

KIPARIN NÄKÖTORNI

TERÄSRAKENTEIDEN TOTEUTUSERITELMÄ

URAKKALASKENTAA VARTEN

30.3.2022

SISÄLLYSLUETTELO

0.....	YLEISTÄ RAKENNUSKOHTEESTA	4
0.1	Rakennushanke	4
0.2	Rakennejärjestelmä	4
0.3	Teräsosatoimitus	4
0.4	Teräsrakenteiden konepajasuunnittelu ja pääsuunnittelija	4
1.	NOUDATETTAVAT ASIAKIRJAT	5
1.1	Velvoittavat säädökset ja muut eri viranomaisten määräykset	5
1.1.1	Viitedokumentit.....	5
1.2	Kohteen toteuttajan laatimat asiakirjat	5
1.2.1	Laadunvarmistuksen asiakirjat	5
1.2.2	Konepajavalmistusta ja tarkastusta koskevat asiakirjat	6
1.2.3	Työmaa-asennusta ja -tarkastusta koskevat asiakirjat	6
2.....	TOTEUTUSERITELMÄ	7
2.1	Toteutusta koskevat vaatimukset	7
2.1.1	Suunnitteluvaatimukset.....	7
2.1.2	Toteutuksen laatuvaatimukset	7
2.1.3	Kolmannen osapuolen suorittama tarkastus.....	7
3.....	TERÄSRUNKORAKENTEIDEN TOTEUTUSLUOKKIEN MÄÄRITTELY	7
3.1	Rakenteiden seuraamusluokat	7
3.2	Rakenteiden toteutusluokat	7
3.3	Teräsmateriaalit ja hitsauksessa käytettävät lisäaineet	8
3.4	Mittausperusteet	8
4.....	ASENNUKSELLE ASETETUT ERITYISVAATIMUKSET	8
5.....	KÄYTETTY RUNKOJÄRJESTELMÄ JA SEN ASETTAMAT VAATIMUKSET	9
5.1	Rakenteiden toleranssit	9
5.2	Hitsaus	9
5.2.1	Konepajavalmistuksen hitsiluokat	9
5.2.2	Mahdollisen työmaa-asennuksen hitsiluokat	10
5.3	Tarkastukset	10
5.3.1	Rakenteen mittatarkastukset	10
5.3.2	Hitsauksen tarkastukset	10
5.4	Poikkeamien hallinta	10
5.4.1	Valmistuksessa ja asennuksessa tapahtuvien poikkeamien käsittely.....	10
5.5	Rakenteiden valmistuksessa tarvittavat lisätiedot	11

5.....	PROJEKTISSA KÄYTETTÄVÄT TUOTTEET	12
6.....	RAKENTEIDEN ESIVALMISTUS JA KOKOAMINEN	14
7.....	HITSUKSEN TYÖNSUORITUS	15
8.....	MEKAANINEN KIINNITTÄMINEN	17
9.....	RAKENTEIDEN ASENNUS	18
10	PINTAKÄSITTELYN TYÖNSUORITUS	18
11	POIKKEAVAT TOLERANSSIVAATIMUKSET	19
12	TARKASTUS, TESTAUS JA KORJAUKSET	20

0 YLEISTÄ RAKENNUSKOHTEESTA

0.1 Rakennushanke

Työnimi Kiparin näkötorni

Osoite Kiparintie 771
73900 RAUTAVAARA

0.2 Rakennejärjestelmä

Näkötorni perustetaan rakennepiirustusten mukaisesti kallioperään ankkuroiduille teräsbetonianturoille. Kantava / jäykistävä runko muodostuu teräksisistä sauvarakenteista sekä näköalatason liukuturva teräsritilästä. Näkötorniin pääsy toteutetaan tornin keskellä nousevalla teräskierreportaalla.

Käytetyt kuormat on merkitty rakennepiirustuksiin.

0.3 Teräsosatoimitus

Teräsosatoimitukseen kuuluvat tässä työselityksessä selostetut ja rakennesuunnitelmissa esitettyjen teräsrakenteiden valmistamiseen ja rakennuskohteeseen toimittamiseen liittyvät työt ja hankinnat.

0.4 Teräsrakenteiden konepajasuunnittelu ja pääsuunnittelija

Teräsrungon rakenneosien valmistussuunnitelmien (konepajasuunnitelmat) laadinta kuuluu urakkaan.

Teräsrakenteiden pääsuunnittelija:
HM-suunnittelu Oy
Telitie 1
80100 JOENSUU

Markku Jolkkonen
puh. 0500 888 100
Email. markku.jolkkonen@hm-suunnittelu.fi

1. NOUDATETTAVAT ASIAKIRJAT

1.1 Velvoittavat säädökset ja muut eri viranomaisten määräykset

Työssä on noudatettava voimassa olevia lakeja ja asetuksia sekä niihin juridisesti verrattavia päätöksiä ja määräyksiä.

Yleisesti noudatetaan rakennusaineiden ja tarvikkeiden laatua, lujuutta ja käyttöä koskevia normeja ja luokitteluohjeita, samoin rakennustöiden yleisiä laatumääräyksiä.

Jos asiakirjoista puuttuu työn suorituksen määrittely jonkin osasuorituksen kohdalta, noudatetaan rakentamisessa yleisesti vastaavissa yhteyksissä käytettävää työtapaa tai suoritusta.

