

SUKELTAJA KUOLI SUKELLUKSEN AIKANA TAPAHTUNEEN SAIRAUSKOHTAUKSEN SEURAUKSENA



Työryhmä oli kuvaamassa sataman hirsiperustaisen kannatinarkun vedenalaisia osia. Työ ei edennyt suunnitellusti. NN sukelsi ilman köyttä tarkastaakseen tilanteen. Fyysisen rasitus todennäköisesti aiheutti sydänpysähdyksen. NN kuoli tapahtumien seurauksena.

1. Tapahtumien kulku



Kuva 1. Kannatinarkku, jota oltiin kuvaamassa onnettomuuden sattuessa. Kaikuluotauskohta onnettomuuden sattuessa oli toisella puolen arkkua.

1.1 Tausta ja töiden organisointi

NN, MM, LL olivat yhdessä perustaneet yrityksen, jonka pääomistaja oli NN. Yrittäjä oli tehnyt puhelimitse sopimuksen kaupungin satamaliikelaitoksen kanssa laituiden kunnossapitotarkastuksesta. Työryhmä oli saapunut tekemään ensimmäistä vaihetta tilatusta työstä. MM ja LL olivat aiemmin käyneet satamassa markkinointikäynnillä. Tarkastus- ja kuvaamistyössä oli tarkoitus luoda kaikuluotaamalla pinnalta käsin kuva vedenalaisista rakenteista. Työ oli tarkoitus tehdä lautalta.

Työn tilaajalle tämänkaltainen vedenalainen kuvaustyö oli uuden menetelmän kokeilu, josta ei ollut aiempia kokemuksia. Aiemmin vedenalaisten rakenteiden kunnonvalvontaa oli tehty sukeltamalla.

Varsinainen kuvaustyö ei edellytä sukeltamista. Työn kestoksi oli arvioitu päivä tai pari. Sukeltajan rooli työssä on ns. ”varmentaja”. Tilaaja ei tilannut sukellustyötä.

Tarkastettava hirsiperustainen arkkurakenne on rakennettu 50-luvun alussa rakenteeksi johon satamassa oleva laiva kiinnitetään. Arkussa on betonivalu hirsirungon sisällä, hirsirungon kulmissa on salvokset. Rannan puolella on maavarainen luiska, muilta sivuilta arkun seinä menee melkein pystysuorana rakenteena 11,4 metrin syvyyteen johon on tehty eroosiolaatta. Arkulle kuljetaan kulkusilta pitkin.

1.2 Tapahtumat

Matkalla satamaan NN:llä oli ollut kerrotun mukaan jonkinlaista väsymyksen tunnetta, joten hän oli pyytänyt työtovereitaan ajamaan. NN, MM ja LL saapuivat satamaan n. klo 19 ja aloittivat työt. Kuvauslaitteet kaapeleineen laskettiin veteen köydellä arkun päältä. Tarjousvaiheessa kuvaus oli suunniteltu tehtäväksi lautalta. Tarkoituksena oli kiertää laitteilla arkku ympäri.

Työ ei edennyt suunnitellusti ja NN yritti ensin uimalla siirtää kaikuluotainta. Kun laitetta ei saatu siirrettyä uimalla, päätti NN siirtää laitteen sukeltamalla.

Keli oli tuulinen, satamassa oli pientä aallokkoa. Merenpinnan vaihtelu ei ollut mitenkään erikoista. Virtauksista satamassa ei ole tarkkaa tietoa.

Käytössä oli paineilmapullot, joiden paineen NN oli todennut ennen sukellusta olleen 100 baaria, joka kevyen työsukelluksen ilmankulutuksen mukaan laskettuna voi kestää vain alle 15 minuutin ajan. Paineilmapullojen suurin sallittu käyttöpaine oli 300 baaria, tilavuus yhteensä 8 litraa.

NN sukelsi ilman räpylöitä ja ilman turva- ja yhteydenpitoköyttä n. klo 20:15. Varosukeltajaa ei ollut. MM toimi kaikuluotauslaitteen narumiehenä ja LL radiomiehenä.

