



# Väliaikaisen telinesillan sortuminen Espoon Tapiolassa 11.5.2023



Y2023-01

## ALKUSANAT

Onnettomuustutkintakeskus päätti turvallisuustutkintalain (525/2011) 2 §:n 2 momentin nojalla tutkia 11.5.2023 Espoon Tapiolassa tapahtuneen väliaikaisen kevyenliikenteen telinesillan sortumisen.

Turvallisuustutkinnan tarkoituksena on yleisen turvallisuuden lisääminen, onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäiseminen sekä onnettomuuksista aiheutuvien vahinkojen torjuminen. Turvallisuustutkintaa ei tehdä oikeudellisen vastuun kohdentamiseksi.

Tutkintaryhmän johtajaksi nimettiin HTM Pekka Aho ja jäseniksi DI Olli Borg, DI Kim Louhula ja HTM Eero Nyman sekä ensihoidon opettaja Mikko Virtanen. Tutkinnanjohtaja oli johtava tutkija Kai Valonen. Pelastusviranomaisen toiminnan tarkastelusta vastasi erikoistutkija Heikki Harri.

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto (LUT-yliopisto) teki Onnettomuustutkintakeskuksen tilauksesta sillan pettäneiden liitososien materiaalitutkimuksen.

Turvallisuustutkinnassa selvitetään tapahtumien kulku, syyt ja seuraukset sekä tehdyt pelastustoimet ja viranomaisten toiminta. Tutkinnassa selvitetään erityisesti, onko turvallisuus otettu riittävästi huomioon onnettomuuteen johtaneessa toiminnassa sekä onnettomuuden tai vaaran aiheuttajina taikka kohteina olleiden laitteiden ja rakenteiden suunnittelussa, valmistuksessa, rakentamisessa ja käytössä. Lisäksi selvitetään, onko johtamis-, valvonta- ja tarkastustoiminta asianmukaisesti järjestetty ja hoidettu. Tarvittaessa on myös selvitettävä mahdolliset puutteet turvallisuutta ja viranomaisia koskevissa säännöksissä ja määräyksissä.

Tutkintaselostus sisältää selostuksen onnettomuuden kulusta, onnettomuuteen johtaneista tekijöistä ja onnettomuuden seurauksista sekä asianomaisille viranomaisille ja muille toimijoille osoitetut turvallisuussuositukset sellaisiksi toimenpiteiksi, jotka ovat tarpeen yleisen turvallisuuden lisäämiseksi, uusien onnettomuuksien ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi, vahinkojen torjumiseksi sekä pelastus- ja muiden viranomaisten toiminnan tehostamiseksi.

Onnettomuuteen osallisille sekä tutkittavan onnettomuuden alalla valvonnasta vastaaville viranomaisille on varattu tilaisuus antaa lausuntonsa tutkintaselostuksen luonnoksesta. Lausunnot on otettu huomioon tutkintaselostusta viimeisteltäessä. Yhteenvedo lausunnoista on tutkintaselostuksen lopussa. Yksityishenkilöiden antamia lausuntoja ei turvallisuustutkintalain mukaisesti julkaista.

Tutkintaselostus ja sen tiivistelmä on julkaistu 28.2.2024 Onnettomuustutkintakeskuksen verkkosivuilla osoitteessa [www.turvallisuustutkinta.fi](http://www.turvallisuustutkinta.fi).

# SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	2
1 TAPAHTUMAT .....	4
1.1 Tapahtumien kulku.....	4
1.2 Hälytykset ja pelastustoimet.....	5
1.3 Seuraukset.....	12
2 TAUSTATIEDOT .....	13
2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät.....	13
2.2 Olosuhteet .....	19
2.3 Tallenteet.....	19
2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta .....	19
2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta.....	22
2.6 Pelastustoiimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius.....	24
2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet.....	25
2.8 Muut selvitykset.....	31
3 ANALYYSI .....	32
3.1 Tapahtuman analysointi.....	32
3.1.1 Tapiolan sillan tilaaminen .....	32
3.1.2 Sillan suunnittelu .....	33
3.1.3 Sillan rakentaminen.....	33
3.1.4 Sillan romahtaminen .....	34
3.1.5 Jälkitoimet.....	35
3.2 Pelastustoimien analysointi .....	35
4 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	37
5 TURVALLISUUSUOSITUKSET .....	38
5.1 Kuntien siltojen suunnittelu- ja rakentamisprosessi.....	38
5.2 Vaativien telinerakennelmien suunnittelu ja toteutus .....	38
5.3 Toteutetut toimenpiteet.....	38
YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA.....	40

# 1 TAPAHTUMAT

## 1.1 Tapahtumien kulku

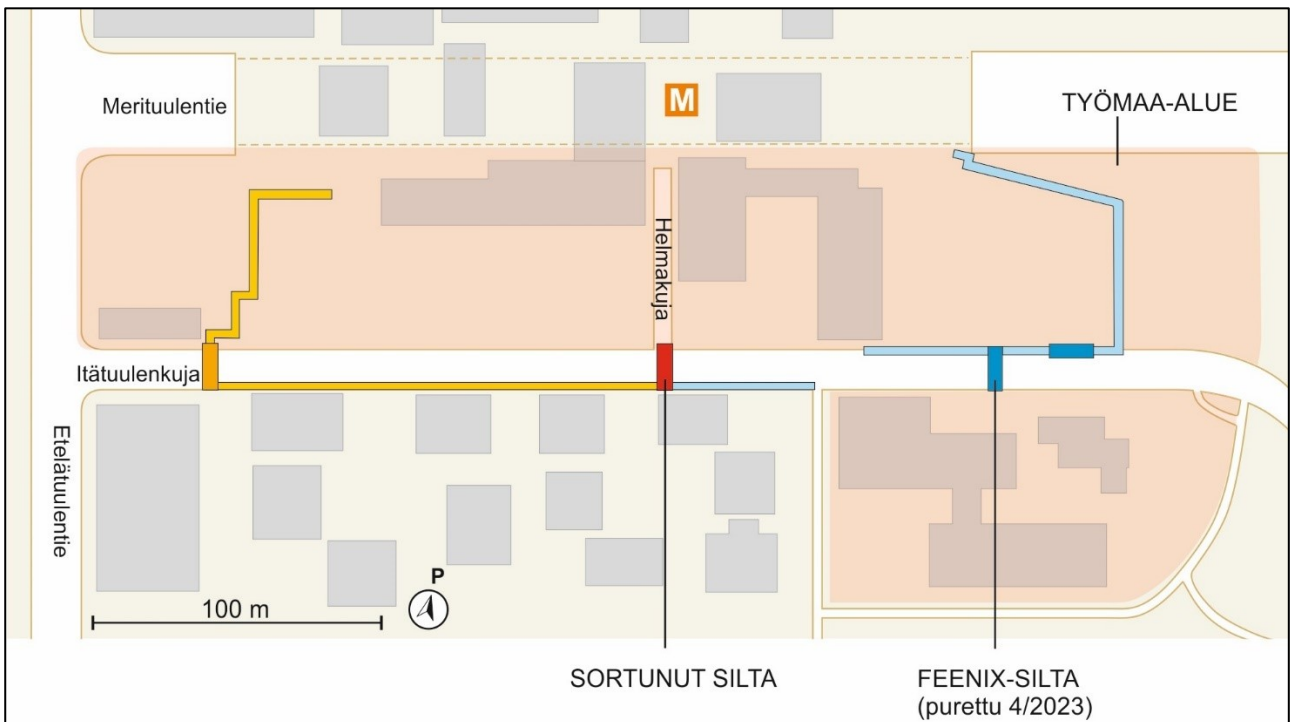
Koululaisryhmä Helsingin Kalasataman koulusta saapui metrolla Espoon Tapiolaan torstaiaamuna 11.5.2023. Ryhmä poistui metroasemalta ja käveli Helmakujaa pitkin etelään etsien reittiä määränpäähensä. Ryhmään kuului 39 lasta ja 6 aikuista. Heistä viisi lähti asemalta eri reittiä kuin pääryhmä.

Kun Helmakujaa kulkenut 40 hengen ryhmä ylitti Itätuulenkujalla olevaa väliaikaista kävelysiltaa, sillan kansi petti kello 9.22. Yksi aikuinen ja 22 lasta putosi viisi metriä maahan Itätuulenkujalle. Yksi oppilas sai pidettyä kiinni kaiteesta, ja muut saivat autettua hänet ylös. Sillalta pudonneet jäivät sillan osien sekaan tai osittain myös niiden alle.

Onnettomuuspaikalle saapui auttajia viereisiltä rakennustyömailta heti tapahtuman jälkeen. Auttajilla oli mukanaan ensiaputarvikkeita, joilla he sitoivat näkyviä haavoja. Myös ensimmäiset hätäpuhelut soitettiin nopeasti. Ensimmäinen ambulanssi ja pelastusyksikkö saapuivat kohteeseen noin kello 9.30.

Rakennustyöntekijät auttoivat pelastushenkilöstöä ja siirsivät pudonneen sillan osat pois kadulta. Pelastustoiminta päättyi onnettomuuspaikalla kello 11.50, kun oppilaat ja koulun henkilökunta oli kuljetettu sairaalaan tai takaisin koululle Helsinkiin.

Espoon kaupunki sulki Tapiolassa sijaitsevat väliaikaiset telinesillat onnettomuuspäivän iltana, kunnes muiden telinesiltojen turvallisuus oli varmistettu.



**Kuva 1.** Onnettomuuspaikan sijainti Espoon Tapiolassa. (Kuva: OTKES)

## 1.2 Hälytykset ja pelastustoimet

Ensimmäisen hätäpuhelun soitti onnettomuuden silminnäkijä kello 9.23. Soittaja kertoi, että väliaikainen silta oli romahtanut Itätuulenkujaalla Espoossa. Paikalla oli ilmoittajan mukaan 21 loukkaantunutta, joista osalla oli murtuneita raajoja. Lisäksi ilmoittaja kertoi paikalla olevan paljon auttajia ja kaikki loukkaantuneet olivat hereillä. Ensimmäinen hätäpuhelu lopetettiin, kun ambulanssi ja pelastusyksikkö saapuivat onnettomuuspaikalle. Onnettomuudesta soitettiin yhteensä yhdeksän hätäpuhelua. Yksi hätäpuheluista soitettiin onnettomuudessa loukkaantuneen kotoa, jonne kaksi henkilöä oli poistunut heti onnettomuuden jälkeen.

**Hätäkeskus** hälytti onnettomuuspaikalle ensimmäisenä Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen ambulanssin ELU5221 Niittykummun paloasemalta ja ambulanssin ELU5251 Leppävaaran paloasemalta kello 9.24 ensihoidon tehtäväkoodilla *741 B putoaminen*<sup>1</sup>. Tietojen tarkentuessa hätäpuhelun perusteella tehtävälle saivat hälytyksen lisäksi pelastusyksikkö RLU201 Niittykummun paloasemalta, ensihoidon kenttäjohtaja ELU51 keskuspaloasemalta sekä lääkärihelikopteri EFH10 kello 9.25.

Hätäkeskus tarkensi pelastustoimen tehtäväkoodiksi *443 B räjähdys/sortuma suuri* kello 9.29. Tällöin tehtävälle hälytettiin lisäksi neljä pelastusyksikköä RLU111, RLU301, RLU105 ja RHE201, päivystävät palomestarit RLU35 Espoosta ja RHE32 Helsingistä sekä päivystävä päällikkö RLU20. Palomestarille RHE32 ei ollut tarvetta onnettomuuspaikalla, joten pelastustoiminnan johtaja vapautti hänet tehtävältä pian saavuttuaan onnettomuuspaikalle.

Hälytyshetkellä pelastusyksiköstä RLU201 puuttui yksi henkilö<sup>2</sup>. Puuttuva henkilö oli hälytyshetkellä siirtymässä toiselta paloasemalta Niittykummun paloasemalle. Lisäksi palomestarilta RLU35 puuttui kuljettaja. Hän määräsi itselleen kuljettajan aseman säilyöyksiköstä, ja yksikkö otettiin pois hälytysvalmiudesta.

**Onnettomuuspaikalle** saapuivat ensimmäisenä pelastusyksikkö RLU201 ja ambulanssi ELU5221, kun hälytyksestä oli kulunut 4 minuuttia ja 40 sekuntia. Tilanne onnettomuuspaikalla oli sekava, sillä pienellä alueella oli paljon loukkaantuneita ja sivullisia auttajia. Auttajat olivat pääasiassa rakennustyömaiden työntekijöitä, joiden vaatteissa ja kypärissä oli samoja huomiovärejä kuin pelastustyöntekijöillä.

ELU5221:n hoitaja toimi aluksi kohteessa tilannepaikan johtajana. Hän ilmoitti lisätietoina kohteesta, että paikalla on noin 15 potilasta ja että paikalle tarvitaan useita ambulansseja. Matkalla onnettomuuspaikalle ensihoidon kenttäjohtaja ELU51 ilmoitti hätäkeskukselle, että kyseessä on varmennetusti suuronnettomuus ja pyysi hälyttämään tehtävälle neljä ambulanssia lisää. ELU5221:n hoitaja ilmoitti pelastustoiminnan johtajalle, että kohteessa ei luultavasti ole potilaita puristuksissa, mutta paikalle tarvitaan lisäapua avustamaan hoitotoimenpiteissä.

---

<sup>1</sup> Tehtävälajit ovat hätäkeskuksen viranomaisille antamia tehtävänimikkeitä, jotka kertovat numeron perusteella tehtävän perustiedon ja lisäksi kiireellisyysluokan A-, B-, C- tai D.

<sup>2</sup> Pelastustoimen toimintavalmiuden suunnitteluohjeen (21/2012) mukainen pelastusryhmä on pienin muodostelma, joka voidaan hälyttää kiireellisille pelastustoimen tehtäville. Pelastusryhmä koostuu johtajasta, vähintään kolmesta ja enintään seitsemästä henkilöstä sekä tehtävän mukaisista ajoneuvoista ja kalustosta.



**Kuva 2.** Onnettomuuspaikka idän suunnasta noin puoli tuntia onnettomuuden jälkeen. (Kuva: poliisi)

Ensihoitajat ja pelastusyksikön henkilöstö aloittivat heti onnettomuuspaikalle saavuttuaan potilaiden luokittelun hoidon kiireellisyyden perusteella.<sup>3</sup> Luokitteluun tarvittavat luokittelukortit otettiin kahdesta ensimmäisenä kohteeseen saapuneesta ambulanssista.

Pelastustoimintaa vaikeutti se, että luokittelu ja potilaiden hoitotoimenpiteitä piti tehdä irtonaisten sillan osien päällä. Pelastushenkilöstö siirsi lievästi loukkaantuneita potilaita sivuun autohalliin johtavaan syvennykseen luokittelun helpottamiseksi. Osa loukkaantuneista kuitenkin liikkui onnettomuusalueella itsenäisesti, mikä vaikeutti potilaiden luokittelua ja ensihoitoa.

---

<sup>3</sup> Primaaritriagessa potilaat luokitellaan värikoodien mukaan. Punainen tarkoittaa hätätilapotilasta, joka ei noudata kehoituksia, rannesyke ei tunnu, mutta potilas hengittää itse. Keltainen tarvitsee kiireellistä hoitoa. Potilas ei kykene liikkumaan, mutta on hereillä, noudattaa kehoituksia ja rannesyke tuntuu. Vihreä potilas on lievästi loukkaantunut, mutta pystyy kävelemään. *Suuronnettomuusopas*. Maaret Castrén, Simo Ekman, Rami Ruuska ja Tom Silfvast (toim.) 3., uudistettu painos 2015.

Ensihoidon kenttäjohtaja ELU51 saapui kohteeseen kello 9.34, jolloin potilaiden luokittelu oli vielä kesken. Luokittelua johtanut ensihoitaja pyysi kenttäjohtajaa odottamaan luokittelun valmistumista. Kenttäjohtaja katsoi kuitenkin potilaslukujen tarkkuuden olevan riittävä jatkotoimenpiteistä päättämiseksi ja ryhtyi johtamaan ensihoitotoimintaa tilannepaikalla.

Luokittelun perusteella onnettomuuspaikalla oli yksi punainen, kymmenen keltaista ja kuusi vihreää potilasta. Kenttäjohtaja välitti viestin loukkaantuneiden lukumäärästä hätäkeskukselle ja pyysi hälyttämään vielä neljä hoitotason ambulanssia lisää. Onnettomuuspaikalle hälytettiin yhteensä 14 ambulanssia. Ensimmäisen potilaan kuljetus hoitopaikkaan alkoi kello 9.58 ja viimeisen sairaalahoitoa tarvitsevan potilaan kuljetus kello 10.48. Kaksi onnettomuuspaikalta kotiin poistunutta henkilöä kuljetettiin ambulanssilla hoitoon heidän soitettuaan hätäkeskukseen.

Lääkarihelikopteri FinnHEMS 10:n<sup>4</sup> lääkäri, HEMS-ensihoitaja ja lentäjä saapuivat onnettomuuspaikalle kello 9.46. Päivystysvuorossa olleen lääkärin lisäksi onnettomuuspaikalle tuli poikkeuksellisesti kaksi ensihoitolääkärinä ja HEMS-ensihoitaja. Ensihoitolääkärit hoitivat onnettomuuspaikalla vakavimmin loukkaantuneita kuljetusta odottavia potilaita. Ensihoitolääkäreiden osalta tehtävä päättyi kello 11.33.

**Palomestari RLU35** toimi tilanteen yleisjohtajana. Pelastushenkilöstön tehtävät potilaiden luokittelun jälkeen olivat ensihoitoa tukevia, kuten potilaiden valmistelua kuljetuskuntoon, potilaiden kantamista ja kuljetusta odottavista potilaista huolehtimista. Lisäksi pelastusyksiköiden henkilöstö toimi kuljettajina ambulansseissa, jolloin hoitotason ambulanssin kahdesta ensihoitajasta toinen vapautui potilaiden hoitamiseen onnettomuuspaikalle. Tehtävälle hälytettiin lisäksi kuusi pelastuslaitoksen miehistönkuljetusajoneuvoa. Niillä kuljetettiin hoitoon lievästi loukkaantuneita potilaita useita kerrallaan sekä takaisin koululle niitä, jotka eivät loukkaantuneet onnettomuudessa fyysisesti.

Itätuulenkuja oli rakennustyömaiden vuoksi osittain kavennettu, eikä kadun läpi ajaminen ollut onnettomuuden vuoksi mahdollista. Siksi ambulanssit peruutettiin lähelle onnettomuuspaikkaa. Ensimmäisenä kohteeseen saapunut pelastusyksikkö oli pysähtyneenä Itätuulenkujuille koko pelastustoiminnan ajan, mikä osaltaan kavensi lännen puoleista ajoreittiä. Osa pelastuslaitoksen ajoneuvoista ja ambulansseista ohjattiin saapumaan tilannepaikalle idän suunnasta, missä tilaa oli enemmän.

