

## YDINVOIMALAITOSTEN BETONIRAKENTEET

## SISÄLLYSLUETTELO

SIVU

1	YLEISTÄ	2
	1.1 Viranomainen	2
	1.2 Rakenteiden luokitus	2
	1.3 Luvat, tarkastukset ja hyväksymiset	3
	1.4 Asiakirja-aineistot	4
	1.5 Määritelmiä ja käsitteitä	4
2	RAKENTAMISLUPAHAKEMUS	6
3	ENNAKKOTARKASTUS	6
	3.1 Ennakkotarkastusasiakirjojen toimittaminen STL:lle	6
	3.2 Organisaatioselvitys	8
	3.3 Selvitys käytettävistä määräyksistä, ohjeista ja standardeista	10
	3.4 Suunnittelutiedot	10
	3.5 Mitoitus	11
	3.6 Piirustukset	12
	3.7 Työselitys	12
	3.8 Materiaaliselvitys	13
	3.9 Laadunvalvontaohjelma	13
	3.10 Käytönaikaisen rakennevalvonnan ohjelma	28
	3.11 Muut selvitykset	29
4.	BETONIRAKENTEIDEN VALMISTUKSEN VALVONTA	37
	4.1 Yleistä	37
	4.2 Betonointisuunnitelma	37
	4.3 Muut työsuunnitelmat	39
5.	KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSET	39
6.	VALVONTA KÄYTÖN AIKANA	40
	6.1 Määräaikaistarkastukset	40
	6.2 Korjaus- ja muutostyöt	41

# 1 YLEISTÄ

Tässä ohjeessa selvitetään ohjeen YVL 1.1 pohjalta ydinvoimalaitosten betonirakenteiden suunnitteluun, valmistukseen, laadunvalvontaan ja käyttöön liittyviä lupamenettelyjä, tarkastuksia sekä vaatimuksia. Ohjetta tulee noudattaa silloin, kun on kysymyksessä uuden ydinvoimalaitoskokonaisuuden rakentaminen. Käynnissä oleville ydinvoimalaitoksille tehtävien lisä- ja muutostöiden ollessa kyseessä tulee noudattaa tätä ohjetta soveltuvin osin. Seuraavassa nimitetään betonirakenteiksi sekä betoni-, teräsbetoni- että jännitettyjä betonirakenteita, ellei asian selventämiseksi ole tarpeen käyttää edellä mainittuja tarkempia ilmauksia.

## 1.1 Viranomainen

Ydinvoimalaitosten turvallisuutta valvovana erityisviranomaisena Suomessa toimii säteilyturvallisuuslaitos (STL), jonka valvonnan piiriin kuuluvat myös laitosten betonirakenteet. STL:n toiminta ei vaikuta rakennuslain (370/58) ja -asetuksen (266/59) edellyttämiin valvontatoimiin. STL ilmoittaa luvanhakijalle eri viranomaisten välillä mahdollisesti sovitusta työnjaosta ja yhteistyömuodoista.

## 1.2 Rakenteiden luokitus

Ydinvoimalaitosten betonirakenteet luokitellaan turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 sekä luokkaan EYT. Rakenteiden tai rakennusten sijoittaminen eri turvallisuusluokkiin perustuu luvanhakijan, ohjeen YVL 2.1 pohjalta laatimaan ja STL:n hyväksymään luokitukseen.

Seuraavassa esitetään esimerkkiluonteisesti rakennusten ja rakenteiden jako turvallisuusluokkiin.

Turvallisuusluokka 1:

- betoninen reaktoripaineastia

Turvallisuusluokka 2:

- reaktorin suojarakennus ja siihen välittömästi liittyvät rakenteet

## Turvallisuusluokka 3:

- valvomorakennus
- turbiinirakennus
- jäterakennus
- apujärjestelmärakennukset
- rakennukset, joissa on radioaktiivisia aineita sisältäviä järjestelmiä

## Luokka EYT:

- laboratorio-, toimisto-, huolto- ja varastorakennukset

## 1.3

## Luvat, tarkastukset ja hyväksymiset

Seuraavassa luetellaan turvallisuusluokkiin 2, 3 ja luokkaan EYT kuuluvien betonirakenteiden suunnitteluun, valmistukseen, laadunvalvontaan ja käyttöön liittyvät lupa-, tarkastus- ja hyväksymismenettelyt. Turvallisuusluokkaan 1 kuuluvien betonirakenteiden osalta annetaan tarvittaessa erilliset ohjeet.

## Yleiset luvat, tarkastukset ja hyväksymiset

- rakenteiden luokituksen hyväksyminen
- alustavan turvallisuusselosteen (PSAR) hyväksyminen
- lausunto kauppa- ja teollisuusministeriölle rakentamista koskevasta lupahakemuksesta
- ennakkotarkastusasiakirjojen hyväksyminen
- valmistuksen valvontaa suorittavien yritysten ja tarkastajien hyväksyminen
- seurantakäynnit tuotantolaitoksissa
- lopullisen turvallisuusselosteen (FSAR) hyväksyminen
- turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) hyväksyminen

## Rakennekohtaiset luvat, tarkastukset ja hyväksymiset

- betonointi- ja työsuunnitelmien hyväksyminen

- betonointi- tai työaloittamisvalmiuden toteaminen
- valmiin rakenteen tai suoritettun työvaiheen tarkastaminen/ hyväksyminen
- koekuormituksen kuten esimerkiksi suojarakennuksen paine- ja tiiveyskokeen aikaiset tarkastukset ja luvat sekä loppuraporttien hyväksymiset
- tallenteiden tarkastaminen.
- käyttöönottotarkastukset
- tarkastukset käytön aikana

Jäljempänä annetaan yksityiskohtaisempia määräyksiä ja ohjeita kussakin turvallisuusluokassa vaadittavista luvista, tarkastuksista ja hyväksymisistä.

#### 1.4 Asiakirja-aineistot

STL:lle toimitettavien asiakirja-aineistojen tulee täyttää ohjeessa YVL 1.2 asiakirjoille asetetut yleiset vaatimukset. Lisäksi ne tulee varustaa sisällysluettelolla.

#### 1.5 Määritelmiä ja käsitteitä

Tässä ohjeessa käytetään Suomen rakentamismääräysten ja -ohjeiden mukaisia määritelmiä, ellei seuraavassa ole toisin esitetty.

Ennakkotarkastuksella tarkoitetaan ennen valmistuksen aloittamista STL:n suorittamaa, rakentamiseen tai rakennukseen liittyvien suunnittelu-, laadunvalvonta- ja valmistusasiakirjojen tarkastamista.

Laadunvalvonnalla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla voidaan osoittaa, että valmisteet ja toiminnot ovat asetettujen vaatimusten mukaiset.

Laadunvalvontaohjelmassa esitetään järjestelmällisesti kaikki rakenteen laatuun kohdistuvat tarkastusmenettelyt.

Laadunvalvonnan tulosaineisto on laadunvalvontatoimenpiteiden tuloksena syntyvien koetulosten, tallenteiden ja tarkastusraporttien yhdistelmä.

Laadunvarmistuksella tarkoitetaan kaikkia niitä

ennalta suunniteltuja ja järjestelmällisiä toimenpiteitä, jotka antavat riittävän varmuuden siitä, että rakenne, järjestelmä tai osa toimii hyväksyttävästi käytössä.

Laadunvarmistusohjelma on kuvaus hallinnollisesta kokonaisuudesta ja toimenpiteistä, joilla varmistetaan, että turvallisuuden kannalta tärkeät rakenteet, järjestelmät ja laitteet täyttävät niille asetetut vaatimukset.

Menettelyohje on asiakirja, jossa eritellään tai kuvataan, miten jokin toiminta on suoritettava. Asiakirja voi sisältää kuvauksen kyseiseen tarkoitukseen soveltuvista menetelmistä, käytettävistä laitteista, materiaaleista sekä toimintajärjestyksen

Seurantatarkastus (seuranta) on tarkastustoiminta, jolla arvioidaan käyttöön otettujen menettely- ja toimintaohjeiden sopivuus ja riittävyys sekä näiden ohjeiden, teknisten erittelyjen, lakien, määräysten, standardien ja muiden soveltuvien vaatimusten noudattaminen sekä täytäntöönpanon tehokkuus.

Tarkastaja on julkisen laitoksen palveluksessa oleva (viranomainen) tai erikseen valtuutettu hyväksytyyn tarkastuslaitoksen palveluksessa oleva tarkastaja.

Tarkastus on laadunvalvonnan vaihe, joka yksittäisten tutkimus-, havainnoimis- tai mittaustoimenpiteiden avulla määrittää materiaalien, laitteiden, osien, rakenteiden ja toimintojen ominaisuudet ja yhdenmukaisuuden asetettujen vaatimusten kanssa.

Tarkastuslaitoksella tarkoitetaan jäljempänä yritystä tai sen osaa, joka tarkastaa muita kuin valmistamiaan materiaaleja, rakenteita tai niiden osia.

Valvoja on rakennuttajan tai rakentajan palkkaama valvoja (tarkastaja), jonka velvollisuuksiin kuuluu todentaa laatuun vaikuttavia toimintoja.

## 2 RAKENTAMISLUPAHAKEMUS

Kauppa- ja teollisuusministeriölle toimitettavan, rakentamislupahakemusta koskevan lausunnon antamisen edellytyksenä on, että STL:lle toimitetaan ohjeen YVL 1.1 mukaisesti alustava turvallisuusseloste (PSAR) ja tarpeellinen määrä aihekohtaisia raportteja. Näissä tai muissa erillisissä asiakirjoissa tulee esittää myös seuraavat turvallisuusluokan 2 rakennuksia ja rakenteita koskevat selvitykset:

- selvitys käytettävistä määräyksistä, ohjeista ja standardeista
- suunnittelutiedot
- alustava mitoitus
- alustava materiaaliselvitys
- alustava käytönaikaisen rakennevalvonnan ohjelma.