NN oli saanut tarkastettua ensimmäisen nurkan ja sen jälkeen ilmoittanut radioon, että seuraavaksi kaikuluotaimen paikaksi suunniteltuun rannanpuoleiseen nurkkaan hän ei pääse ja kertoi siirtävänsä kaikuluotaimen toiselle merenpuoleiselle nurkalle.

LL kysyi radiolla NN:ltä miksi NN ei pääse seuraavaan nurkkaan. Radioyhteydessä oli pitkä hiljaisuus. Käytetty radio oli tangentinapillinen, ts. yhteyden avaaminen edellyttää napin painamista. On mahdollista että arkun rakenteet ovat häirinneet langatonta radioyhteyttä.

LL toisti kysymyksen voimakkaammin noin 10 minuuttia sukelluksen alkamisesta. Kerrotun mukaan NN on sanonut radioon ”vetäkää ylös”. MM ja LL vetivät NN:n kaikuluotaimen kaapelilla pintaan, sillä NN oli vetänyt kaikuluotaimen nostoköyden kokonaan veteen. Pintaan nostettaessa NN oli tajuissaan, mutta toimintakyvytön. MM meni veteen, irrotti NN:n kaikuluotaimen nostoköydestä ja sai kuljetettua NN:n rantaan, johon oli noin 50 metriä. Rannassa NN oli ollut elottoman oloinen. Pitkän maallikkoelvytyksenä alkaneen elvytyksen jälkeen NN:n sydämeen saatiin syke ja NN vietiin tajuttomana sairaalaan. NN kuoli tapahtumien seurauksena.

Tapaturman jälkeen NN:n käyttämät paineilmapullot todettiin tyhjiksi. Mekaaninen varailmaventtiili oli auki, josta johtuen varailma käytetty tai vuotanut pois. Myöhemmissä testeissä sukelluslaitteiston todettiin toimivan normaalisti. Ei ole varmaa, ovatko paineilmapullot tyhjentyneet sukelluksen aikana vai sen jälkeen. Varailmaventtiili on kytketty päälle joko sukeltajan toimesta tai kun laitteistoa on käsitelty. On sukelluksen kesto huomioiden todennäköistä, että varailma on otettu käyttöön jo sukelluksen aikana.

1.3 Kokemus ja tausta

Yrittäjä NN (43 v.) oli rakennusinsinööri, koneenrakennusteknikko ja kokenut ammattisukeltaja ja sukellustyönjohtaja. NN:llä oli yli 20 vuoden kokemus vedenalaisista sukellustarkastuksista. NN:n kuoleman jälkeisissä tutkimuksissa hänellä todettiin sepelvaltimoiden valtimokovettumatauti.

2. ONNETTOMUUTEEN JOHTANEET TEKIJÄT

2.1 Muutos suunnitelmaan – ei lauttaa, sukellustyö ilman suunnittelua

Työssä oli tilaajan näkökulmasta tarkoitus kokeilla vedenalaisten rakenteiden kuvantamistapaa, joka tehdään ilman sukeltamista. Työ oli tarjousvaiheessa suunniteltu tehtäväksi lautalta, mutta kaikuluotain laskettiin veteen arkun kannelta.

Ilmeisesti sukellustyötä ei ollut suunniteltu lainkaan, vaan NN sukelsi tarpeen vaatien. NN ei tiettävästi arvioinut sukeltamisen riskejä mitenkään järjestelmällisesti.

Työn tilaaja ei edellyttänyt kirjallisia suunnitelmia tai riskien arviointeja.

Sukellustyön aloituskokousta tilaajan kanssa ei pidetty.

2.2 Sukellustyön turvallisuudesta ei varmistuttu

Työhön ei ollut varattu sukellusryhmää tai varo-/turvasukeltajaa. Työryhmän muut jäsenet eivät olleet sukeltajia.

NN ei käyttänyt turvaköyttä. Paineilmapullojen paine oli työhön ja sukelluksen kestoon nähden liian alhainen.