Pelastushenkilöstö ja poliisi sulki Itätuulenkujan liikenteeltä. Onnettomuuspaikan ympäristössä oli useita kulkureittejä, joten ohikulkijoita kerääntyi onnettomuuspaikan ympärille useasta suunnasta sekä maan tasolla että telinesiltojen ylätasolla. Viranomaisten resurssit eivät riittäneet kaikkien reittien sulkemiseen.

Lohjalla päivystänyt ensihoidon kenttäjohtaja ELU41 tuki tehtävälle hälytettyä ensihoidon kenttäjohtajaa vastaamalla Espoon päivittäisvalmiuden johtamisesta ja tarvittavista valmiussiiirroista. Espoossa Jorvin ensihoitoalueella kiireettömät tehtävät jätettiin odottamaan ja pelastustoiminnan ajan hoidettiin vain kiireellisiä ensihoitotehtäviä. Lisäksi ELU41 määritteli hätäkeskukselle, mitä ensihoitoyksiköitä onnettomuuspaikalle hälytettiin lisähälytyksinä.

Pelastuslaitoksen päivystävä päällikkö RLU20 oli pelastustoiminnan ajan pelastuslaitoksen tilannekeskuksessa. Päällikkö tuki pelastustoiminnan johtajaa RLU35 tekemällä tarvittavia

---

<sup>4</sup> Helicopter Emergency Medical Service, kiireellinen lääkärihelikopteritoiminta.

lisähälytyksiä ja huolehtimalla Espoon alueen pelastustoimen toimintavalmiudesta hälyttämällä sopimuspalokuntia valmiuteen paloasemille.

Pelastuslaitos järjesti ensihoidon ja pelastustoimen henkilöstölle jälkipurkutilaisuuden Espoon keskuspelastusasemalla kello 17. Henkilöstö jatkoi päivittäisten tehtävien hoitamista onnettomuuden jälkeen normaalisti hälytysvalmiudessa tilaisuuteen saakka. Osa ensihoitohenkilöstöstä koki, että työkyky ei ollut tilanteen jälkeen normaali ja että jälkipurku olisi pitänyt tehdä heti pelastustoiminnan päätyttyä.

Purkutilaisuutta ohjasivat pelastuslaitoksen koulutetut ohjaajat. Tilaisuuteen eivät osallistuneet Helsingin pelastuslaitoksen pelastusyksiköt eikä osa Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoitoyksiköistä ja pelastusyksiköistä. Pelastustoimintaan osallistuneiden sopimuspalokuntien kanssa jälkipurkutilaisuus järjestettiin etäyhteydellä. Ensihoidon osalta pidettiin lisäksi etäyhteydellä purkutilaisuus, johon osallistui Vantaan ensihoitoyksiköt ja lääkärihelikopterin henkilöstö.

**Taulukko 1.** Hälytetyt pelastuslaitoksen yksiköt.

Tunnus	Hälytetty	Kohteessa	Paikka	Tyyppi
RLU201	9.25.36	9.30.16	Niittykumpu	pelastusyksikkö
RLU111	9.28.10	9.29.06	Leppävaara	pelastusyksikkö
RLU20	9.29.05	9.30.00	Keskuspaloasema	päivystävä päällikkö
RLU301	9.29.05	9.38.22	Espoonlahti	pelastusyksikkö
RLU35	9.29.05	-	Keskuspaloasema	palomestari
RLU105	9.29.05	9.38.59	Keskuspaloasema	raivausyksikkö
RHE201	9.29.05	9.41.05	Erottaja	pelastusyksikkö
RHE32	9.29.05	9.44.11	Kallio	palomestari
RLU151	9.38.36	9.45.00	Kauniaisten VPK	miehistönkuljetusajoneuvo
RLU157	9.58.59	10.13.28	Kauniaisten VPK	miehistönkuljetusajoneuvo
RLU137	9.59.54	10.22.31	Leppävaaran VPK	miehistönkuljetusajoneuvo
RLU337	10.34.46	10.58.23	Sommarön VPK	miehistönkuljetusajoneuvo
RLU437	10.37.38	11.28.13	Espoon VPK	miehistönkuljetusajoneuvo
RLU447	10.37.38	11.08.14	Kaukalahden VPK	miehistönkuljetusajoneuvo

**Taulukko 2.** Hälytetyt ensihoidon yksiköt.

Tunnus	Hälytetty	Kohteessa	Kuljettaa	Paikka	Tyyppi
ELU5221	9.24.21	9.29.56	10.01.57	Niittykumpu	ambulanssi
ELU5251	9.24.45	9.34.14	10.13.42	Leppävaara	ambulanssi
ELU51	9.25.36	9.34.34	ei kuljeta	Keskuspaloasema	kenttäjohtaja
ELU5231	9.28.16	9.37.12	09.59.57	Espoonlahti	ambulanssi
ELU5241	9.28.16	9.42.14	09.58.58 ja 10.45.24	Mikkela	ambulanssi
ELU3241	9.33.00	10.15.20	10.26.11	Inkoo	ambulanssi
ELU4211	9.33.10	10.15.20	10.36.57	Lohja	ambulanssi
ELU4212	9.46.20	10.19.14	10.41.17	Lohja	ambulanssi
ELU5261	9.46.20	10.00.04	10.13.04	Kirkkonummi	ambulanssi
EFH10	9.25.36	9.42.13	ei kuljetanut	Helsinki-Vantaa	lääkäri
EKU7251	9.47.32	10.13.42	10.30.21	Kerava	ambulanssi
EKU6222	9.47.46	10.12.19	10.17.46	Vantaankoski	ambulanssi
EKU6221	9.47.52	10.13.07	10.24.49	Vantaankoski	ambulanssi
EKU6216	9.49.19	10.12.57	10.37.05	Havukoski	ambulanssi
EFH102	9.57.58	-	ei kuljeta	Helsinki-Vantaa	lääkäri
ELU5222	10.25.43	10.30.22	10.48.41	-	ambulanssi
EKU7252	09.47.35	-	-	Jokela	ambulanssi



**Ensimmäiset poliisipartiot** hälytettiin onnettomuuspaikalle kello 9.28. Hälytys välitettiin ensin kolmelle partiolle, joista ensimmäinen saapui onnettomuuspaikalle 10 minuutin kuluttua hälytyksestä. Onnettomuuspaikalle hälytettiin myöhemmin lisää partioita sekä poliisin tekninen tutkinta. Poliisin eristi onnettomuusalueen, turvasi pelastustoimintaa ja teknistä tutkintaa sekä etsi mahdollisia silminnäkijöitä onnettomuudelle.

Poliisi käynnisti tapahtumasta esitutkinnan.

**Viranomaisradioverkon** puheryhmissä oli paljon liikennettä yksiköiden ollessa matkalla onnettomuuspaikalle. Pelastusyksiköt pyysivät lisätietoja tapahtuneesta, koska kaikille lisähälytyksen saaneille yksiköille ei välittynyt tarkempia tietoja hälytyksestä, onnettomuus oli luonteeltaan harvinainen ja yksiköiden ajomatkat onnettomuuspaikalle olivat lyhyitä.

Onnettomuuspaikalle saavuttuaan ensihoidon kenttäjohtaja ELU51 ohjeisti matkalla olevia ensihoitoyksiköitä käyttämään suuronnettomuusmallin mukaisia puheryhmiä. Kohteessa olleiden ambulanssien henkilöstö jatkoi päivittäispuheryhmässä. Onnettomuuspaikalla viestittiin lisäksi paljon kasvatusten ilman viranomaisradioita. Nämä asiat vaikeuttivat tietojen välittymistä ensihoitohenkilöstön välillä ja HUS-tilannekeskukseen<sup>5</sup>. Tilannekeskus tarvitsi tietoja ensihoidolta hoitotoimenpiteiden suunnitteluun ja potilaiden kuljetuspaikkojen määrittelyyn.

Palomestari RLU35 määräsi pelastustoimen yksiköt käyttämään päivittäistoiminnan mukaisia puheryhmiä. Viestintä tapahtui onnettomuuspaikalla kuitenkin pääasiassa kasvatusten. Pelastustoiminnan johtaja oli ensihoidon kenttäjohtajaan yhteydessä moniviranomaispuheryhmässä. Pelastustoiminnan johtaja ja ensihoidon kenttäjohtaja johtivat toimintaa onnettomuuspaikalla ilman määriteltyä johtopaikkaa eli toiminta-alueen johtoelintä (TOJE). Pelastustoimintaan osallistuneet viranomaiset pitivät kukin omaa erillistä tilanapäiväkirjaa.

Onnettomuuspaikalle kertyi paljon tiedostusvälineiden edustajia ja ohikulkijoita, joista osa kuvasi onnettomuuspaikkaa ja pelastustoimintaa. Onnettomuuden jälkeen tiedostusvälineissä julkaistiin kuvia, joissa näkyi onnettomuudessa loukkaantuneita nuoria.

HUS järjesti tiedotustilaisuuden Meilahden siltasairaalassa kello 13. Tilaisuudessa HUSin lääkintäpäällikkö kertoi tietoja sairaaloiden toiminnasta ja potilaiden hoidosta. Lisäksi Vantaan ja Keravan sosiaali- ja kriisipäivystys kertoi psykososiaalisen avun tarjoamisesta.

Viranomaiset järjestivät yhteisen tiedotustilaisuuden onnettomuudesta, pelastustoiminnasta ja potilaiden hoidosta Espoon keskuspalasemalla kello 15. Tilaisuuteen osallistuivat Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, HUS-ensihoidon ja sairaala, Länsi-Uudenmaan hyvinvointialueen sosiaali- ja kriisipäivystys, Länsi-Uudenmaan poliisilaitos, Onnettomuustutkintakeskus sekä Espoon ja Helsingin kaupungit.

Onnettomuudessa mukana ollut opettaja ilmoitti onnettomuudesta Kalasataman koululle kello 9.30. Kalasataman koulun henkilökunta lähetti onnettomuudesta ensimmäisen tiedotteen Wilmaan<sup>6</sup> kello 9.49.

**HUS-tilannekeskus** sai tiedon mahdollisesta suuronnettomuudesta kello 9.28 ja aloitti tilanteen edellyttämät toimenpiteet. Onnettomuus tapahtui virka-aikana, jonka vuoksi keskeiset toimijat olivat saatavissa tilannekeskukseen nopeasti. Tilannekeskuksessa oli tapahtumahetkellä paikalla normaalin yhden sijaan kaksi tilannekeskuspäivystäjää.

---

<sup>5</sup> HUS-yhtymä.

<sup>6</sup> Wilma on tietojärjestelmä, jota käytetään koulun ja kodin väliseen viestintään.

Tilannekeskuksessa kuunneltiin pelastustoiminnassa käytettyjä puheryhmiä tilannekuvan muodostamiseksi. Myös eri sairaaloiden tiedottaminen ja hälyttäminen aloitettiin HUSin sisäisen ohjeistuksen mukaisesti. Osa sairaaloihin lähetetyistä viesteistä oli kuitenkin sisällöltään epäselviä, mikä vaikeutti tilannekuvan välittymistä.

Radioliikenne viranomaisverkossa oli alkuvaiheessa sekavaa, ja osa tilannekeskukselle tarkoitetuista kutsuista jäi välittymättä. Lisäksi ensihoidon, sairaaloiden ja tilannekeskuksen välisessä yhteydenpidossa oli alkuvaiheessa ongelmia, koska ohjeistuksen mukaisia suuronnettomuuspuheryhmiä ei kaikilta osin käytetty.

Ongelmana oli erityisesti täsmällisten potilasluokittelutietojen muodostaminen onnettomuuspaikalla ja tietojen välittyminen eteenpäin. Onnettomuuspaikalta ei välittynyt HUS tilannekeskukseen tietoa, että onnettomuudessa osalliset ovat lapsipotilaita. Nämä vaikeuttivat alkuvaiheessa lapsipotilaiden hoitopaikkoihin ohjausta. Siltasairaallalle välittyi tilannekeskukselta aluksi virheellinen käsitys, että onnettomuudessa on kyse räjähdysvammapotilaista.

Lisäksi tilannekeskuksessa oli käytössä virheellinen puheryhmä, jonka vuoksi lääkintäpäällikön tietoa varmennetusta suuronnettomuudesta ei tilanteen alkuvaiheessa saatu välitettyä kaikille toimijoille.

**Onnettomuudessa loukkaantuneet kuljetettiin** HUS-alueella Siltasairaalaan, Jorvin sairaalaan, Peijaksen sairaalaan ja Uuteen lastensairaalaan. Sairaaloissa arvioitiin loukkaantuneiden vammautumisen aste ja hoidontarve sekä tehtiin osalla potilasta kuvantamisia ja leikkauksia. Osa potilaista kotiutui saman päivän aikana ja osa päivien kuluttua.

**Taulukko 3.** Loukkaantuneiden sijoitus HUS-sairaaloihin sekä vammojen vaikeusaste.

Sairaala	Vammojen vaikeusaste		
	Lievä	Keskivaikea	Vaikea
Meilahden siltasairaala, Helsinki	2	3	1
Peijaksen sairaala, Vantaa	1	2 <sup>7</sup>	1 <sup>7</sup>
Jorvin sairaala, Espoo	5	1	-
Uusi lastensairaala, Helsinki	3	1	3

**Länsi-Uudenmaan hyvinvointialueen sosiaali- ja kriisipäivystys** sai hälytyksen onnettomuudesta kello 9.28 tehtäväkoodilla 443B *räjähdys/sortuma suuri*. Työvuorossa oli tuolloin kaksi henkilöä. Heille ei ollut heti selvää, että hälytys edellytti toimenpiteitä sosiaali- ja kriisipäivystykseltä. Suuronnettomuustilanteen edellyttämät toimenpiteet ja tehtävien jako aloitettiin sosiaali- ja kriisipäivystyksessä kello 10.15.

Työvuorossa ollut henkilöstö välitti tiedon onnettomuudesta sosiaali- ja kriisipäivystyksen johtoryhmälle, joka oli kokoontuneena tapahtumahetkellä. Tieto välitettiin sen jälkeen myös sosiaali- ja terveystalvelujen johdolle ja iltavuoro hälytettiin töihin. Sosiaali- ja kriisipäivystyksen päällikkö siirtyi pelastuslaitoksen pyynnöstä heidän tilannekeskukseensa. Hän oli myös yhteydessä Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystyksen johtoon. Kaksi työntekijää lähti onnettomuuspaikalle kello 10.27. Yksi henkilö jäi toimistolle hoitamaan päivittäistehtäviä.

Sosiaali- ja kriisipäivystys saapui onnettomuuspaikalle noin kello 10.45. Onnettomuuspaikalla sosiaali- ja kriisipäivystys toimi potilaiden tukena ja järjesteli pelastuslaitoksen kanssa

<sup>7</sup> 1 keskivaikea ja 1 vaikea siirtyivät uuteen lastensairaalaan Helsinkiin.

yhteistyössä niiden oppilaiden kuljettamista koululle, jotka eivät tarvinneet sairaalahoitoa. Onnettomuuspaikalle Tapiolaan ei nähty tarpeelliseksi perustaa evakuoitikeskusta, vaan onnettomuuteen osallisten kuljettaminen takaisin koululle aloitettiin noin kello 10.50. Viimeinen kuljetus Tapiolasta Kalasatamaan lähti kello 11.02.

Sosiaali- ja kriisipäivystykset perustivat yhdessä SPR:n kanssa Meilahden siltasairaalaan, Uuteen lastensairaalaan ja Jorvin sairaalaan omaispisteet sairaaloihin kuljetettujen potilaiden omaisten tavoittamiseksi. Peijaksen sairaalaan ei perustettu omaispistettä, vaan kaikki siellä olevien potilaiden omaiset tavoitettiin puhelimitse. Omaispisteet purettiin kello 15.34 mennessä, kun kaikki omaiset oli tavoitettu.

**Helsingin kaupungin sosiaali- ja kriisipäivystys** sai ensimmäisen tiedon onnettomuudesta noin kello 10. Ensitiedon mukaan kyseessä oli työmaan onnettomuus, jonka perusteella Helsinki valmistautui antamaan tukea Länsi-Uudenmaan sosiaali- ja kriisipäivystykselle.

Tieto loukkaantuneiden määrästä ja siitä, että kyseessä on helsinkiläisen koulun oppilaita, tarkentui kello 10.20 Länsi-Uudenmaan hyvinvointialueen pelastuslaitoksen tilannekeskuksesta. Samaan aikaan mediassa oli kuvia ja tietoja onnettomuudesta.

Tietojen tarkennuttua Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystys perusti esikunnan ja valmistautui perustamaan johtokeskuksen, johon kuuluu sosiaali- ja kriisipäivystyksen päällikkö, valmiuspäällikkö sekä viestinnän ja tukipalvelujen edustajat. Esikunnan tehtävä oli johtaa suuronnettomuuden edellyttämää operatiivista toimintaa. Esikuntaan sijoittui toimintaa johtava sosiaaliryöntekijä ja kaksi perehdytyksessä ollutta johtavaa sosiaaliryöntekijää. Johtava sosiaaliryöntekijä ilmoitti noin kello 10.33 viranomaisradioverkossa muiden alueiden sosiaali- ja kriisipäivystyksille johtavansa psykososiaalisen tuen antamista. Toiminnan alkuvaiheessa Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystys ilmoitti, että heillä ei ole riittäviä resursseja ja pyysi Länsi-Uudenmaan sosiaali- ja kriisipäivystykseltä tukea Kalasataman koululle.

Sosiaali- ja kriisipäivystyksen johtokeskus antoi tukea esikunnalle ja oli yhteydessä keskeisiin yhteistyötahoihin, kuten Helsingin kaupungin kasvatuksen ja koulutuksen toimialaan (Kasko) ja muihin sosiaali- ja kriisipäivystyksiin. Kasko perusti oman kriisiryhmän, joka kokoontui ensimmäisen kerran kello 10.30.

Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystyksessä oli onnettomuushetkellä töissä kaksi henkilöä sosiaalipäivystyksessä ja kaksi henkilöä kriisipäivystyksessä. Onnettomuustilannetta hoitamaan hälytettiin lisäresursseja sekä sosiaali- että kriisipäivystyksen työntekijöistä. Helsingistä siirtyi yksi työntekijä Kalasataman koululle, yksi HUS-tilannekeskukseen, yksi Siltasairaalaan ja kaksi Uuteen lastensairaalaan.

Sosiaali- ja kriisipäivystys sekä Kasko järjestivät päivän aikana kolme kriisikokousta, joissa päivitettiin tilannekuvaa sekä sovittiin tarvittavista toimenpiteistä loukkaantuneiden auttamiseksi. Ensimmäinen kokous järjestettiin kello 11.

Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystys avasi kello 11.46 altistuneille ja omaisille puhelinnumeron, josta oli mahdollisuus kysyä lisätietoja onnettomuudesta ja kriisiavusta.

Helsingin kriisipäivystys järjesti onnettomuuden jälkeisellä viikolla neljä eri tilaisuutta, joissa tarjottiin apua ja tukea oppilaille, vanhemmille ja huoltajille sekä opettajille ja oppilaiden avustajille. Lisäksi kriisipäivystys seurasi onnettomuuden jälkeisillä viikoilla avun tarpeen kehittymistä. Viikonloppuisin avun tarvisijat ohjattiin ottamaan yhteyttä kriisipäivystykseen. Lähestyvän kesälomakauden ajaksi sosiaali- ja kriisipäivystys teki yhdessä muiden tukea tarjoavien tahojen kanssa suunnitelman tuen varmistamiseksi.

Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystys on ollut onnettomuuden jälkeen yhteydessä kaikkiin onnettomuuteen osallisiin vähintään kerran. Avun antamista jatkettiin edelleen syksyllä 2023. Kriisityö jatkuu yksilöllisten tarpeiden mukaisesti, asiakkaiden oireita tarkkaillaan ja tarvittaessa hoidetaan Käypä hoito -suositusten mukaisesti vähintään vuoden ajan onnettomuuden jälkeen. Hoidot ovat käsittäneet kotikäyntejä, puheluita sekä toimisto- ja sairaalatapaamisia. Osa asiakkaista on palannut kriisipäivystyksen tarjoaman tuen piiriin uusien psyykkisten oireiden vuoksi. Sosiaali- ja kriisipäivystys on opastanut koulun oppilashuoltoa tunnistamaan onnettomuudessa osallisina olleista henkilöistä piirteitä, joiden perusteella he voivat suositella hakeutumista tuen piiriin.

**Vantaan ja Keravan hyvinvointialueen sosiaali- ja kriisipäivystys** sai vahvistetun tiedon suuronnettomuudesta HUS-tilannekeskuksesta kello 9.37.<sup>8</sup> Vantaalla oli tapahtumahetkellä poikkeuksellisesti useita työntekijöitä toimipisteellään ja mahdollisuus tukea Länsi-Uudenmaan sekä Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystysten toimintaa. Vantaa lähetti kello 11.11 kolme työntekijää Kalasataman koululle antamaan kriisitukea oppilaille ja opettajille. Lisäksi Vantaalta siirtyi yksi henkilö HUS-tilannekeskukseen. Vantaan sosiaali- ja kriisipäivystyksen johtava kriisityöntekijä osallistui HUSin järjestämään tiedotustilaisuuteen kello 13.

**Suomen Punaisen Ristin** kolme työntekijää osallistui avun ja tiedon antamiseen sairaaloihin perustetuilla omaispisteillä. Lisäksi SPR:n psykologien valmiusryhmä suunnitteli ja tarjosi ammatillisesti ohjattuja vertaistukiryhmiä. Ryhmiä ei kuitenkaan järjestetty, koska ryhmiin osallistuminen oli vähäistä.

**Kirkon henkisen huollon** päivystysryhmä tarjosi tukea onnettomuuteen osallisille Kalasataman koululla. Lisäksi henkinen huolto oli mukana koululla seuraavina päivinä järjestetyissä tilaisuuksissa.

### 1.3 Seuraukset

Onnettomuudessa loukkaantui 22 lasta ja yksi aikuinen. Heistä viisi vakavasti, seitsemän keskivaikeasti ja 11 lievästi. Vammat syntyivät, kun henkilöt putosivat noin viiden metrin korkeudelta kadulle. Pysyvä haitta jäi kuudelle henkilölle. Loukkaantuneiden vammat olivat ala- ja yläraajavammoja, pään, rintakehän ja lantion alueen vammoja sekä haavoja, ruhjeita ja venähdyksiä. Joidenkin hoito edellytti useita leikkauksia. Kaikki kotiutuivat sairaalasta viimeistään kuudessa päivässä, mutta osalle aiheutui uusia hoitajaksoja.

Osa onnettomuuteen osallisista on tunnistanut hoitoa edellyttäviä psyykkisiä oireita vielä useiden kuukausien jälkeen, jonka vuoksi he ovat palanneet kriisipäivystyksen avun piiriin.

Onnettomuudessa aiheutui myös materiaalivahinkoja lähinnä rikki menneiden vaatteiden ja muun irtaimen omaisuuden vahingoittumisena. Lisäksi onnettomuudessa vahingoittui tilapäisen telinesillan osia.

---

<sup>8</sup> Sosiaali- ja terveysministeriö on nimennyt lain (612/2021) 52 §:n mukaan Vantaan ja Keravan hyvinvointialueen sosiaali- ja kriisipäivystyksen psykososiaalisen tuen palvelujen valtakunnalliseksi toimijaksi. Omien lakisääteisten tehtävien lisäksi valtakunnallinen toimija kokoaa tilannekuvaa valmiuskeskusten kautta sosiaali- ja terveysministeriöön.

## 2 TAUSTATIEDOT

### 2.1 Toimintaympäristö, laitteet ja järjestelmät

Sortunut silta oli osa Espoon Tapiolan keskuksen väliaikaisia kulkujärjestelyjä, joita alueella useiden vuosien ajan jatkunut rakentaminen on edellyttänyt. Kulkureittejä on toteutettu pääasiassa erilaisilla telinerakennelmilla. Myös sortunut silta oli rakennettu rakennustelineosista.

Silta oli suunniteltu samanlaiseksi kuin Itätuulenkujalta noin kuukausi ennen onnettomuutta purettu Feenix-silta. Feenix-sillan rakennetta oli muutettu vuonna 2020, kun Espoon kaupunki oli huomauttanut alikulkukorkeuden edellyttämien merkintöjen riittämättömyydestä ja siitä, että ali kulkevan liikenteen korkeutta rajoittavat vaijerit olivat olleet usein poikki. Telineyritys oli korottanut sillan alikulkukorkeutta puoli metriä, jolloin korkeutta rajoittavia vaijereita ei enää tarvittu. Korotus tehtiin nostamalla pitkittäissuuntaiset ristikkopalkit niiden korkeuden verran ylöspäin. Jotta kulku säilyi samalla tasolla, kansirakenne siirrettiin vastavasti yläpaarteesta alapaarteeseen. Silloin kansi täytti edelleen esteettömyysvaatimukset.<sup>9</sup>

Molempien siltojen kantavat rakenteet muodostuivat kahdesta ristikkopalkista, jotka ylittivät Itätuulenkujan ja kiinnittyivät päistään kadun reunoilla alueen muuhun telinerakenteeseen. Ristikkopalkkeihin tukeutui kaksi poikittaista palkkia<sup>10</sup>. Nämä lepäsivät ristikkopalkkien alapaarteiden päällä erillisten kiinnitysosien<sup>11</sup> varassa. Lisäksi sillan päissä oli kaksi poikkipalkkia, jotka tukeutuivat muuhun telinerakenteeseen.

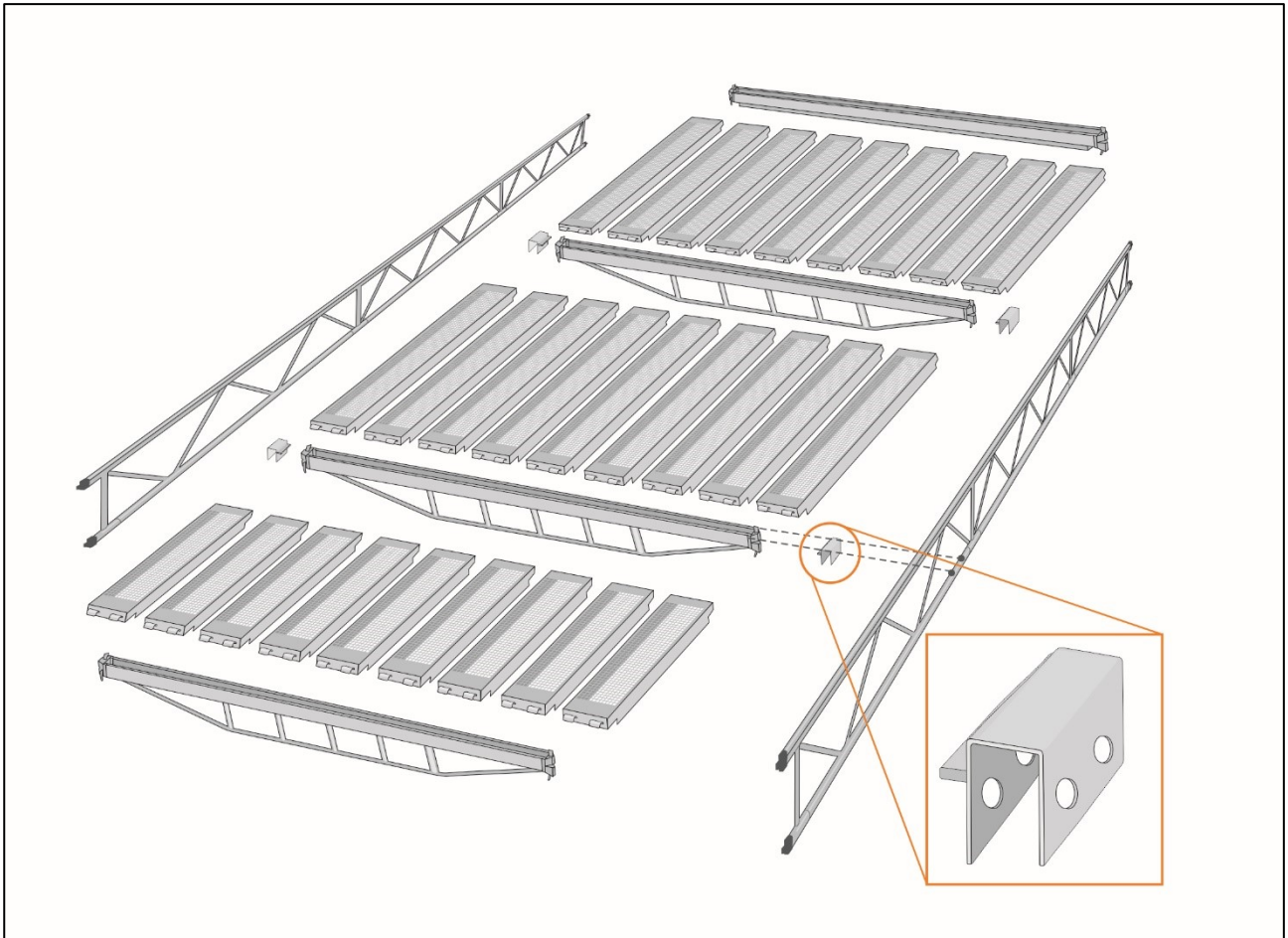


**Kuva 3.** Sortunut silta ennen onnettomuutta maaliskuussa 2023. Sillan kannen alla näkyy kaksi poikittaispalkkia, jotka olivat kiinnitysosien avulla pitkittäispalkkien alapaarteiden varassa. (Kuva: ulkopuolinen kuvaaja)

<sup>9</sup> Vaatimusten mukaan sillan jalankulkutasolla ei saa olla korkeuseroa sillan suuaukon kohdalla, eikä sillan päihin näin synny kynnystä tai askelmaa. EPNDir (EU) 2019/882 tuotteiden ja palvelujen esteettömyysvaatimuksista 17.4.2019.

<sup>10</sup> U-jokka.

<sup>11</sup> Engl. Ledger support, "hylynkannatin".



**Kuva 4.** Sortuneen sillan rakenne. (Kuva: OTKES)

Poikittäispalkkien varaan oli asennettu 27 telinetasoa, joita oli kahta eri pituutta. Poikittaisten palkkien sijoittuminen ristikkopalkkeihin perustui telinetasojen mittoihin.

Telinetasojen päälle oli kiinnitetty ruuvaamalla vanerilevyt, joiden tehtävänä oli tasoittaa sillan kannen pintaa ja toimia näköesteenä. Sillassa oli kaiteet ja niin ikään telineosista rakennettu sääsuoja.

Sillan keskeiset osat olivat

- 2 kpl 7,71 m pituista pitkittäispalkkia
- 2 kpl 3,07 m pituista poikittäispalkkia, jotka tukeutuivat pitkittäispalkkeihin
- 2 kpl 3,07 m pituista poikittäispalkkia, jotka tukeutuivat pystytolppiin sillan päissä
- 18 kpl 3,07 m pituisia telinetasoja
- 9 kpl 1,57 m pituisia telinetasoja
- 4 kpl poikittäispalkkien päiden kiinnitysosaa ja
- 12 mm paksut vanerilevyt telinetasojen päällä.



**Kuva 5.** Poikittaispalkki ja kiinnitysosat, joista oikeanpuolimmainen on taipunut kokonaan auki.  
(Kuva: OTKES)

Telinesillalle ei tehty rakennelaskelmia, vaikka tällaiselle sillalle ei ollut tyyppiratkaisua telineohjeissa ja sillassa käytettiin useiden valmistajien osia. Tyyppiratkaisun etuna olisi, että rakenne on valmiiksi suunniteltu ja lujuuslaskettu.

Sillan heikoimmat osat olivat poikittaispalkkien päiden kiinnitysosat, joita oli yhteensä neljä. Kiinnitysosat olivat alapuolelta avoimia, sillä niihin kuuluvat pultit eivät olleet paikoillaan. Siten poikittaispalkit lepäsivät pitkittäispalkkien alapaarteiden päällä vapaasti.

Kiinnitysosista kaksi oli taipunut auki, jolloin poikittaispalkit, telinetasot ja vanerilevyt pääsivät putoamaan. Toinen vääntyneistä kiinnitysosista oli onnettomuuden jälkeen paikoillaan poikittaispalkin päässä, toinen oli irrallaan. Ehjät kiinnitysosat olivat kiinni poikittaispalkkien päissä. Sillan pitkittäissuuntaisissa ristikkopalkeissa näkyi poikittaispalkkien kiinnitysosien pudotessa jättämät jäljet. Kiinnitysosat tukeutuivat pitkittäispalkin pyöreään alapaarteeseen, vaikka ristikkopalkin valmistajan ohjeistama kiinnityskohta olisi ollut suorakaiteen muotoinen yläpaarre.



**Kuva 6.** Pitkittäispalkin alapaarre, jonka varassa poikittaispalkit olivat kiinnitysosien avulla. Jäljet alapaarteessa ovat auki taipuneiden kiinnitysosien jättämät. (Kuva: OTKES)

Telinetasoja ei ollut lukittu poikittaispalkkeihin, vaan nekin lepäsivät palkkien reunojen päällä vapaasti. Telinetasot on valmistajan ohjeen mukaan kiinnitettävä poikittaispalkkeihin tasositojilla, joiden tehtävänä on estää telinetasojen liikkuminen pystysuunnassa ja irtoaminen.

Sillan kävelytason yläpuolelle oli rakennettu sääsuoja ja sivuille kaiteet telineosista ja vane-rista. Nämä rakenteet oli kiinnitetty sillan pitkittäisristikoihin puutteellisesti, sillä sääsuojan pystyputkien kiinnikkeistä puuttui lukituspultit. Sääsuoja oli rakennettu kehikoksi, jossa oli pysty-, vaaka- ja vinotukia, jolloin sääsuoja itsessään oli tasapainoinen rakenne. Sääsuoja ja kaiteet kuormittivat pitkittäisristikoita painollaan, mutta ne eivät osallistuneet sillan rakenteiden tukemiseen. Kiinnityspulttien puuttumien takia sääsuoja ja sillan kävelytaso eivät olleet yhtenäistä rakennetta.

Kadun reunoilla telinerakennetta kannattelevien pystytolppien perustus oli lankunpalojen ja vanerilevyjen varassa. Pystytolppien suojaus Itätuulenkujan liikenteeltä puuttui osittain.

Sillasta on laadittu kaksi eri telinesuunnitelmaa, mutta siltaa ei ollut toteutettu kummankaan suunnitelman mukaan. Suunnitelmissa erona oli telinetasojen asettelu sillan kanteen. Toisessa piirroksessa telinetasot olivat poikittain pitkittäisristikoiden yläpaarteiden varassa ja toisessa kiinnitettynä poikittaispalkkien avulla alapaarteisiin.

Toteutetussa sillassa telinetasot olivat pituussuuntaisesti poikkipalkkien varassa, jotka oli kiinnitetty erillisillä kiinnitysosilla pitkittäispalkkien alapaarteisiin. Lyhyet telinetasot olivat sillan pohjoispäässä, ja pitkiä tasoja oli kaksi lohkoa peräkkäin.

Siltaan oli kiinnitetty telinekortti, jonka mukaan sillan lujuus tasaisesti jakautuneena hyötykuormana olisi ollut  $250 \text{ kg/m}^2$  ja pistekuorma  $200 \text{ kg}$ . EN-standardin mukaan tasaisesti jakautuneen kuorman arvona käytetään  $500 \text{ kg/m}^2$  ( $5 \text{ kN/m}^2$ ) silloin, kun kevyen liikenteen sil-



lalla on olemassa riski tungoskuormasta. Tutkinnassa selvitettiin siltaan kohdistuneita kuormia ja rakenteen lujuutta. Lujuutta tarkasteltiin ainoastaan staattisen kuormituksen näkökulmasta käyttäen rakenneosien taulukkolujuuksia, joissa on mukana suunnitellut varmuuskerroimet. Dynaamisia rasituksia ei huomioitu. Myöskään sillan stabiliteettia ei tarkasteltu. Sillan pitkittäisristikoita ei ollut erikseen jäykistetty, jolloin rakenteen todellista kestävyyttä ei voida arvioida pelkkien taulukkoarvojen avulla.

Pitkittäispalkeissa, poikittäispalkeissa ja telinetasoissa oli valmistajan merkinnät ja ne kuuluivat Alfix-telinevalmistajan moduulijärjestelmään. Poikittäispalkkien kiinnitysosissa ei ollut valmistajan merkintöjä, mutta vastaavan näköisestä osasta on olemassa toisen telinevalmistajan<sup>12</sup> tekniset piirustukset ja lujuustiedot. Näissä on kuvattu paikallaan olevat varmistuspultit. Valmistajan dokumentaation mukaan kiinnitysosien lujuus oli 10 kN pulttikiinnityksen kanssa. Tutkinnassa kiinnitysosien lujuutta arvioitiin myös ilman pultteja -tapauksessa laskennallisesti. Laskennassa oletettiin, että kiinnitysosien vaikutti onnettomuushetkellä yhtä aikaa puristus ja suora taivutus. Lisäksi huomioitiin, että kappaleeseen syntyi onnettomuushetkellä plastisia muodonmuutoksia. Laskennassa käytettiin LUT-yliopistolla teetetyn murtolujuuskokeen tuloksena saatua jännitystä 420 MPa. Näin laskettuna kiinnitysosien lujuus oli noin 3 kN ilman pultteja. Sidospulttien puuttuminen heikensi siis kiinnitysosien lujuutta merkittävästi.