## 3 ENNAKKOTARKASTUS

Betonirakenteiden ennakkotarkastusta varten tulee luvanhakijan toimittaa STL:lle seuraavat turvallisuusluokkien 2 ja 3 rakennuksiin ja rakenteisiin liittyvät asiakirjat:

- organisaatioselvitys
- selvitys käytettävistä määräyksistä, ohjeista ja standardeista
- suunnittelutiedot
- mitoitus
- piirustukset
- työselitys
- materiaaliselvitys
- laadunvalvontaohjelma
- käytönaikaisen rakennevalvonnan ohjelma
- muut selvitykset

Jos luvanhakija haluaa esittää tietyt asiakirjat useammalle rakennukselle tai rakenteelle yhteisinä tai muuten poiketa ohjeen mukaisesta asiakirjaluettelosta, tulee luvanhakijan esittää STL:lle hyväksyttäväksi ennakkosuunnitelma laadittavasta asiakirjakokonaisuudesta.

## 3.1

## Ennakkotarkastusasiakirjojen toimittaminen STL:lle

STL:lle tulee toimittaa hyväksyttäväksi kuusi kuukautta ennen rakennustöiden aloittamista seuraavat turvallisuusluokan 2 rakenteita koskevat ennakkotarkastusasiakirjat:

- organisaatioselvitys suunnittelun osalta
- selvitys käytettävistä määräyksistä, ohjeista ja standardeista
- suunnittelutiedot
- mitoitus
- pääosa piirustuksista
- materiaaliselvitys
- alustava käytönaikaisen rakennevalvonnan ohjelma.

Turvallisuusluokan 3 rakenteiden osalta edellä mainitut ennakkotarkastusasiakirjat tulee toimittaa STL:lle kolme kuukautta ennen rakennustöiden/työvaiheen aloittamista.

Loput ennakkotarkastusasiakirjoista voi luvanhakija toimittaa myöhemmin rakennustyön edistymisen mukaan laatimaansa ja STL:n hyväksymää suunnitelmaa noudattaen. Kyseistä suunnitelmaa laatiessaan luvanhakijan tulee ottaa huomioon, että kaikki työvaihetta koskevat ennakkotarkastusasiakirjat tulee olla STL:n hyväksymiä ennen kyseisen työvaiheen aloittamista.

Lopullinen käytönaikaisen rakennevalvonnan ohjelma tulee toimittaa STL:lle hyväksyttäväksi ennen reaktorin lataamista.

Luokkaan EYT kuuluvien rakenteiden ja rakennusten osalta ei STL:lle tarvitse toimittaa erillistä ennakkotarkastusaineistoa. STL käsittelee kyseisten rakennusten turvallisuusselosteet (PSAR, FSAR) ja pyytää niiden pohjalta tarvittaessa rakennusteknisiä lisäselvityksiä.

Asiakirjoihin liittyvä, vaikeasti saatavissa oleva lähdekirjallisuus tai niiden kopiot tulee toimittaa STL:lle.

### 3.2

#### Organisaatioselvitys

##### 3.2.1

##### Yleistä

Selvityksen ensisijaisena tarkoituksena on antaa kuva siitä, miten betonirakenteiden suunnittelun ja toteuttamisen laadunvarmistus on järjestetty luvanhakijan, laitostoimittajan, rakennusurakoitsijan, rakennesuunnittelijan ja mahdollisten muiden asianosaisten organisaatioissa.

Organisaatioselvitys sisältää ao. toiminimen johdon vahvistaman organisaation, josta ilmenevät tehtävän määrittelyt, vastualueet ja pätevyudet sekä laadunvarmistuksen järjestäminen. Koko organisaation tulee olla lukumääräisesti ja pätevyydeltään riittävä, toimintaa ajatellen tarkoituksenmukainen ja vastuujaoiltaan selväpiirteinen. Laadunvarmistuksen tulee olla riittävän riippumaton muista toiminnoista, ennen muuta suunnittelusta ja rakennustöiden suorituksesta.

Jäljempänä mainituista valvonta- ja suoritushenkilöstöä koskevista vaatimuksista voidaan myöntää poikkeuksia, mikäli osoitetaan, että se voi tapahtua organisaatioiden yleistasoja alentamatta.

##### 3.2.2

##### Rakennesuunnittelun organisaatio

###### 3.2.2.1

###### Vastaava suunnittelija

Rakenne- tai rakennuskohtaisesti tulee nimetä suunnittelusta vastaava henkilö. Vastaavalla suunnittelijalla tulee olla sisäasiainministeriön toteama I-luokan betonirakenteiden suunnittelijan pätevyys tai vastaava ulkomailla todettu pätevyys. Mikäli rakenteet ovat jännitetyt betonirakenteita, tulee vastaavalla suunnittelijalla olla riittävä kokemus niiden suunnittelusta.

###### 3.2.2.2

###### Rakennesuunnittelija

Rakennesuunnittelijalla tulee olla vähintään Suomen Rakentamismääräyskokoelman "B4 Betonirakenteet, ohjeet" mukainen pätevyys sekä riittävä kokemus vaativien rakenteiden suunnittelusta.

Turvallisuusluokkien 2 ja 3 rakenteiden suunnittelijan edustajan tulee olla rakennusten runkovaiheen aikana työmaalla tai tarpeen vaatiessa nopeasti sinne saatavissa.

### 3.2.3

#### Rakennustöiden valvontaorganisaatio

##### 3.2.3.1

#### Rakennuttaja

Valvontatoimesta työmaalla vastaavalla henkilöllä tulee olla vähintään insinöörin tutkinto sekä kuuden vuoden työkokemus, mistä ainakin puolet vaativien rakenteiden rakentamisesta hankittua kokemusta.

Valvojalla, joka työmaalla toimii turvallisuusluokkaan 2 kuuluvien rakenteiden ja rakennusten valvojana, tulee olla vähintään insinöörin tutkinto sekä vaativien rakenteiden rakentamisesta hankittua työkokemusta vähintään kolme vuotta.

Valvojalla, joka työmaalla toimii turvallisuusluokkaan 3 kuuluvien rakenteiden ja rakennusten valvojana, tulee olla vähintään rakennusmestarin koulutus sekä vaativien rakenteiden rakentamisesta hankittua työkokemusta vähintään kolme vuotta.

Lisäksi edellä mainituilla henkilöillä tulee olla 1-luokan suunnittelijan tai betonityönjohtajan pätevyys.

Mikäli luvanhakija ei toimi rakennuttajana, tulee luvanhakijan valvontaorganisaatio harkita tapauskohtaisesti.

##### 3.2.3.2

#### Urakoitsija

Urakoitsijoilla, jotka suorittavat turvallisuusluokan 2 ja 3 rakennustöitä, tulee olla laadunvalvonnasta vastaava henkilö, jolla on vähintään sama pätevyys kuin vastaavalla rakennuttajan valvojalla (kohta 3.2.3.1).

##### 3.2.4

#### Rakennustöiden suoritusorganisaatio

Turvallisuusluokan 2 rakennustöiden suorituksesta vastaavalla henkilöllä tulee olla vähintään sama

pätevyys kuin rakennuttajan valvontatoimesta vastaavalla henkilöllä.

Urakoitsijan tulee kiinnittää erityistä huomiota niiden henkilöiden valintaan, jotka osallistuvat turvallisuusluokan 2 rakenteiden toteuttamiseen.

### 3.3

Selvitys käytettävistä määräyksistä, ohjeista ja standardeista

Selvitys sisältää luettelon käytettävistä viranomaismääräyksistä, -ohjeista ja standardeista sekä selvityksen niiden soveltamisalueiden rajoista perusteluineen.

Kaikkien rakenteiden, materiaalien ja niille tehtävien koestusten tulee täyttää suomalaiset vaatimukset. Suomalaisten viranomaismääräysten, -ohjeiden ja standardien ollessa riittämättömiä, voidaan käyttää ulkomaisia määräyksiä, ohjeita ja standardeja, jolloin tulee varmistautua siitä, että ne muodostavat soveltamiskelpoisen kokonaisuuden.

### 3.4

Suunnittelutiedot

#### 3.4.1

Yleistä

Asiakirjassa esitetään rakenteen suunnittelussa tarvittavat lähtötiedot, kuten käytetyt materiaalit, rakenteen geometria, rakenteen tehtävät ydinvoimalaitoksen osana, kuormitusyhdistelmät, yleiskuvaus rakennusmenetelmistä, betonipintojen dekontaminointivaatimukset, käytönaikaisen rakennusvalvonnan periaatteet sekä muut mahdolliset lähtötiedot.

#### 3.4.2

Kuormitukset

Suunnittelutietoasiakirjassa kuormitukset esitetään ja ryhmitellään käytettyjen määräysten, ohjeiden ja standardien edellyttämällä tavalla.

Kunkin kuormituksen (mukaanlukien myös säteilyn aiheuttama lämpökuormitus) osalta tulee esittää perustelut viittaamalla käytettyihin määräyksiin, ohjeisiin, standardeihin tai käyttö-/onnettomuusanalyysiin. Kuormituksista tulee tarvittaessa

laatia esitys, mistä ilmenee kunkin kuormituksen vaikutusajankohdat ja intensiteetit.