1.1.1 Viitedokumentit

SFS-EN 1090-2 Osa 2, Teräsrakenteita koskevat tekniset vaatimukset
SFS-EN ISO 3834, Sulahitsauksen laatuvaatimukset, Osat 1-5
SFS-EN 1990, Eurocode. Rakenteiden suunnitteluperusteet
SFS-EN 1991-1, Eurocode 1: Rakenteiden kuormat. Osat 1-7
SFS-EN 1993-1, Eurocode 3: Teräsrakenteiden suunnittelu. Osat 1-12
SFS-EN ISO 8501, Teräspintojen esikäsittely ennen pinnoitusta. Pinnan puhtauden arviointi. Osat 1-4
SFS-EN ISO 5817, Teräksen sulahitsaus, hitsiluokat
SFS-EN ISO 12944, Teräsrakenteiden korroosionesto suojamaaliyhdistelmillä. Osat 1-8
SFS-EN 10025, Kuumavalssatut rakenneteräokset, Osat 1-6
SFS-EN 10209, Metallituotteiden aineodistukset
SFS-EN 10088-1,-5 Ruostumattomat teräokset

Urakoitsijan/teräsrakennetoimittajan tulee olla tutustunut lähdeluettelon asiakirjoihin.

Urakoitsijalla/teräsrakennetoimittajalla tulee olla lähdeluettelon asiakirjat käytettävissä työmaalla tai muualla, missä työtä suoritetaan.

1.2 Kohteen toteuttajan laatimat asiakirjat

1.2.1 Laadunvarmistuksen asiakirjat

Teräsrakenteiden toteuttaja laatii projektia varten seuraavat projektin yleisdokumentit ja toimittaa ne tilaajalle:

1. Laadunhallinnan kuvaus (SFS-EN ISO 9001 mukaan)
2. Sulahitsauksen laatujärjestelmä kuvaus SFS-EN ISO 3834 mukaan
3. Hitsaussuunnitelman dokumentit SFS-EN ISO 3834 mukaan.
 - Hitsausmenetelmien hyväksyntä (WPQR) (toimitus vain tarvittaessa)
 - Projektikohtaiset hitsausohjeet (WPS) (toimitus vain tarvittaessa)
 - Hitsaajien nimet ja pätevyudet SFS-EN 287-1
 - Hitsausoperaattorin nimi ja pätevyys SFS-EN 1418

4. Hitsauskoordinoijat, pätevyys ja taso SFS EN 1090-2 taulukon 14 mukaan Hitsaustyötä ja konepajavalmistusta koskeva tarkastussuunnitelma ja tarkastuksen suorittavat henkilöt ja pätevyystodistukset.
5. Rakenteiden NDT testauksen suoritus
 - Kuvaus organisaatiosta ja käytettävistä testimenetelmistä (SFS-EN ISO/IEC 17025 mukaan). Käytetään joko valmistajan omaa organisaatiota tai ulkopuolista organisaatiota.
 - NDT tarkastajat nimi ja pätevyys SFS-EN 9712
 - NDT tarkastuksen koordinaattori SFS-EN 9712
6. Tuotantosuunnitelma
7. Menettelytapaohje muutosten ja poikkeamien käsittelyyn
8. Työturvallisuussuunnitelman laatiminen ja täydentäminen

1.2.2 Konepajavalmistusta ja tarkastusta koskevat asiakirjat

Teräsrakenteiden toteuttaja laatii konepajavalmistuksen aikana projektia varten seuraavat asiakirjat ja toimittaa ne tilaajalle:

1. Valmistuksen laatuasiakirjat
2. Teknisten katselmusten pöytäkirjat
3. Materiaalitodistukset; rakenteet, ruuvit
4. Hitsausainetodistukset
5. NDT tarkastuksen pöytäkirjat
6. Mittauspöytäkirjat
7. Poikkeamien korjausten pöytäkirjat ja poikkeamaraportit
8. Valmistuksen as-built tiedot

1.2.3 Työmaa-asennusta ja –tarkastusta koskevat asiakirjat

Teräsrakenteiden toteuttaja laatii projektia varten työmaa-asennuksista seuraavat asiakirjat ja toimittaa ne tilaajalle:

1. Työmaasuunnitelma
2. Asennussuunnitelma
3. Työmaa-asennuksen laatuasiakirjat
 - Hitsausohjeet työmaata varten
 - Hitsausainetodistukset
 - NDT tarkastuksen pöytäkirjat
 - Mittauspöytäkirjat
 - Poikkeamien korjausten pöytäkirjat ja poikkeamaraportit
4. Työturvallisuussuunnitelman täydentäminen
5. Asennuksen as-built tiedot rakennesuunnitelmien päivitystä varten

2. TOTEUTUSERITELMÄ

2.1 Toteutusta koskevat vaatimukset

2.1.1 Suunnitteluvaatimukset

Projektin teräsrakenteet suunnitellaan Suomen normien SFS-EN 1990, SFS-EN 1991 sekä SFS-EN 1993 vaatimusten mukaan. Teräsrakenteiden valmistus ja asennus suoritetaan standardin SFS-EN 1090-2 vaatimusten mukaan.

2.1.2 Toteutuksen laatuvaatimukset

Teräsrakenteiden valmistuksessa ja asennuksessa noudatetaan standardissa SFS-EN 1090-2 määriteltyjä viitestandardeja (SFS-EN ISO-) materiaalihankintaan, työn suorittamiseen, tarkastukseen ja asennukseen liittyvissä tehtävissä.

2.1.3 Kolmannen osapuolen suorittama tarkastus

Toteuttajan kolmannen osapuolen tekemät laatujärjestelmän mukaiset projektin laadunvarmistustoimenpiteet riittävät. Tällöin ei vaadita muita toimenpiteitä.

3. TERÄSRUNKORAKENTEIDEN TOTEUTUSLUOKKIEN MÄÄRITTELY

3.1 Rakenteiden seuraamusluokat

Kohteen teräsrunko ja muut teräsrakenteet kuuluvat standardin SFS-EN 1990 määrittelemiін seuraamusluokkiin ja niitä vastaaviin standardin SFS-EN 1090-2 määrittelemiін käyttö- ja tuotantoluokkiin.

Teräsrakenteiden seuraamusluokat

Seuraamus-luokka	Käyttöluokka	Tuotantoluokka	Valmistettava rakenne
CC2	SC1	PC2	Kaikki rakenteet.

3.2 Rakenteiden toteutusluokat

Kohteen teräsrakenteet valmistetaan seuraavissa standardin SFS-EN 1090-2 määrittelemisissä toteutusluokissa.

