

SELVITYS OLKILUOTO 3 HITSAUSTOIMINNAN VALVONNASTA

Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM) on pyytänyt kirjeellä 2743/091/2008 13.8.2008 Säteilyturvakeskukselta (STUK) selvitystä, jossa vastataan julkisuudessa esitettyihin STUKin OL3 -hitaustoiminnan valvontaan koskeviin kysymyksiin.

Yhteenveto

Säteilyturvakeskus (STUK) on perehtynyt tiistaina 12.8. julkisuudessa esitettyihin arvioihin, joiden mukaan Olkiluoto 3 ydinvoimalaitoksen rakennustyömaalla olisi laiminlyöty hitsaustöiden valvontaa koskevia turvallisuusmääräyksiä. STUKin käsityksen mukaan esitetyt arviot perustuvat väärinkäsitykseen. Turvallisuuden kannalta merkittävät hitsaukset on tehty laadukkaasti.

Julkisen huolen kohteena ovat olleet teräsbetonirakenteiden raudoituksia koskevat hitsaukset, joilla varmistetaan betonin teräsrudoituksen ja valetun rakenteen pintaan jäävien teräksisten ankkurointiosien pysyminen paikallaan betonivalun aikana. Näiden niin sanottujen asennushitsien lujuutta ei oteta huomioon raudoitettun betonirakenteen suunnittelussa. STUK ei tarkasta asennushitsejä systemaattisesti. TVO:n selvityksen mukaan asennushitseille on ollut olemassa ohjeet ennen töiden käynnistymistä. Asennustöitä tekevät vain pätevoidyt hitsaajat ja asennushitsien asianmukaisuus on tarkastettu Bouyguesin, Arevan ja TVO:n työvaihetarkastuksissa ennen betonointeja. Lisäksi STUK tarkastaa turvallisuudelle tärkeissä rakenteissa olevat valmiit hitsit silmämääräisesti ennen kuin annetaan lupa betonivalun aloittamiseen. Valutyön kuluessa ja sen jälkeen on voitu todeta, että teräsrakenteet eivät ole liikkuneet valun aikana.

Teräsbetonirakenteissa on myös muutamia hitsattuja voimaliitoksia, joilla on merkitystä rakenteiden kestävyydelle. Näitä hitsejä on tehty yhteensä 35 kappaletta huhtikuusta 2008 alkaen. Hitsit on tehty STUKin hyväksymien hitsausohjeiden mukaan. Hitsausliitosten ja niiden tekijöiden kelpoisuus on osoitettu kokeellisesti ennen varsinaista tuotantohitsausta. STUK on tarkastanut voimaliitosten hitsaukset systemaattisesti eikä ole todennut niiden suunnittelun ja toteutuksen suhteen puutteita. Voimaliitokset on tehty STUKille esitettyjen selvitysten perusteella pätevien hitsauskoordinaattoreiden valvonnassa.

Julkisuudessa on esitetty myös väite, jonka mukaan ranskalaisen yhtiön työntekijöitä on vaadittu allekirjoittamaan vakuutus havaitsemiensa turvallisuusongelmien salaamisesta. Mikäli tämä väite pitäisi paikkansa, se olisi vakava osoitus piittaamattomasta turvallisuuskulttuurista. STUKin havaintojen mukaan työmaan käytäntö on kuitenkin, että turvallisuus- ja laatuasiat tuodaan esille. Avointa puutteiden esiintuomista painotetaan kaikille pidettävässä tulokoulutuksessa sekä erikseen tarkastusten yhteydessä. Rakennustöistä vastaavan Bouygues-yhtiön projektipäällikkö on vakuuttanut kirjallisesti STUKille, että kaikki yhtiön työntekijät ovat velvollisia kertomaan yhtiönsä laatu- ja projekti-

