaliryhmä:	Laatu:	Tolerassi:
Ruuvit	SFS-ISO 4014 / EN 24014	SFS-ISO 4014 / EN 24014
Mutterit	SFS-ISO 4032 / EN 24032	SFS-ISO 4032 / EN 24032
Aluslevyt	SFS-ISO 7091	

TEKNISET STANDARDIT		
Ryhmä:	Standardi:	Muut:
Hitsaus Hitsaustyö Hitsaajan pätevyys Hitsauksen laadunvalvonta Hitsauksen koordinointi Pintavikojen poisto Hitsisauman tarkistus Railomuodon valinta Asennustoleranssi	SFS-EN 25817 SFS-EN 287-1 SFS-EN 729 SFS-EN 719 SFS-EN 10163-2 SFS-EN 28517 SFS-EN 29692 SFS-EN 1090-1	B7 SFS 3290 / SFS 2373
Pintakäsittely		

Ympäristöolosuhteiden luokitus Teräsrakenteiden suunnittelu Pintatyytit ja Pinnan esikäsitteily Maaliyhdistelmät Laboratoriotestit Maalaustyön toteutus ja valvonta Ohjeiden laatiminen uudisrakenteille ja Huoltomaalaukseen.	SFS-EN-ISO 12944-2 SFS-EN-ISO 12944-3 SFS-EN-ISO 12944-4 SFS-EN-ISO 12944-5 SFS-EN-ISO 12944-6 SFS-EN-ISO 12944-7 SFS-EN-ISO 12944-8	SFS4596
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

2.1 Velvoittavat säädökset ja muut viranomaisten määräykset

Toimittajaa velvoittavat kaikki valmistusmaassa voimassa olevat rakentamista koskevat lait, asetukset, valtioneuvoston ja ministeriöiden päätökset sekä niihin verrattavat julkisoikeudelliset määräykset, rakennusjärjestys sekä viranomaisten määräykset.

2.2 Muut ohjeet ja määräykset

Työssä noudatetaan teknisiä asiakirjoja ja ohjeita seuraavassa järjestyksessä:

- 1) Tilauksessa esitetyt lisämääräykset
- 2) Piirustukset ja muut suunnitelmat
- 3) Tämä laatuohje
- 4) Rakennuttajan antamat kirjalliset erityisohjeet
- 5) Teräsrakenteiden suunnittelu EUROCODE 3
- 6) Valvojan ja suunnittelijan antamat edellisiä täydentävät lisäohjeet
- 7) Muut voimassa olevat ja tehtävään soveltuvat standardit ja ohjeet

3 LAATUKRITEERIT

Mikäli piirustuksissa ei ole toisin mainittu, käytetään seuraavia teräslaadun minimivaatimuksia:

MATERIAALI	LAATU	AINESTANDARDIT	MITTA JA MUOTO-TOLERANSSI STANDARDI
Kylmämuovattut profiiliputket	S 355H	SFS-EN 10219	SFS-EN 10219
Kuumavalssatut profiiliteräkset	S355J2G3	SFS-EN 10025	SFS-EN 10034
L-teräkset	S 355J2G3	SFS-EN 10025	SFS-EN 10 056-1
Teräslevyt >3mm	S 355J2G3	SFS-EN 10025	SFS-EN 10029-3 SFS-EN 10163-1-3

Ruostumisaste saa olla A, B tai C. Jos ruostumisaste on D, on suunnittelijalta saatava erillislupa teräksen käyttöön tietyssä rajatussa kohdassa (SFS-ISO 8501-1).

Silta 24 noudattaa rakenteiltaan sillan 12 rakenneratkaisuja. Sillalle 12 on myönnetty CE-merkintä Fimteknon tarkastuksen jälkeen. Rakenteen laskelmat ja suunnitelmat tarkastettiin. Lisäksi rakenne koekuormitettiin.

Taulukoiden kriteerien pohjalta tehdään valmistajalle yksityiskohtaisempi tarkastusohje. Jos toimittaja on ulkopuolisen tarkastuslaitoksen hyväksynnän alaisena, niin erillistä ohjetta ei tehdä, koska silloin valmistaja noudattaa toiminnassaan laatujärjestelmää, mitä valvotaan.

Sillan 24 rakenteille on suoritettu erillinen teräsrakenteiden tarkastus. Sillalle 24 ei tarvitse tehdä koekuormitusta ja sen vuoksi teräsrakenteet tarkastetaan. Tarkastuslaajuudesta on tehty erillinen ohje, jossa tarkastuslaajuus on yksilöity ja tutkittu kaikki kriittisimmät kohdat.

Mikäli toimittaja ei ole ulkopuolisen hyväksytyt tarkastuslaitoksen hyväksynnän alaisena.