Sukellus tehtiin olosuhteissa, joissa on ollut perusteltua käyttää langallista viestiyhteyttä, koska arkkurakenteet voivat häiritä radioyhteyttä.

2.3 Fyysinen rasitus todennäköisesti aiheutti sydänpysähdyksen

NN oli jo matkalla työkohteelle tuntenut itsensä niin väsyneeksi, että oli pyytänyt työkavereitaan ajamaan autoa.

NN:llä oli sepelvaltimoiden valtimotauti. Asiantuntijalausunnon mukaan sukeltamisen fyysinen rasitus on vaikuttanut siihen, että sepelvaltimoiden valtimokovettumatauti aiheutti sydänpysähdyksen. NN kuoli tapahtumien seurauksena syntyneeseen aivojen palautumattoman hapenpuutevaurioon.

Sukeltaminen ilman räpylöitä lisäsi työn rasitusta ja mahdollisesti myös paineilman kulutusta. Myös siirtyminen paineilmapullojen varailmalle lisää hengitysvastusta.

2.4 Pelastustoimiin ei varauduttu etukäteen

Sukeltajan ja muun työryhmän välillä ei ollut jatkuvaa viestiyhteyttä. Viestiyhteyden muodostus edellytti, että NN pystyi painamaan tangenttipainiketta. Muu työryhmä ei saanut heti tietoa sukeltajan ongelmista. NN sotkeutui tai pystyi kietomaan itsensä kaikuluotaimen nostoköyteen ennen kuin pyysi nostamaan itsensä pintaan.

NN:n pintaan nostamiseen ja rantaan kuljettamiseen ei ollut mitenkään varauduttu. Betoniarkun kyljessä oli tikkaat, mutta lähellä ei ollut lauttaa tai tasoa, jolle sukeltajan voi hätätapauksessa nostaa vedestä.

3. VASTAAVIEN ONNETTOMUUKSIEN TORJUNTA

3.1 Vaarojen tunnistaminen ja ennakointi

Sukellustyöstä on annettu valtioneuvoston asetus rakennustyötä tekevän sukeltajan pätevyydestä ja turvallisuussuunnitelmasta 1088/2011. Asetusta ei sellaiseen edelleenkään sovelleta esimerkiksi satamissa ja voimalaitosten yhteydessä tehtävissä rakennustyöhön kuulumattomissa tarkastus- ja huoltotöissä.

Rakennustyöhön liittyvästä sukellustyöstä edellä mainitussa asetuksessa edellytetään, että työnantajan on tehtävä sukellustyötä varten työn ja työympäristön vaarojen selvittämisen ja arvioinnin perusteella työpaikka- ja työvaihekohtainen kirjallinen turvallisuussuunnitelma. Turvallisuussuunnitelmasta tulee tarpeellisessa laajuudessa ilmetä arvioinnin sisältö ja turvallisuuden varmistamiseksi tehtävät toimenpiteet seuraavista asioista:

1. työn ja työolosuhteiden erityisvaatimukset;
2. työntekijöiden pätevyys- ja ammattitaitovaatimukset;
3. sukellusryhmän turvallinen kokoonpano;
4. käytettävät sukelluslaitteet ja muut työvälineet;
5. pelastautuminen, yhteydenpito, ensiapu ja muu toiminta onnettomuustilanteissa;
6. muut työntekijän terveyteen ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät.

Turvallisuussuunnitelma on tehtävä ymmärrettävässä muodossa ja käsiteltävä asian-osaisten työntekijöiden kanssa. Turvallisuussuunnitelma on pidettävä ajan tasalla.

Edellä mainitun säädöksen soveltamisala liittyy sukellustyön rakennustyöhön, jonka perusteella myös työn tilaajalle tulee työturvallisuusvelvoitteita, kuten kirjallisten turvallisuusasiakirjan, turvallisuussääntöjen ja menettelyohjeiden laatiminen.