Asiakirjassa esitetään käytettävät kuormitusyhdistelmät ja kuormituskertoimet perusteluineen. Kuormitusyhdistelmiä muodostettaessa tulee kiinnittää erityisesti huomiota siihen, ettei maksimirasituksia vähentäviä kuormia yliarvioida.

### 3.5

#### Mitoitus

Asiakirjan tulee olla kokonaisuus, josta selviää, miten kuormitusyhdistelmistä ja materiaaliominaisuuksista lähtien on päädytty esitettyyn mitoitukseen. Asiakirjan tulee olla riittävän yksityiskohtainen, jotta sen perusteella voidaan arvioida käytetyn laskentamenetelmän tarkkuutta ja mitoitusvaatimusten täyttymistä.

Rakenteesta ja käyttöolosuhteista riippuen tulee tarvittaessa esittää rakenteen lujuustarkastelujen lisäksi stabiilisuutta, väsymistä, virumista, relaksaatiota tai muita ilmiöitä koskeva tarkastelu.

Turvallisuusluokkaan 2 kuuluvat rakenteet mitoitetaan aina myös jollakin hyväksytyllä rajatilamenetelmällä.

Käytettäessä atk-ohjelmaa rakenteen mitoituksessa, tulee kyseisen ohjelman sopivuus ao. tehtävään perustella. Lisäksi asiakirjaan tulee liittää ohjelman käyttöohje, mikäli tätä ei ole jo aikaisemmissa yhteyksissä toimitettu STL:lle. Käytettävän elementtimallin sopivuudesta ja riittäväyydestä tulee esittää perustelut. Samoin asiakirjassa tulee selvittää esimerkein, kuinka tulostuslistausta hyödynnetään, elleivät listauksen otsikot ole itsensä selventäviä.

Asiakirjassa tulee esittää myös koekuormitettavien rakenneosien lasketut muodonmuutokset eri koekuormitusvaiheissa.

Mitoitusasiakirjaa laadittaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota selkeään esitystapaan sekä asioiden jäsentelyyn. Asiakirjassa tulee olla tarpeelliset viittaukset muihin asiakirjoihin, lähdekirjallisuuteen sekä piirustuksiin.

### 3.6

#### Piirustukset

Rakennepiirustuksista toimitetaan STL:lle mitoitustietojen yhteydessä piirustusluettelo sekä riittävä määrä piirustuksia tarkastusta varten.

Yksityiskohtaiset rakennepiirustukset voidaan niin sovittaessa toimittaa STL:lle suurempien rakennekokonaisuuksien osalta useammassa erässä rakennustöiden edistymisen myötä (kts. kohta 3.1).

Piirustuksissa tulee antaa tarpeen mukaan lisäohjeita työsuorituksesta, laadunvalvonnasta ja rakenteille asetetuista työnaikaisista vaatimuksista kuten esim. muottien purkamisen järjestyksestä ja ajankohdasta (betonilta vaadittava lujuus muottien purkuhetkellä).

### 3.7

#### Työselitys

##### 3.7.1

##### Yleistä

Työselityksessä annetaan riittävät vaatimukset ja ohjeet rakenteen toteutuksesta, jotta rakenteet voidaan sen ja rakennepiirustusten avulla tehdä asetetut vaatimukset täyttäväksi.

##### 3.7.2

##### Sisältö

Työselityksen tulee sisältää selvitys mm. seuraavista asioista:

- yleiskuvaus työmaajärjestelyistä
- kalustotiedot
- materiaalien varastointi työmaalla
- betoni- ja teräsmäärät rakennuksittain
- rakenteiden jako betonointiosiin (vain turvallisuusluokan 2 rakenteet)
- perustus- ja pohjatyöt
- louhinta ym. tärinöiden mittaaminen
- eristystyöt
- erikoistyömenetelmät
- mittaustyöt
- toleranssivaatimukset eri työvaiheille sekä valmiille rakenneosille
- muottityöt
- raudoittamo- ja raudoitustyöt

- varaukset
- työ- ja liikuntasaumamat
- jännemenetelmät
- betonointityöt
  - betonointinopeudet
  - betonin tiivistäminen
  - betonoinnin lopettaminen ja jälkihoito
  - jälkibetonoinnit
  - betonointi kylmänä vuodenaikana
  - massiiviset betonirakenteet
- betonielementtien valmistus ja asennus
- täydentävät rakenneosat
- maalaus- ja pinnoitustyöt

### 3.8

#### Materiaaliselvitys

Materiaaliselvityksessä annetaan selvä kuva käytettävien rakennusmateriaalien ominaisuuksista ja niiden soveltuvuudesta käyttötarkoitukseensa. Lisäksi esitetään yksikäsitteisesti materiaalien hyväksymisperusteet ja -rajat määrittävät tiedot.

### 3.9

#### Laadunvalvontaohjelma

##### 3.9.1

##### Yleistä

Laadunvalvontaohjelmassa esitetään kaikki rakenteen laatuun vaikuttavien seikkojen tarkastusmenettelyt ja hyväksymisperusteet sekä materiaalien valmistuspaikoilla että työmaalla.

Laadunvalvontaohjelmassa tulee olla tarvittavat viittaukset laadunvarmistuskäsikirjaan tai laadunvarmistusohjeisiin.

Laadunvalvontaohjelmaa laadittaessa on otettava huomioon, että suomalaiset viranomaismääräykset ja ohjeet on laadittu lähinnä tavanomaista rakennustyötä varten, minkä takia laadunvalvonnan on syytä olla tavanomaisia viranomaismääräyksiä ja ohjeita tehokkaamman.

##### 3.9.2

#### Laadunvalvontatoimenpiteiden suunnittelu

Laadunvalvonnan toteutusta ja seuranta varten

tulee laatia esitys, josta ilmenevät mm. seuraavat seikat:

- valvontakohteet
- toimenpide
- vastuuhenkilö
- tallenteet
- huomautukset

Samoin tallenteiden laatimista varten tulee laatia esitys, josta ilmenevät mm. seuraavat seikat:

- toimenpide
- tallenne
- laatija
- urakoitsijan yhdyshenkilö
- luvanhakijan/rakennuttajan yhdyshenkilö
- laatimisajankohta
- jakelu

### 3.9.3

#### Tyyppihyväksytyt tuotteet

Suomessa tyyppihyväksytyt tuotteet voidaan käyttää tyyppihyväksyntäpäätöksen ja siihen perustuvien valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Tuotteiden kelpoisuutta ei rakennuspaikalla tarvitse erikseen osoittaa, ellei tyyppihyväksyntäpäätöksessä ole toisin mainittu tai ellei tyyppihyväksytyssä tuotteessa ilmene seikkoja, joiden perusteella on syytä olettaa, että tuote ei vastaa tyyppihyväksyntäpäätöstä.

Mikäli tyyppihyväksyntäpäätös ei koske tuotteen asennustyötä, tulee sitä varten laatia asennusohje, joka sisältää myös asennustyölle tehtävät tarkastukset ja hyväksymisperusteet.

Tyyppihyväksytyt tuotteet koskevat tyyppihyväksyntäpäätökset tai niiden kopiot tulee toimittaa STL:lle.

### 3.9.4

#### Laadunvalvontakohteet

Betonirakenteiden laadunvalvontatoimet tulee suunnata ainakin seuraaviin kohteisiin:

- betoniasema ja -laboratorio
- betonin kuljetuslaitteet

- betonointikalusto
- materiaalien varastointi
- betonin aineosat ja koostumus
- tuorebetoni
- kovettuva ja kovettunut betoni
- erikoisbetonit
- betoni- ja jänneteräkset
- jännemenetelmät
- muottirakenteet
- raudoitustyöt
- jännemenetelmään liittyvät työt
- jänneterästen asennus ja jännittäminen
- betonointi
- betonielementit ja niiden asennustyöt
- rakenteiden tiiveys-, säilyvyys- ja lujuus
- mittaustyöt
- rakenteisiin tulevat kiinnikkeet ja varaukset
- työ- ja liikuntasaumamat
- betonirakenteen korjaus ja paikkaus
- betonipinnat
- erikoistymämenetelmät
- louhinta ym. tärinät
- maalaus- ja pinnoitustyöt

Seuraavassa annetaan eräistä edellämainituista asioista yksityiskohtaisempia vaatimuksia.

#### 3.9.4.1

##### Betonin aineosat ja koostumus

##### Sementti

Asiakirjassa selvitetään käytettävät sementtilaadut ja niiden pääasialliset käyttökohteet. Ennen betonointitöiden aloittamista tulee käytettäville sementtilaaduille tehdä standardien SFS 3166... 3170 mukaiset kokeet. Rakennustöiden aikana sementin kelpoisuutta ei tarvitse erikseen osoittaa, jos käytettävistä sementtilaaduista on tehty laadunvalvontasopimus valtion teknillisen tutkimuskeskuksen ja teknillisen tarkastuslaitoksen kanssa. Jollei edellä mainittua laadunvalvontasopimusta ole tehty tai kun kysymyksessä on maahantuotu sementti, on sementin kelpoisuus todettava Suomen rakentamismääräyskokoelman B4 Rakennussementti, edellyttämällä tavalla. Edellä esitetyn lisäksi tulee sementistä ottaa näytteitä, jos on syytä epäillä sen kelpoisuutta tai jos valvoja taikka viranomainen niin vaatii.

Kaikki edellä mainitut kokeet tulee tehdä hyväksytyssä koetuslaitoksessa.