VÄHIMMÄISTARKASTUSVAATIMUS
Kaikki hitsit silmämääräinen tarkastus.
Yhdyskappaleiden liitoshitsit röntgenkuvaus- tai ultraäänitarkastus 10%, kun käyttöaste on <0.5
Yhdyskappaleiden liitoshitsit röntgenkuvaus- tai ultraäänitarkastus 30%, kun käyttöaste on >0.5 ja <0.8
Yhdyskappaleiden liitoshitsit röntgenkuvaus- tai ultraäänitarkastus 100%, kun käyttöaste on >0.8
Jigien mittatarkastus 100%.
Valmiiden rakenteiden mittatarkastus 25%.
Kokonaiskalvomittaus pistokokein jokaisesta maalauserästä.

Mikäli toimittaja on ulkopuolisen hyväksytyt tarkastuslaitoksen hyväksynnän alaisena.

VÄHIMMÄISTARKASTUSVAATIMUS
Kaikki hitsit silmämääräinen tarkastus.
Kaikki jatkoshitsit röntgenkuvaus- tai ultraäänitarkastus 10%
Yhdyskappaleiden liitoshitsit 10%, pilarin peruslevyt ja reunimmaisat ristikon diagonaalit röntgenkuvaus-, magneettijauhe- tai ultraäänitarkastus.
Jigit mittatarkastetaan 100%.
Valmiit rakenteet mittatarkastus 25%.
Kokonaiskalvomittaus pistokokein jokaisesta maalauserästä.

MATERIAALIN LAATUVAATIMUKSET		
Materiaaliryhmä:	Laatu:	Ainestodistusvaatimus:
Teräslevyt	S355J0	EN 10204 – 3.1.B
Muototeräkset	S355J0	EN 10204 – 3.1.B
Rakenneputket	S355J0	EN 10204 – 3.1.B

MATERIAALIN LAATUVAATIMUKSET		
Materiaaliryhmä:	Luokka:	Ainestodistusvaatimus:
Ruuvit	8.8 A tai B, kuumasinkitty	EN 10204 – 3.1.B
Mutterit	8 A tai B, kuumasinkitty	EN 10204 – 3.1.B
Aluslevyt	C, kuumasinkitty	EN 10204 – 3.1.B

TEKNISET LAATUVAATIMUKSET		
Ryhmä	Luokka:	Standardi:
Hitsausluokka	C	SFS-EN 24817
Polttoleikkausluokka	II, B	SFS-EN-ISO 9013
Esikäsitelyaste	FeSa2,5	SFS-ISO 8501-1
Työtapaohollaiset toleranssit	B	SFS-EN-ISO 13920
Valmistustoleranssit	11.2	SFS-ENV 1090-1
Asennustoleranssit	11.4	SFS-ENV 1090-1
Pintakäsittely	M2 E120/2-FeSa2,5 M3 SEEH160/2-FeSa2,5	SFS 4596
Pintakäsittely	C2M,C3L S2.15/TE12-EP120/2-FeSa2.5 C3H,C4L S3.21/TE24-EPZn(R)EP160/2-FeSa2.5	SFS-EN-ISO12944-5

3.1 Teräslaatu

Asiakirjoissa mainittu teräslaatu voidaan korvata laatuluokaltaan paremmalla teräksellä. Mikäli teräslaataa muutetaan, on hitsauksen työtapa muutettava teräslaadun vaatimusten mukaiseksi.

3.2 Ainestodistukset

Materiaalin toimituserän mukana tulee laadun vahvistuksena olla koetustodistus standardin EN 10204-2.2 mukaan.

3.3 Hitsauspuikot ja lisäaineet

Hitsaukset tehdään ko. teräslaadun edellyttämiä puikkoja tai lisäaineita käyttäen. Käytettävän lisäaineen lujuusluokan ja laadun on vastattava perusaineen arvoja siten, että myötörajan tulisi olla yleensä 5% perusaineen myötörajaa korkeampi.

3.4 Ruuvit

Ruuvit ovat SFS-ISO 4014 mukaisia kuusioruuveja, joiden lujuusluokka on 8.8 (SFS-ISO 898-1), ellei toisin ole mainittu. Ruuvien lujuusluokan saa muuttaa vain rakennuttajan luvalla. Muttereiden (SFS-ISO 4032) lujuusluokka on 8, ellei toisin ole mainittu. Ruuvien toimituserän mukana tulee lujuuden vahvistuksena laatuvaraus, varmennettu käyttöseloste tai valmistuksen on oltava tapahtunut hyväksytyyn tarkastuselimen valvonnan alaisena.

Ruuvien ja muttereiden tarkkuusluokka on A tai B, ellei muuta ole esitetty. Käytettävien ruuvien pituus on valittava siten, että EUROCODE 3 kohdan 7.5.3 mukaiset ehdot täyttyvät. Ko. kiinnikkeiden tulee olla kuumasinkittyjä.