Onnettomuushetkellä kantaviin rakenteisiin kohdistui koululaisryhmästä ja sillan kansirakenteiden omapainosta koostuva yhteiskuorma. Sillan kattorakenteiden, sääsuojien ja kaiteiden painoa ei huomioitu. Koululaisryhmän arvioitiin liikkuneen sillalla vapaamuotoisesti ja tasaisesti siten, että sen ja kansirakenteiden synnyttämä kuormitus sillalla oli noin 115 kg /m<sup>2</sup> tai alle puolet telinekortin neliökuormasta. Sillan kahden poikittäispalkin sijainnista johtuen ne muodostivat yhteensä 18 m<sup>2</sup> vaikutusalueen. Tällä alueella kansirakenteiden paino oli kiinnikkeiden yläpuolisten osien osalta 750 kg. Tutkinnassa oletettiin, että koululaisryhmä oli kokonaan poikittäispalkkien vaikutusalueella ja ryhmän kokonaispaino oli 1 300 kg. Näin ollen kokonaiskuorma tällä alueella onnettomuushetkellä oli 2 050 kg. Siten sillan poikittäispalkkien neljään kiinnitysosaa kohdistui yli 5 kN voima kuhunkin. Tämä on lähes kaksinkertainen niiden testauksen perusteella laskettuun lujuuteen verrattuna.

Itätuulenkujalla oli onnettomuuden aikaan myös toinen vastaavalla rakenteella toteutettu silta. Silta oli työmaan sisäänajon kohdalla Itätuulenkujan pohjoispuolella. Myös tuossa sillassa oli tutkittaessa havaittavissa taipumia poikittäispalkkeja kannattelevissa kiinnitysosissa. Telineasennusliike lisäsi tähän siltaan pian onnettomuuden jälkeen kiinnitysoseen kuuluvat pultit.

Taulukossa 4 on vertailtu telinesillan osien kestävyyttä eri kuormilla. Vertailussa on käytetty Eurokoodi 1:ssä<sup>13</sup> kevyenliikenteen sillan mitoittamiseen suositeltua tungoskuormaa, telinesillan telinekortissa ilmoitettua neliökuormaa ja sillalla onnettomuushetkellä arvion mukaan vaikuttanut neliökuormaa. Telinesillan osista mukaan arviointiin valittiin telinetasot, poikittäispalkki, poikittäispalkin kiinnike ja pitkittäisristikko.

Taulukon 4 mukaan poikittäispalkkien kiinnitysosat ilman sidospultteja eivät kestäneet onnettomuustilanteen kuormitusta. Silta ei olisi kestänyt myöskään telinekorttiin merkittyä 250 kg/m<sup>2</sup> neliökuormaa, sillä kiinnitysosien lisäksi sekä pitkittäisristikoille että poikittäispalkkeille olisi syntynyt ylikuormitusta. Eurokoodi 1:ssä määriteltyä tungoskuormaa (500 kg/m<sup>2</sup>) telinesillan rakenneosista olisi kestänyt ainoastaan lyhyet telinetasot. Pitkittäisristikoiden

---

<sup>12</sup> Poikittäispalkin kiinnitysosien valmistaja HANA/Orientek.

<sup>13</sup> SFS-EN 1991-2.

osalta niiden suunniteltu kantokyky ylittyi staattisen kuormituksen osalta kaikissa tarkasteluissa kuormitustilanteissa. Sillan todellinen rakenteellinen lujuus oli siten merkittävästi pienempi kuin olisi pitänyt olla.



**Kuva 7.** Auki taipunut sillan kiinnitysosa on asennettu poikittaispalkkiin ja telitasot lepäävät poikittaispalkin varassa. Kuvassa näkyvät rakenteet on koottu onnettomuuden jälkeen, eikä osien sijainnit kaikilta osin vastaa onnettomuustilannetta. (Kuva: OTKES)

**Taulukko 4.** Sortuneen sillan osien kestävyys eri kuormilla.

Sillan osa	Kestää onnettomuustilanteen kuorman	Kestää telinekortin mukaisen kuorman	Kestää tungoskuorman
Pitkittäisristikko	✘	✘	✘
Poikittaispalkit	✔	✘	✘
Poikittaispalkin kiinnikkeet	✘	✘	✘
Poikittaispalkin kiinnikkeet, pultit paikoillaan	✔	✘	✘
Telinetasot 3,07x0,32 m	✔	✔	✘
Telinetasot 1,57x0,32 m	✔	✔	✔

## 2.2 Olosuhteet

Sää oli tapahtumahetkellä kuiva ja aurinkoinen. Lämpötila oli +15 astetta.

Sortunut silta oli väliaikainen jalankulkuyhteys. Silta sijoittui yleiselle katualueelle ja yhdisti Itätuulenkujan pohjoispuolella sijaitsevan Helmakujan Itätuulenkujan eteläpuolella kulkeviin kulkusiltoihin. Silta oli keskeinen kulkuyhteys metroasemalta ja kauppakeskuksesta etelän suuntaan.

## 2.3 Tallenteet

Onnettomuustutkintakeskus sai käyttöönsä kuvatallenteita sillan lähellä olleen rakennustyömaan kameroista. Minuutin välein otetuissa kuvissa näkyy koululaisryhmän saapuminen sillalle ja tilanne heti onnettomuuden jälkeen. Lisäksi tutkinnan käytössä oli sivullisten onnettomuuden jälkeen ottamia valokuvia.

Valokuvista näkyi pelastus- ja ensihoidon yksiköiden saapuminen paikalle ja pelastustoimia. Kuvista voi tulkita sillan romahtamisen alkaneen sillan pohjoispäästä.

Onnettomuustutkintakeskus sai lisäksi käyttöönsä viereisen työmaan noin viikkoa aikaisemmin kuvatut 360-astetta tallentavan videokameran tallenteet. Työmaakerros ja kuvaus oli tehty kaksi päivää ennen viimeisintä sillan viikkotarkastusta. Videotallenteessa näkyy onnettomuudessa sortunut silta sekä se, että osa sillan poikittaispalkkien kiinnikkeistä oli jo tuolloin taipunut. Työmaakerroksen kanssa samana päivänä työmaasta otettiin ilmakuvia droonilla. Kuvista pystyttiin toteamaan sillan rakenne.

Onnettomuustutkintakeskuksella oli käytössään pelastusviranomaisilta, hätäkeskukselta ja ensihoidolta tallenteet hätäpuheluista, hälytyksistä ja viranomaisradioverkossa käydyistä keskusteluista. Lisäksi käytössä oli ensimmäisen ensihoitoyksikön ajoneuvokameran tallenne yksiköiden saapumisesta kohteeseen.

## 2.4 Onnettomuuteen liittyvät henkilöt, organisaatiot ja turvallisuudenhallinta

**Sillalla kulkeneessa ryhmässä** oli helsinkiläisen Kalasataman koulun oppilaita, opettajia ja heidän avustajiaan. Ryhmä oli päiväretkellä Espoossa ja oli saapunut Tapiolaan metrolla. Suurin osa ryhmästä oli kahdeksaslukkalaisia eli iältään noin 15-vuotiaita.

**Espoon kaupungin kaupunkitekniikan keskuksen tulosityksikkö** oli tilannut sillan vuonna 2021. Kaupunkitekniikan keskus vastaa Tapiolassa yleisten alueiden kehittämisen ohjelmoinnista, suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta. Rakennushankkeiden edetessä kaupunkitekniikan keskus on huolehtinut riittävien kulkuyhteyksien säilymisestä alueella. Yleissuunnitelmat alueen kulkutiejärjestelyistä kaupunkitekniikan yksikkö on tilannut ulkopuoliselta suunnittelutoimistolta.

Itätuulenkujalla väliaikaisia kulkureittejä on järjestelty vuodesta 2017 lähtien, kun kadulla ollut kansirakennetta on purettu vaiheittain viereisten rakennushankkeiden mahdollistamiseksi.

Osa telinerakennelmista on ollut Espoon kaupungin ja osa alueella toimivien rakennusyritysten huolehdittavana. Vuonna 2020 iso osa Tapiolan alueella yleisessä käytössä olevista telinerakennelmista siirtyi Espoon kaupungin vuokrattavaksi. Tuolloin alueella toimineen rakennusyrityksen velvollisuus kulkuyhteyksien järjestämiselle päättyi, mutta alueella oli edelleen tarve väliaikaisille järjestelyille. Espoon kaupunki vuokrasi katupäällikön päätöksellä telinesillat ja niihin liittyvät palvelut samalta telinetoimittajalta, jolta rakennusyritys oli ne aiemmin

tilannut. Sopimus tehtiin 2.7.2020 ja se määriteltiin päättymään viimeistään 31.7.2023. Tällöin sovittiin Itätuulenkujan kahden telinesillan vuokrauksesta, viikkotarkastusten tekemisestä, valojen siirrosta tai kytkennästä sekä siltarakenteiden purkamisesta ja poiskuljettamisesta vuokra-ajan päättyessä sekä vuokran maksun ehdoista. Teline-toimittaja määriteltiin toimimaan päätoteuttajana.

Sortunut silta toteutettiin, kun kaupunkitekniikan keskus päätti korvata Itätuulenkujan ylittävän neljä vuotta vanhan puurakenteisen kevyenliikenteen sillan telinesillalla. Muutos liittyi viereisten taloyhtiöiden pihakansimuutoksiin. Telinesillan päädyttiin, koska se oli liitettävissä alueen telinerakennelmiin.

Kaupunkitekniikan keskus tiedusteli hintaa puusillan purkamiselle ja uuden sillan rakentamiselle kahdelta alueella toimivalta telinetoimittajalta. Hintatiedustelu sisälsi paikalla olleen sillan purkamisen ja yleiseen käyttöön tarkoitetun telinesillan asentamisen, sillan korkeusrajoitukset, törmäyssuojat, seinävanerit, katteet ja valot.

Tarjouksen sillan rakentamisesta antoi vain toinen telinetoimittajista. Kaupunkitekniikan keskus hyväksyi tarjouksen ja teki telinesillasta tilauksen 8.11.2021. Tilauksen mukaan sovellettiin yleisiä sopimusehtoja. Sillan suunnitteluperusteille tai viikkotarkastusten sisällölle ei asetettu vaatimuksia.

Kaupunkitekniikan keskus katsoi telinesillan olevan yleisellä alueella sijaitseva väliaikainen rakennelma, joten kaupunkitekniikan keskus ei suunnitellut siltaa kuten pysyviä siltarakenteita eikä sillalle vaadittu katusuunnitelmaan sisältyviin siltoihin kohdistuvaa hyväksyntämenettelyä.

Telinesillan toimittajaksi valittu yritys toimitti piirroksen sillasta kaupunkitekniikan keskukselle. Kaupunkitekniikan keskus ei tarkastanut tai hyväksynyt piirroksia. Kaupunkitekniikan keskus ei myöskään ohjannut tai valvonut sillan rakentamista, eikä tehnyt sillalle vastaanotto-tarkastusta sen valmistuttua. Kaupunki näkee, että telinesiltaratkaisut perustuvat telinejärjestelmäkohtaisiin suunnittelu- ja kokoamisohjeisiin, ja alan käytäntönä ei ole ollut tarkastaa telinetoimittajan ratkaisuja.

Telinesillan toimittanut yritys toimitti kaupunkitekniikan keskukselle pöytäkirjat sillan viikkotarkastuksista. Pöytäkirjojen mukaan tarkastettavia asioita oli telineiden perustukset, tuennat, siteet ja kannattajat, ankkuroinnit, työtasot, kaiteet, telinekortit ja nousutiet.

Pöytäkirjat vastaanotti ja allekirjoitti kaupunkitekniikan keskuksen edustaja. Vastaanotettua raporttia viikkotarkastuksista ei tarkastettu tai hyväksytty, vaan se toimi vuokranmaksun ehtona. Tarjousasiakirjoissa viikkotarkastusvastuu oli tilaajalla, mutta tilauksessa turvallisuustarkastukset tilattiin telinetoimittajalta.

Espoon kaupunkitekniikan keskuksen antamien tietojen mukaan sillan käyttäjiltä ei tullut palautetta Espoon kaupungille sillan kunnosta tai turvallisuudesta ennen onnettomuutta.

**Aiemman puurakenteisen sillan** oli suunnitellut ja rakentanut vuonna 2017 alueella toiminut rakennusyritys kaupunkitekniikan keskuksen velvoittamana. Yritys teetti sillan suunnitelmat ulkopuolisella suunnittelutoimistolla sekä puu- että metallirakenteisena. Silta tukeutui molemmista päistään betonikanteen.

Yritys toimitti sekä puurakenteisen että metallirakenteisen sillan suunnitelmat kaupunkitekniikan keskukselle nähtäväksi, jolloin Espoon kaupungin siltainsinööri kommentoi suunnitelmia muun muassa suunnittelukuorman osalta. Kuormissa varauduttiin sillan koneelliseen talvikunnossapitoon ja tästä syystä suunnittelukuormaksi valittiin

sovellettavaksi Liikenneviraston ohjeen<sup>14</sup> mukainen huoltoajoneuvon kuormakaavio. Kuormakaavion soveltamisessa kuitenkin otettiin huomioon Espoossa käytettävien huoltoajoneuvojen paino. Kaupunkitekniikan keskus valitsi puurakenteisen sillan edullisempänä vaihtoehtona. Sillan suunniteltu käyttöikä oli viisi vuotta.

**Telinesillan toimittanut yritys** oli Renta Telineet Oy, joka oli toimittanut aiemmin myös sillan itäpuolella olleet telinesillat. Yritys on toiminut telinevuokrausalalla vuodesta 2005. Yrityksen antamien tietojen mukaan sillä oli sillan toteutuksen aikaan käytössään telineratkaisujen suunnitteluun lujuuslaskentaan perehtyneitä insinöörejä sekä projekteista vastaavia projektipäälliköitä ja telirakennelmien pystyttämistä vastaavia työnjohtajia. Yrityksen mukaan sillä oli valmius toimittaa telineratkaisuja, joiden suunnittelussa rakenneratkaisuille on suoritettava standardien ohjaama lujuus- ja väsymistarkastelu.

Yrityksessä on ollut tapana, että projektipäällikkö harkitsee itsenäisesti tai kollegoiden kanssa, millaista suunnittelua kukin telinetilaus edellyttää. Projektipäällikkö on voinut suunnitella telinerakennelman itsenäisesti tai suunnitelmat on laatinut erillinen suunnittelija. Vaihtoehtoisesti suunnittelija on voinut tarkastaa projektipäällikön tekemät suunnitelmat.

Espoon kaupungin siltatilauksen vastaanottanut projektipäällikkö suunnitteli ja tarkasti suunnitelman itsenäisesti. Sama henkilö oli myös laatinut tarjouksen, jonka pohjalta tilaus tehtiin. Hän oli työskennellyt telinealalla vuodesta 2011 ja hänen taustakoulutuksenaan oli lukio. Lisäksi hän oli osallistunut työnantajan ammattikorkeakoulusta hankkimalle statiikkaa ja lujuusoppia käsittelevälle kurssille. Projektipäälliköllä oli kokemusta telinesillan toimituksesta Itätuulenkuujan yli, sillä hän oli toiminut työnjohtajana myös Feenix-sillan pystytyksen aikana.

Sortunut silta oli projektipäällikön mukaan poikkeava rakennelma, johon ei löytynyt valmista ratkaisua valmistajien telineohjeista. Telineohjeet sisältävät esimerkiksi erilaiset telineratkaisut ja niiden lujuustiedot. Projektipäällikkö lähetti Espoon kaupungin kaupunkitekniikan keskukselle samanlaiset rakennepiirustukset, joilla Feenix-silta oli toteutettu.

Yritys toimitti Espoon kaupungille viikoittain raportin viikkotarkastuksista. Tarkastuksen suorittanut henkilö teki tarkastukset itsenäisesti ja täytti tarkastuksesta lomakkeen, joka oli nimeltään *Työ- ja suojatelineen sekä sääsuojan käyttöönottotarkastuspöytäkirja*. Sortunutta siltaa koskevilla raporteilla tarkastettavan telinerakennelman käyttöönottopäivämäärä oli 1.1.2023. Tarkastuksen tilaajana oli Espoon kaupunki ja tarkentava työmaan osoite Itätuulenkuja 10. Telineen kuormaluokaksi oli pöytäkirjoihin merkitty 3 (2 kN/m<sup>2</sup>).

Onnettomuustutkintakeskukselle ajalta 5.1.–5.5.2023 toimitetuissa tarkastuspöytäkirjoissa ei ollut merkintöjä havaituista puutteista. Viimeinen tarkastuspöytäkirja oli päivätty 5.5.2023, eli kuusi päivää ennen onnettomuutta.

**Telinesillan koonnut yritys** oli KV Telineasennus Oy, joka oli telinesiltoja toimittavan yrityksen aliurakoitsija. Sillan valmistuttua telinesillan toimittanut yritys vastaanotti sillan sen koonneelta yritykseltä. Onnettomuustutkintakeskuksella ei ole tarkempia tietoja yrityksestä tai toiminnasta, koska yritys ei vastannut yhteydenottoihin.

**Rakennusteollisuus ry:n telinejaoston** tavoitteena on kehittää telineurakointialaa Suomessa. Telinejaoston keskeisimpiä tehtäviä ovat toimialan työturvallisuuden ja työmenetelmien parantaminen, alalla toimivien ammattitaidon parantaminen, lainsäädännön seuraaminen ja lainsäädäntöön vaikuttaminen, rakennustelineitä ja sääsuojia koskevien EU-

---

<sup>14</sup> Eurokoodin sovellusohje siltojen kuormat ja suunnitteluperusteet - NCCI 1 (5.11.2010).

standardien valmisteluun osallistuminen sekä lausuntojen ja kannanottojen antaminen toimialaan liittyvissä asioissa.

Telinejaosto on todentanut telineasentajien ammattitaitoa vuodesta 2013 telineasentajan sertifiikaatilla. Sertifiikaatin voi saada osallistumalla neljän päivän koulutukseen ja suorittamalla teoriakokeen sekä työnäytön hyväksytysti. Varsinainen koulutus käynnistettiin vuonna 2016 ja tähän mennessä koulutuksen on suorittanut noin 500 henkilöä. Osa telinealalla toimivista yrityksistä on kouluttanut koko telinerakentamisessa mukana olevan henkilöstönsä ja osa on tarjonnut koulutuksen myös omille alihankkijoilleen. Koulutus ei ole telineasentajille pakollinen. Tutkintaryhmä ei saanut tietoa siitä, olivatko sortuneen sillan koonneet asentajat suorittaneet sertifiointin edellyttämää koulutusta.

Koulutusjärjestelmä ja sertifiointi ovat kolmitasoisia. Eri tasot on tarkoitettu telinerakentajille, esimiehille ja työnjohdolle. Kolmannen tason, eli työnjohdolle tarkoitettua koulutusta ei ole toistaiseksi järjestetty. Sertifiikaatin myöntää Inspecta Sertifiointi Oy ja sertifiikaatti on voimassa viisi vuotta. Sertifiikaattia ei kuitenkaan säännönmukaisesti kysytä rakennustyömailla ja useat jättävät sertifiikaatin uusimatta tai koulutuksen kokonaan käymättä.