#### Runkoaaine

Ennen betonointitöiden aloittamista tulee betonin valmistuksessa käytettävälle runkoaineelle tehdä hyväksytyssä koetuslaitoksessa kelpoisuuskokeet, jotka sisältävät kokeet runkoaineen mineralogisesta koostumuksesta, lujuudesta, puhtaudesta, raemuodosta, tiheydestä jne. Em. kelpoisuuskokeet tulee tehdä uudelleen, mikäli runkoaine oleellisesti muuttuu tai on syytä epäillä sen kelpoisuutta.

Rakennustyön aikana tulee runkoaineelle tehdä kokeita Betoniteollisuuden Laaduntarkastusyhdistys BLT:n valmisbetonilaitoksia koskevien ohjeiden mukaan.

#### Vesi

Ennen rakennustöiden aloittamista tulee betonin valmistukseen käytettävän veden kelpoisuus selvittää kokein. Rakennustöiden aikana veden kelpoisuus tulee tutkia, jos on syytä epäillä sen kelpoisuutta.

#### Lisäaineet

Lisäaineella on, ennen sen käyttöönottoa, oltava hyväksytyssä koetuslaitoksessa tehtyihin kokeisiin perustuva selvitys lisäaineen yleisistä ominaisuuksista, vaikutuksista sekä käyttökelpoisuudesta betonissa. Betonin valmistuspaikalla tulee olla tehtyihin selvityksiin perustuva käyttöseloste, joka toimitetaan STL:lle tiedoksi ennakkokoeohjelman toimittamisen yhteydessä (vrt. 3.9.4,3).

#### Betonin koostumus

Betonin koostumus tulee määrittää käyttäen yleisesti hyväksytyjä menetelmiä. Betonin koostumusta valittaessa on otettava huomioon betonin aineosat, mahdollisesti käytettävät lisäaineet, valmistustapa, kuljetus, betonointimenetelmä ja betonointikohde. Lisäksi on otettava huomioon betonin ominaisuuksille mahdollisesti asetettavat erityisvaatimukset, kuten esimerkiksi:

- pumpattavuus

## 3.9.4.2

## Tuorebetoni

- vedenpitävyys
- pakkasenkestävyys
- kulutuskestävyys

Tuorebetonin ominaisuuksia tulee valvoa sekä betoniasemalla että työmaalla seuraavasti:

- betoniasema

Mikäli betonin valmistus tapahtuu BLT:n valvonnassa, tulee betonin valmistus ja tuorebetonin ominaisuuksien määrittäykset tehdä BLT:n ohjeiden mukaan.

Mikäli on kysymyksessä tarkastamaton valmistus, tulee betonin valmistukseen ja tuorebetonin laadunvalvontaan liittyvistä seikoista esittää selvitys. Laadunvalvontaohjelmaa laadittaessa tulee ottaa huomioon, että betonimassalta vaadittavat ominaisuudet testataan aina koekappaleiden oton yhteydessä. Kutakin testausta varten tehdään vähintään kaksi koetta. Betonimassan notkeutta tulee seurata sekoittimessa ja notkeuden mahdollista korjausta varten tulee olla kirjalliset ohjeet.

- työmaalla

Betonimassan notkeus määritetään aina koekappaleiden valmistamisen yhteydessä, kuitenkin turvallisuusluokassa 2 vähintään joka toinen tunti. Betonilta mahdollisesti vaadittavat muut ominaisuudet testataan tarvittaessa.

Tuorebetonin ominaisuudet tulee testata myös aina valvojan tai viranomaisen niin vaatiessa.

## 3.9.4.3

## Kovettuva ja kovettunut betoni

## Betoni ennako- ja laaduntarkkailukokeet

Käytettäville betonilaaduille tulee suorittaa ennakkokokeet, joita koskeva koeohjelma toimitetaan STL:lle tiedoksi ennen kokeiden aloittamista. Ennakkokokeista saadut tulokset toimitetaan

STL:lle tiedoksi ennen kyseisten betonitöiden aloittamista. Kokeissa tulee käyttää samoja betonin aineosia kuin mitä on tarkoitus käyttää varsinaisessa työssä. Uudet betonin ennakkokokeet tulee tehdä, mikäli olosuhteet tai jokin betonin aineosa oleellisesti muuttuu.

Betoniasemalla tulee rakennustöiden toteuttamisen aikana tehdä säännöllisesti riittävä määrä ns. betonin laaduntarkkailukokeita, joiden avulla valvotaan tuotannon laatua ja sen mahdollisia vaihteita (ks. kohta 3.11.1).

### Betonin kelpoisuuskokeet

Rakennustöiden toteuttamisen aikana tulee betonin kelpoisuuden arvostelemiseksi tehdä kokeita seuraavasti:

#### - Betoniasema

Kun on kysymyksessä tarkastettu valmistus, tehdään betonin kelpoisuuskokeita Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeiden ja BLT:n ohjeiden mukaan.

Kun on kysymyksessä tarkastamaton valmistus, tehdään betonin kelpoisuuskokeita Suomen rakentamismääräyskokoelman ohjeiden mukaan.

#### - Työmaa

##### Turvallisuusluokan 2 betonirakenteet

Vähintään yksi koekappale betonin nimilujuuden määrittämistä varten kutakin alkavaa 25 betoni-  $m^3$  ja lujuusluokkaa kohden kuitenkin vähintään kolme koekappaleita kutakin betonointiosaa kohden (pienien betonointien osalta tapauskohtainen harkinta). Osa koekappaleista voidaan testata varsinaista laadunarvosteluikää varhaisemmassa tai myöhäisemmässä koetusiässä sen mukaan, millaiseksi jäljempänä mainittu rakenteen betonin tutkimusohjelma muodostuu.

Vähintään kolme vedenpitävyyskoekappaleita betonin vedenpitävyyden määrittämistä

varten kutakin alkavaa 250 betoni- $m^3$  kohden, mikäli betonille on asetettu vedenpitävyysvaatimus.

Betonilta mahdollisesti vaadittavien muiden ominaisuuksien kuten esimerkiksi veto- ja tartuntalujuuden, kaasunpitävyyden sekä pakkasenkestävyyden valvomiseksi tulee laatia erillinen suunnitelma.

Rakenteen betonin puristuslujuuden ja mahdollisten muiden ominaisuuksien määrittämiseksi tulee irroittaa rakenteesta koekappaleita tai käyttää luotettavia ainetta rikkomattomia menetelmiä erikseen hyväksytyin ohjelman mukaisesti. Kokeita tehdään lukumääräisesti niin paljon, että niiden ja normikoekappaleiden avulla saadaan luotettava käsitys kyseisen rakenneosan betonin ominaisuuksista.

#### Turvallisuusluokan 3 betonirakenteet

Vähintään yksi koekappale betonin puristuslujuuden määrittämistä varten kutakin alkavaa 50 betoni- $m^3$  ja lujuusluokkaa kohden. Enintään yksi kolmasosa koekappaleista voidaan testata varsinaista laadunarvosteluaikaa varhaisemmassa tai myöhäisemmässä koetusiässä sen mukaan kuin siihen löytyy perusteltua syytä.

Vähintään yksi vedenpitävyyskoekappale betonin vedenpitävyyden määrittämistä varten kutakin alkavaa 250 betoni- $m^3$  kohden, mikäli betonille on asetettu vedenpitävyysvaatimus.

Betonilta mahdollisesti vaadittavien muiden ominaisuuksien kuten esimerkiksi veto- ja tartuntalujuuden, kaasunpitävyyden sekä pakkasenkestävyyden valvomiseksi tulee laatia erillinen suunnitelma. Betonin puristuslujuuden ja mahdollisten muiden ominaisuuksien määrittämiseksi tulee tarvittaessa irroittaa rakenteista koekappaleita tai käyttää luotettavia ainetta rikkomattomia menetelmiä.

Yksittäisten tärkeiksi luokiteltavien

rakenteiden osalta STL voi antaa ennakkotarkastuspäätöksessään edellä mainitusta poikkeavia määräyksiä.

#### 3.9.4.4

##### Erikoisbetonit

Erikoisbetonien laadunvalvontaa varten tulee laatia laadunvalvontaohjelma ottaen huomioon kohteen merkitys. Laadunvalvonnan laajuutta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon myös, että Suomen rakentamismääräykset ja -ohjeet koskevat lähinnä tavanomaisia rakenteita.

##### Injektointilaasti

Rakenteellisia ja korroosiosuojauksen vuoksi tehtäviä injektointitöitä varten tulee laatia työsuunnitelma ja laadunvalvontaohjelma.

Ennen kunkin injektointityöjakson aloittamista tulee suorittaa riittävän laajat injektointilaastin ennakkokokeet, jotta voidaan varmistua asetettujen vaatimusten saavuttamisesta.

Injektointilaastin työaikaisia puristuslujuuskoe-kappaleita valmistetaan seuraavasti:

- vähintään kolme 7 d:n ja kolme 28 d:n koekappaletta/työkohde/työvuoro
- kuitenkin vähintään yksi 7 d:n ja yksi 28 d:n koekappale kutakin alkavaa injektointilaasti- $m^3$  ja -laatua kohden.

Samasta injektointilaastin valmistusannoksesta saadaan tehdä vain kaksi koekappaletta (7 d + 28 d).

Injektointilaastin veden erottumisen ja tilavuuden muutoksen määrittämiseen tarvittava koekappale tulee valmistaa aina puristuslujuuskoe-kappaleiden valmistamisen yhteydessä.

Samoin injektointilaastin notkeus tulee määrittää aina puristuslujuuskoe-kappaleiden valmistamisen yhteydessä.