4 VALMISTUS

4.1 Konepajavalmistus

4.11 Yleistä

Toimittajan on käytettävä työn suorituksessa pätevää ja riittävän kokemuksen omaavaa työnjohtoa ja ammattitaitoisia työntekijöitä sekä annettava näiden käyttöön sopivat työvälineet niin, että työssä voidaan saavuttaa tarkoitettu laatutaso. Hitsaustyössä valmistaja on velvollinen noudattamaan EN 729 mukaista laadunvalvontaa ja EN 719 mukaista hitsauksen koordinoitua.

Vastuu siitä, että valmistus tapahtuu suunnitelmien mukaisesti kuuluu toimittajalle, jonka tulee johtaa ja valvoa valmistusta sekä tarkastaa suoritettu työ ennen kuljetusluvan antamista.

Mikäli valmistuksessa poiketaan piirustuksista esitetystä tiedosta, katsotaan tämä suunnitelmien muutokseksi, josta on sovittava rakennuttajan kanssa. Levyjen ja profiilien jatkohitsien paikat voivat kuitenkin poiketa piirustuksissa esitetystä, jos niiden osalta suoritetaan riittävän laaja ultraäänitarkastus. Edellä mainittu ei kuitenkaan koske toisarvoiseksi katsottavia rakenneosia.

Teräsrakennesuunnittelija esittää piirustuksissa rakenteiden mitat, pintakäsittelyt ja hitsien vahvuudet täysin valmiiksi kootussa rakenteessa. Sillan toimittaja (FP-TEK) vastaa suunnitelmiansa hyväksyttämistä valvontaviranomaisilla.

Valmistajan on ilmoitettava piirustuksissa esiintyvistä epäselvyyksistä tai puutteellisuuksista välittömästi suunnittelijalle.

4.12 Materiaalin esikäsittely

Valssaustuotteiden puhdistus ja suojaus

Polttoleikkausta ja hitsausta haittaava valssihilse, ruoste ja muut epäpuhtaudet on poistettava levyistä ja muototangoista ennen mainittuja työvaiheita. Jos puhdistus tehdään teräsraepuhalluksena, puhdistetun teräspinnan saa suojata konepajapohjamaalilla edellyttäen, että se ei sanottavasti vaikeuta polttoleikkausta eikä

hitsausta. Hitsien kohdat on tarvittaessa jätettävä maalaamatta tai maali on poistettava ennen hitsaamista. Konepajapohjan tulee sopia varsinaiseen pinnoiteyhdistelmään, ellei sitä poisteta kokonaan ennen pinnoitusta suoritettavassa puhdistuksessa.

Muissa tapauksissa pitää suojamaali poistaa ennen varsinaista pintakäsittelyä.

Pintavikojen poisto

Levyjen ja muototankojen pinnassa havaitut valssausviat on tutkittava ja poistettava standardin EN 10163-2 mukaan, jos niiden katsotaan heikentävän lujuutta, korroosion kestävyyttä tai olevan muulla tavalla haitallisia.

Oikaisu

Levyjen ja tankojen suoruus on tarkastettava, ennen kuin niistä valmistetaan rakenneosia.

Terästangot ja levyt on ennen piirroitusta ja työstöä tarvittaessa oikaistava. Tämä voidaan tehdä kylmänä mekaanisesti tai paikallisesti kuumentamalla materiaalin valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Aineen venyttäminen vasaroimalla on kielletty.

4.13 Paloittelu ja muotoilu

Osien mittaus ja piirrotus

Mittaukseen on käytettävä sellaisia tarkoitukseen soveltuvia laitteita, joiden toiminta on tarkistettu.

Osia mitattaessa ja piirrotettaessa on otettava huomioon, että rakennepiirustuksissa mitat on annettu lämpötilassa +20 C ja ne ovat teoreettisia, jolloin mahdolliset työvarat, railot, hitsauksen aiheuttamat muodonmuutokset yms. tekijät on otettava osien mitoissa huomioon.

Polttoleikkaus

Polttoleikatun pinnan laatuluokka on II ja tarkkuusluokka B standardin SFS-EN-ISO 9013 mukaan, ellei suunnitelmissa ole parempaa vaadittu. Leikkausjälkeä saa parantaa esim. hiomalla. Syvennykset viimeistellään jouheviksi kaltevuuteen 1:20 tai loivemmaksi. Rakenteessa vapaaksi jäävien reunojen särmien esikäsittely tehdään EN 10163-2 mukaisesti.

Reikien tekeminen

Reiät on tehtävä poraamalla tai lävistämällä hydraulisesti puristamalla. Reikien on oltava pyöreitä, suorita, sileitä ja ehytpintaisia. Purset on aina poistettava reikien reunoista.

4.14 Osien valmistus

Rakennusosien valmistus on suoritettava siten, että vältetään (oikealla railomuodolla, hitsausjärjestyksellä ja kappaleen asennolla) pysyvien muodonmuutosten syntyminen.

4.15 Hitsaus

Hitsaustyö suoritetaan hyvää konepajakäytäntöä noudattaen.

Hitsaajalla tulee olla vähintään EN 287-1 mukainen pätevyys. Pätevyys on osoitettava kirjallisesti rakennuttajalle.