Valmistuksessa noudatettavat toteutusluokat

Toteutusluokka SFS-EN 1090-2+A1	Toteutusluokassa valmistettava rakenne
EXC3	-
EXC2	Kaikki pysyvät rakenteet

EXC1	Mahdolliset tilapäiset kuljetus- ja asennustuet, tasojen väliaikaiset kaiteet
------	---

3.3 Teräsmateriaalit ja hitsauksessa käytettävät lisäaineet

Ainestodistuksien tulee olla vähintään standardin SFS-EN 10204 mukaisia kuitenkin siten, että seuraavat minimivaatimukset toteutuvat:

- Rakenneteräksen ja teräsprofiilien toimituserien mukana tulee laadun vahvistuksena olla EN 10204 -3.1 mukainen vastaanottotodistus.
- Hitsauslisäaineiden toimituserien mukana on oltava EN 10204-2.1 mukainen laatu-vakuutus.
- Kiinnitystarvikkeiden toimituserien mukana on oltava EN 10204-3.1 mukainen laatu-vakuutus.

3.4 Mittausperusteet

Rakenteiden painoon ei lasketa hitsausseamien, mekaanisten kiinnittimien eikä pintakäsittelyjen painoa.

Urakoitsijan tulee itse arvioida kiinnittimien kustannus osaksi kiinteää hintaa ja myös laskea määrät niiltä osin kuin niitä ei ole valmiiksi urakkasuunnitelmissa näytetty.

Kaikkien profiilien pituus määrätään valmiissa rakenneosassa olevan tuotteen todellisen pituuden ja muodon mukaan.

Tankojen ja muototerästen metripaino määräytyy valmistajan ilmoittamien taulukkoarvojen mukaan.

Kaikkien rakenteiden pinta-alat ja painot määräytyvät suunnitelmien mukaisen valmiin rakenteen mittojen mukaan hitsirailojen osuutta vähentämättä. Tilavuuspainona käytetään 7850 kg/m³.

Annetut pituusmitat ovat teoreettisia mittoja +20 °C:n lämpötilassa. Mahdolliset hitsausseamien vaatimat toleranssit ja hitsausten aiheuttamat kutistumat sekä asennusolosuhteet on valmistajan erikseen otettava huomioon.

Mahdolliset teoreettisten mittojen ja määrien tai pintakäsittelyn kalvonpaksuuksien ylityksien tulee sisältyä urakoitsijan antamaan hintaan.

4. ASENNUKSELLE ASETETUT ERITYISVAATIMUKSET

Asennustyössä on noudatettava kaikkia Suomen Lakien ja työturvallisuusohjeiden sekä paikallisten viranomaisten ja tilaajan esittämiä ehtoja.

Massaltaan yli 1000 kg olevien rakenneosien paino tulee olla merkitty tuotteeseen. Massaltaan yli 5000 kg olevat rakennusosat tulee varustaa riittävän lujilla nostolenkeillä tai -korvakkeilla. Alle 5000 kg painavien osien nostopisteet urakoitsijan mukaan.

Asennettaessa palkkeja nostoliinon avulla nostokulma ei saa alittaa 60° tai muuten on käytettävä nostopuomia. Nostettavassa palkissa ei saa olla teräviä reunoja. Riippumatta siitä, mitä nostotapaa käytetään, on varmistauduttava siitä, että nostoapuväline pysyy paikoillaan. Urakoitsijan on käytävä läpi yhdessä tilaajan kanssa putkistojen, sähkökaapelien ja muiden varustelujen määrittämät mahdolliset erityisvaatimukset ja em. varusteiden vaatimat asennusjärjestys- ja asennustapavaatimukset.

5. KÄYTETTY RUNKOJÄRJESTELMÄ JA SEN ASETTAMAT VAATIMUKSET

Teräsrunko voidaan asentaa karkeasti kuvattuna seuraavasti (alustava kuvaus, varsinaisen asennussuunnitelman laatii urakoitsija):

- peruspulttien alamutterin päällä oleva aluslevy vaaitaan oikeaan korkoon (pohjalevyissä olevien peruspulttireikien halkaisija peruspulttien dia + 10 mm)
- pilari asennetaan paikalleen, tarkistetaan xyz-sijainti ja suoruus sekä peruspultin ylämutteri ja aluslevy kiristetään paikoilleen, hitsataan ylempi aluslevy kiinni pilarin pohjalevyyn (4 mm piena ympäri). Hitsausalue kylmäsinkittää yli.
- asennetaan rungon sijainnin ja suoruuden varmistavat siteet

5.1 Rakenteiden toleranssit

Rakenteet valmistetaan standardin SFS-EN 1090-2 liitteessä D määriteltyjen olennaisten ja toiminnallisten toleranssivaatimusten mukaan. Toiminnallisten valmistus- ja asennustoleranssien osalta noudatetaan päärakenteiden osalta Luokan 2 vaatimuksia.

Jos toleranssivaatimukset muodostuvat liian tiukoiksi tai niillä on selkeä kustannusvaikutus, urakoitsijan on ilmoitettava siitä perusteluineen tilaajalle.

5.2 Hitsaus

5.2.1 Konepajavalmistuksen hitsiluokat

Konepajavalmistuksen hitsausluokat määräytyvät rakenteen toteutusluokkien mukaan seuraavasti.

Konepajavalmistuksen hitsausluokat:

Toteutusluokka SFS-EN 1090-2	Teräsrakenteen konepajavalmistuksen hitsausluokat standardin SFS-EN ISO 5817 mukaan
EXC3	Hitsausluokka B. (ei käytetä tässä kohteessa)
EXC2	Hitsausluokka C

Hitsausluokat on esitettävä myös osakokonpanopiirustuksissa.

5.2.2 Mahdollisen työmaa-asennuksen hitsiluokat

Asennuksen hitsausluokat määräytyvät rakenteen toteutusluokkien mukaan seuraavasti.