johdolle havaitsemansa mahdolliset turvallisuuteen ja laatuun vaikuttavat poikkeamat. Turvallisuuskulttuuriin kuuluu, että mikäli esiin tuotuja havaintoja ei havainnon tekijöiden mielestä käsitellä asianmukaisesti, on heillä mahdollisuus viedä havaintonsa eteenpäin aina STUKille saakka. Poikkeamat kirjataan ja korjataan yhtiön laatujärjestelmän mukaisella tavalla ja dokumentointi on STUKin tarkastettavissa. TVO:n selvityksen mukaan työmaalla toimiville on lisäksi annettu ohjeita siitä, miten työmaan ja projektin tilanteesta sekä mm. projektiin liittyvistä teknisistä ja kaupallisista asioista voi puhua projektin ulkopuolisille. Nämä säännöt liittyvät normaaleihin luottamuksellisuussääntöihin, joita käytetään yritystoiminnassa. Niillä ei rajata pois turvallisuus- ja laatu poikkeamien avointa esiintuomista työmaalla.

Yleistä työmaalla tehtävistä hitsaustöistä

Työmaalla on hitsattu seuraavia rakenteiden ja laitteiden tiiviiden ja eheyden varmistavia teräsrakenteita:

- reaktorirakennuksen sisemmän suojarakennuksen teräsvuoraus
- allasrakenteiden teräsvuoraukset
- putkiliitokset
- rakenteiden läpiviennit

Edellä mainittujen rakenteiden ja laitteiden hitsaukset ovat voimaliitoksia, ja ovat siten osa vastaavan rakenteen valmistusta. STUK valvoo ja tarkastaa näiden valmistuksen vaiheita hyväksymällä kyseiset suunnitelmat, valvomalla töiden toteutumista ja sitä tekevää organisaatiota sekä rakentajan, rakennuttajan ja riippumattomien tarkastuslaitosten toimintaa. Lisäksi STUK varmistaa omalla rakennetarkastuksellaan kyseisten rakenteiden asianmukaisen valmistuksen.

Edellisten lisäksi Olkiluoto 3 työmaalla on poikkeustapauksissa työteknisistä syistä hitsattu myös massiivisten teräsbetonirakenteiden raudoituksia. Hitsaukset ovat liittyneet betoniterästen välisiin voimaliitoksiin, joissa yksittäisiä terästankoja on liitetty yhteen siten, että liitokset ovat osa vastaavaa kantavaa rakennetta. Työmaalla tehdään asennushitsauksia pääasiassa betoniterästen ja rakenteen pintaan jäävien kiinnityslevyjen välisiin liitoksiin. Poikkeustapauksissa työteknisistä syistä hitsausta käytetään betoniterästen välillä niiden normaalin sitomisen sijaan. Nimenomaan näiden asennushitsausten laatu ja valvonta on nyt kyseenalaistettu julkisuudessa.

Teräsbetonirakenteiden voimaliitokset ja voimaliitosten hitsaaminen

Teräsbetonirakenteissa betoniraudoite muodostaa betonin kanssa kokonaisuuden, joka kestää asetetut kuormat murtumatta ja pitää yllä tiiviyyttä varmistuen samalla rakenteen pitkäaikaisen kestävyuden ympäristön aiheuttamaa korroosiota vastaan. Rakenteellisesti jatkuva betoniraudoitus muodostetaan harjaterästangoilla, joiden väliset voimaliitokset tehdään ensisijaisesti limittämällä ja sitomalla terästangot toisiinsa kiinni tai kiertämällä tangot toisiinsa kiinni niin sanotuilla kierremuhveilla. Limittämällä tai kierremuhveilla toteutettuja voimaliitoksia on Olkiluoto 3 rakenteissa kymmeniä tuhansia. Poikkeusta-

pauksissa Olkiluoto 3 rakenteissa on työteknisistä syistä raudoitusta kiinnitetty toisiinsa voimaa siirtävillä hitsausliitoksilla. Tällaisia voimaliitoksia on tehty Olkiluoto 3 turvallisuusluokiteltuihin rakenteisiin 35 kappaletta 14.4.2008–30.7.2008 välisenä aikana. Näistä 13 on reaktorin suojarakennuksessa tai sen sisärakenteissa.