Hitsaustyötä valvovalla henkilöstöllä tulee olla Eurocode 3 mukainen vastaavan työnjohtajan pätevyys.

Piirustuksissa annettuja hitsausvahvuuksia ei saa pienentää. Liikaa hitsausta on myös vältettävä. Ellei piirustuksissa ole merkintää hitsien pituudesta, tehdään se ko. liitettävän osan koko pituudelle. Ellei piirustuksissa ole merkintää hitsin vahvuudesta, vastaa hitsin vahvuus perusaineen vahvuutta.

Hitsaustyö on oltava vähintään luokkaa C (EN 25817), ellei piirustuksissa ole toisin mainittu.

Railojen valmistus

Railomuotoa valittaessa noudatetaan EN 29692 standardin ohjeita, ellei menetelmäkokeilla osoiteta muita railomuotoja edullisemmiksi.

Valmistajan tulee harkita, minkälaista railon muotoa on käytettävä, jotta hitsausasennot ja- menetelmät huomioon ottaen saadaan suunnitelmissa esitetty sauman muoto ja laatu.

Railon valmistuksen vaatimia työvaroja ja ilmarakoja ei ole rakennesuunnittelussa otettu huomioon osien mitoissa. Railot on sovitettava hitsausmenetelmän edellyttämällä tarkkuudella. Railot saadaan leikata ja viistää polttoleikkaamalla tai mekaanisesti työstäen. Ne on puhdistettava huolellisesti sauman laatua heikentävistä epäpuhtauksista kuten maalista, rasvasta ja kosteudesta. Valssihilse ja ruoste on myös poistettava hitsausmenetelmän ja sauman muodon asettamien vaatimusten mukaisesti.

4.16 Ruuviliitokset

Ruuviliitokset valmistetaan EUROCODE 3 mukaisesti, ellei piirustuksissa ole toisin mainittu.

Ruuvien kiristysvääntömomentit

	8.8	10.9	Peruspultit
M12	95 Nm	133 Nm	-
M16	205 Nm	287 Nm	-
M20	380 Nm	532 Nm	-
M22	490 Nm	700 Nm	130 Nm
M24	610 Nm	910 Nm	150 Nm
M27	970 Nm	1344 Nm	170 Nm
M30	1300 Nm	1820 Nm	200 Nm
M36	-	-	300 Nm
M42	-	-	400 Nm

Ruuvit, mutterit ja aluslaatat

Ruuvien, muttereiden ja aluslaattojen kelpoisuus on todistettava kohdassa 3.4 esitetyllä tavalla. Niiden tulee olla puhtaita kiristymistä haittaavista, korroosioita aiheuttavista tai muuten haitallisista aineista. Varastointi ja käsittely on järjestettävä siten, että toimitustilan mukainen pintakäsittely säilyy. Ruuvien vääntömomenttien tarkastus tapahtuu pistokokein. Minimi tarkastusvaatimus on yksi ruuvi liitoksen viittä ruuvia kohden. Tarkistamisesta on laadittava tarkastuspöytäkirja.

Reiät

Reiät ruuviliitoksia varten on tehtävä piirustuksia ja kohdassa 4.13 annettuja ohjeita noudattaen. Reikien koon suhteessa ruvin varren halkaisijaan tulee olla EUROCODE 3 mukainen.

Siirtyneen reiän suurentaminen seuraavaa ruuvikokoa vastaavaksi voi tulla kysymykseen, mutta asia on aina käsiteltävä suunnitelmien muutoksena.

Osien sovitus

Yhteen liitettävät osat on muotoiltava ja sovittava siten, että liitospinnat menevät tiiviisti vastakkain.

Liitettäviä osia ei saa sovitusvaiheessakaan kiinnittää toisiinsa hitsaamalla, ellei sitä ole esitetty suunnitelmissa tai siitä muuten sovita.

4.17 Kokoonpano

Kokoonpanojärjestys on suunniteltava sellaiseksi, että kaikki osat voidaan sovittaa paikoilleen ja liitokset voidaan valmistaa niitä koskevien laatuvaatimusten mukaisesti. Ellei rakennussuunnitelma anna tähän mahdollisuutta, on valmistajan pyydettävä suunnitelmien muutosta tai sovittava ko. tapauksessa noudatettavista laatuvaatimuksista.

Kokoonpanoon liittyvässä mittauksessa on otettava huomioon, että rakenteen mitat on annettava lämpötilassa +20°C. Liitostavoista johtuvat muodonmuutokset on myös ennakoitava kokoonpanomittoja asetettaessa.

Osien väliaikainen kiinnitys kokoonpanovaiheessa on suoritettava siten, että rakenteen lujuusominaisuudet eivät heikkene, eikä sen käyttökelpoisuus muutenkaan huonone.

Asennustyön onnistumisen edesauttamiseksi suositellaan uuden tyyppisille ja hankalille asennusosille tehtäväksi koeasennus, jossa varmistetaan osien yhteensopivuus.