## 2.5 Viranomaisten ennalta ehkäisevä toiminta

**Espoon kaupungin rakennusvalvonta** vastaa alueiden käytön suunnittelusta ja rakentamisen ohjauksesta sekä valvonnasta alueellaan<sup>15</sup>. Rakennusvalvonta ei kohdistanut telinesiltaan valvontatoimenpiteitä, kuten rakennuslupamenettelyä. Siltojen ei yleisellä alueella sijaitsevana ole katsottu edellyttävän rakennuslupaa tai toimenpidelupaa.<sup>16</sup>

**Espoon kaupungin teknisen lautakunnan** tehtävä on ohjata ja valvoa kaupunkitekniikan keskusta. Lautakunta hyväksyy kaupunkitekniikan keskuksen tekemät katusuunnitelmat nähtävillä olon jälkeen. Kaupungin yleiselle katualueelle sijoittuvat sillat sisältyvät maankäyttö- ja rakennuslain mukaan katusuunnitelmiin. Itätuulenkujusta ei kuitenkaan ole tehty sellaista katusuunnitelmaa, johon sortunut silta ja muut väliaikaiset telinesillat olisivat sisältyneet. Katusuunnitelmaa ei laadita väliaikaisia teknisiä ratkaisuja varten, jotka eivät ole osa asemakaavan toteuttamista.

**Aluehallintovirasto** toimii laissa työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta<sup>17</sup> tarkoitettuna työsuojeluviranomaisena. Aluehallintovirasto valvoo työpaikoilla työsuojelua koskevien säädösten, kuten työturvallisuuslain<sup>18</sup> noudattamista. Työturvallisuuslailla asetetaan vaatimuksia työn tekemisen turvallisuudelle esimerkiksi rakennustyömailla. Työturvallisuuslain nojalla on säädetty lisäksi tarkempia vaatimuksia asetuksella rakennustyön turvallisuudesta<sup>19</sup>.

Aluehallintovirasto valvoo työmaihin kohdistuvassa valvonnassa asetuksenmukaisten vaatimusten toteutumista työtelineissä, niiden suunnittelussa ja käytössä. Aluehallintovirasto on tehnyt työsuojelutarkastuksia Tapiolan alueen rakennustyömaille, mutta ei ole valvonut alueen telinesiltoja, koska ne eivät kuuluneet osaksi rakennustyömailta.

---

<sup>15</sup> Rakennusvalvontaviranomaisena toimii maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan kunnan määräämä lautakunta tai muu monijäseninen toimielin, ei kuitenkaan kunnanhallitus. Rakentamisen neuvontaa ja valvontaa varten kunnassa tulee olla rakennustarkastaja.

<sup>16</sup> MRL 83 §:n mukaan yleisellä alueella tarkoitetaan asemakaavassa katualueeksi, toriksi, liikennealueeksi, virkistysalueeksi tai näihin verrattavaksi alueeksi osoitettua kunnan, valtion tai muun julkisyhteisön toteutettavaksi tarkoitettua aluetta.

<sup>17</sup> 44/2006.

<sup>18</sup> 738/2002.

<sup>19</sup> Valtioneuvoston asetus 205/2009.

Aluehallintoviraston työsuojeluviranomainen toimii myös työkäyttöön tarkoitettujen koneiden, laitteiden ja henkilösuojaimien markkina-avalvojana. Tähtäkään osin aluehallintoviraston valvonta ei kohdistunut sortuneeseen siltaan.

**Väylävirasto** huolehtii Suomen valtion tieverkon ylläpidosta ja kehittämisestä. Väyläviraston vastuulla on valtion tieverkko, kun taas kunnat ja yksityiset omistajat hallinnoivat muita tieosuuksia. Väylävirasto julkaisee ja ylläpitää ohjeita ja oppaita teiden suunnittelun asiantuntijoille ja teiden kunnossapidon palveluntuottajille.

Väylävirastoon kuuluva taitorakenneyksikkö vastaa valtion omistuksessa olevien siltojen ja muiden vaativien rakenteiden suunnittelun ja rakentamisen laadusta. Yksikkö ylläpitää ohjeita ja oppaita siltojen suunnittelua ja kunnossapitoa varten. Väylävirasto edellyttää niiden käyttöä omissa ja ELY-keskusten tilaamissa hankkeissa. Kunnilla on mahdollisuus hyödyntää ohjeita ja oppaita, mutta laki ei siihen kuitenkaan velvoita.

Taitorakenneyksikkö hallinnoi taitorakennerekisteriä, joka korvasi vuonna 2017 siltarekisterin. Taitorakennerekisteri sisältää hallinnollista, rakenteellista sekä vaurio- ja kunnossapitotietoa Väyläviraston vastuulla olevista silloista. Taitorakennerekisteri on tarkoitettu palvelemaan yleisesti suunnittelijoita ja kunnossapidon henkilöstöä.

Väyläviraston ohjeet ja oppaat<sup>20</sup> ohjaa siltojen suunnittelussa käyttämään eurokoodeja ja niihin liittyviä kansallisia liitteitä. Lisäksi väyläviraston ohjeistus kuvaa siltojen suunnittelun laadunvarmistuksena tehtävän validoinnin. Prosessilla varmistetaan, että suunnitelmat sisältävät vaatimusten mukaiset tiedot. Validoinnin jälkeen suunnitelmat tallennetaan taitorakennerekisteriin esimerkiksi sillan rakentajien tai kunnossapidon tarkasteltavaksi. Sillan rakentamisen aikana ja myöhemmin käytön aikana Väylävirasto ylläpitää turvallisuuspoikkeamien ilmoittamiseen tarkoitettua tietojärjestelmää<sup>21</sup>, jolla se kerää tietoa vastuullaan olevista silloista.

Espoon kaupunkitekniikan yksikkö oli soveltanut sortunutta siltaa edeltänyttä puusiltaa tarkastaessaan Väyläviraston julkaisemaa eurokoodien soveltamisohjetta<sup>22</sup>. Tämä ohje sisältää tietoa siltojen kuormista. Sortuneen sillan suunnittelussa Väyläviraston ohjeita tai oppaita ei kuitenkaan sovellettu.

**Uudenmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus)** tehtävänä on edistää kunnan alueiden käytön suunnittelun järjestämistä ja valvoa, että kaavoituksessa ja muussa alueiden käytössä otetaan huomioon vaikutuksiltaan valtakunnalliset ja merkittävät maakunnalliset asiat. ELY-keskus toimii valtion teiden osalta siltarakenteiden kilpailuttajana, tilaajana ja tarkastajana.

ELY-keskusten toiminnasta annetun asetuksen mukaan ELY-keskusten on huolehdittava liikennejärjestelmien toimivuudesta, liikenneturvallisuudesta, tie- ja liikenneoloista, maanteiden pidosta sekä julkisen liikenteen järjestämisestä. Antamiensa tietojen mukaan Uudenmaan ELY-keskuksella ei ole roolia kuntien alueella tapahtuvassa siltojen rakentamisessa. ELY-keskus ei siten ollut tekemisissä sortuneen sillan kanssa.

**Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)** valvoo tuoteturvallisuutta Suomessa. Rakennustuotteiden osalta Tukes vastaa markkina-avalvonnasta. Se tarkoittaa, että Tukes varmistaa lainsäädännön noudattamista rakennustuotteita valmistavissa tai myynnistä vastaavissa yrityk-

---

<sup>20</sup> Tienpidon tekniset ja turvallisuusohjeet. Väylävirasto. 1.9.2023.

<sup>21</sup> Turvallisuuspoikkeamien ja riskienhallinnan tietojärjestelmä TURI.

<sup>22</sup> Eurokoodin soveltamisohje. Siltojen kuormat ja suunnitteluperusteet – NCCI 1. Liikenneviraston ohjeita 24/2017.

sissä. Tukesin antamien tietojen mukaan rakennustuotteiden käytön valvonta ei ole sen tehtävä. Tukes toimii yksityiskäyttöön tarkoitettujen telineiden markkinavalvojana, eikä se valvonut sortuneen sillan rakenneosia.

**Ympäristöministeriön** tehtäviä muiden ohella ovat alueiden käytön, asumisen ja rakentamisen kehittäminen ja ohjaus sekä lainsäädännön valmistelu.<sup>23</sup> Ministeriön valmisteleman lainsäädännön yksi keskeinen tavoite on varmistaa rakennetun ympäristön ja rakennusten turvallisuus. Maankäyttö- ja rakennuslaki kuuluu ympäristöministeriön toimialaan.

Ympäristöministeriö vastaa myös kuntien katuverkkoa ja muita asemakaava-alueiden yleisiä alueita koskevan kunnossapidon sääntelystä. Ympäristöministeriön mukaan sillat eivät kuulu ministeriön hallinnonalaan, eikä se vastaa siltoja koskevan lainsäädännön valmistelusta.

**Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö** toimii työsuojelulainsäädännön valmistelevana ministeriönä. Ministeriön valmisteleman lainsäädännön tarkoitus on muun ohella ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia. Ministeriön valmistelemia työturvallisuuslakeja sovelletaan työsopimuksen perusteella tehtävään työhön sekä virkasuhteessa tai siihen verrattavassa julkisoikeudellisessa palvelusuhteessa tehtävään työhön.<sup>24</sup>

**Liikenne- ja viestintäministeriön** tehtäviä ovat muun muassa liikennejärjestelmien suunnittelu ja kehittäminen, liikenneverkkojen ylläpito ja kehittäminen ja tieliikenne sekä tieliikenteessä käytettäviä ajoneuvoja koskevat asiat. Ministeriö vastaa liikennejärjestelmää ja maanteita koskevan lainsäädännön valmistelusta. Maantie on valtion omistama tai tieoikeudella hallinnoima tie, joka on luovutettu yleiseen liikenteeseen ja on Väyläviraston hallinnassa.<sup>25</sup> Liikenne- ja viestintäministeriön mukaan kuntien katualueet eivät kuulu sen hallinnonalaan. Liikenne- ja viestintäministeriö toimii Väylävirastoa ohjaavana ja valvovana ministeriönä.

## 2.6 Pelastustoimiin osallistuneet organisaatiot ja niiden toimintavalmius

**Ensihoidon** järjestää Uudellamaalla HUS-yhtymä, jolle kiireellisen ensihoidon Espoossa tuottaa Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos. Länsi-Uudenmaan alueella on kaksi päivystävää ensihoidon kenttäjohtajaa ja 12 pelastuslaitoksen ambulanssia. Niistä seitsemän ambulanssia on ympärivuorokautisessa valmiudessa. Ambulansseja voidaan hälyttää myös viereisiltä hyvinvointialueilta ja suuronnettomuustilanteissa myös Helsingin kaupungin pelastuslaitokselta. Onnettomuuspaikka oli keskeisellä paikalla, joten ensihoidon resurssit ja valmiudet olivat hyvät. Helsingin alueella ensihoitopalvelut tuottaa pelastuslaitos. Helsingin ensihoitopalvelu varautui siihen, että tehtävälle voidaan hälyttää Helsingistä varalääkäri- ja kenttäjohtoyksiköt, ambulansseja sekä suuronnettomuusvarusteyksikkö. Onnettomuuspaikalle ei kuitenkaan hälytetty ensihoitoyksiköjä Helsingin alueelta, koska Helsingin ensihoitoyksiköt eivät sisällyneet hätäkeskuksen hälytysvasteisiin.

**HUS-Tilannekeskus** on osa yhtymähallinnon valmiuskeskusta. Tilannekeskus toimii muille viranomaistoimijoille ympärivuorokautisena yhteistyörajapintana terveydenhuoltoa koskevissa päivystyksellisissä päivittäis- ja erityistilanteissa. Tilannekeskus kokoaa Etelä-Suomen yhteistyöalueen sosiaali- ja terveydenhuollon yksiköiden resurssi- ja kapasiteettitietoja ja tu-

---

<sup>23</sup> Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999), Laki valtioneuvostosta 28.2.2003/175 ja Valtioneuvoston asetus ympäristöministeriöstä 29.10.2015/1286.

<sup>24</sup> Työturvallisuuslaki (738/2002) 2 §.

<sup>25</sup> Laki liikennejärjestelmästä ja maanteista (503/2005) 4 §.



kee operatiivisesti HUS-konsernin johtamista, toimintayksiköitä ja ensihoitopalvelua sekä sidosryhmien viranomaisia normaalioloissa, normaaliolojen häiriötilanteissa sekä poikkeusoloissa.<sup>26</sup>

**Sosiaali- ja kriisipäivystys** järjestää lakisääteistä psykososiaalista tukea traumaattisille tilanteille altistuneille ympäri vuorokauden. Onnettomuuteen osallisille järjestettävän avun antamiseen osallistuivat Länsi-Uudenmaan sekä Vantaan ja Keravan hyvinvointialueiden ja Helsingin kaupungin sosiaali- ja kriisipäivystykset.

Sosiaali- ja kriisipäivystykset ylläpitävät Uudellamaalla jatkuvaa suuronnettomuusvalmiutta ja tukevat toisiaan suuronnettomuustilanteissa sekä muissa häiriötilanteissa.

**Länsi-Uudenmaan hyvinvointialueen pelastustoimi** tuottaa pelastustoimen palvelut Länsi-Uudellamaalla. Pelastustoimen palveluiden taso määritellään palvelutasopäätöksessä<sup>27</sup>, josta päättää aluevaltuusto. Tapahtumahetkellä oli voimassa Länsi-Uudenmaan alueen pelastustoimen palvelutasopäätös vuosille 2021–2024. Palvelutasopäätöksessä oli päätetty, että pelastuslaitoksella on aina välittömässä lähtövalmiudessa vähintään kolme palomestaria ja 11 pelastusyksikköä vahvuudella yksi palo esimies ja kolme palomiestä. Pelastustoimintaan osallistuvan henkilöstön minimivahvuus on 58 henkilöä. Luku sisältää pelastusyksiköiden lisäksi päivystävän palomestarin kuljettajan.<sup>28</sup>

Onnettomuus tapahtui aamupäivällä Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen operatiivisen henkilöstön vuoronvaihdon jälkeen, jolloin ensimmäisenä onnettomuuspaikalle hälytetystä pelastusyksiköstä puuttui yksi henkilö ja palomestarilta kuljettaja. Vuoronvaihdon jälkeen esimerkiksi äkillisen sairauspoissaolon tai työterveyskäynnin vuoksi pelastusyksikössä voi olla henkilöitä väliaikaisesti vähemmän kuin yksikölle määritelty minimivahvuus edellyttää. Henkilövajaus korjataan siirtämällä toiselta asemalta korvaava henkilö puuttuvan tilalle tai kutsumalla henkilö ylitöihin. Tällöin pelastusyksikkö on vajaavahvuinen siihen saakka, kunnes korvaava henkilö saapuu. Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksessa on havaittu, että eri syistä johtuvat henkilövajaukset pelastusyksiköissä ovat toistuvia.

Ensihoitohenkilöstö ja pelastushenkilöstö harjoittelevat suuronnettomuustilanteissa toimimista vaihtelevasti osana muuta harjoittelua. Suuronnettomuustilanteiden säännölliseen harjoitteluun ei ole olemassa valtakunnallisesti yhdenmukaista mallia.

**Suomen Punaisen Ristin (SPR) ensihuolto- ja valmiusryhmä sekä Kirkon Henkisen huollon päivystysryhmä** avustavat pyydettyinä sosiaali- ja kriisipäivystysten valmiutta. SPR:n ryhmän jäsenet ovat kouluttautuneet toimimaan ensihuollon, kuten henkisen tuen tehtävissä. Henkisen huollon päivystysryhmä on seurakunnan työntekijöistä koostuva valmiusryhmä.

## 2.7 Säädökset, määräykset ja ohjeet

**Maankäyttö- ja rakennuslailla**<sup>29</sup> (MRL) ohjataan alueiden käytön suunnittelua ja rakentamista. Yksi lain keskeisistä tavoitteista on varmistaa, että rakennuksista ja rakennelmista rakennetaan turvallisia. MRL:lla asetetaan rakentamiselle teknisiä vaatimuksia, mutta myös yleinen vaatimus noudattaa rakentamisessa hyvää rakennustapaa.

---

<sup>26</sup> Jokaisen yliopistollisen sairaanhoitopiiriin tulee koota tilannekuvaa omasta toiminnastaan sekä oman erityisvastuualueensa sosiaali- ja terveydenhuollon toiminnasta. Laki sosiaali- ja terveydenhuollon järjestämisestä (612/2021) 51 §.

<sup>27</sup> Laki pelastustoimen järjestämisestä (613/2021) 3 §.

<sup>28</sup> Palvelutasopäätös 2021–2024. Länsi-Uudenmaan alueen pelastustoimi.

<sup>29</sup> 132/1999.

MRL:ssa on säädetty rakentamisen luvanvaraisuudesta. Lain mukaan rakennuksen rakentamiseen tarvitaan rakennuslupa.<sup>30</sup> Lupa voidaan tarvittaessa myöntää myös määräaikaisena.

Rakennusluvan sijasta rakentamiseen voidaan hakea myös toimenpidelupaa erilaisten rakennelmien ja laitosten, kuten maston, säiliön ja piipun pystyttämiseen. Toimenpidelupa tarvitaan lisäksi sellaisen rakennelman tai laitoksen pystyttämiseen ja sijoittamiseen, jota ei pidetä rakennuksena, jos toimenpiteellä on vaikutusta luonnonoloihin, ympäröivän alueen maankäyttöön taikka kaupunki- tai maisemakuvaan.<sup>31</sup> Toimenpidelupaa koskeva viranomaisvalvonta koskee vain maankäytöllisiä ja ympäristöllisiä vaikutuksia, ei teknisiä ominaisuuksia. Espoon kaupungin rakennusvalvonta ei edellyttänyt tutkinnan kohteena olevalle sillalle rakennuslupaa tai toimenpidelupaa.

MRL:n mukaan toimenpidelupa ei ole tarpeen, jos toimenpide perustuu MRL:n mukaiseen katusuunnitelmaan tai maantielain mukaiseen tiesuunnitelmaan. Tällä on haluttu lain esitöiden mukaan välttää päällekkäisiä valvontajärjestelmiä<sup>32</sup>. Myös korkein hallinto-oikeus on vahvistanut päätöksessään, että katusuunnitelmaan sisältyvä silta ei edellytä rakennuslupaa tai toimenpidelupaa<sup>33</sup>.

Katusuunnitelma laaditaan kaikista asemakaava-alueen kaduista. Suunnitelma on virallinen asiakirja, joka hyväksytään MRL:n mukaisessa menettelyssä. Katusuunnitelman sisältö määritellään maankäyttö- ja rakennusasetuksessa.

Jos tutkinnan kohteena olevalta sillalta olisi edellytetty rakennuslupa tai toimenpidelupa, olisi rakennusvalvontaviranomaisen lupamenettelyssä varmistettu rakennuksen tai rakennelman suunnittelulle ja toteutukselle asetettujen vaatimusten toteutuminen. Velvollisuus noudattaa rakentamista ohjaavia ja turvallisuutta varmistavia määräyksiä ei kuitenkaan ole riippuvainen siitä, edellyttääkö rakentaminen rakennus- tai toimenpidelupaa. Rakentamista koskevia lakeja ja muita määräyksiä on noudatettava myös lupamenettelyn ulkopuolella.