Voimaliitosten suunnittelulta, toteutukselta ja tarkastuksilta edellytetään, että limijatkokset on limitetty riittävän pitkällä matkalla ja muhviatkokset sekä hitsaamalla tehdyt voimaliitokset on valmistettu ja koestettu siten, että liitokset kestävätkä yhtä paljon kuin vastaavat jatkettavat terästangot. STUK on valvonut Olkiluoto 3 laitoksen rakentamista tarkastamalla kaikki ydinturvallisuuden kannalta merkittävien rakenteiden suunnitelmat ja niiden mukaisen toteutuksen sekä toteutuksen valvonnan ennen rakenteiden betonointia. Hitsaamalla tehtyjen voimaliitosten osalta STUK on hyväksynyt syksyn 2007 aikana voimaliitoksia koskevat hitsausohjeet ja yleiskuvauksen hitsaustöitä tekevästä organisaatiosta mukaan lukien kuvaukset tehtävistä ja vastuista. Näiden lisäksi STUKille on toimitettu tiedoksi kyseisten hitsausohjeiden mukaisesti tehdyt pätevänti- ja tuotantokokeiden tulokset sekä tiedot vastaavista hitsauskoordinaattoreista ja päteväntiko-keet läpäisseistä hitsaajista ennen voimaliitosten hitsaamista.

Turvallisuuden moninkertaiseksi varmistamiseksi rakenteiden suunnitteluun sisältyy turvallisuusmarginaaleja. Teräsbetonirakenteiden suunnittelussa varaudutaan yleisesti siihen, että kaikki suunnitteluoletukset eivät toteudu. Esimerkiksi raudoituksen sijainti tai materiaalin lujuus voi poiketa jonkin verran suunnitellusta ja silti rakenne kestää sille asetetut suunnittelukuormat.

Yhteenvedona STUK toteaa, että voimaliitosten hitsaustyöt on tehty STUKin hyväksymien suunnitelmien mukaan niin, että voimaliitoksissa käytetyt hitsaustyöohjeet ja hitsausorganisaatio on hyväksytty ennen töiden aloittamista. Edelleen STUKin tarkastaja on varmistanut betonoinnin aloitusvalmiuden tarkastuksissa ennen betonoinnin suoritusta sen, että voimaliitoksista ja niiden tekijöistä on asianmukaiset pätevänti- ja tuotantokokeet ja että liitosten toteutuksesta ja tarkastuksista on tehty asianmukaiset dokumentit (hitsauspäiväkirja ja tarkastuspöytäkirjat).

Teräsbetonirakenteiden asennusliitokset ja asennusliitosten hitsaaminen

Betoniraudoitus sekä laitteiston ja putkiston tuentaan tarkoitetut ankkurointiosat kiinnitetään siten, että ne pysyvät paikallaan betonivalujen aikana. Betonoinnissa putoava massa, massan tärytys ja työmiesten kulkeminen edellyttävät laadukasta kiinnitystä. Jos kiinnitys on liian heikko, raudoitus ja ankkurointiosat siirtyvät betonoinnin aikana, mikä johtaisi pahimmillaan mittaviin korjaustöihin. Huonosti toteutetuista kiinnityksistä johtuvat siirtymät havaitaan valujen aikana ja valujen jälkeen valupinnoissa olevista ankkurointiosista sekä valusaumojen tartuntaraudoituksesta. Tähän mennessä Olkiluoto 3 työmaalla ei ole ollut tämän tyyppisiä raudoituksen tai ankkurointiosien siirtymiä.