4.2 Valmistustoleranssit**4.21 Yleistä**

Valmistustoleranssivaatimukset koskevat valmista rakennetta, jossa kutistumis- ja työvarat on valmistettaessa otettu huomioon.

Mittauksessa käytettyjen mittausvälineiden tulee olla asianmukaisesti tarkistettuja. Mittauksissa on tehtävä lämpökorjaukset teoreettisen asennuslämpötilan +20°C suhteen.

4.22 Rakennusosien mittatoleranssit

Mikäli suunnitelmissa ei toisin mainita, noudatetaan SFS-ENV 1090-1 standardin geometrisia toleransseja.

- kokonaispituus $\pm (2+L/5000)$ mm
- sivukäyryys $\pm L/1000$ min. 3 mm
- esikorotus $\pm L/1000$ min. 6 mm
- korkeus ± 3 mm, kun $h \leq 900$
 ± 5 mm, kun $900 < h \leq 1800$
 $+ 8/ -5$ mm, kun $h > 1800$
- leveys ± 3 mm, kun $b < 300$
 ± 5 mm, kun $b \geq 300$

Muut toleranssit SFS-ENV 1090-1, EUROCODE 3 soveltaen.

Normaalit liitoshitsit, ei erityisvaatimuksia, ei erillistä hitsaussuunnitelmaa.

HITSAUSSUUNNITELMA		
Ryhmä:	Konepaja:	Asennustyömaa:
Hitsausluokka	C	C
Perusaineet	W01	W01

Viimeistelyaste	03, SFS 8145	03, SFS 8145
Lisäaineet	OK12.51,VDG15/60,DWA50, OK12.10+10.70 tai vast..	OK 48.00 tai vastaava
Hitsauksen ohjeistus	Soveltaen olemassa olevia ohjeita	Soveltaen olemassa olevia ohjeita
Railomuodot, juurituot,...	Piirustukset, Olemassa olevat menettelyohjeet	Piirustukset, Olemassa olevat menettelyohjeet
Hitsaajien pätevänti	SFS-EN 287-1 (W01, PF...)	SFS-EN 287-1 (W01, PF...)

4.23 Asennustoleranssit

Mikäli suunnitelmissa ei esiinny tarkempia vaatimuksia, noudatetaan SFS-ENV 1090-1 toleranssivaatimuksia.

4.3 Maalaustyöt

4.31 Yleistä

Pinnoiteyhdistelmät on esitetty kohdassa 4.34.

4.32 Ohjeet ja määräykset

Maalaustyössä on noudatettava tätä työselitystä, maalien valmistajien tuotteissaan ilmoittamia työolosuhteita, työtekniikkaa ja työturvallisuutta sekä kuivumisolosuhteita koskevia ohjeita. Lisäksi on noudatettava valvojan antamia ohjeita.

Työssä saa käyttää ainoastaan rakennuttajan hyväksymiä maalituotteita. Maalauksessa on käytettävä saman maalitehtaan tuotteita pohja- ja valmismaalauksissa.

Tämän työselityksen lisäksi noudatetaan soveltuvin osin seuraavia ohjeita ja määräyksiä:

- SFS-EN-ISO 12944-1 Yleistä
- SFS-EN-ISO 12944-2 Ympäristöolosuhteiden luokitus
- SFS-EN-ISO 12944-3 Rakenteen suunnitteluun liittyviä näkökohtia
- SFS-EN-ISO 12944-4 Pintatyypit ja pinnan esikäsitteily
- SFS-EN-ISO 12944-5 Korroosionestomaalilyhdistelmät
- SFS-EN-ISO 12944-6 Laboratoriomenetelmät suojauskyvyn testaamiseksi
- SFS-EN-ISO 12944-7 Maalaustyön toteutus ja valvonta

4.33 Maalattavien pintojen valmiusaste

Valmiit asennusosat toimitetaan asennuspaikalle valmismaalattuna. Hitsaamalla liitettävien osien tulee olla suihkupuhdistettuja ja vähintään pohjamaalattuja.

Sellaiset piiloon jäävät rakenteet, joita ei voida asentamisen jälkeen maalata, tulee maalata ennen asennusta täysin valmiiksi.

4.34 Pinnoiteyhdistelmät

Teräsrakenteet suunnitelmien mukaan:

E120/2- FeSa2,5 / RAL5019
SEEH160/2- FeSa2,5 / RAL5019

Sisäpuoliset rakenteet
Ulkopuoliset rakenteet

4.35 Palosuojaus

Ei palosuojausta, ellei suunnitelmissa toisin mainita.

4.36 Paikkamaalaukset

Paikkamaalaus suoritetaan kohteen alkuperäisen puhdistus- ja paikkamaalaus käsittelyn mukaisesti siten, että vaadittu kalvonpaksuus saavutetaan ja paikattu kohta on ulkonäöltään sekä muilta ominaisuuksiltaan ympäröivää rakenneosaa vastaava. Työssä noudatetaan soveltuvin osin standardia ISO-EN 12944.