MRL:n nojalla on säädetty useita rakentamismääräyksiä kuten asetuksia, jotka rakennushankkeeseen ryhtyvän ja lupaviranomaisen on huomioitava uudisrakentamisessa ja korjaus- sekä muutostyökohteissa. Määräysten tarkoitus on tarkentaa maankäyttö- ja rakennuslaissa määriteltyjä rakennuksen teknisiä vaatimuksia, turvallisuusmääräyksiä sekä lupa- ja viranomaismenettelyä.

**Maankäyttö- ja rakennusasetus<sup>34</sup>** on säädetty maankäyttö- ja rakennuslain nojalla. Asetuksella tarkennetaan rakentamiseen kohdistuvia vaatimuksia.

MRL:n edellyttämässä katusuunnitelmassa tulee asetuksen mukaan esittää katualueen käyttäminen eri tarkoituksiin sekä kadun sopeutuminen ympäristöön ja vaikutukset ympäristökuvaan, jos se alueen tai rakentamistoimenpiteen luonteen vuoksi on tarpeen.

Lisäksi katusuunnitelmasta tulee käydä ilmi kadun liikennejärjestelyperiaatteet, kuivatus ja sadevesien johtaminen, kadun korkeusasema ja päällystemateriaali sekä tarvittaessa

---

<sup>30</sup> MRL:ssä rakennuksen rakentamiselle asetetut vaatimukset kohdistuvat 113 §:n määritelmän mukaan sellaisen uuden, asumiseen, työntekoon, varastointiin tai muuhun käyttöön tarkoitetun kiinteän tai paikallaan pidettäväksi tarkoitetun rakennelman tai laitoksen rakentamiseen, joka ominaisuuksiensa vuoksi edellyttää viranomaisvalvontaa turvallisuuteen, terveellisyteen, maisemaan, viihtyisyyteen, ympäristönäkökohtiin taikka muihin MRL:n tavoitteisiin liittyvistä syistä. Uuden rakennuksen rakentamisesta säädettyä ei kuitenkaan sovelleta kooltaan vähäisen ja kevytrakenteisen rakennelman tai pienehkön laitoksen rakentamiseen, ellei sillä ole erityisiä maankäytöllisiä tai ympäristöllisiä vaikutuksia.

<sup>31</sup> MRL 126 §.

<sup>32</sup> HE 101/1998 vp.

<sup>33</sup> KHO 895/1/02.

<sup>34</sup> 895/1999.

istutukset ja pysyväisluonteiset rakennelmat ja laitteet. Asetus ei sisällä tarkempia vaatimuksia siltojen rakennesuunnittelulle tai teknisille ratkaisuille.

Sortunut silta tai muut alueen väliaikaiset telinesillat eivät sisällyneet alueen katusuunnitelmaan. Itätuulenkujan katusuunnitelma oli hyväksytty vuonna 2019.

**Ympäristöministeriön asetus kantavista rakenteista**<sup>35</sup> on annettu maankäyttö- ja rakennuslain nojalla. Asetusta on sovellettava rakennuksen kantavien ja jäykistävien rakenteiden suunnittelussa ja toteutuksessa sekä rakennelmien suunnitteluun ja toteutukseen silloin, jos niiden mahdollisesta vaurioitumisesta on merkittävää vaaraa henkilöturvallisuudelle.

Asetuksen mukaan rakennusten ja rakennelmien kantavien ja jäykistävien rakenteiden suunnittelussa on sovellettava eurokoodistoa ja niiden liitteitä, missä on ympäristöministeriön antamat kansalliset valinnat. Kansallisilla valinnoilla tarkoitetaan niitä suunnittelussa käytettäviä parametreja, joita Suomessa on käytettävä. Näiden edellytysten kautta olennaiset tekniset vaatimuksen katsotaan asetuksessa täyttyvän. Asetuksessa määritellään rakenteiden vaurioiden seuraamusten vakavuudet ja sitä kautta vaativuusluokat suunnittelijalle sekä suunnitelmien tarkastajille. Asetuksessa on määritelty vaatimukset myös rakennesuunnitelmien sisällölle.

Mikäli sortuneen sillan suunnittelussa olisi sovellettu asetusta kantavista rakenteista, olisi edellä mainitut vaatimukset otettu huomioon suunnittelussa. Sortuneen sillan suunnitelmista kävi kuitenkin ilmi, ettei suunnittelussa tai toteutuksessa varmistettu asetuksessa kantaville rakenteille asetettujen vaatimusten toteutumista.

**Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta**<sup>36</sup> on säädetty työturvallisuuslain nojalla. Asetuksen soveltamisalana on rakennustyömaa ja sen välittömässä läheisyydessä olevat alueet, joihin rakennustyömaa vaikuttaa. Asetuksen noudattamista valvoo aluehallintoviraston työsuojeluviranomainen.

Asetuksen mukaan rakennus, rakenne tai muu rakennelma, joka tehdään osaksi tai kokonaan esivalmisteisista rakennus- tai tilaosista, on elementtirakentamista. Työtelineiden rakentamiselle elementeistä on asetettu vaatimuksia asetuksen luvussa 11 *Työtelineitä koskevat suunnitelmat ja telineiden käytön turvallisuus*. Asetuksen mukaan työntekijöille on järjestettävä tarpeelliset työ- ja suojatelineet kaikissa sellaisissa töissä, joita ei voida muuten turvallisesti tehdä. Teline ratkaisuille asetettu vaatimus riittävästä lujuudesta ja jäykkyydestä tulee osoittaa standardien ja telineiden käyttöohjeiden avulla, tai jos ratkaisussa ei voida noudattaa edellä mainittuja, asiantuntijan laatimilla lujuuslaskelmilla ja piirustuksilla. Päätoteuttajan tulee huolehtia siitä, että telineiden pystyttäjällä on kokoamisohjeet.

Asetuksessa on säädetty telinesuunnittelijoille koulutuksen vähimmäistaso ja työkokemus telinealalta silloin, kun teline-elementeistä koottava rakenne on kookas tai monimutkainen. Teline rakenteiden käytönaikaisen kunnon valvontavastuu on osoitettu asetuksessa päätoteuttajan työmaalle nimeämän vastuuhenkilön tai tämän määräämän henkilön tehtäviin, jolloin telineet on tarkastettava viikoittain.

Sortuneen telinesillan käytönaikaiseen viranomaisvalvontaan ei sovellettu asetusta työmaan turvallisuudesta, koska silta ei sijainnut rakennustyömaalla. Jos aluehallintovirasto olisi katsonut sillan kuuluvan asetuksen soveltamisalaan, olisi sillan suunnitteluun ja toteutukseen sovellettu edellä kuvailtuja asetuksen sisältämiä vaatimuksia. Siltasuunnitelmien olisi siten

---

<sup>35</sup> 477/2014.

<sup>36</sup> 205/2009.

pitänyt olla pätevän suunnittelijan tekemiä ja niiden olisi pitänyt sisältää lujuuslaskelmat. Sillalle olisi pitänyt myös suorittaa käyttöönottotarkastus sekä sen viikoittainen tarkastus olisi ollut työmaan päätoteuttajan nimeämän vastuuhenkilön tehtävä.

Aluehallintoviraston antamien tietojen mukaan se suoritti Tapiolan alueen rakennustyömaille vuosien 2018–2023 aikana 20 työsuojelutarkastusta, mutta ei valvonut alueen telinesiltoja.

**Rakennusjärjestys** on MRL:n edellyttämä asiakirja, jolla voidaan antaa rakentamiseen kohdistuvia paikallisia määräyksiä. Espoon rakennusjärjestys on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 12.9.2011. Rakennusjärjestyksen 37 §:n mukaan julkiseen kaupunkitilaan sijoitettavien merkittävien siltojen, meluesteiden ja muiden kaupunkikuvallisesti merkittävien kohteiden yleissuunnitelmista on pyydettävä kaupunkikuvatoimikunnan lausunto. Espoon kaupunki ei ole pyytänyt sortuneen sillan kaltaisiin rakennelmiin lausuntoa suunnittelu- eikä toteutusvaiheessa.

**Eurokoodit** ovat rakennesuunnittelun ohjausta varten laadittujen standardien kokoelma. Eurokoodien tarkoituksena on ollut yhdenmukaistaa Euroopan talousalueen rakennustekniikkaa koskevat säädökset ja näin poistaa kaupankäynnin esteitä talousalueella. Eurokoodeja sääntelee useat direktiivit.<sup>37</sup> Eurokoodien käytöstä on säädetty muun muassa edellä kuvatussa ympäristöministeriön asetuksessa kantavista rakenteista.

Eurokoodit täydentyvät maakohtaisilla liitteillä. Suomessa vastuu eurokoodien kansallisten liitteiden valmistelusta on jakautunut ympäristöministeriön ja liikenne- ja viestintäministeriön kesken. Ympäristöministeriö vastaa eurokoodien kansallisten liitteiden laatimisesta talorakentamisen osalta ja liikenne- ja viestintäministeriö vastaavasta tien- ja sillanrakentamisen osalta. Ympäristöministeriön laatimat kansalliset liitteet ovat asetuksia, kun taas liikenne- ja viestintäministeriön liitteet on tarkoitettu ohjeiksi.

Eurokoodit käsittävät kymmenen eri standardia ja niiden lisäosaa. Ensimmäinen standardi on nimetty Eurokoodiksi ja seuraavat ovat järjestyksessä Eurokoodit 1–9. Lisäksi kussakin on yksi tai useampi osa. Tällä hetkellä Eurokoodi-sarja koostuu 58 eri osasta. Ensimmäinen standardi on Suomessa SFS-EN 1990 *Eurokoodi. Rakenteiden suunnitteluperusteet*. Tässä standardissa kuvataan rakennesuunnittelun kannalta oleelliset ohjaavat perusteet, kuten rakenteiden varmuutta, käyttökelpoisuutta ja säilyvyyttä koskevat perusteet.

Eurokoodistandardit ovat viiteasiakirjoja ja välineitä, millä osoitetaan rakennusten sekä maa- ja vesirakennuskohteiden täyttävän vaaditun direktiivin<sup>38</sup> olennaiset vaatimukset. Tämä vaatimus koskee erityisesti Eurokoodeja 1 ja 2. Eurokoodit ovat tarkoitettu toimivan näin ollen perustana rakennusurakoiden teknisissä määrittelyissä ja lisäksi viiteasiakirjoina rakennustuotteitten yhdenmukaistettujen teknisten eritelmien laatimisessa.

**Eurokoodi 1:ssä**<sup>39</sup> on kuvattu erilaiset siltoihin kohdistuvat rasitukset, jotka suunnittelijan on otettava huomioon. Eurokoodi 1:n määritelmän mukaan sillat ovat enimmäkseen julkisia rakennuskohteita, joiden osalta oleellinen on julkisia rakennuskohteita koskeva direktiivi<sup>40</sup>. Standardissa mainitaan, että julkisilla rakennuskohteilla on aina viranomaisen vastuusta jana. Näin ollen standardin tulee olla käytössä niin omistavalla viranomaisella kuin suunnittelijoilla ja toteuttajilla.

---

<sup>37</sup> 89/106/ETY – rakennustuotedirektiivi ja direktiivit 93/37/ETY, 92/50/ETY ja 89/440/ETY julkiset rakennusurakat ja palveluhankinnat.

<sup>38</sup> 89/103/ETY.

<sup>39</sup> SFS-EN 1991-1-1. Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1–1: Yleiset kuormat. Tilavuuspainot, oma paino ja rakennusten hyötykuormat ja SFS-EN 1990. Eurokoodi. Rakenteiden suunnitteluperusteet.

<sup>40</sup> 89/440/ETY.

Eurokoodi 1:n toisessa osassa<sup>41</sup> kuvataan siltasuunnittelun osalta olennaiset huomioon otettavat tekijät. Osa kaksi on tarkoitettu käytettäväksi uusien siltojen suunnittelussa siten, että se on suoraan yhteydessä muihin eurokoodeihin. Tämän lisäksi suunnittelijan tulee tuntea kunkin kohdemaan kansallinen liite, jossa on viranomaisen tekemät valinnat koskien suunnittelun lähtötietoja. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että suunnittelija, joka hallitsee eurokoodit, valitsee suunnittelun lähtöarvot ja laskentakaavat uuden sillan käyttötavan perusteella.<sup>39</sup> Tämän jälkeen suunnittelussa valitaan seuraava eurokoodi rakentamisessa käytettävän päämateriaalin perusteella. Kevyen liikenteen sillan suunnittelussa valittaisiin kuormien luokitusta koskevasta kappaleesta kevyen liikenteen sillan suunnittelua varten määritetyt alkutiedot.

Samassa kappaleessa on kuvattu myös kevyen liikenteen sillan kuormakaavioiden soveltamisperusteet. Kevyen liikenteen kuormakaavioiden määrittämisessä tulee ottaa huomioon seuraavat tekijät, jotka vaikuttavat eriaikaisesti: Tasan jakautunut kuorma, ruuhkan vaikutusta kuvaava ominaisarvo eli pistekuorma ja huoltoajoneuvon aiheuttama kuormitustilanne.<sup>42</sup> Tasaisesti jakautuneella kuormalla tarkoitetaan sillan kävelytasolle tasaisesti jakautuvaa kuormaa eli neliökuormaa, kuten esimerkiksi 2 kN/m<sup>2</sup>. Pistemäisellä kuormalla tarkoitetaan kuormaa, joka jakautuu korkeintaan 0,2 m x 0,2 m kokoiselle alueelle kävelytasolla. Huoltoajoneuvolla tarkoitetaan ajoneuvoa, jolla ajetaan sillalle. Ajoneuvon aiheuttaman kuormituksen jakautuminen on erikseen kuvattu standardissa.

Edellä mainittujen lisäksi standardissa kuvataan myös onnettomuustilanteita vastaavat kuormat, jotka suunnittelijan on otettava huomioon. Tyypillisin tilanne on ajoneuvon törmääminen sillan kantaviin rakenteisiin. Samassa standardissa on myös annettu viitearvot kävelen tai juosten kulkevan jalankulkijan aiheuttamalle kuorman suuruudelle ja taajuudelle. Onnettomuussillan tyyppisen, tilapäisen kevyenliikenteen sillan osalta standardissa ohjataan suunnittelijaa määrittämään vaatimukset tapauskohtaisesti. Esimerkiksi tilapäissillalle estetään ajoneuvon pääsy, jolloin huoltoajoneuvon tai vahingossa sillalle päässeen ajoneuvon kuormitusta ei tarvitse ottaa huomioon suunnittelussa.

Eurokoodit antavat siltasuunnittelijalle lähtötiedot kohteen suunnitteluun. Eurokoodeissa huomioidaan pääosin kaikki erityyppiset rakennusmateriaalit. Sortuneen sillan suunnittelussa olisi ollut mahdollista nojata Eurokoodi 3:n<sup>43</sup> perustietoihin sillan suunnittelussa. Sortuneen sillan suunnittelussa ei sovellettu eurokoodeja, koska sillan tilaaja, suunnittelija eikä sillan toimittanut yrittänyt tunnistanut tarvetta eurokoodeihin perustuvalla suunnittelulla.

**Telinevalmistajien pystytys- ja käyttöohjeet**<sup>44</sup> ohjaavat telinerakennelmien suunnittelua ja rakentamista. Ohjeissa on määritelty telinerakennelmien mahdollistamat valmiit telineratkaisut, jotka eivät edellytä erillistä rakennesuunnittelua. Jos suunniteltu telinerakennelma ei vastaa ohjeen vaihtoehtoja, sen vakaus tulee varmistaa tarvittavin laskelmin ja suunnitelmin. Telinevalmistajan pystytys- ja käyttöohje ohjaa tekemään telineratkaisusta vaarallisuusanalyysin projektikohtaisesti. Vaarallisuusanalyysillä selvitetään mm. putoamisriskiä valmiissa telineratkaisussa. Analyysin perusteella ratkaistaan, tarvitaanko telineillä liikuttaessa turvaväljaita ja muita turvavarusteita putoamisen ehkäisemiseksi.

**Väyläviraston varasilta kalustoa koskevassa ohjeessa**<sup>45</sup> ohjeistetaan Väyläviraston käyttämien varasiltojen käyttö, huolto ja varastointi. Lisäksi ohjeessa kuvataan, mitä käyttäjän tai

<sup>41</sup> SFS-EN 1991-2 Eurokoodi 1. Rakenteiden kuormat. Osa 2. Siltojen liikennekuormat.

<sup>42</sup> Ominaisarvo= $q_{fk}$ , pistekuorma= $Q_{fwk}$  ja huoltoajoneuvon aiheuttama kuormitustilanne= $Q_{serv}$ .

<sup>43</sup> SFS-EN 1993 Eurokoodi 3. Teräsrakenteiden suunnittelu.

<sup>44</sup> Alfix Modul Multi plus pystytys- ja käyttöohje.

<sup>45</sup> Väyläviraston hoito- ja varastointiohje 24/2015.

vuokralle ottajan on sisällytettävä varasillan käytönaikaiseen kalustokirjanpitoon. Varasiltojen käyttötarkoitus on varmentaa liikenneyhteydet siinä tilanteessa, että varsinainen silta tai tieosuus on vaurioitunut ja niitä ei voida käyttää. Varasiltakalusto on pääsääntöisesti tarkoitettu Väyläviraston vastuulla olevia teitä varten, mutta niiden vuokraamien muun muassa kunnille on mahdollista.

Varasiltoja voidaan käyttää myös kevyen liikenteen väylillä. Kevyen liikenteen väylillä varasiltaa voidaan ohjeen mukaan käyttää pitkäaikaisena ratkaisuna, toisin sanoen Väylävirasto katsoo, että varasilta voidaan varastoida kevyen liikenteen väylällä. Ohjeessa mainitaan, että varasiltoja voidaan vuokrata myös yksityisille teille. Tällöin siltojen vuokrauksen ehtona on muun muassa vuokralle ottajan teettämä siltasuunnitelma, joka hyväksytetään Väylävirastossa.

Ohjeessa on mainittu Väyläviraston käytössä olevat siltatyypit. Siltojen rakenteellinen perusperiaate on kaikissa silloissa sama. Sillan pitkittäisrakenteena toimivat pääkannattajat eli kehät. Pääkannattajiin tukeutuvat poikittaistuet eli niskat. Lisäksi vakiorakenteeseen kuuluvat kansielementit sekä siltaa jäykistävät osat ja laakerit. Kaikki ohjeessa mainitut sillat sisältävät nämä rakenneosat.

Rakennekuvien lisäksi ohjeessa on määritelty ohjeet siltojen pystyttämistä ja purkua, säilytystä ja kunnossapitoa koskien. Ohjeessa määritellään kriteerit, miten tunnistetaan ehjä, huoltoa tai peruskunnostusta vaativa ja poistoon laitettava siltakalusto. Varasiltakalustoa koskevan ohjeistuksen kattavuutta kuvaa se, ettei vaurioituneita sillanosia saa hitsata, vaan osat tulee aina korvata uusilla. Sortuneen sillan suunnittelussa tai toteutuksessa ei hyödynnetty Väyläviraston ohjeistusta tai varasiltakalustoa.