Olkiluoto 3 työmaalla betoniterästen kiinnitys toisiinsa tehdään pääasiassa sidelangalla sitomalla ja poikkeustapauksissa hitsaamalla. Laitteiden ja putkien ankkurointiin käytettävät kiinnityslevyt asetetaan paikalleen raudoitukseen hitsaamalla, harvemmin sito-

malla. Hitsaamalla tehtyjä kiinnityksiä kutsutaan asennushitseiksi, joiden tarkoituksena on ainoastaan pitää raudoitus ja ankkurointiosat paikallaan valujen aikana. Niiden lujuutta ei oteta huomioon raudoitetun betonirakenteen suunnittelussa.

Koska betoniterästen ja ankkuriosien asennushitseillä ei ole merkitystä lopullisen rakenteen kantavuuteen, ei niillä ole myöskään ydinturvallisuusluokitusta. Asennushitsauksia tekevät kuitenkin vain pätevöidyt hitsaajat. STUK ei edellytä asennushitsauksiin liittyvien suunnitelmien ja hitsausohjeiden toimittamista STUKille. STUK valvoo kuitenkin betoniraudoituksen ja laitteiden ja putkiston ankkurointiosien asennushitsien tekemistä Suomen Rakentamismääräyskokoelman ja siinä viitattujen standardien mukaisesti, koska väärin ja asiantuntemattomasti tehdyssä asennushitsaustyössä voidaan rikkoa kantavaa raudoitusta ja ankkurointia. TVO:n selvityksen mukaan asennushitseille on ollut olemassa ohjeet ennen töiden käynnistymistä. Asennushitsien asianmukaisuus on tarkastettu Bouyguesin, Arevan ja TVO:n työvaihetarkastuksissa ennen betonointeja. Lisäksi STUK tarkastaa turvallisuudelle tärkeissä rakenteissa olevat valmiit hitsit silmämääräisesti ennen kuin annetaan lupa betonivalun aloittamiseen. Valutyön kuluessa ja sen jälkeen on voitu todeta, että teräsrakenteet eivät ole liikkuneet valun aikana. Kesällä 2007 STUK havaitsi asennushitseissä puutteita ja huomautti niistä TVO:lle. Puutteita asennushitseissä ei ole sen jälkeen todettu.

Hitsaustoiminnan organisointi, koordinaattorit ja pätevyys

Hitsauksen laadukkaan toteutuksen varmistamiseksi hitsausta suorittavan organisaation tehtävät ja vastuut koskien suunnittelua, toteutusta, valvontaa ja tarkastusta tulee olla selvästi määritetty. Betoniterästen hitsaamisen toteutukseen ja organisointiin koskevia vaatimuksia esitetään useissa standardeissa. TVO on esittänyt STUKille, että valmistaja noudattaa työssään standardeja SFS-EN ISO 17660-1, EN ISO 14731 sekä EN ISO 3834-3 ja 4. STUK on hitsattavia voimaliitoksia koskevissa päätöksissään edellyttänyt kyseisten standardien noudattamista sekä selvitystä hitsaavasta organisaatiosta vastuiden ja tehtävien selkeän määrittelyn varmistamiseksi. Selvitykset on toimitettu STUKille ja päätökset on tehty ennen voimaliitosten hitsaamista.

Kuten edellä tuli esille, STUKille tulee toimittaa tiedoksi työmaalla betoniterästen hitsaamista koordinoivat hitsauskoordinaattorit. STUK ei kuitenkaan hyväksy heitä tehtävänsä. Marraskuussa 2007 pidetyssä työmaa-auditissa hitsauskoordinaattoriksi nimetty henkilö kieltäytyi tehtävästä. Tilanne edellytettiin korjattavaksi. Tammikuussa 2008 työmaalle on nimetty uusi hitsauskoordinaattori. Hitsaamalla tehtyjen voimaliitosten hitsaamisen aikana (kevällä ja kesällä 2008) työmaalla on ollut valmistajan hitsauskoordinaattoreita ja heidän lisäksi myös tilaajan hitsauskoordinaattori.