3.2 Yleiset sukellustyön turvallisuusvaatimukset

Sukellustyön turvallisuusohjeiden mukainen turvallisuussuunnittelu tehdään myös yrittäjien tehdessä sukellustyön kokonaan itse. Suunnittelulla varmistetaan turvallinen työskentely. Sukellustyön riskit on aina arvioitava etukäteen.

Turvallisuussuunnitelma viimeistellään aloituskokouksen perusteella. Aloituskokouksessa tarkastetaan tilaajan, suunnittelijan, sukellustyönjohtajien, satamassa satamapäällikön ja alukselta sukeltaessa aluksen kapteenin kesken vaadittavat luvat, pätevydet, todistukset sekä henkilökohtaiset sukelluspäiväkirjat.

Pelastustoiminta on suunniteltava osana turvallisuussuunnitelmaa.

Sukellustyössä on ainakin kaksi sukeltajaa varusteineen sekä perehdytetty pinta-

avustaja. Viestiyhteyden toimivuus on varmistettava, tarvittaessa on käytettävä kaksisuuntaisen viestiyhteyden jatkuvasti avoimena pitävää kiinteäyhteyksistä laitetta.

Sukelluspaikalla on aina oltava vedenpinnan tason lähellä lautta tai taso, jolle sukeltaja voidaan hätätilanteessa nostaa vedestä.

Olosuhteiden selvittäminen on aina tärkeä osa sukellustehtävää. Selvitettäviä asioita ovat mm. vedensyvyys, pohjan laatu, virtaukset, veden lämpötila sekä ilman lämpötila.

Sukeltajan varusteissa on syytä olla sukeltajan puukko.

3.3 Terveydelliset edellytykset sukellustyössä

Jos sukeltaja on epävarma terveydentilastaan ja edellytyksistään suorittaa työ turvalisesti, sukellusta ei pidä aloittaa.

Vedenalaisen rakentamisen ja tutkimuksen turvallisuusohjeissa todetaan, että sukellusyrityksellä on oltava koko henkilökuntaa koskeva työterveyshuollon toimintasuunnitelma, jossa on kiinnitettävä erityistä huomiota ensiapuvalmiuden ylläpitämiseen sekä sukeltavan henkilökunnan terveysvaatimuksiin. Kaikilla sukellusryhmän jäsenillä on oltava voimassa olevat terveystodistukset. Tiedot terveystarkastuksista ja sukeltamista rajoittavista tekijöistä merkitään henkilökohtaiseen sukelluspäiväkirjaan. Sukelluspäiväkirjat tarkistetaan aloituskokouksessa ennen sukellustyön aloittamista.

Lisätietoa:

- Rakennustyöhön kuuluvan sukellustyön turvallisuusohje (Työturvallisuuskeskus 23113)
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta (205/2009)
- Valtioneuvoston asetus rakennustyötä tekevän sukeltajan pätevyydestä ja turvallisuussuunnitelmasta (1088/2011)

YLEISTIEDOT

Muuttujan nimi	Selitys	Koodi
Koneet ja laitteet	Sukelluslaitteisto, kaikuluotainlaitteisto	
Työnantajan toimiala	Vesirakentaminen	4524
Vahingoittuneen ammatti	Sukeltaja	631
Työympäristö	Veden pinnan alla, satamassa	121
Työtehtävä	Vedenalaisten rakenteiden kuvaaminen	24
Työsuoritus	Sukeltaminen	66
Poikkeama	Sydänpysähdys	99
Vahingoittumistapa	Aivojen hapenpuute	99

Raportti on hyväksytty TVL:n TOT-johtokunnan kokouksessa 5.11.2013.

Tässä tutkintaraportissa esitetään tutkintaryhmän käsitys tapaturmaan johtaneiden tapahtumien kulusta ja tapaturmatekijöistä sekä suositukset vastaavien tapaturmien torjuntatoimenpiteistä.

TOT-tutkinnan ja -raportin tarkoituksena on työtapaturmien torjunnan tehostaminen. Raportin tarkoituksena ei ole ottaa kantaa eri osapuolten syyllisyyteen eikä vastuisiin.