Teräsrakenteiden asennuksen hitsausluokat:

Toteutusluokka SFS-EN 1090-2	Teräsrakenteen asennuksen hitsausluokat standardin SFS-EN ISO 5817 mukaan
EXC3	Hitsausluokka B. (ei käytetä tässä kohteessa)
EXC2	Hitsausluokka C

Hitsausluokat on esitettävä myös asennuspiirustuksissa.

Hitsaukset tehdään ko. teräslajin edellyttämää lisäainetta käyttäen. Käytettävän lisäaineen lujuusluokan ja laadun on vastattava perusaineen arvoja. Sen myötörajan tulee olla yleensä 5% perusaineen myötörajaa korkeampi.

5.3 Tarkastukset

5.3.1 Rakenteen mittatarkastukset

Valmistetuille osakokoonpanoille suoritetaan tarkastussuunnitelmassa määritellyt rakenne- ja mittatarkastukset. Hyväksymisrajat aiemmin tässä toteutuseritelmässä määriteltyjen vaatimusten mukaan. Mitta- ja rakennetarkastuksista laaditaan raportit.

5.3.2 Hitsauksen tarkastukset

Rakenteiden hitsien virheille sallitaan standardin SFS-EN 5817 hitsausluokan C mukaan määritellyt raja-arvot. Konepajavalmistuksessa ja työmaahitsauksissa käytetään samoja tarkastuslaajuuksia ja tarkastusmenetelmiä.

Rakenteet tarkastetaan SFS-EN 1090-2 esitettyjen vaatimusten mukaan ottamalla huomioon eri rakenneosille määritetyt toteutusluokat.

5.4 Poikkeamien hallinta

5.4.1 Valmistuksessa ja asennuksessa tapahtuvien poikkeamien käsittely

Mikäli valmistaja poikkeaa hyväksytyistä suunnitelmista ja valmistusdokumenteista valmistuksen ja asennuksen aikana seuraavissa tehtävissä:

- laadunvalvonta
- käytetyt materiaalit
- valmistusmenetelmät
- rakenteiden valmistus
- hitsaus ja hitsausmenetelmät

- pintakäsittelyt
- tarkastus ja valmistuksen dokumentointi.
- pakkaus ja kuljetus
- asennus

pitää poikkeamasta laatia erityinen poikkeamaraportti, jossa selvitetään poikkeaman laatu ja syy sekä esitetään korjaavat toimenpiteet.

Jos urakoitsija tekee jotain muutoksia ilman suunnittelijan kirjallista lupaa, kaikki toimenpiteet tapahtuvat urakoitsijan omalla vastuulla ja kustannuksella.

5.5 Rakenteiden valmistuksessa tarvittavat lisätiedot

Standardin SFS-EN 1090-2 liitteissä A.1 ja A.2 on määritelty projektikohtaisesti valmistuksessa noudatettavia yksityiskohtaisia vaatimuksia. Seuraavassa on eritelty rakenteissa noudatettavat vaatimukset. Taulukoissa liitteen A.1 vaatimukset ovat velvoittavia rakenteiden valmistuksessa. Liitteen A.2 vaatimukset ovat ohjeellisia, joita voidaan myös soveltaa rakenteiden valmistuksessa. Kokoonpanoja hitsattaessa myös kaikki piiloon jäävät saumat hitsataan. Erityisesti ristikoissa tämän vaatimuksen alaisia hitsejä on paljon.

5. PROJEKTISSA KÄYTETTÄVÄT TUOTTEET

Kappale	Liite	Standardissa 1090-2 vaadittavat lisätiedot	Projektissa noudatettavat ohjeet
5.1	A.1	Sellaisten tuotteiden ominaisuudet, joita viitestandardit eivät kata	Tässä projektissa ei käytetä viitestandardeissa määrittelmättömiä tuotteita.
5.2	A.2	Vaaditaanko tuotekohtainen jäljitettävyyys?	Standardin vaatimusten mukaan.
5.3.1	A.1	Terästuotteiden lajit, ja laadut jos tarpeen pinnoitteiden massat ja viimeistely	Ruostumattomien teräsmateriaalien tekniset toimitusvaatimukset ovat standardin SFS-EN 10088-2 mukaisia ja toleranssivaatimukset standardin SFS-EN 10029 ja SFS-EN 10048 mukaisia. Ruostumattomien terästen pinnanlaatu toimitustilassa on 2B.
5.3.1	A.2	Voidaanko käyttää muita kuin taulukoissa 2, 3 ja 4 lueteltuja rakenneterästuotteita	Käytetään vain suunnitelmissa erikseen määritettyjä terästuotteita.
5.3.2	A.2	Vaaditaanko rakenneteräslävyltä muita kuin kohdan 5.3.2 mukaisia paksuustoleransseja?	Käytetään standardin SFS EN 1090-2 kohdan 5.3.2 mukaisia luokan A paksuustoleransseja.
5.3.2	A.2	Vaaditaanko muille rakenneterästuotteille (muille kuin levyille) ja ruostumattomille terästuotteille luokasta A poikkeavaa paksuustoleranssia.	Käytetään standardin SFS-EN 10163 luokka A3 mukaista paksuustoleranssia.
5.3.3	A.1	Pintavirheisiin ja pintavirheiden hiomalla tapahtuvaa korjaamista koskeviin erityisrajoituksiin liittyvät lisävaatimukset ruostumattomalla teräksellä standardin SFS-EN 10088 mukaisesti	Pintavirheiden korjaus tehdään standardin SFS-EN 10163 luokka A3 mukaan. Virheiden korjaus on suoritettava poikkeamamenettelyllä sovittavalla korjausmenetelmällä näkyviin jäävissä allaslevy- ja juuritukirakenteissa.
5.3.3	A.2	Vaatimukset muiden tuotteiden pinnan viimeistelylle	Standardin mukaan.
5.3.3	A.2	Vaaditaanko koristeellisia tai muita vastaavia pinnan erityisviimeistelyjä	Projektissa ei vaadita koristeellisia tai muita vastaavia vaatimuksia pinnan viimeistelylle.
5.3.4	A.1	Standardin SFS-EN 10160 mukainen laatuluokka S1 sisäiselle epäjatkuuudelle toteutusluokassa EXC3	Projektissa ei ole EXC3 luokan rakenteita.