Notkeuden, veden erottumisen, tilavuuden muutoksen ja puristuslujuuden määrittämisessä tulee noudattaa ohjetta BY 14 "Betoniin lisäaineet".

Injektointilaastin tulee täyttää ohjeessa BY 14 "Betonin lisäaineet" esitettyjen vaatimusten lisäksi mm. seuraavat kelpoisuusvaatimukset:

- veden erottuminen saa olla enintään 3 tilavuusprosenttia
- tilavuuden muutoksen pitää olla veden erottumista suuremman.

#### 3.9.4.5

#### Betoni- ja jänneteräkset

##### Betoniteräkset

Betoniterästen laadunvalvonta tulee järjestää Suomen rakentamismääräysten ja -ohjeiden edellyttämällä tavalla ottaen lisäksi huomioon seuraavat seikat:

- betoniteräksistä laaditaan luettelot, joista käyvät ilmi eri toimituserien teräslaadut, -paksuudet ja -määrät, sulatuserien numerot sekä tehtaan aineenkestustulokset
- turvallisuusluokan 2 rakenteisiin käytävästä betoniteräksestä tulee ottaa kolme näytekappaletta sekä veto- että taivutuskoetta varten kutakin sulatusta ja kokoa kohden
- turvallisuusluokan 3 rakenteisiin käytävästä betoniteräksestä tulee ottaa pistokoelunteisesti sekä myös valvojan tai viranomaisen niin vaatiessa kolme näytekappaletta sekä veto- että taivutuskoetta varten siten, että näytekappalet otetaan samasta sulatuksesta.
- betoniterästen veto- ja taivutuskokeet suoritetaan hyväksytyssä koetuslaitoksessa
- koetulokset tulee olla käytettävissä ennenkuin betonoidaan rakenteita, joiden raudoitukseen on käytetty tutkittavan sulatuserän terästä.

## Jänneteräkset

Jänneterästen laadunvalvonta tulee järjestää Suomen rakentamismääräysten ja -ohjeiden edellyttämällä tavalla ottaen lisäksi huomioon seuraavat seikat:

- jänneteräksistä laaditaan luettelot, joista käyvät ilmi eri toimituserien teräslaadut, -paksuudet ja -määrät, sulatuserien numerot sekä tehtaan aineenkoe-tustulokset
- turvallisuusluokan 2 rakenteisiin käytetävistä jänneteräksestä tulee ottaa yksi näytekappale sekä veto- että taivuttelukoetta varten kutakin alkavaa kymmentä tonnia/sulatus/koko kohden, kuitenkin vähintään kolme näytettä sekä veto- että taivuttelukoetta varten kutakin sulatusta kohden
- turvallisuusluokan 3 rakenteisiin käytetävistä jänneteräksestä tulee ottaa pistokoeluonteisesti sekä myös valvojan tai viranomaisen niin vaatiessa kolme näytekappaletta sekä veto- että taivuttelukoetta varten siten, että näytekappalet otetaan samasta sulatuksesta.
- turvallisuusluokan 2 rakenteisiin käytetävälle jänneteräkselle tehdään 1000 tunnin relaksaatiokokeet + 20 °C ja +50 °C lämpötiloissa jännityksen ollessa 0,7 x murtolujuus. Koekappaleita koestetaan vähintään yksi/lämpötila/alkavaa 300 tonnia jänneterästä kohden
- turvallisuusluokan 2 rakenteisiin käytetävälle jänneteräkselle tehdään tarvittaessa jännityskorroosiokokeita
- veto-, taivuttelu-, relaksaatio- ja jännityskorroosiokokeet tehdään VTT:lla tai VTT:n valvonnassa
- veto- ja taivuttelukokeiden tulokset tulee olla käytettävissä ennenkuin tutkittavasta sulatuksesta valmistettujen jännekaapeliin jännitystyö alkaa

- 1000:n tunnin relaksaatiokokeen tulokset tulee olla käytettävissä, ennenkuin tutkittavasta sulatuksesta valmistettujen jännekaapeliin injektointityö alkaa.

#### Betoniterästen jatkokset ja ankkurointikappaleet

Betoniterästen jatkosten ja ankkurointikappaleiden laadunvalvonta tulee järjestää Suomen rakentamismääräysten ja -ohjeiden edellyttämällä tavalla ottaen lisäksi huomioon seuraavat seikat:

- betoniterästen erikoisjatkosten ja ankkurointikappaleiden ominaisuuksista ja käyttöön liittyvistä seikoista tulee olla hyväksytyssä koetuslaitoksessa tehtyihin kokeisiin perustuva selvitys ja käyttöseloste
- muhvi-jatkosten ja ankkurointikappaleiden kelpoisuuden toteamiseksi otetaan vetokokeeseen yksi näytekappale jokaista alkavaa 100 jatkosta tai ankkurointikappaleita kohden
- muhvi-jatkosten ja ankkurointikappaleiden vetokokeet suoritetaan hyväksytyssä koetuslaitoksessa
- muhvi-jatko- ja ankkurointikappale-erien kelpoisuuskokeiden tulokset tulee olla käytettävissä ennenkuin betonoidaan rakenteita, joiden raudoitukseen tutkittavia eriä on käytetty.

#### 3.9.4.6

##### Jännemenetelmät

Asiakirjassa tulee esittää perustelu jännemenetelmän soveltuvuudesta käyttötarkoitukseensa. Jännemenetelmää valittaessa tulee ottaa huomioon myös mahdollinen jänteiden käytönaikainen valvonta.

Käytettävällä jännemenetelmällä tulee olla voimassa oleva varmennettu käyttöseloste.

Asiakirjassa tulee myös esittää jännemenetelmän osille sekä valmistuslaitoksissa että työmaalla tehtävät laadunvalvontatoimenpiteet.

### 3.9.4.7

#### Jännemenetelmään liittyvät työt

Jännemenetelmän osien asennusta sekä jännekaapelien jännittämistä ja injektointia varten tulee laatia erillinen laadunvalvontaohjelma, jonka laadinnassa tulee kiinnittää huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:

- jännemenetelmän osien varastointi ennen asennusta
- jännemenetelmän osien asennus (suojaputket, jännekaapelit ja ankkurit)
- jännemenetelmän osien kunto eri työvaiheissa
- jännittämistyö
- injektointi

### 3.9.4.8

#### Raudoitustyöt

Raudoitustöiden valvontaa varten tulee laatia yleisohjeet sekä tarvittaessa yksityiskohtaisempia betonointiosakohtaisia ohjeita. Ohjeissa tulee myös selvittää rakennesuunnittelijan osuus raudoituksen tarkastamisessa.

### 2.9.4.9

#### Betonointi

Betonointityön laadunvalvontaa varten tulee laatia seuraavat valvontalomakemallit selityksineen:

- betonointiosakohtainen valvontakartta
- tarkastustoimenpiteet ennen betonoinnin aloittamista
- tarkastustoimenpiteet betonoinnin aikana
- betonointipöytäkirjan malli liitteineen
- tarkastustoimenpiteet betonoinnin jälkeen
- mallit yhteenvetoraporteista koskien materiaalien laadunvalvontatuloksia.

Betonointiosakohtainen valvontakartta tulee laatia vain turvallisuusluokan 2 rakenteista, turvallisuusluokan 3 rakenteista vain tarvittaessa.

Tarkastuslomakkeiden tulee sisältää tilat eri osapuolien valvojien merkinnöille. Turvallisuusluokan 2 rakenteita koskeviin lomakkeisiin tulee varata tilat myös STL:n merkinnöille.

Lisäksi tulee laatia betonointisuunnitelman mallilomake, jota voidaan käyttää runkona betonointisuunnitelmia (kohta 4.2) laadittaessa.

Jälkibetonointien valvontaa varten tulee laatia erilliset ohjeet, joissa kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:

- käyttökohteet
- työmenetelmät ja materiaalit
- menetelmäkokeet
- laadunvalvontakokeet
- työsuorituksen valvonta
- kelpoisuuden toteaminen.

#### 3.9.4.10

##### Kiinnikkeet ja varaukset

##### Kiinnityslevyt ja varaukset

Kiinnityslevyjen sekä varausten valmistamista, asennusta ja laadunvalvontaa varten tulee laatia erillinen ohje. Ohjeessa tulee kiinnittää huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:

- materiaalit
- mitat
- hitsisaumat
- pintakäsittelyt

##### Ankkurikiinnikkeet

Käytettävällä ankkurikiinnikkeellä tulee olla Suomessa voimassa oleva tyyppihyväksyntäpäätös tai hyväksytyssä koetuslaitoksessa tehtyihin kokeisiin perustuva selvitys ja käyttöseloste.

Ankkurikiinnikkeitä ei saa käyttää ilman perusteltua syytä:

- kiinnityksissä, jotka voivat joutua dynaamisesti kuormitetuiksi
- turvallisuusluokan 1 ja 2 laitteiden ja putkistojen kiinnittämiseen.

Ankkurikiinnikkeiden asennusta ja asennustyön laadunvalvontaa varten tulee laatia erillinen ohje, jossa määritellään myös asennustöitä suorittavien henkilöiden pätevyys.

### Muut kiinnikkeet

Muiden kiinnikkeiden kuten esim. laastilla juotettavien pulttien käytöstä ja asennuksesta on laadittava selvitys. Lisäksi on selvitettävä kiinnikkeeseen ja sen asennukseen liittyvät laadunvalvontatoimenpiteet.