5 DOKUMENTOINTI

5.1 Yleistä

Toimittajan tulee järjestää jatkuva laadunvalvonta sekä huolehtia kelpoisuuden toteamiseen liittyvistä tarkastuksista. Toimittajan tulee osoittaa rakennuttajalle tarkastussuunnitelma ennen työn aloittamista.

Tarkastuksen tulee keskittyä eniten rasitettuihin kohteisiin. Epätyydyttävän laadun osalta noudatetaan EUROCODE 3.

Rakennuttajalla on oikeus asettaa valvoja, jotka seuraavat työn edistymistä ja osallistuvat kelpoisuuden toteamiseen sovittavassa laajuudessa. Toimittajan tulee ennalta ilmoittaa, milloin ja missä suoritetaan sellaisia työvaiheita, joiden tarkastukseen valvoja on ilmoittanut osallistuvansa. Toimittajan tulee sallia valvojille pääsy kaikkiin niihin paikkoihin, joissa valmistusta suoritetaan tai varastoidaan rakenneosia ja materiaaleja.

Mittauksista ja tarkastuksista on pidettävä pöytäkirjaa. Pöytäkirjat ja tutkimustulokset on pyynnöstä toimitettava rakennuttajalle. Ne pöytäkirjat, joissa on todettu poikkeamia tarkkuusvaatimuksista, on toimitettava välittömästi rakennuttajalle.

Tarkastussuunnitelman on laatinut suunnittelija (liite). Ulkopuolinen tarkastaja on tarkastanut rakenteet. Valmistaja luovuttaa ilmailulaitokselle tarkastuspöytäkirjat.

5.2 Tarkastus konepajalla

Rakenneosat yleensä

Toimittaja on velvollinen tarkastamaan rakenneosat ja niiden mittatarkkuudet ennen asennuspaikalle lähettämistä.

Hitsiliitokset

Tarkastajalla on oltava voimassa olevan Nordtest -järjestelmän mukainen pätevyys NDT -tarkastuksiin. Pätevyyden tulee koskea kaikkia laadunvalvonnassa käytettäviä tarkastusmenetelmiä.

Hitsausliitokset tarkastetaan tämän laatuohjeen 3. kohdassa annetun vähimmäistarkastusvaatimuksen mukaan, kuitenkin vähintään piirustuksissa olevien merkintöjen mukaisesti.

Kaikki hitsausseamat on tarkastettava silmämääräisesti ja ultraäänitarkastuksin suunnitelman mukaisen hitsausluokan tai piirustuksissa olevien merkintöjen edellyttämässä määrin.

Tarkastuksissa havaitut virheelliset hitsausseamat, jotka eivät täytä suunnitelmien tai EN 25817 vaatimuksia, on korjattava ja tarkastettava uudelleen korjauksen jälkeen. Tarkastus on tällöin ulotettava yli korjauskohdan.

Reunahaavan saa korjata myös hiomalla, ellei perusaineen paksuutta pienennetä enempää kuin 5%.

Tarkastustoimenpiteistä on pidettävä pöytäkirjaa, joka on toimitettava tilaajalle.

Ruuviliitokset

Ruuvien reiät tarkastetaan pistokokein (n. 10%). Tarkastuksessa tulee kiinnittää huomiota reikien keskiö- ja reunaetaisyyskyysiin, halkaisijamittoihin ja laatuun niin, että kohdan 4.16 vaatimukset tulevat täytetyksi.

Mittatarkastukset

Mittatarkastuksessa tulee mitata osien päämitat, suoruus, suorakulmaisuus ja muoto. Levyn vahvuudet tarkastetaan pistokokein.

Maalaukset

Kaikki puhdistus- ja maalaustyön vaiheet on tarkastettava huolellisesti ennen seuraavan vaiheen aloittamista.

Ennen maalausta on tarkastuksissa todettava esipuhdistuksen FeSa2,5 (SFS-ISO8501) riittävyys tai suunnitelmien edellyttämä hiekkapuhallusaste.

Maalattujen pintojen tulee olla ehyitä ja virheettömiä. Maalikerroksissa tulee tarkastuksissa suorittaa maalikalvojen paksuuksien mittaaminen SFS-EN-ISO 12944 mukaisesti. Jos maalikerroksen tartuntaa on syytä epäillä liian suurten kalvopaksuuksien, huonon puhdistuksen tai muun syyn takia, on tartunnan riittävyys osoitettava SFS-EN-ISO 12944-6 mukaisilla tai muilla sopivilla kokeilla.