**Telinerakentamista koskevat muut standardit** ovat esivalmistetuista osista kootuille telinejärjestelmille laadittuja EN-standardeja<sup>46</sup>, jotka ovat käytössä Suomessa. Telinejärjestelmiä koskevat standardit viittaavat eurokoodeihin yhdessä muiden standardien kanssa. Telinejärjestelmiä koskevissa standardeissa viitataan Eurokoodiin 3, joka on teräsrakenteita koskeva standardi ja Eurokoodiin 9, joka on alumiinirakenteita koskeva standardi.

Telinejärjestelmiä koskevissa standardeissa on määritelty yleiset vaatimukset esivalmistetuista osista tehtyjen telinejärjestelmien suunnitteluun, lujuuden määrittämiseen laskentamenetelmillä, vaatimukset telinejärjestelmissä käytettäville materiaaleille sekä testaamiseen ja testitulosten arviointiin. Sortuneen sillan telineosien valmistajat ovat ilmoittaneet omissa dokumenteissaan noudattavansa telinejärjestelmiä koskevia standardeja.

**Laki julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista 1397/2016** ohjaa julkisia hankintoja. Laki mahdollistaa tavaroiden ja palvelujen pienhankinnat, kun laissa määritetyt kynnyksarvot eivät ylity. Myös pienhankinnoissa on kuitenkin noudatettava laissa säädettyjä julkisen hankinnan periaatteita, kuten tasapuolisuutta, syrjimättömyyttä ja avoimuutta. Teknisten vaatimusten huomioimiseen tai turvallisuuden varmistamiseen hankinnassa hankintalaki ei ota kantaa. Hankintalaki edellyttää, että julkisella hankintayksiköllä on hankintaohje. Espoon kaupungin kaupunkitekniikan keskuksella on hankintaohje, jonka mukaan tekninen osasto laatii tarjouspyynnön, kilpailuttaa ja tilaa rakennusurakat vastuualueellaan.

---

<sup>46</sup> SFS EN 12810-1. Facade scaffolds made of prefabricated components. Part 1: Product specifications.  
SFS EN 12810-2. Facade scaffolds made of prefabricated components. Part 2: Particular methods of structural design.  
SFS EN 12811-1. Temporary works equipment. Scaffolds. Performance requirements and general design.  
SFS EN 12811-2. Temporary works equipment. Part 2: Information on materials.  
SFS EN 12811-3. Temporary works equipment. Part 3: Load testing.  
SFS EN 12811-4. Temporary works equipment. Part 4: Protection fans for scaffolds. Performance requirements and product design.

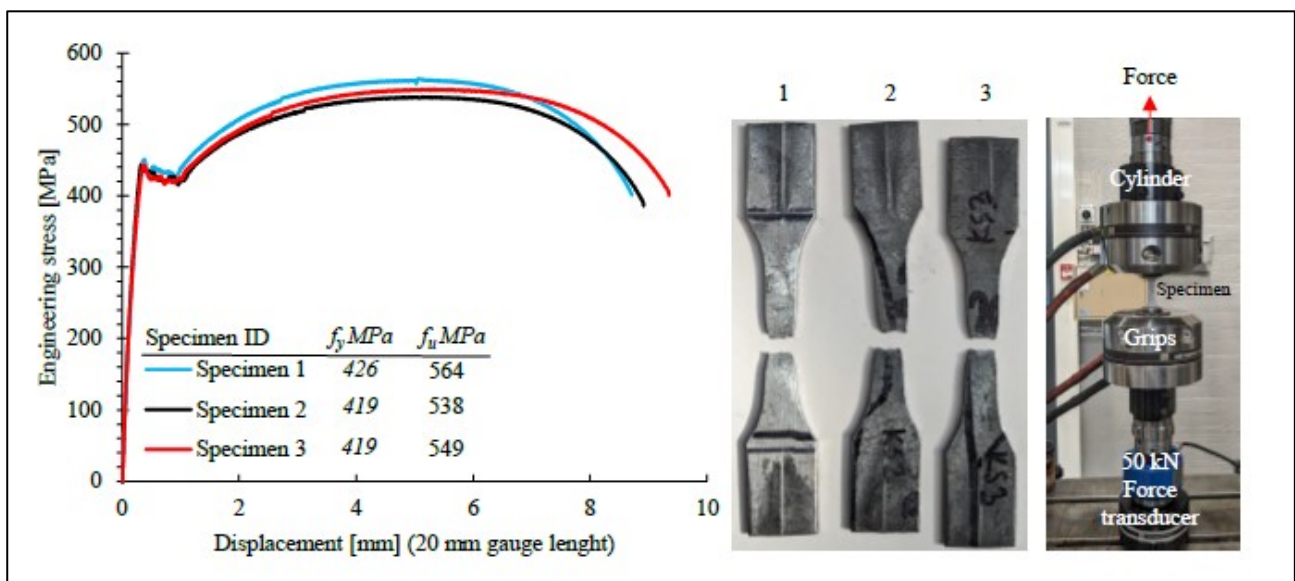
## 2.8 Muut selvitykset

Onnettomuustutkintakeskus teetti LUT-yliopistolla materiaalianalyysin poikittaispalkin kiinnikkeestä. Onnettomuustutkintakeskuksella olevien poikittaispalkin kiinnikkeen teknisten tietojen mukaan kiinnike oli valmistettu kiinalaisesta Q235-tyypin teräksestä.

Tutkimuksen tavoitteena oli varmistaa, että poikittaispalkin kiinnikkeen materiaali vastasi vahvuudeltaan sen teknisessä dokumentaatiossa annettuja tietoja. LUT teki koekappaleelle kovuustestin HV3-metodilla, selvittäen kappaleen Vickers-kovuuden. Lisäksi LUT määrittä poikittaispalkin kiinnikkeen kemiallisen koostumuksen. Koekappaleelle tehtiin vetolujuuskoe, jonka tavoitteena on selvittää poikittaispalkin kiinnikkeen myötö- ja murtolujuus.

Kokeiden tulosten perusteella poikittaispalkin kiinnikkeen alempi myötölujuus oli 420 MPa ja murtolujuus 540–560 MPa. Vickers-kovuudeksi määritettiin 170 HV. Lisäksi kokeissa havaittiin materiaalin sitkeyden olevan hyvä, koska koekappaleiden venymä oli 41 %.

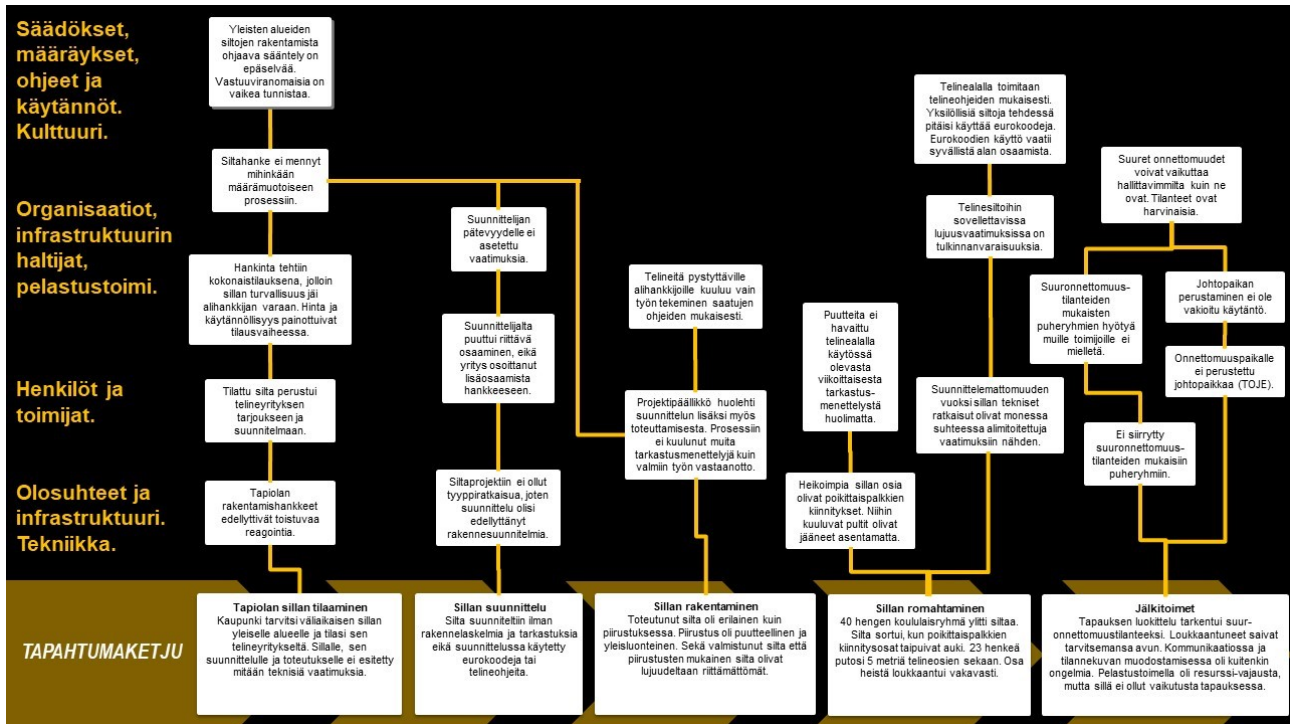
Kokeiden tulokset osoittavat, että poikittaispalkin kiinnike oli valmistettu Q235-teräslaadusta, joka oli korkealaatuista ja sitä käytetään tyyppillisesti teräsrakentamisessa. Kuvassa 5 on esitetty koekappaleen vetolujuuskokeen tulokset ja koetta varten turmasillan poikittaispalkin kiinnikkeestä tehdyt koesauvat (3 kpl).



**Kuva 8.** Koekappaleen vetolujuuskokeen tulokset ja koetta varten tehdyt koesauvat.

### 3 ANALYYSI

Tapahtuman analysoinnissa on käytetty Onnettomuustutkintakeskuksen edelleen kehittämää Accimap<sup>47</sup>-menetelmää. Analyysitekstin jäsentely perustuu tutkinnassa laadittuun Accimap-kaavioon. Onnettomuus kuvataan kaavion alaosassa tapahtumaketjuna. Tapahtumaketjun taustalta paljastuvia tekijöitä puretaan kaaviossa eri analyysitasoilla.



Kuva 9. ACCIMAP-analyysikaavio. (Kuva: OTKES)

### 3.1 Tapahtuman analysointi

#### 3.1.1 Tapiolan sillan tilaaminen

Espoon Tapiolan alueelle on rakennettu väliaikaisia kulkureittejä vuosien ajan pääosin rakennustelineistä. Rakennustelineiden käyttämisestä telinesiltojen rakentamisessa ovat puoltaneet alhaiset kustannukset sekä helppo yhdisteltävyys ja muunneltavuus.

Espoon kaupungin kaupunkitekniikan keskus käsitteli tutkinnan kohteena olevan sillan tilausta alueella olleen telinesillan laajentamisena ja tilasi sen kokonaispalveluna. Telinevalmistajan jättämä tarjous sisälsi tiedot sovellettavista sopimusehdoista, määrä- ja urakkahinnat sekä toimittajan ja tilaajan vastuut. Espoon kaupunki huolehti tilaamisesta lähinnä julkisia hankintoja koskevien määräysten toteutumisesta, eikä sisällyttänyt tilaukseen mitään teknisiä vaatimuksia.

Sillan tilaus ei ohjautunut mihinkään rakennuttamisessa käytössä olevaan määrämutoiseen prosessiin. Tämä mahdollisti sen, että kaupunkitekniikan keskus ei asettanut sillan teknisille ominaisuuksille, suunnittelulle tai toteutukselle vaatimuksia, eikä hyödyntänyt kaupungilla olevaa siltoihin liittyvää osaamista. Tilaaja oletti turvallisuuden varmistamisen sisältyvän tilaukseen kokonaisuudessaan, eikä huolehtinut yleiseen käyttöön tulevaan jalankulkusiltaan

<sup>47</sup> Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden. Swedish Rescue Services Agency.



kohdistuvien turvallisuusvaatimusten toteutumisesta. Tämä siitä huolimatta, että rakentamista ja hankintoja yleisesti koskevat monet säädökset ja ohjeet.

Minkään rakentamista, siltoja tai telinerakentamista valvovan viranomaisen valvonta ei ulottunut Tapiolan alueelle rakennettaviin telinesiltoihin.

Rakennuslupaprosessi on tarkoitettu ensisijaisesti rakennusten rakentamiseen, ja siltojen rakentamisen valvonnan kuntien alueella on ajateltu tulevan huomioiduksi katu- ja tiesuunnitelmissa. Maankäyttö- ja rakennusasetuksessa määritelty katusuunnitelman sisältö on kuitenkin yleisluontoinen, eikä ohjaa sillan suunnittelua tai siinä tehtäviä valintoja.

Kun kunnan yleisellä alueella oleva silta on väliaikainen, siihen ei kohdistu mitään ennalta määriteltyä kontrollia, eikä se päädy rakennusvalvonnan, ELY-keskuksen, aluehallintoviraston, Tukesin, Väyläviraston tai minkään muunkaan viranomaisen valvottavaksi. Tällaisia väliaikaisia siltoja koskevat säädökset ovat epäselviä, eikä ympäristöministeriö tai liikenne- ja viestintäministeriö koe kuntien siltojen kuuluvan hallinnonalaansa.

Sortunut silta jäi sitä ympäröivien työmaa-alueiden ulkopuolelle. Sen vuoksi siihen ei kohdistunut myöskään aluehallintoviraston työsuojelun valvontaa, jolla varmistetaan työmaalla käytettävien rakennustelineiden turvallisuutta. Kuntien yleiselle katualueelle rakennettavien siltojen suunnittelu ja toteutus jää myös Väyläviraston ohjauksen ulkopuolelle, koska sille kuuluvat ainoastaan valtion tieverkon sillat.

### **3.1.2 Sillan suunnittelu**

Espoon kaupunki, sillan toimittajaksi valittu yritys tai sillan suunnittelija eivät tunnistanee siltaan kohdistuvia ympäristön aiheuttamia teknisiä vaatimuksia eikä suunnittelun edellyttämää osaamista. Tästä syystä sillan suunnittelijaksi valikoitui tarjouksen jättänyt ja tilauksen vastaanottanut henkilö, jolla ei ollut riittävää osaamista tehtävään.

Sillan toteuttaminen ei onnistunut telinevalmistajan telineohjeen tarjoamilla tyyppiratkaisuilla, joten silta olisi edellyttänyt rakennesuunnittelua ja eurokoodien soveltamista.

Sillan tilaaja tai toteuttaja ei hyödyntänyt suunnittelijoiden ja viranomaisten yleisessä käytössä olevaa Väyläviraston ohjeita, joihin Espoon kaupungin siltainsinööri oli aiemmin tukeutunut puusillan suunnitelmia kommentoidessaan.

Sillalle ei tehty asianmukaista rakennesuunnittelua, joten rakenteista tuli vaatimuksiin nähden monin tavoin alimitoitettua. Rakennesuunnittelun puutteellisuus ei tullut kuitenkaan esille, koska tilaaja tai kolmas osapuoli ei tarkastanut suunnitelmia, kuten vaativissa suunnittelutehtävissä kuuluu tehdä. Suunnitelmat eivät olleet myöskään minkään valvovan viranomaisen nähtävänä, koska tällaisille silloille ei ole selkeästi määriteltyä valvovaa viranomaista tai valvonnan prosessia.

### **3.1.3 Sillan rakentaminen**

Sillan pystytti alihankintayritys. Puutteellisen suunnittelun vuoksi silta pystytettiin puutteellisilla ja yleisluontoisilla piirroksilla. Pystyttäminen ei onnistunut alkuperäisten piirrosten mukaisesti, joten piirroksiin tehtiin projektipäällikön hyväksymiä muutoksia. Toteutettu silta ei vastannut piirroksissa olevaa siltaa.

Sekä toteutunut että piirustuksissa ollut silta olivat lujudeltaan ja stabiliteetiltaan riittämättömiä. Toteuttamiskelpoista ja riittävän lopputuloksen varmistavaa suunnitelmaa ei tehty.

Sillan valmistuttua tilaaja ei vastaanottanut siltaa eikä varmistanut sen vaatimustenmukaisuutta ennen käyttöönottoa. Silta oli käyttöön otettaessa rakenteeltaan riittämätön ja käyttötarkoituksessaan vaarallinen. Tilaaja ja toimittaja eivät huolehtineet sillan turvallisuudesta kuten olisi pitänyt.

Suunnitelmien puutteellisuuteen ei puututtu sillan kokoamisvaiheessa. Teline rakennelmia kokoavilla henkilöillä ei välttämättä ole riittävää osaamista tarkastella suunnitelmissa tehtyjen teknisten ratkaisujen turvallisuutta. Rakennesuunnittelussa valittujen ratkaisujen turvallisuus varmistetaan ensisijaisesti suunnittelun aikana. Tämän sillan suunnitteluun ei kohdistunut mitään ulkopuolista tarkastelua, joten suunnittelussa tehdyt virheet etenivät toteutukseen. Lisäksi käyttöönotto- ja luovutustarkastus oli puutteellinen, joten silta otettiin käyttöön sisältäen virheellisen suunnittelun ja rakennusratkaisut.

### **3.1.4 Sillan romahtaminen**

Silta oli jalankulkijoiden käytössä noin puolitoista vuotta ennen onnettomuutta. Onnettomuudessa sillan heikoimmat osat pettivät, vaikka sillalla kulkeneen ryhmän muodostama kuorma oli tavanomainen. Lisäksi sillassa käytetty rakenne mahdollisti koko sillan kannen putoamisen yhtäaikaisesti.

Sillan kannen sortuessa maahan putosi iso osa sillalla kulkeneesta koululaisryhmästä. Viidestä metristä putoaminen aiheutti pudonneille eri asteisia sairaalahoitoa vaativia vammoja, joista osa oli vakavia ja pitkäaikaisia.

Sillan toimittanut yritys oli lähettänyt sovitusti Espoon kaupungille raportit sillan viikoittaisista tarkastuksista. Onnettomuustutkintakeskukselle toimitettujen tarkastuspöytäkirjojen perusteella yritys teki sillalle käytännössä samansisältöisen tarkastuksen kuin työtelineille tehdään viikoittain. Vaikka sillassa oli ollut turvallisuuspuutteita ennen onnettomuutta, pöytäkirjoissa ei ollut niistä merkintöjä. Tarkastusmenettely ei ollut riittävä puutteiden havaitsemiseksi.

Myös sillan tuennoissa ja törmäyssujauksissa oli puutteita, esimerkiksi auton törmäminen pystytolppaan olisi voinut romahduttaa sillan. Onnettomuuden jälkeen julkisuudessa esitettiin useita arveluita sillan sortumiseen vaikuttavista tekijöistä. Sellaisia olivat ajoneuvon törmäys sillan rakenteisiin ja koululaisten mahdollinen samanaikainen hyppiminen sillalla. Tutkinnan perusteella kumpaakaan näistä ei tapahtunut.

Telineet toimittaneelle yritykselle ja Espoon kaupungille ei ollut selvää, mistä väliaikaisen telinesillan suunnittelussa käytetyt lujuusvaatimukset määrittyivät. Onnettomuuden jälkeen telinealalla on havaittu erilaisia tulkintoja, mille kuormille sortuneen sillan kaltaiset yleisessä käytössä olevat rakenteet tulisi mitoittaa.