### 3.9.4.11

#### Betonirakenteen korjaus ja paikkaus

Betonirakenteiden korjaus- tai paikkaustöihin, joilla on rakenteellista merkitystä, ei saa ryhtyä ennen kuin STL on käsitellyt asiasta laaditun poikkeamaraportin (kts. kohta 3.9.6) ja työsuunnitelman. Työn valvontaa varten tulee laatia erillinen laadunvalvontaohje ottaen huomioon normaaliin betonityöhön liittyvät valvontatoimenpiteet sekä mahdolliset erityispiirteet kuten esim. - paikkausbetonin tartunta vanhaan rakenteeseen.

### 3.9.4.12

#### Betonipinnat

Betonipintojen laadunvalvonnasta tulee laatia ohjelma, jossa kiinnitetään huomiota mm. seuraaviin seikkoihin:

- pinnoille asetetut vaatimukset
- betonin koostumus
- muotit
- pintojen käsittelytavat ja -menetelmät
- pintojen tarkastusmenetelmät
- pinnan kelpoisuuden toteaminen.

### 3.9.4.13

#### Erikoistyömenetelmät

Erikoistyömenetelmien laadunvalvontaa varten tulee laatia tarvittavat ohjeet, joissa otetaan huomioon kyseisen menetelmän edellyttämät lisävalvontatoimet.

Erikoistyömenetelmistä voidaan mainita esim. seuraavat:

- ruiskubetonointi
- injektointi
- imubetonointi
- liukubetonointi
- vedenalainen betonointi.

Erikoistymen menetelmiä käytettäessä tulee kiinnittää erityistä huomiota mahdollisesti tarvittaviin menetelmäkokeisiin sekä betonin ja rakenteen kelpoisuuden toteamiseen.

#### 3.9.4.14

##### Maalaus- ja pinnoitustyöt

Betonirakenteiden maalaus- ja pinnoitustöiden laadunvalvontaa varten tulee laatia ohjeet, joista selviää eri osapuolien suorittamat laadunvalvontatoimenpiteet ja niiden tallentaminen (kts. 3.9.2).

#### 3.9.5

##### Laadunvalvonnan tallenteet

Laadunvalvonnan tallenteiden tarkoituksena on antaa kuva siitä, mitä valvontakohteeseen liittyviä laadunvalvontatoimenpiteitä on suoritettu, miten ne on toteutettu ja mitkä ovat koetulokset. Kaikista suoritetuista tarkastus- ja valvontatoimenpiteistä tulee laatia tallenne.

Luvanhakijan tulee tarkastaa kaikki tallenteet ja laatia suorittamistaan tarkastuksista pöytäkirjat sekä toimittaa ne STL:lle tiedoksi.

Turvallisuusluokan 2 rakenteisiin liittyvät tallenteet tarkastaa aina myös STL:n edustaja, mutta turvallisuusluokan 3 rakenteisiin liittyvät tallenteet tarkastetaan STL:n toimesta yleensä ainoastaan pistokoeluonteisesti.

#### 3.9.6

##### Poikkeamaraportti

Mikäli tapahtuu poikkeaminen hyväksytyistä asiakirjoista, tulee laatia ns. poikkeamaraportti, josta käy ilmi mm. seuraavat seikat:

- kohteen kuvaus
- poikkeaman toteaja
- raportin laatija
- käsittelijät
- poikkeaman kuvaus
- toimenpide-ehdotus/-suunnitelma
- tarkastusmerkinnät
- raportin jakelu

Asiakirjaan tulee liittää myös poikkeamaraportin mallilomake ja käsittelykaavio selityksineen.

## 3.9.7

## Rakenteen kelpoisuus

Betonirakenteiden kelpoisuus todetaan osoittamalla materiaalien laatu niistä annettujen määräysten ja ohjeiden mukaisesti tai arvostelemalla materiaalien laatu rakenteen valmistuksen yhteydessä tehtävien kelpoisuuskokeiden ja /tai valmiista rakenteesta otettujen näytteiden tai luotettavien ainetta rikkomattomien menetelmien avulla (kts. 3.9.4.3). Lisäksi tarkastetaan rakenteet ja varmistutaan siitä, että laadunvalvontaohjelman edellyttämät tarkastukset on tehty hyväksyttävästi.

Rakenteen kelpoisuuden toteamisen eri vaiheet mahdollisine tarkastuslaskelmineen, lisätutkimuksineen ja korjauksineen tulee esittää kaavion muodossa. Kaaviossa tulee ottaa huomioon myös kohdassa 3.9.4.3 mainitut, valmiista rakenteesta irroitettavat näytteet tai luotettavilla ainetta rikkomattomilla menetelmillä tehdyt tutkimukset. Kaavion selventämiseksi tulee tehdä tarvittaessa ohje, jossa yksityiskohtaisesti selvitetään kaavion käyttö ja asian käsittelyn eri vaiheisiin osallistuvat organisaatiot.

## 3.10

## Käytönaikaisen rakennevalvonnan ohjelma

Käytönaikaisen rakennevalvonnan ohjelma sisältää rakenteen käytön aikana määräajoin suoritettaviksi suunnitellut tarkastukset, tarkastusten suoritus-tavan, tarkastustulosten tallentamisen ja arvoste-luperusteet.

Reaktorin suojarakennuksen rakenteiden käytönaikaista tarkastusohjelmaa laadittaessa tulee ottaa huomioon mm. seuraavat seikat:

- suojarakennukselle tulee tehdä määräajoin tiiveyskoe ja tarvittaessa painekoe, joiden yhteydessä määritetään rakenteen muodonmuutokset.
- jännitetystä suojarakennuksesta tarkaste-taan määräajoin mahdollisesti injektoimat-tomien jännekaapeleiden ja ankkureiden kunto
- suojarakennuksen rakenteet, joilla on suojarakennuksen toiminnan kannalta oleel-

linen merkitys, tulee tarvittaessa tarkastaa koekuormittamalla tai muilla luotettavilla menetelmillä.

### 3.11

#### Muut selvitykset

##### 3.11.1

##### Betoniasema

Mikäli betoniasema on BLT:n valvoma valmisbetonilaitos, ei betoniasemasta tarvitse laatia erillistä selvitystä.

Mikäli betoniasema ei ole BLT:n valvoma valmisbetonilaitos, tulee betoniasemasta laatia erillinen selvitys, mistä käy ilmi mm. seuraavat seikat:

- organisaatiokaavio sisältäen henkilötiedot ja tehtäväkuvaukset
- betoniaseman laitteet
- betonin aineosien varastointi
- laitteiden ja mittareiden tarkastukset
- betonin valmistuksen kuvaus
- betonin valmistus kylmänä vuodenaikana
- betonilaboratorio ja sen varustus
- betoniaseman ja -laboratorion tarkastukset
- yleispiirustukset betoniasemasta ja -laboratoriosta
- varabetoniasema
- betoniaseman suorittama betonin laadunvalvonta ja laaduntarkkailu.

Betoniasemaan ja -laboratorioon liittyvät selvitykset tulee hyväksyttää STL:ssa ennen betonin toimittamista turvallisuusluokkien 2 ja 3 rakenteisiin.

Betoniaseman koneiden ja laitteiden tulee täyttää BLT:n valmisbetonilaitoksia koskevien ohjeiden vaatimukset.

Betoniasemalla tulee olla riittävät ohjeet betonin valmistusta ja laadunvalvontakokeiden suoritusta varten. Ohjeiden tulee vastata BLT:n valmisbetonilaitoksia koskevia ohjeita ja ne tulee toimittaa STL:lle tiedoksi.

Kustakin betoniasemalla kelpoisuuskoekappaleita varten otetusta massanäytteestä valmistetaan laaduntarkkailukoekappaleita varhaislujuuden ja laadunarvosteluiän lujisuuden keskinäisen riippuvuuden seuraamiseksi. Koetusiät valitaan käytettävän sementtityypin mukaan seuraavasti:

- yleisportlandsementti, koetusiät 7, 14 ja 28 vrk
- alhaislämpöportlandsementti, koetusiät 7, 14, 28 ja 91 vrk

Varhaislujuuksien perusteella on suhteutuksia ja annosteluohjeita tarvittaessa tarkistettava.

Betonin valmistuksesta vastaavalla henkilöllä tulee olla 1-luokan betonityönjohtajan pätevyys. Betonin valmistuksen aikana on paikalla oltava henkilö, jolla on riittävät tiedot betonin valmistuksesta ja ominaisuuksista. Betonilaboratorion hoitajan on oltava betoniteknologiaan riittävästi perehtynyt betonilaborantti.

Betonin laadunvalvontatulokset tulee esittää myös graafisessa muodossa ja näiden tulosten tulee olla näkyvästi esillä betonilaboratorion tiloissa.

### 3.11.2

#### Seurantakäynnit

Ennen töiden aloittamista sekä niiden aikana tulee STL:n edustaja suorittamaan seurantakäyntejä eri tuotantolaitoksiin tarpeelliseksi katsomassaan laajuudessa. Seurantakäyntejä suoritetaan mm. seuraaviin tuotantolaitoksiin, jotka toimittavat materiaaleja rakennustöitä varten:

- sementtitehtaat
- terästehtaat (betoni- ja jänneteräkset)
- jännemenetelmän osia valmistavat tuotantolaitokset
- kiinnikkeitä ja varauksia valmistavat tuotantolaitokset
- betoni- ja betonielementtitehtaat

### 3.11.3

#### Menetelmäkokeet

Asiakirjassa tulee esittää mahdollisesti suoritettavien menetelmäkokeiden työsuunnitelmat sekä perusteet tuloksen arvostelemiseksi. Menetelmäko-

keita tulisi suorittaa mm. seuraavissa tapauksissa:

- ennen kokeilemattomat työmenetelmät
- työn tuloksen ja kelpoisuuden toteaminen vaikeaa
- tehdyn työn korjaaminen vaikeaa
- vaativat injektointityöt
- työntekijöiden pätevyyden osoittaminen
- erikoistyömenetelmät

#### 3.11.4

Suojarakennuksen paine- ja tiiveyskokeet ennen laitoksen käyttöönottoa

Asiakirjassa tulee esittää reaktorin suojarakennuksen alustava paine- ja tiiveyskoeohjelma.