5.3 Tarkastus asennuspaikalla

Asennusurakoitsija on velvollinen tarkastamaan asennuspaikalla:

- Hitsiliitokset; kuten kohta 5.3. Lisäksi harkinnan mukaan täydentäviä tarkastuksia.
- Ruuviliitokset. Ruuviliitoksista tarkistetaan tarvikkeiden mitat ja laatuvaatimukset (vrt. kohta 4.16). Ruuvien koko, kierteettömän osan pituus ja voimaliitosten kiristymisvääntömomentti tarkistetaan pistokokein (vrt. kohta 4.16).
- Mittatarkastukset. Asennusten yhteydessä suoritetaan valmiin rakenteen mitta- ja sijaintitarkastus. Tarkastuksessa todetaan mittatarkkuus asetettuihin toleransseihin nähden.
- Maalipinnat. Siirtojen, kuljetuksen tai asennuksen aikana syntyvistä tai muista syistä aiheutuneista vaurioista on tarkastuksissa selvitettävä laatu ja laajuus. Paikkamaalausten tarkastuksissa sovelletaan kohdan 4.36 ohjeita.

5.4 Tilaajalle toimitettavat asiakirjat

Kantavista teräsrakenteista tulee luovuttaa, ellei toisin sovita, ainakin seuraavat asiakirjat

Nämä dokumentit toimitetaan mikäli ne poikkeavat tästä laatuohjeesta.

SUUNNITTELIJAN DOKUMENTIT

- 1) Työselitys
- 2) Suunnitelmat
 - ✓ Hitsaussuunnitelma
 - ✓ Tarkastussuunnitelma
- 3) Projektieritelmä

Nämä dokumentit toimitetaan projektikohtaisesti.

KONEPAJAN DOKUMENTIT

- 4) Suunnitelmat
 - ✓ Laatusuunnitelma
 - ✓ Valmistussuunnitelma
- 5) Materiaalien aineodistukset
 - ✓ Aineodistukset ja varmennettujen käyttöselosteiden numerot
 - ✓ Hitsausaineiden todistukset
 - ✓ Ruuvien ja muttereiden aineodistukset ja käyttöselosteiden numerot
- 6) Tarkastuspöytäkirjat
 - ✓ Hitsien tarkastuspöytäkirjat
 - ✓ NDT -tarkastajien pöytäkirjat
 - ✓ Valmisosien tarkastuspöytäkirjat
 - ✓ Pinnoitteiden tarkastuspöytäkirjat
- 7) Pätevyystodistukset ja lista osallistuneista
 - ✓ Hitsaajien pätevyys
 - ✓ NDT -tarkastajien pätevyys
 - ✓ Valmistajan laatutodistus

Nämä dokumentit toimitetaan projektikohtaisesti.

ASENTAJAN DOKUMENTIT

- 8) Asennussuunnitelma
- 9) Pöytäkirjat
 - ✓ Asennushitsien tarkastuspöytäkirjat
 - ✓ Pulttiliitosten tarkastuspöytäkirjat
 - ✓ Rungon tarkastusmittauspöytäkirjat

6 PAKKAUS JA KULJETUS

6.1 Kuljetus ja varastointi

Kuljetus on suunniteltava ennen valmistuksen aloittamista. Tarvittaessa valmistajan on esitettävä muutosta rakenteen jaossa kuljetus- ja asennusosiin, jos rakenteet eivät kohtuullisesti sovellu kuljetettaviksi.

Rakenteet on kuljetuksen ja varastoinnin aikana suojattava riittävästi lialta ja naarmuuntumiselta. Rakenneosissa kuljetettavien kiinnityspulttien kierteet on suojattava kolhiintumiselta.

- Paikkamaalia lisätään xx litraa jokaista xxxxx teräskiloa kohti.
- Osat on kuljetettava ja varastoitava siten, ettei niihin muodostu pysyviä muodonmuutoksia. Yli 5000 kg painaviin rakenneosiin on selvästi merkittävä osan paino.

7 ASENNUS

7.1 Yleistä

Asennussuunnitelma

Asennusurakoitsija on velvollinen laatimaan etukäteen asennussuunnitelman sekä siihen perustuvan rakenneosien lähetysohjelman. Asennussuunnitelma on tehtävä kirjallisesti ja annettava hyvissä ajoin tarkastettavaksi rakennesuunnittelijalle ja rakennuttajalle, joiden tulee allekirjoituksellaan hyväksyä suunnitelmat.

Ruuviliitokset

Asennusliitoksissa noudatetaan kohdan 4.16 ohjeita. Mutterin alla on aina käytettävä vähintään yhtä aluslevyä (näkyviin jääviin liitoksiin vain yksi aluslevy).

Ruuvit on kiristettävä ja mutterit sen jälkeen lukittava. Lujusluokan 8.8 ja 10,9 ruuvit on kiristettävä kohdassa 4.16 annettujen arvojen mukaisesti.

Kantavat rungon ja jäykistävien siteiden liitoksien mutterit on kiristämisen jälkeen lukittava rikkomalla ruvikierreet mutterin juuressa tai kaksoismuttereilla. Mutteria ei saa hitsata ruuviin kiinni, ellei sitä ole esitetty suunnitelmissa.