5.3.4	A.1	Vaaditaanko tukien ja jäykisteiden lähellä olevat alueet tarkastettaviksi sisäisten epäjatkuvuuksien paljastamiseksi.	Tukien ja jäykisteiden lähellä olevia alueita ei vaadita tarkastettaviksi sisäisten epäjatkuvuuksien paljastamiseksi.
5.4	A.1	Teräsvalujen lajit, laatumäärittelyt ja viimeistelyt	Projektissa ei käytetä teräsvaluja.
5.5	A.2	Tuleeko käyttää muita kuin taulukossa 6 esitettyjä vaihtoehtoja?	Hitsausaineena käytetään vain hyväksytyssä hitsausohjeissa (WPS) esitettyjä hitsausainemateriaaleja
5.6.3	A.1	Ruuvien ja muttereiden lujuusluokat ja pinnoitteet esijännitettäviin rakenteellisiin ruuvikokoonpanoihin	Kaikki liittimet kuumasinkittyjä EN ISO 10684 mukaan. Kuumasinkityt kiinnikkeet: Pultit EN 4014, lujuusluokka 8.8 EN ISO 898-1 mukaan. Aluslevyt aina DIN 7989, kovuus min. HV200. Mutterit EN 4032 lujuusluokka 8, kierteen pintakäsittely siten, että mutteri kiertyy käsin. Ruostumattomat kiinnikkeet luokkaa A2: Pultit EN 4014 ja EN 4017, lujuusluokka 70 EN ISO 3506-1 mukaan. Aluslevyt DIN 7989 ja EN 7089 (DIN125), kovuus min. HV100. Mutterit EN 4032, lujuusluokka 70.
5.6.4	A.1	Ruuvien ja muttereiden lujuusluokat ja pinnoitteet esijännitettäviin rakenteellisiin ruuvikokoonpanoihin	Projektissa ei käytetä kitkaliitoksia.
5.6.4	A.2	Voidaanko ruostumattomia ruuveja käyttää esijännitettävissä sovellutuksissa?	Projektissa ei ole esijännitettäviä ruuviliitoksia.
5.6.6	A.1	Säänkestävien kokoonpanojen kemiallinen koostumus (Cor-Ten yms. Huom! ei tarkoita ruostumattomia teräksiä)	Projektissa ei käytetä säänkestäviä kokoonpanoja.
5.6.7	A.2	Voidaanko raudoitusteräksiä (teräslaji ilmoitettava) käyttää perustusruuveina?	Ei.
5.6.11	A.1	Levyvaikutus-sovellutuksissa käytettävien mekaanisten kiinnittimien tyyppi	Projektissa ei ole levymäisiä rakenteita.
5.6.12	A.1	Eryysikiinnittimet (kiinnittimet, joita ei ole standardisoitu EN- tai ISO-standardeissa) ja kaikki tarvittavat kokeet	Projektissa ei käytetä erityyskiinnittimiä.
5.8	A.1	Käytettävät juotosvalumateriaalit	Kutistumaton juotosvalu min. C35/45 kantavan rungon pilarien alusvaluna.

5.9	A.1	Liikuntasauvojen tyyppiä ja ominaisuuksia koskevat vaatimukset	Ei erityisvaatimuksia.
-----	-----	--	------------------------

6 RAKENTEIDEN ESIVALMISTUS JA KOKOAMINEN

Kappale	Liite	Standardissa 1090-2 vaadittavat lisätiedot	Projektissa noudatettavat ohjeet
6.2	A.1	Alueet, joilla teräsrakenteiden tunnistusmerkinnot ei sallita tai ne eivät saa näkyä valmiissa rakenteessa	Rakenteiden valmistajan tulee esittää käytettävä merkinnotatapa, -alueet ja -materiaalit tilaajalle hyväksyntää varten.
6.2	A.2	Esitetäänkö "koville" leimanumeroille, lävistetyille tai poratuille merkinnöille muita vaatimuksia.	Projektissa ei käytetä rakenteiden merkitsemiseen kovia leimoja.
6.2	A.2	Kielletäänkö pehmeiden ja alhaisia jännityksiä aiheuttavien leimojen käyttö ruostumattomille teräksille.	Projektissa ei käytetä rakenteiden merkitsemiseen pehmeitä leimoja.
6.4.4	A.2	Esitetäänkö muita vaatimuksia leikkaamisessa käytettävien menetelmien kelpoisuuden tarkastamiseen?	Leikkaamisessa käytettävien menetelmien kelpoisuus tarkastetaan standardin SFS-EN 1090-2 kohdan 6.4.4 mukaisesti.
6.5.4 b	A.1	Vähimmäistaivutussäteet niille ruostumattomille teräslajeille, joihin tekstissä ei ole viitattu	Muiden kuin standardin SFS-EN 1090-2 kohdassa 6.5.4 mainittujen taivutettavien ruostumattomien teräslajien pienimmät taivutussäteet valitaan 6.5.4 b) yleisohjeen mukaisesti austeniittisille teräslajeille 2t ja austeniittisferriittisille teräslajeille 2,5t, missä t on levynpaksuus. Vaihtoehtoisesti sovelletaan kunkin ruostumattoman teräslajin valmistajan toimittamia tietoja ja/tai mahdollisia koetuloksia teräslajin vähimmäistaivutussäteen arvoa määritettäessä.
6.5.4 b	A.2	Edellytetäänkö mainituille ruostumattomien terästen lajeille käytettäväksi muita vähimmäistaivutussäteitä?	Minimitaivutussäteinä käytetään standardin SFS-EN 1090-2 kohdan 6.5.4 ohjeita ruostumattomille teräksille. Taivutussäteet esitetään aina osakokoonpanoissa.
6.5.4 c	A.1	Kylmämuovattujen ohutlevyrakenteiden suojakalvot	Mahdollista suojakalvoa käytetään toimittajan sisäisten ohjeiden mukaisesti, kun valmistus tapahtuu hyväksytyn tarkastuslaitoksen valvonnassa.
6.6.1	A.1	Liitoksissa olevien liikuntasauvojen erikoismitat ja ruuvien kiristysvaatimukset	Teräsrungossa ei ole liikuntasauvoja.
6.6.1	A.1	Reiän nimellishalkaisijat kuumaniteille	Projektissa ei käytetä kuumaniteita.