Suojarakennuksen paine- ja tiiveyskokeiden suorituksessa tulee ottaa huomioon Regulatory Guide -ohjeissa sekä Code of Federal Regulation Part 50 App. J. esitetyt vaatimukset.

Asiakirjassa tulee esittää paine- ja tiiveyskokeiden yksikäsitteiset hyväksymiskriteerit (vrt. kohta 3.5) mm. seuraaville seikoille:

- suojarakennuksen muodonmuutokset eri kuormilla
- muodonmuutoksien palautuminen
- halkeamat
- jännitykset
- vuotomäärät

#### 3.11.5

STL:lle tiedottaminen

STL:lle tiedottamisen ensisijaisena tarkoituksena on selvittää, millä tavalla ja millä tehokkuudella STL:n vaatimat laadunvarmistustoimenpiteet on toteutettu. Lisäksi tiedottaminen mahdollistaa STL:lle töiden edistymisen seuraamisen ja valvonnan.

Luvanhakijalle kuuluvat seuraavat tiedottamisvelvollisuudet:

- a) työaikataulut
  - yleisaikataulut
  - kuukausiaikataulut

- betonointitöiden viikkoaikataulut; joka viikko toimitetaan kahden seuraavan viikon työaika-  
taulut

- b) yhdistelmät tärkeimmistä betonitöihin liittyvistä tuloksista
  - sementin koetulokset
  - työmaan ja betoniaseman kokeiden tulokset
  - turvallisuusluokan 2 rakenteiden vertailulujuudet betonointiosittain
  - työmaan koetuloksista kuuden koekappaleen liukuva keskiarvo ja vertailulujuus
  - betoni- ja jänneterästen koetulokset
  - muut tarpeelliset tulokset
- c) poikkeamaraportit
- d) muut tarpeelliset raportit.

Tiedottamisen järjestämisestä laatii luvanhakija ennen laitoksen rakennustöiden aloittamista suunnitelman STL:n hyväksyttäväksi. Suunnitelmaa laadittaessa tulee ottaa huomioon seuraavat seikat:

- tutkimuslaitosten tutkimusselostukset toimitetaan STL:lle suoraan ko. laitoksen jakeluna
- yhdistelmät tärkeimmistä betonitöihin liittyvistä tuloksista toimitetaan STL:lle riittävän usein tarkoituksenmukaisen seurannan aikaansaamiseksi
- vuositilastot tärkeimmistä betonointitöihin liittyvistä tuloksista toimitetaan STL:lle seuraavan vuoden neljän ensimmäisen kuukauden aikana.

Mikäli betonin koetulokset joltakin osin poikkeavat hyväksyttävältä vaihtelualueeltaan, saatetaan ne välittömästi STL:n tietoon. Samoin tulee menettellä, mikäli työmaalla ilmenee jotakin odottamatonta seikkoja, joiden voidaan arvella vaikuttavan rakenteiden kelpoisuuteen.

Ydinvoimalaitoksen betonirakenteiden valmistuttua tulee laatia betonityökertomus, joka toimitetaan STL:lle ennen koekäyttövaiheen aloittamista. Betonityökertomuksen tulee sisältää mm. seuraavat tiedot:

- urakoitsijan työjärjestelyt
  - laadunvarmistus ja -valvonta
  - materiaalien laadunvalvonta
  - työsuorituksen laadunvalvonta
  - betonoidut rakenteet
  - kovettuneen betonin kelpoisuus
  - betonin kelpoisuuskokeet betoniasemalla
  - betonin kelpoisuuskokeet työmaalla
  - erikoisbetonoinnit
  - jälkibetonoinnit
  - jännitystyöt
  - poikkeamat ja niiden käsittely
  - yhteenveto
  - liitteinä laadunvalvontatulosten yhteen-
- vetotiedot

Betonitöihin liittyvät vuositilastot voivat korvata betonityökertomuksen, mikäli niihin sisällytetään betonityökertomuksessa esitettävät asiat.

### 3.11.6

Valmistuksen valvontaa suorittavien tarkastuslaitosten ja tarkastajien hyväksyminen

#### 3.11.6.1

##### Yleistä

Ydinvoimalaitosten betonirakenteita ja niiden valmistukseen liittyvien materiaalien ja rakenteosien tarkastusta ja valvontaa suorittavien yritysten tulee olla STL:n hyväksymiä. STL päättää hyväksymisestä saamiensa selvitysten perusteella.

Tarkastuslaitoksen toiminnalla voidaan korvata luvanhakijan tai valmistajan suorittamaa laadunvalvontaa STL:n hyväksymässä laajuudessa, kuitenkin tarkastuslaitoksen käyttö ei vähennä luvanhakijan vastuuta laadunvarmistuksen riittävydestä ja tehokkuudesta.

### 3.11.6.2

#### Tarkastuslaitosten hyväksyminen

Yrityksen hyväksyttävyyttä arvioitaessa kiinnitetään huomiota mm. organisaatioon, tarkastustoiminnan käytännön toteuttamiseen, kokemukseen, toiminnan sisäiseen valvontaan, tarkastajien koulutukseen, ammattitaidon toteamiseen ja ylläpitämiseen. STL tekee yleensä tarkastuskäynnin kyseiseen yritykseen.

### 3.11.6.3

#### Tarkastajan hyväksyminen

Tarkastajalla tulee olla riittävä ammattitaito, ts. teoreettiset tiedot ja käytännön kokemus kyseisestä tarkastuslajista. Hänen tulee tuntee ne yleiset standardit, ohjeet ja määräykset, jotka liittyvät kyseiseen tarkastukseen.

Tarkastajaa koskevat samat pätevyysvaatimukset kuin rakennuttajan tai urakoitsijan valvontaorganisaation henkilöitä heidän toimiessaan vastavissa tehtävissä.

### 3.11.6.4

#### Hakemusmenettely

Hakemuksen selvityksineen toimittaa STL:lle se voimayhtiö, jonka ydinvoimalaitoksen rakenteita tai niihin liittyviä materiaaleja ja osia tarkastuslaitos aikoo tarkastaa. Hakemukseen, joka toimitetaan liitteineen kahtena kappaleena, tulee liittää ainakin seuraavat selvitykset:

- a) jäljennös yhtiön tai muun yhteisön, jolle hyväksymistä haetaan, yhtiöjärjestyksestä tai säännöistä
- b) yhtiön tai muun yhteisön vastuunalaisen johdon vahvistama organisaatioselvitys, josta käy ilmi tarkastuksista vastaavien henkilöiden vastuualueet, pätevyudet ja kokemus
- c) selvitys tarkastuslaitoksen käytettävissä olevista tarkastuslaitteista ja sen käyttämistä tarkastusmenetelmistä
- d) tarkastusluettelo, jossa tarkastuslajeittain selvitetään kullekin tarkastajalle

## haettavat oikeudet

- e) tarkastajien henkilöselvitykset, joista tulee käydä ilmi
1. henkilötiedot (täydellinen nimi, syntymäaika)
  2. perus- ja ammatillinen koulutus
  3. täydennyskoulutus, erikoispätevyyydet
  4. kielitaito
  5. työkokemus (työpaikat, palvelusajat ja tehtävät)
  6. tehtävät nykyisessä työpaikassa
- f) selvitys laitoksen aikaisemmasta tarkastustoiminnasta varsinkin ydinvoimalaitosalalla
- g) selvitys laitoksen saamista muista virallisista hyväksymisistä Suomessa ja ulkomailla sekä jäljennökset niistä päätöksistä, joihin halutaan vedota.

Milloin tarkastuslaitoksella on jo STL:n hyväksyminen ja kysymyksessä on lisäoikeuksien hakeminen, ei selvityksiä tarvitse esittää niiltä osin kuin ne on jo aikaisemmin esitetty, ellei niiden sisältö ole olennaisesti muuttunut.

## 3.11.6.5

## Tarkastuslaitosten toimintavaatimukset

Tarkastuslaitoksen tulee toiminnassaan noudattaa sitä koskevia lakeja ja asetuksia sekä STL:n päätöksiä ja ohjeita. Seuraaviin toimintavaatimuksiin tulee erityisesti kiinnittää huomiota:

1. Tarkastusten toimeksiantojen tulee olla kirjallisia ja niissä tulee määritellä tehtävät täsmällisesti. Luvanhakijan tulee toimittaa toimeksiannot STL:lle tiedoksi ennen tarkastusten aloittamista.
2. Tarkastuksia suorittavalla tai valvovalla henkilöllä tulee olla:
  - tarkastusohje
  - raportointimenettelyohje

Edellä mainitut ohjeet on pyydettäessä esitettävä STL:n edustajalle.

3. Tarkastuslaitos ei saa toimia laadunvalvontaohjelman tai muun sopimuksen mukaisena tarkastusten valvojana, milloin se itse tekee tai on tehnyt ko. rakennosalle varsinaisen tarkastuksen.
4. Tarkastusten tulee perustua hyväksytyyn tarkastussuunnitelmaan.