Hitsiliitokset

Hitsauksen osalta noudatetaan kohdan 4.15 ohjeita. Vaadittavien hitsausolosuhteiden saavuttamiseksi on järjestettävä tarvittavat suojaukset.

Asennushitseistä on laadittava hitsauspöytäkirjat, jotka tulee luovuttaa rakennuttajalle. Ympäristön palosuojaaminen hitsaustyön aikana on huomioitava.

Teräskoteloihin ja -profiileihin tehdyt betonivaluaukot peitetään hitsaamalla niihin ympäröivää rakennetta paksuudeltaan ja lujuudeltaan vastaavat peitelevyt. Hitsien a-mitta on sama kuin peitelevyn paksuus. Paikkamaalauksessa on otettava huomioon kohdassa 4.36 mainitut seikat.

Asennustyö

Asennustyössä tulee noudattaa laadittua asennussuunnitelmaa. Asennustyössä osia ei saa pakottaa paikoilleen niin, että rakennesein syntyy haitallisia rasituksia.

Erityistä huomiota on kiinnitettävä rakenteiden asennusaikaiseen stabiiliteettiin. Tarvittaessa osat on tuettava asennusaikaisin sitein.

LIITE 1.Suunnittelutoimisto KOMPIS Oy
Arto Rokkanen

6.5.2005

SILTA 24 / Helsinki-Vantaa

TERÄSRAKENTEIDEN TARKASTUSSUUNNITELMA

Teräsrakenne käsittää seuraavat osat

- Kiinteä silta
- Kulma porttaali
- Liikkuva silta
- Nostoporttaali
- Nostokelkka
- Telakointiosa

Tämä selvitys täsmentää teräsrakenteiden työselitystä.

Kiinteä silta

Paarteet ja diagonaalit on hitsattu pienahitsillä 1.2xseinämän vahvuus, jolloin liitos on tasaluja perusmateriaalin kanssa. Näille saumoille silmämääräinen tarkastus sekä molempien päiden ensimmäisille diagonaaleille a-mitan tarkastus.

Diagonaalit eivätkä paarreputket ole päittäisjatkettuja.

Diagonaalien ja paarteiden liitosten käyttöaste on alle 0.5 ja liitokset ovat pienahitsejä, jolloin silmämääräinen tarkastus on riittävä.

Silta kiinnitetään rotundaan ja porttaaliin hitsaamalla. Hitsisaumat ovat puristettuja ja liitoksien leikkausvoima on pieni. Hitsien käyttöaste on alle 0.2.

Kulmaporttaali

Konepajaosat LF3 ja LF7 ovat kulmaporttaalin kantavat rakenteet. Hitsien käyttöaste on alle 0.5 ja suoritetaan NDT-tarkastus seuraaville osille. Pohjalevyn kiinnitys pilariin tarkistetaan (yksi pohjalevy) sekä kehän yksi kulmaliitos. Lisäksi tarkastetaan yksi kiinnityskorvakkeen hitsi PL104.

Liikuteltava silta

Diagonaalien ja paarteiden liitosten käyttöaste on alle 0.5 ja liitokset ovat tasalujat perusmateriaalin kanssa. Silmäääräinen tarkastus on riittävä.

Jos paarteiden jatkosliitokset sijaitsevat sillan keskiosalla $0.5 \times L$, niin niille tehdään 100% tarkastus.

Diagonaaleja ei ole jatkettu.

Liitoslevyjen PL57 (toiselle) ja PL44 (toiselle) hitseille suoritetaan NDT-tarkastus.

Korvakkeen AA6 ja AA8 liitoksille suoritetaan 100% tarkastus.

Nostoporttaali

Pilarin LF1 pohjalevyn hitsin tarkastus. Pilarissa ei ole jatkohitsejä. Pohjalevyn hitsin tarkastuslaajuus: yhdelle pohjalevyn yhden sivun tarkastus. Tärkeätä on varmistaa pilarin hyvä liittyminen pohjalevyyn (rako alle 1mm).

Nostokelkka

Nostokelkan kiinnityskorvakkeille PL3 (piirustus LC2) tehdään 50% tarkastus (korvakkeen toisen puolen hitsin tarkastus). Näihin korvakkeisiin liittyy silta. Hitsien käyttöaste on alle 0.2.

Nostokelkan osien 27 ja 30 liittyminen levyyn PL20 ja PL21 tarkastetaan 50% laajuudella.

Pyörien korvakkeista tarkastetaan yksi (AA11). Tarkastettava hitsi on 20K-hitsi sekä yksi kuuden millin pysty ja vaaka pienahitsi.

Telakointiosa

Telakointiosa on kahden ratapalkin päällä ja sen vuoksi runkorakenteiden osalta ei ole NDT tarkastustarvetta. Kiskon kiinnityksessä varmistetaan, että kisko on kiinni palkissa ja hitsisaumojen a-mitta on riittävä.

Yleistä

Tarkastuksista tehdään dokumentit, mitkä luovutetaan tilaajalle projektin lopussa.