6.6.1	A.1	Upotuksen mitat	Projektissa ei käytetä upotusta vaativia ruuveja.
6.7	A.1	Kohdat, joissa kylmämuovatuissa ohutlevyrakenteissa ei sallita nurkkia, joissa leikattujen pintojen välinen avoin kulma on pienempi kuin 180°, ja pienimmät hyväksyttävät pyöristyssäteet.	Teräviä sisänurkkia tulee välttää rakenneosissa, joihin kohdistuu vetorasitusta. Avoimen kulman minimipyöristyssäde on vähintään materiaalin vahvuuden suuruinen, kun vetorasitusta esiintyy.
6.8	A.2	Vaaditaanko täyttä kosketuspintaa	Täydelle kosketukselle tarkoitettuja pintoja ovat jokainen päärunon pilarin ja pohjalevyn liitos.
6.9	A.1	Tilapäisten kokoonpanojen liitosten erikoisvaatimukset mukaan lukien väsytykseen liittyvät vaikutukset	Tilapäisen asennus/kuljetusrakenteen liitoksen vaikutukset muuhun rakenteeseen tulee hyväksyttävä suunnittelijalla.
6.10	A.2	Edellytetäänkö koeasennusta ja missä laajuudessa	Valmistaja voi halutessaan tehdä koeasennuksia osien yhteensopivuuden varmistamiseksi. Koeasennukset tulee erityisesti suorittaa konepajavalmistuksen aikana päällekkäin sijaitsevien juuritukielementtien työmaahitsausaumojen yhteensovittamisessa. Valmistajan tulee esittää käyttämänsä menetelmä yhteensopivuuden varmistamiseksi

7 HITSUKSEN TYÖNSUORITUS

Kappale	Liite	Standardissa 1090-2 vaadittavat lisätiedot	Projektissa noudatettavat ohjeet
7.3	A.2	Sallitaanko muiden hitsausprosessien käyttö	Valmistajan tulee käyttää projektiin hyväksyttyjä hitsausprosesseja, jotka voidaan valita standardin SFS-EN 1090-2 kohdan 7.3 luettelon mukaan. Muidenkin kuin kohdan 7.3 hitsausprosessien käyttö on myös sallittua, mutta ne pitää erikseen hyväksyttävä projektia varten.
7.4.1.1	A.2	Vaaditaanko siltahitsejä varten erityisvaatimuksia hitsausohjeessa	Ei erityisvaatimuksia.
7.4.1.2.b	A.2	Vaaditaanko iskutkeyskokeita	Projektissa ei vaadita erillisiä iskutkeyskokeita.
7.4.1.4	A.2	Vaaditaanko työkokeita	Hitsauksen työkokeet tehdään hitsausohjeen laadinnassa käytettyjen standardien vaatimusten ja voimassaoloehtoien mukaan.

7.5.4	A.2	Asetetaanko rakenneputkien välisille hitsausliitoksille muita kuin liitteen E mukaisia vaatimuksia?	Noudatetaan standardin SFS-EN 1090-2 liitteen E ohjeita.
7.5.6	A.1	Alueet, joilla ei sallita tilapäisiä hitsejä	Ei erityisvaatimuksia.
7.5.8.2	A.2	Saako ohutlevyrakenteiden pienahitsien päätekohdat jättää täyttämättä	Pienahitsien päätekohdat täytetään.
7.5.9.1	A.2	Vaaditaanko toteutusluokassa EXC2 käytettäväksi aloitus- ja lopetuspaaloja	Noudatetaan standardin SFS-EN 1090-2 ohjeita.
7.5.9.1	A.2	Vaaditaanko hitsiltä tasaista pintaa	Päittäishitseiltä ei yleensä vaadita tasaista pintaa. Mahdollisia pilarijatkoksia saa tehdä korkeintaan yksi kappale/pilari ja jatkoshitsi on hiottava pinnan tasoon.
7.5.9.2	A.2	Kielletäänkö pysyvän teräksen juurituen käyttö yhdeltä puolelta hitsatuissa hitseissä	Pysyvää juuritukea voidaan yleensä käyttää vain rakenteiden sisällä ja piiloon jäävissä liitoksissa. Käytettävät juurituet on myös aina näytetty osakokoonpanopiirustuksissa.
7.5.9.2	A.2	Sallitaanko yhdeltä puolelta ilman juuritukea hitsattujen rakenneputkien välisten päittäishitsien hiominen sileäksi	Noudatetaan standardin SFS-EN 1090-2 ohjeita.
7.5.13	A.1	Kolopiena- ja tulppahitsien reikien mitat	Noudatetaan standardin SFS-EN 1090-2 ohjeita.
7.5.13	A.2	Sallitaanko tulppahitsit ilman edeltäviä kolopienahitsejä	Noudatetaan standardin SFS-EN 1090-2 ohjeita.
7.5.14	A.1	Kaaripistehitsien pienin näkyvä leveys	Projektissa ei käytetä näitä hitsejä.
7.5.14.1	A.2	Hyväksytäänkö hitsausaluslaatat ruostumattomille teräksille	Ruostumattomia hitsausaluslaattoja saa käyttää vain erikseen määritetyissä rakenteissa. Laatat on näytetty konepajapiirustuksissa.
7.5.15	A.1	Muita hitsityyppejä koskevat vaatimukset.	Vaatimukset eivät koske tätä projektia.
7.5.17	A.1	Valmiiden hitsien pinnan hionnasta ja viimeistelyä koskevat vaatimukset	Hitsien pinnoille sallitaan tuotestandardien ja hitsiluokan mukaiset muodot.
7.6	A.1	Hitsien geometriaa ja muotoa koskevat lisävaatimukset	Tässä projektissa ei hitsien muodolle ja hionnalle aseteta lisävaatimuksia.