### 3.11.6.6

#### Ulkomailla tehtävät tarkastukset

Suomalaisten tarkastuslaitosten ja valmistajien laadunvalvontaorganisaatioiden tulee olla tämän ohjeen mukaisesti hyväksytyjä myös silloin, kun ne tekevät tämä ohjeen piiriin kuuluvia tarkastuksia ulkomailla.

Ulkomaisista tarkastuslaitoksista tulee esittää oman maansa virallinen hyväksyminen kyseisten tarkastusten tekemiseen. Vastaavasti tulee valmistajan tarkastusorganisaatiolla olla hyväksymiset, jos niitä kyseisissä tarkastuslajeissa siinä maassa vaaditaan; hyväksymiset on esitettävä STL:lle. Muussa tapauksessa valmistajan laadunvalvonnan pätevyys tulee selvittää STL:lle erikseen sovittavalla tavalla.

Hyväksymisiä esitettäessä tulee noudattaa, mitä edellä on sanottu.

Myös ulkomaisen tarkastuslaitoksen tulee noudattaa kohdassa 3.11.6.5 esitettyjä toimintavaatimuksia. Toimintavaatimuksia koskevat velvoitteet toimittaa STL:lle luvanhakija. Näytöt ydinvoimalaitosalalla suoritetuista laajemmista tarkastuskohteista yleensä riittävät.

Ulkomaisten tarkastuslaitosten käytölle tulee olla voimalaitoskohtaisesti STL:n hyväksyminen.

## 4

## BETONIRAKENTEIDEN VALMISTUKSEN VALVONTA

## 4.1

## Yleistä

Säteilyturvallisuuslaitoksen (STL) suorittama betonirakenteiden valmistuksen valvonta perustuu STL:n hyväksymiin ennakkotarkastusasiakirjoihin ja yksittäistä työvaihetta tai työtä koskeviin yksityiskohtaisempiin suunnitelmiin.

Turvallisuusluokkaan 2 kuuluvien rakenteiden valmistus saadaan aloittaa sen jälkeen, kun STL on hyväksynyt niitä koskevat ennakkotarkastusasiakirjat. Kuitenkin betonointi, injektointi tai jännitystyö saadaan aloittaa vasta sen jälkeen, kun STL:n tarkastaja on hyväksynyt näitä töitä koskevat yksityiskohtaiset suunnitelmat sekä työmaalla todennut töiden aloittamisvalmiuden riittäväksi.

Turvallisuusluokkaan 3 kuuluvien rakenteiden valmistus saadaan aloittaa sen jälkeen, kun STL on hyväksynyt niitä koskevat ennakkotarkastusasiakirjat. Ennakkotarkastuspäätöksessä ilmoitetaan, mikäli betonointia, injektointia tai jännittämistyötä koskevien yksityiskohtaisten suunnitelmien hyväksyttäminen STL:n tarkastajalla on ko. töiden aloittamisen edellytyksenä.

Turvallisuusluokkiin 2 ja 3 kuuluvien betonirakenteiden maalaus- ja pinnoitustyöt saadaan aloittaa sen jälkeen, kun STL on hyväksynyt niitä koskevat ennakkotarkastusasiakirjat.

## 4.2

## Betonointisuunnitelma

## 4.2.1

## Yleistä

Betonointisuunnitelma laaditaan betonointiosittain antamaan täydentäviä selvityksiä rakenteen valmistukseen ja laadunvalvontaan liittyvistä yksityiskohdista.

Suunnitelma koostuu seuraavista selvityksistä:

- työsuunnitelma

- laadunvalvontaohjelma
- muu mahdollinen selvitys

Betonointisuunnitelman laatii urakoitsija ja tarkastaa rakennuttaja, joka tarvittaessa lisää suunnitelmaan oman laadunvalvontaohjelmansa. Betonointisuunnitelmassa ei tarvitse toistaa ennakkotarastusasiakirjoissa esitettyjä seikkoja, ellei tämä ole tarpeellista jonkin laadunvalvontaan tai työsuoritukseen liittyvän toimenpiteen painottamiseksi. Pienten, betonointimenetelmiltään samankaltaisten betonointiosien ollessa kysymyksessä, voidaan niille laatia yhteinen betonointisuunnitelma.

Betonointisuunnitelma tulee toimittaa STL:lle vähintään kaksi viikkoa ennen betonoinnin aloittamisajankohtaa. Kuitenkin mikäli kyseessä on erityisen suuri tai vaikea betonointi, suunnitelma tulee toimittaa vähintään kolme viikkoa ennen betonoinnin aloittamisajankohtaa.

#### 4.2.2

##### Työsuunnitelma

Työsuunnitelmassa esitetään riittävän yksityiskohtaiset tiedot mm. seuraavista asioista:

- työaikataulu
- työnjohto ja työvoima
- massamäärät
- muotit (tarvittaessa muottien mitoitus)
- raudoitus
- varaukset
- jänneterästen suojaputket ja ankkurit
- valmistelutyöt työmaalla
- betonointikalusto
- betonin lisäaineet ja niiden annostelu
- talvibetonointisuunnitelma
- työsuorituksen kuvaus
- työsaumat
- lämpötilamittaukset betonimassasta ja rakenteista kovettumisen aikana
- betonin jälkikäsittely
- muottien purkuajankohta
- betonipinnat
- rakenteeseen ja sen valmistukseen liittyvät hyväksymisperusteet

#### 4.2.3

##### Laadunvalvontaohjelma

Laadunvalvontaohjelma sisältää yksityiskohtaisen selvityksen kaikista rakenneosaan ja sen valmistukseen liittyvistä tarkastus- ja laadunvalvontatoimenpiteistä.

Yksittäistä betonointiosaa ja sen valmistusta koskevat tarkastus- ja laadunvalvontatoimenpiteet suunnataan kohdassa 4.2.2 mainittuihin seikkoihin sekä lisäksi mm. seuraaviin seikkoihin:

- betonointiosan betonoinnin muille rakenteille asettamat vaatimukset
- betonointiin liittyvät ennakkokokeet
- betonin aineosille suoritettavat kokeet
- betonimassalle suoritettavat kokeet
- betonikoekappaleiden ottosuunnitelma
- kovettuneelle betonille suoritettavat kokeet
- betoni- ja jänneteräksille suoritettavat kokeet (myös jatkokset)
- betonin kuljetuskalusto
- betonin tavoitelämpötilat
- louhinta- ym. tärinät
- kovettuneen betonin lujuudenkasvun seuraaminen
- rakenteen mitat
- toimenpidesuunnitelma mikäli työt keskeytyvät

#### 4.3

##### Muut työsuunnitelmat

Muista töistä kuten esimerkiksi jännittämis- ja injektointitöistä laadittavat yksityiskohtaiset, työn suoritusta ja laadunvalvontaa koskevat suunnitelmat tulee toimittaa STL:lle kolme viikkoa ennen kyseisten töiden aloittamisajankohtaa. Suunnitelmat tulee laatia soveltaen betonointisuunnitelmasta annettuja ohjeita.

#### 5

##### KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUKSET

Rakennukset ja rakenteet voidaan ottaa käyttöön sen jälkeen, kun ne on hyväksytty käyttöönotto-tarkastuksessa. STL:n palveluksessa oleva tarkas-

taja tekee käyttöönottotarkastukset turvallisuusluokkiin 2 ja 3 kuuluville rakennuksille ja rakenteille. Luokkaan EYT kuuluvien rakennusten ja rakenteiden käyttöönottotarkastukset ovat luvanhakijan vastuulla.

Luvanhakijan tulee esittää ne menettelytavat, joilla se omalta osaltaan hyväksyy valmistuneet rakennukset ja rakenteet käyttöön.

Luvanhakijan tulee esittää kirjallinen käyttöönottotarkastuspyyntö STL:lle vähintään viikkoa ennen kyseistä tarkastusajankohtaa. Käyttöönottotarkastuksissa suoritetaan:

- STL:n antamien ennakkotarkastuspäätösten läpikäynti
- tallenteiden (kohta 3.9.5), tarkastuspöytäkirjojen ja niissä esitettyjen huomautusten aiheuttamien toimenpiteiden läpikäynti
- luvanhakijan laatimien käyttöönottotarkastuspöytäkirjojen tarkastus
- rakennusten ja rakenteiden visuaalinen tarkastus.

Laitoksen rakennusten ja rakenteiden käyttöönottotarkastukset tulee olla hyväksyttävästi suoritettut ydinturvallisuuden edellyttämässä laajuudessa ennen reaktorin lataamista.

Jokaisesta käyttöönottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja.

## 6 VALVONTA KÄYTÖN AIKANA

### 6.1 Määräaikaistarkastukset

Ydinvoimalaitoksen omistajan tulee suorittaa rakennuksille ja rakenteille määräaikaistarkastuksia käytön aikana erikseen laaditun ohjelman mukaan (kts. 3.10). Tarkastuksia koskevat yksityiskohdalliset tarkastusohjeet voidaan toimittaa STL:lle hyväksyttäväksi myöhemmin, kuitenkin viimeistään yhtä kuukautta ennen suunniteltua ensimmäistä tarkastusajankohtaa.

STL valvoo edellä mainittuja määräaikaistarkastuksia harkintansa mukaan ja tekee lisäksi oman ohjelmansa mukaisia turvallisuusluokkien 2 ja 3

rakennuksiin ja rakenteisiin liittyviä käytön valvonnan tarkastuksia.

## 6.2

### Korjaus- ja muutostyöt

Ydinvoimalaitosten käytön aikana betonirakenteille tehtävien korjaus- ja muutostöiden osalta noudatetaan tätä ohjetta soveltuvin osin.