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa ei ole betoniterästen hitsaukseen liittyviä määräyksiä, mutta kokoelman osassa B4 annetaan ohjeita betoniterästen hitsaustöiden tekemiselle. Ohjeessa ei edellytetä hitsauskoordinaattoria vaan ammattitaitoisia työntekijöitä ja hitsausliitosten kelpoisuuskokeita. Voimaliitoksista vastaavan hitsauskoordinaattorin tehtävät ja pätevyysvaatimukset asetetaan standardissa SFS-EN ISO 17660-1, joka on tullut voimaan 1.9.2006.

STUKille toimitettujen aineistojen mukaan työmaalla on ollut käytettävissä riittävän pätevyyden omaavat hitsauskoordinaattorit turvallisuuden kannalta merkittävien voima-
liitosten hitsausten aikana.

STUKin valvonta

Ydinenergialain mukaan luvanhaltijan on huolehdittava turvallisuudesta. STUK varmistuu valvonnallaan siitä, että luvanhaltija kantaa vastuunsa turvallisuudesta. STUKin valvonta Olkiluoto 3 hankkeen osalta pitää sisällään suunnitelmien tarkastuksen ja niiden mukaisen toteutuksen valvonnan. Peruseriaatteena on, että suunnitelmat ovat turvallisuuden kannalta merkittävimpien laitteiden ja rakenteiden osalta STUKin hyväksymiä ennen niiden valmistuksen ja rakentamisen aloittamista. STUK varmistuu tarkastuksillaan rakentamisen ja valmistuksen aikana, että toteutus on tehty STUKille esitettyjen suunnitelmien mukaisesti. Tämä pitää erityisesti sisällään sen, että valmistaja/rakentaja, laitostoimittaja ja luvanhaltija ovat hoitaneet velvoitteensa toteutuksen valvonnassa ja että laitteelle tai rakenteelle on tehty kaikki vaaditut testit, tarkastukset ja analyysit ja että niiden tulokset ovat hyväksytyjä.

STUK ei tarkasta kaikkea. Tarkastukset kohdistetaan kohteen turvallisuusmerkityksen perusteella. Laitos jaetaan järjestelmiin, rakenteisiin ja laitteisiin, jotka edelleen luokitellaan turvallisuusmerkityksensä perusteella turvallisuusluokkiin 1, 2, 3 ja 4. Lisäksi on luokka järjestelmille, laitteille ja rakenteille, joilla ei ole turvallisuusmerkitystä. STUK tarkastaa erityisesti turvallisuusluokkien 1 ja 2 järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunnittelua ja toteutusta. Näihin luokkiin kuuluvat mm. laitoksen primääripiiri, turvallisuusjärjestelmät sekä turvallisuuden kannalta merkittävät rakennukset ja rakenteet kuten suojarakennus sisä rakenteineen. Turvallisuusluokkien 3 ja 4 laitteiden ja rakenteiden tarkastus on annettu STUKin hyväksymille tarkastuslaitoksille. STUK valvoo tarkastuslaitosten toimintaa.

Viranomaisvalvonnasta huolimatta vastuu kaikkien turvallisuusluokkien järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden valvonnasta ja toteutuksesta on luvanhaltijalla. Olkiluoto 3 hankkeen osalta vastuussa on TVO. Toteutuksesta vastaavat myös laitostoimittajat alihankkijoinen. Tähän olennaisena osana kuuluu myös laitostoimittajan ja alihankkijan oma valvonta. Luvanhaltija varmistuu laitostoimittajan ja sen alihankkijoiden laadukkaasta toteutuksesta omalla valvonnallaan ja tarkastuksillaan. Valvonnan ohella olennaista on se, että kukin osapuoli tuo avoimesti esille ja yhteiseen käsittelyyn toiminnassa ja tuotteissa esiin tulleet puutteet. Valvonnalla ja hyvän turvallisuuskulttuurin mukaisella avoimuudella voidaan varmistua lopullisen tuotteen laadukkuudesta.