7.7.1	A.2	Voidaanko lämpötilan mittamiseen käyttää muita menetelmiä kuin kontaktipyrometria	Noudatetaan standardin SFS-EN 1090-2 kohdan 7.7.1 ohjeita.
7.7.2	A.1	Pinnan viimeistely ruostumattomien terästen hitsausvyöhykkeillä	Ei tässä kohteessa.
7.7.2	A.2	Vaaditaanko hitsauksen aikana syntyneet värilliset oksidikalvot poistettaviksi ruostumattomista teräksistä	Ei esiinny tässä kohteessa.
7.7.2	A.2	Voidaanko kuona jättää poistamatta	Kuona poistetaan kaikista hitsiliitoksista.
7.7.2	A.2	Sallitaanko kuparisen juurituen käyttö ruostumattomille teräksille	Ei esiinny tässä kohteessa.
7.7.3	A.1	Ruostumattomien terästen hitsaamista erilaisiin ruostumattomiin teräksiin ja muihin metalleihin koskevat vaatimukset	Ei esiinny tässä kohteessa.

8 MEKAANINEN KIINNITTÄMINEN

Kappale	Liite	Standardissa 1090-2 vaadittavat lisätiedot	Projektissa noudatettavat ohjeet
8.2.1	A.2	Vaaditaanko muttereiden varmistamiseen kiristämisen lisäksi muita menetelmiä	Kaikkien kokoonpanojen ruuviliitokset esijännitetään SFS-EN 1993-1-8 kansallisen liitteen mukaan, minkä lisäksi mutterit lukitaan rikkomalla kierre. Esijännityksellä tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että liitos on kontrolloidusti kiristetty.
8.2.1	A.2	Voidaanko ruuveja ja mutteita hitsata	Ei.

8.2.4	A.2	Vaaditaanko aluslaattoja käytettäväksi esijännittämättömissä ruuviliitoksissa	Vaaditaan. Aluslaattoja käytetään sekä mutterin että pultin kannan alla.
8.3	A.2	Vaaditaanko täyttä kosketuspintaa profiilien ja päätylevyjen välisissä liitoksissa	Vaaditaan. ks. kohta 6.8.
8.4	A.1	Liitospintoja koskevat vaatimukset ruostumattomien teräsrakenteiden liukumisen kestävässä liitoksissa	Projektissa ei käytetä ruostumattomien teräsrakenteiden liukumisen kestäviä liitoksia.

9 RAKENTEIDEN ASENNUS

Kappale	Liite	Standardissa 1090-2 vaadittavat lisätiedot	Projektissa noudatettavat ohjeet
9.4.1	A.1	Viitelämpötila mittojen asettamiselle työmaalla ja teräsrakenteiden mittauksille (HUOM Viitelämpötila ja vertailulämpötila tarkoittavat samaa asiaa.)	Teräsrakenteiden mitat suunnitellaan ja rakenteet mitoitetaan (pituusmitat) käyttäen viitelämpötilan arvoa $T_0 = +20\text{ °C}$.
9.6.5.3	A.2	Voidaanko täytelevyinä käyttää muita kuin teräslevyjä	Ennen täytelevyjen käyttöä tulee siitä saada kirjallinen lupa kohteen päärakennesuunnittelijalta.

10 PINTAKÄSITTELYN TYÖNSUORITUS

Kappale	Liite	Standardissa 1090-2 vaadittavat lisätiedot	Projektissa noudatettavat ohjeet
10.1	A.2	Vaaditaanko korroosionestoa	Teräsrakenteiden pintakäsittelyt: SFS-EN ISO 1461, kuumasinkitys luokka B Kaikki ulostulevat teräsrakenteet kuumasinkitään.
10.2	A.1	Pintojen esikäsittelyaste tai korroosioneston käyttöikä ja rasisusluokka	Ulkona olevat teräsrakenteet rasisusluokka C3, käyttöikä VH.

10.3	A.1	Tarvittaessa menettelytavat, joilla varmistetaan, että pinnoittamattomien ilmastorasitusta kestävien terästen pinnat ovat esteettisesti hyväksyttäviä sään vaikutusten jälkeen	Projektissa ei ole tämän käsittelyn vaativia säänkestäviä materiaaleja ja niiden liitoksia.
10.3	A.1	Vaatimukset pinnan käsittelylle säänkestävien rakenneterästen ja ei-säänkestävien terästen kosketuskohdissa	Projektissa ei ole tämän käsittelyn vaativia säänkestävien materiaalien liitoksia.
10.6	A.1	Sisäpuolinen käsittelyjärjestelmä, jos suljetut tilat tiivistetään hitsaamalla tai käsitellään sisäpuolisella suojauskäsittelyllä	Kuumasinkitys tehdään myös sisäpinnoille (upotus). Rakenteisiin tehtävät sinkitysreiät sinkityslaitoksen ohjeen mukaan.
10.6	A.2	Vaaditaanko tiivistyshitseille silmämääräisen tarkastuksen jälkeen muuta tarkastusta?	Ei.
10.7	A.2	Asetetaanko betonin kanssa kosketuksiin tulevien pintojen pinnoitteille erityisvaatimuksia	Ei.
10.8	A.2	Voidaanko kosketuspinnat ja aluslaattojen alapuoliset pinnat jättää käsittelemättä	Ei. Nämä pinnat käsitellään samalla tavalla kuin muu rakenne.
10.8	A.2	Voidaanko ruuvikiinnitykset ja niiden ympärys jättää osittain käsittelemättä muulle teräsrakenteelle esitetyllä täydellä suojauksella	Ei. Ruuvikiinnitykset ja niiden ympärys käsitellään muulle rakenteelle määritellyllä suojauksella.
10.10.2	A.1	Ruostumattomien terästen puhdistuksessa käytettävä menetelmä ja puhdistuksen taso ja laajuus	Ei esiinny tässä kohteessa.

11 POIKKEAVAT TOLERANSSIVAATIMUKSET

Kappale	Liite	Standardissa 1090-2 vaadittavat lisätiedot	Projektissa noudatettavat ohjeet
11.1	A.1	Erityistoleransseihin liittyvät lisätiedot, jos erityistoleransseja esitetään	Ei erityistoleransseja.

11.2.3.5	A.2	Kielletäänkö täytelevyjen käyttö ruuvikiinnitysten rakojen pienentämiseen, kun vaaditaan täyttä kosketusta	Projektissa ei ole tällaisia ruuviliitoksia.
----------	-----	--	--

12 TARKASTUS, TESTAUS JA KORJAUKSET

Kappale	Liite	Standardissa 1090-2 vaadittavat lisätiedot	Projektissa noudatettavat ohjeet
12.2.1	A.2	Asetetaanko käytettävien tuotteiden testaamista koskevia erityisvaatimuksia	Erityistä tuotteiden testaamista ei vaadita, mikäli tuotteet ovat standardin SFS-EN 1090-2 kohdan 5.1 mukaisia eurooppalaisten standardien mukaisia.
12.3	A.1	Kokoonpanojen geometrysten mittausten mittauskohdat ja mitaustaajuus	Juuritukirakenteen kokoonpanojen geometrysten mittausten mittauskohdat ja mittauslaajuus esitetään urakoitsijan laatimassa tarkastussuunnitelmassa, täydennettynä piirustuksissa olevien merkintöjen mukaisesti. Mittauksilla varmistetaan juuritukielementtien sopiminen hitsausjatkoksiin.
12.4.2.2	A.2	Edellytetäänkö hitseille tehtäväksi silmämääräisen tarkastuksen lisäksi muuta NDT tarkastusta toteutusluokassa EXC1	Hitseille ei tehdä NDT tarkastuksia toteutusluokassa EXC1 (=väliaikaiset tuki- ja kuljetusrakenteet)
12.4.2.2	A.2	Esitetäänkö vaatimuksia tarkastaa tiettyjä hitsejä (mukaan lukien tarkastuslaajuus ja tarkastusmenetelmä)	Hitsien tarkastus tehdään yleisesti standardin SFS-EN 1090-2 taulukossa 24 määriteltujen periaatteiden mukaan.
12.4.2.2	A.2	Esitetäänkö vaatimuksia tarkastaa tiettyjä hitsejä (mukaan lukien tarkastuslaajuus ja tarkastusmenetelmä)	Hitsien tarkastus tehdään standardin SFS-EN 1090-2 mukaan. Hitsien tarkastuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota seuraaviin kohtiin: pilarien pohjalevyjen hitsit niissä kohdin missä suuria vetorasituksia.
12.4.4	A.2	Vaaditaanko toteutusluokassa EXC3 ja EXC4 hitsauksen työkohteita	Toteutusluokkia EXC3 ja EXC4 ei käytetä tässä projektissa.
12.5.1	A.1	Ruostumattoman teräksen ja muiden metallien välisissä kosketuspinnissa käytettävän eristysmateriaalien ja liitoksen tarkastamista koskevat vaatimukset	Projektissa ei ole tämän vaatimuksen mukaisia rakenteita.
12.5.2.1	A.1	Ruostumattomissa teräsrakenteissa käytettävien esijännitettävien ruuvien testausta ja tarkastamista koskevat vaatimukset	Projektissa ei ole tämän vaatimuksen mukaisia rakenteita.

12.5.2.3	A.2	Käytetäänkö kiinnittimen ja ruuviliitosten tarkastamisessa muuta kuin SFS-EN 1090-2 liitteen M mukaista menetelmää?	Projektissa ei ole kiinnittimiä, jotka vaativat kyseistä tarkastusmenetelmää.
12.5.5.1	A.1	Liitosten tarkastamista koskevat vaatimukset, kun liitoksissa käytetään erityiskiinnittimiä tai -kiinnitysmenetelmiä	Projektissa ei käytetä erityiskiinnittimiä.
12.7.1	A.1	Koeasennuksen tarkastamista koskevat vaatimukset	Tapauskohtaisen ohjeen mukaan.
12.7.3.1	A.2	Edellytetäänkö toteutusluokissa EXC2 ja EXC3 rakenteen hyväksymisen yhteydessä tehtävien mittatarkastusten tallentamista	Mittatarkastukset kirjataan ja tallennetaan kaikissa toteutusluokissa.
12.7.3.4	A.1	Liitosten (kiinnitysten) solmupisteiden mittauspakat ja mittauksen taajuus	Valmistaja laatii tarkastussuunnitelman.
12.7.3.4	A.2	Edellytetäänkö muiden kuin nurkkapisteisiin liittyvien kokoonpanojen asema mitattavaksi	Noudatetaan standardin SFS-EN 1090-2 kohtaa 12.7.3.4.
12.7.3.4	A.2	Muiden kuormitusten kuin teräsrakenteen oman painon huomioon ottaminen mittauksessa	Mittaukset tehdään vain teräsrakenteen oman painon vaikuttaessa.
12.7.4	A.1	Kuorman toleranssialue, jos rakenteen kokoonpanot asennetaan tietyllä kuormalle	Annettuja laitekuormituksia ei saa ylittää.

30.3.2022

Markku Jolkkonen

HM-suunnittelu Oy