Tyypillisesti telinerakennelmien suunnitteluun riittää telinevalmistajan ohjeet, jotka perustuvat telinestandardiin. Jos valmistajan ohjeet eivät tarjoa valmista mallia, kuten siltarakenteiden kohdalla, pitää telineratkaisun suunnitella riittävän pätevä rakennesuunnittelija ja suunnittelussa täytyy soveltaa eurokoodeja. Eurokoodit oikein sovellettuina mahdollistavat turvallisen rakentamisen. Eurokoodien käyttäminen edellyttää kuitenkin suunnittelijalta erityisosaamista. Eurokoodeihin perustuvaa telinerakennelmien rakennesuunnittelua tehdään harvoin, sillä telinevalmistajien valmiit ratkaisut soveltuvat useimpiin tarpeisiin.

### 3.1.5 Jälkitoimet

Sillan sortuminen luokiteltiin usean viranomaisen kohdalla suuronnettomuustilanteeksi ja tilanteen edellyttämät toimintamallit otettiin käyttöön osittain. Onnettomuuden silminnäkijät toimivat tehokkaasti ja auttoivat loukkaantuneita onnettomuuspaikalla heti onnettomuuden jälkeen. Myös hätäilmoitus tehtiin nopeasti, joten ensimmäinen ambulanssi sekä pelastusyksikkö olivat nopeasti onnettomuuspaikalla.

Pelastustoimintaan ja loukkaantuneiden hoitoon osallistuneiden viranomaisten välisessä kommunikaatiossa oli kuitenkin ongelmia. Suuronnettomuuden mukaisiin puheryhmiin ei siirrytty yhtenäisesti ja sovitusti. Se vaikeutti erityisesti potilastietojen välittymistä tietoja tarvitseville ja aiheutti turhaa liikennettä viranomaisradioverkossa. Kriittiset tiedot eivät välittyneet eri toimijoiden välillä, mikä vaikeutti toiminnan suunnittelua esimerkiksi potilaiden hoitopaikkojen määrittelyssä. Tietojen välittymisen tärkeys korostuu pääkaupunkiseudulla, missä potilaat voivat sijoittua useisiin eri sairaaloihin riippuen onnettomuuden laajuudesta ja loukkaantuneiden iästä.

Onnettomuuspaikalle ei perustettu erillistä johtopaikkaa eli toiminta-alueen johtoa (TOJE). Tojen perustamista on koulutettu ja harjoiteltu alan pelastusalan koulutuksissa ja pitkään, mutta suurissakaan onnettomuustilanteissa siitä ei ole tullut vakioitu toimintamalli. Pelastustoiminnan ja ensihoidon johtaminen suuronnettomuustilanteessa ilman määriteltyä johtamispaikkaa ja viranomaisradioverkon käyttäminen sovitusta toimintamalleista poiketen vaikeuttaa kaikille yhteisen tilannekuvan välittymistä.

Suuria onnettomuustilanteita tapahtuu yksittäiselle henkilölle pelastustoimessa tai ensihoidossa harvoin. Siksi suuronnettomuustilanteiden harjoittelulla luodaan edellytykset sovittujen toimintamallien sujuvalle käyttämiselle harvinaisissa tilanteissa. Useiden toimijoiden yhteistoimintaa edellyttävä suuri onnettomuustilanne voi vaikuttaa yksittäisen toimijan näkökulmasta hallittavammalta kuin se on, ja siksi on tärkeää toimia harjoiteltujen ja sovittujen toimintamallien mukaisesti.

Pelastustoimen henkilöstössä oli onnettomuushetkellä vajausta. Ensimmäinen pelastusyksikkö toimi tilanteessa vajaavahvuuisella henkilöstöllä ja palomestarilta puuttui kuljettaja. Henkilöstövajauksilla ei kuitenkaan tässä onnettomuustyyppissä ollut ratkaisevaa vaikutusta pelastustoiminnan suorittamiseen ja loukkaantuneiden nopean avun saamiseen. Hetkelliset vajaukset pelastustoimintaan osallistuvien henkilöresursseissa ovat pelastuslaitoksella kuitenkin toistuvia.

## 3.2 Pelastustoimien analysointi

Sortumaonnettomuus on pelastustoimen johtovastuulle kuuluva onnettomuustyyppi, mutta onnettomuus edellytti lähes kokonaan vain ensihoidollisia toimenpiteitä. Pelastustoimi tuki ensihoitoa tarkoituksenmukaisesti. Pelastus- ja ensihoitohenkilöstö työskentelivät haastavissa olosuhteissa, koska onnettomuuspaikka oli ahdas ja pienellä alueella oli paljon loukkaantuneita lapsia sekä auttajia. Henkilöt liikkuivat alueella ja osa myös poistui omatoimisesti. Lisäksi potilaita noutavien ambulanssien pääseminen onnettomuuspaikan lähelle oli hidasta, koska katu oli poikki ja katua oli rakennustyömaiden vuoksi kavennettu.

Ambulansseja hälytettiin onnettomuuspaikalle muun muassa Lohjalta ja Inkoosta, sen sijaan, että niitä olisi hälytetty lähempää Helsingistä. Potilaiden kuljettaminen sairaaloihin onnistui kuitenkin tehokkaasti ja onnettomuuspaikalle hälytetyt ensihoidon resurssit olivat riittävät. Ensihoitotoimia ja pelastustoimintaa suoritettiin onnettomuuspaikalla tehokkaasti ja yhteistyö oli hyvää.

Onnettomuustilanne oli erityisesti ensimmäisenä paikalle saapuneelle ensihoito- ja pelastushenkilöstölle kuormittava. Osa henkilöstöstä koki, ettei ollut pelastustoiminnan päätyttyä työkykyinen ja että mahdollisuus tilanteen purkamiselle olisi tullut järjestää heti. Tilanteen jälkipurkutilaisuus järjestettiin kuitenkin useita tunteja pelastustoiminnan päättymisen jälkeen. Tarvetta jälkipurkutilaisuuden järjestämiselle heti tapahtuman jälkeen ei tunnustettu.

HUS-tilannekeskuksen rooli potilaiden hoitopaikkojen ohjauksessa oli keskeinen. Tilannekeskuksessa koottiin keskeiset toimijat nopeasti ja tapahtumahetkellä tilannekeskuksessa oli hyvät resurssit tehtävän hoitamiseksi. Potilaiden ohjaaminen sairaaloihin toteutui hyvin sen jälkeen, kun tiedot potilaista onnettomuuspaikalta tarkentuivat. Aluksi tiedon kulussa oli ongelmia. Sairaaloiden hoitokapasiteetti riitti potilaiden hoitamiseen.

Toiminnan käynnistyminen Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystyksessä viivästy, koska tarkemmat tiedot onnettomuudesta eivät välittyneet alkuvaiheessa Helsinkiin ja siellä ei ollut alkuvaiheessa riittävästi henkilöresursseja sidottavaksi tehtävään.

Tietojen tarkennuttua psykososiaalisen tuen johtovastuu siirtyi Helsingille ja tilanteen mukainen organisaatio rakentui yhteistyössä muiden sosiaali- ja kriisipäivystysten kanssa. Psykososiaalisen tuen antaminen toteutui hyvin. Kriisituen antaminen onnettomuuden jälkeen on pitkäkestoinen tehtävä, mikä jatkuu edelleen loppuvuodesta 2023 ja tarvittaessa vuoden 2024 aikana. Kriisiavun antamisessa hyödynnettiin suunnitellusti myös kolmannen sektorin toimijoita.

Onnettomuustilanteen hoitamiseen osallistuneen Vantaan sosiaali- ja kriisipäivystyksen valtakunnallinen rooli ja siihen kuuluvat tehtävät eivät näyttäyty selkeinä muille sosiaali- ja kriisipäivystyksille. Se aiheutti epäselvyyksiä psykososiaalisen tuen antamisen johtovastuun määrittelyssä ja viestinnässä.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätökset sisältävät onnettomuuden tai vaaratilanteen syyt. Syyllä tarkoitetaan erilaisia tapahtuman taustalla olevia tekijöitä ja siihen vaikuttavia välittömiä ja välillisiä seikkoja.

1. Väliaikaisia kulkureittejä toteutettiin rakennustelineillä. Niitä tilattiin ilman turvallisuutta varmistavia teknisiä määrittelyjä. Sortuneen sillan tilaus tehtiin palvelun kokonaishankintana, jossa painotettiin alhaisia kustannuksia ja helppoutta tilaajalle. Tilaaja jätti sillan turvallisuudesta huolehtimisen sillan toimittajalle.

**Johtopäätös:** *Kunnissa väliaikaisen sillan hankkimista ei tunnusteta sillan rakentamiseksi. Tilanteessa ei siksi ohjauduta rakentamisen määrämuotoisiin prosesseihin, ja siltahankinnoista puuttuvat sisäiset kontrollimenettelyt.*

2. Väliaikaisten telinesiltojen rakentaminen kuntien yleisillä alueilla ei edellytä lupaa, ohjaava lainsäädäntö on epäselvää eikä valvovaa viranomaista ole. Myös pysyvien siltarakenteiden rakentaminen kunnan yleisellä alueella jää luvanvaraisen rakentamisen prosessien ulkopuolelle.

**Johtopäätös:** *Väliaikaisten telinesiltojen rakentaminen kunnan yleiselle alueelle ei kuulu minkään viranomaisen valvottavaksi. Pysyvien siltojen huomioiminen tie- ja katusuunnitelmassa ei sisällä menettelyjä siltojen teknisten vaatimusten täyttymisen ja turvallisuuden varmistamiseksi.*

3. Siltaan kohdistuvia teknisiä vaatimuksia ei tunnustettu, joten silta suunniteltiin riittämättömällä osaamisella. Sillan suunnittelussa ei sovellettu suunnitteluperusteita, joita siinä olisi pitänyt soveltaa. Sillan toteutusvaiheessa tehtiin useita muutoksia, eikä valmis silta vastannut suunnitelmia. Sillan rakenteista tuli vaatimuksiin nähden riittämättömät, ja silta sortui kuormasta, joka sen olisi pitänyt kestää.

**Johtopäätös:** *Telinealalla ei ole käytössä yhtenäisiä käytäntöjä, joilla varmistetaan telinerakennelman suunnittelun edellyttämä osaaminen. Siksi toteutukseen voi päätyä telinerakennelmia, joiden rakenteet ovat mitoitukseltaan riittämättömät. Toteutusvaiheessa suunnitelmien turvallisuutta ei enää varmisteta.*

4. Silta otettiin käyttöön ilman käyttöönotto- tai luovutustarkastuksia ja luovutusta asiakkaalle. Sillat toteuttanut yritys toimitti viikkotarkastusten pöytäkirjat tilaajalle. Tarkastusmenettely ei ollut riittävä sillassa olleiden turvallisuuspuutteiden havaitsemiseksi.

**Johtopäätös:** *Tarkastusmenettely auttaa ensisijaisesti havaitsemaan rakenteessa tapahtuneita muutoksia, mutta mahdollisten suunnittelun puutteiden havaitseminen on hankalampaa.*

5. Sillan sortuminen luokiteltiin loukkaantuneiden määrän perusteella suuronnettomuudeksi. Vammoista osa oli vakavia ja osa pitkäaikaista hoitoa vaativia. Tilanne edellytti useiden viranomaisten yhteistyötä. Pelastustoiminta sujui nopeasti, ja loukkaantuneet saivat tarvitsemansa avun. Pelastustoimintaan osallistuneiden viranomaisten välisessä viestinnässä oli kuitenkin ongelmia, koska sovittujen ja harjoiteltujen toimintamallien mukaan ei kaikilta osin toimittu.

**Johtopäätös:** *Pääkaupunkiseudulla suuronnettomuuden edellyttämät resurssit saadaan kohteeseen ja potilaat sairaalaan nopeasti. Useiden toimijoiden yhteistoimintaa edellyttävässä laajassa onnettomuustilanteessa on tärkeää toimia sovittujen ja harjoiteltujen toimintamallien mukaisesti.*

## 5 TURVALLISUUSSUOSITUKSET

### 5.1 Kuntien siltojen suunnittelu- ja rakentamisprosessi

Valtion tieverkon sillat ovat Väyläviraston hallinnassa, ja niiden suunnittelua sekä rakentamista varten on selkeät prosessit. Ohjeet ja taitorakennerekisteri ovat myös kuntien käytettävissä. Suunnittelijoille on pätevyysvaatimukset, suunnitelmille vaaditaan kolmannen osapuolen tarkastus ja aiheesta on kattavat määräykset sekä ohjeet.

Sen sijaan kuntien yleisillä alueilla kunnat itse huolehtivat hankinta-, suunnittelu- ja rakentamisprosesseista. Selkeitä hallittuun prosessiin johtavia vaatimuksia tai valvovaa viranomaista ei ole. Siltojen suunnittelu- ja rakentamisprosessi voi jäädä puutteelliseksi ja lopputulos saattaa olla vaarallinen.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Ympäristöministeriö kehittää yhdessä liikenne- ja viestintäministeriön kanssa menettelyt, joiden avulla myös kuntien pysyvät ja väliaikaiset sillat päätyvät vaatimusten mukaiseen suunnittelu ja toteutusprosessiin. Olennaista on, että oikeanlainen prosessi ja vaatimukset ovat selkeitä ja alan toimijoiden tiedossa ja että kaikki sillat suunnitellaan, tehdään ja valvotaan niiden mukaisesti. [2024-S5]*

### 5.2 Vaativien telinerakennelmien suunnittelu ja toteutus

Sortuneen sillan toimitti telineyritys, jossa ei tiedostettu tai tunnistettu rakenteen vaativuutta. Silta olisi edellyttänyt vaativan rakennesuunnittelun osaamista ja kontrolloidun toteutuksen. Silta ei perustunut telineohjeiden mukaiseen tyyppiratkaisuun, joten kunnollisen suunnittelun ja toteutuksen tarve oli ilmeinen. Lähistöllä oli myös muita puutteellisia telinesiltoja.

Onnettomuustutkintakeskus suosittaa, että

*Rakennusteollisuus ry:n telinejaosto ohjeistaa menettelyt, joilla telineala tunnistaa vaativat rakenteet ja pystyy järjestämään suunnitteluun ja toteutukseen riittävän osaamisen. [2024-S6]*

### 5.3 Toteutetut toimenpiteet

**Onnettomuuden jälkeen** 16.5.–17.5.2023 Espoon kaupunki teetti tarkastuksen ulkopuolisella konsulttiyrityksellä muille alueen telinerakenteille. Tarkastus perustui silmämääräiseen arviointiin rakennelmien toteutuksesta ja kunnosta. Tarkastuksessa havaittiin useita puutteita ajoesteissa, nurjahdustuissa, osien kiinnityksissä, tasoelementtien lukituksissa, säätöjaloissa, rakenteiden jäykistyksissä ja korkeusvaroittimissa. Lisäksi suunnitelmat eivät kaikilta osin vastanneet toteutettuja rakennelmia. Alueen muut telinerakenteet päätettiin purkaa.

## LÄHDELUETTELO

### **Kirjalliset lähteet**

- Rasmussen, J. & Svedung, I. (2000) *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*. Karlstad, Sweden. Swedish Rescue Services Agency.
- Castrén, M., Ekman, S., Ruuska, R, ja Silfvast, T. (2015) *Suuronnettomuusopas*. 3., uudistettu painos.

### **Tutkinta-aineisto**

- 1) Paikkatutkinnan aineisto ja valokuvat alueelta
- 2) Kuulemiset
- 3) Ensihoitoon, pelastustoimintaan ja kriisiapuun liittyvät tiedot
- 4) Häätäkeskuksen ja viranomaisradioverkon tallenteet
- 5) Sortuneen sillan tekniset tiedot, hankinta-asiakirjat ja viikkotarkastusraportit
- 6) Espoon kaupungin tiedot Tapiolan telinesilloista
- 7) Sillan osille tehtyjen testien raportti LUT yliopistolta
- 8) Tietoja muista telinevaurioista ja puutteista
- 9) Viranomaisten näkemykset valvontavastuista
- 10) Ulkopuolisten yhteydenotot

## **YHTEENVETO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA SAADUISTA LAUSUNNOISTA**

Tutkintaselostusluonnos on ollut lausunnolla ympäristöministeriössä, liikenne- ja viestintäministeriössä, Väylävirastossa, Etelä-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualueella, Länsi-Uudenmaan hyvinvointialueella, Espoon kaupungilla, Helsingin kaupungilla, HUS-yhtymällä, Renta Telineet Oy:llä ja Rakennusteollisuus ry:llä.

**Ympäristöministeriö** esitti lausunnossaan selostusluonnoksen perusteella keskeisiä sillan rakenteelliseen turvallisuuteen vaikuttaneita tekijöitä. Lausunnossa todetaan, että rakennustyöhön käytettäviä rakennustelineitä ei voi käyttää yleiseen käyttöön tarkoitettuihin kantaviin rakenteisiin ilman erityistä tutkimusta ja rakennesuunnittelua. Rakennustelinetoimittajilla on myös yleiseen käyttöön kehitettyjä tyyppiratkaisuja onnettomuussillan kaltaisiin kohteisiin ja tungoskuormituksille laskettuja rakenteita. Seuraamusluokaltaan vakavia seuraamuksia onnettomuustilanteessa aiheuttava rakenne tai rakennelma vaatii myös suunnittelu-tehtävän vaativuusluokaltaan vaativan luokan rakennesuunnittelijan tekemän rakennesuunnitelman. Jos rakennetta muutetaan, vastaavan rakennesuunnittelijan on tarkastettava sen rakenteellinen toiminta ja kestävyys yleisessä käytössä. Tällöin nyt havaitut mitoitus- ja suunnitteluvirheet sekä muutosten aiheuttamat ongelmat ovat minivoitavissa.

Ympäristöministeriön mukaan tutkittavassa silta oli yleisessä käytössä oleva vaativa kantava rakenne, jonka vauriosta voi aiheutua vaaraa henkilöturvallisuudelle. Tällöin sen suunnittelussa ja toteutuksessa olisi tullut noudattaa kantavien rakenteiden asetusta ja hyväksyttävänä suunnittelujärjestelmänä olisi tullut käyttää eurokoodeja sekä sen kansallisia liitteitä tai vastaavaa suunnittelujärjestelmää, jota sovellettaessa voidaan osoittaa lujuuden ja vakauden, käyttökelpoisuuden ja käyttöiän kannalta olennaisten teknisten vaatimusten täyttyminen. Ministeriö nostaa lausunnossaan esille, että rakentamista säätelevät lait ja asetukset sekä valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/1999 ja STM:n päätös työtelineiden käytöstä rakennustyössä 156/1998. Ne sisältävät tarkkoja määräyksiä, jotka ovat sovellettavissa myös telinerakenteisiin väliaikaisiin siltoihin. Ympäristöministeriön hallinnonalaan kuuluvat vain talorakenteet.

Ministeriö korostaa, että olennaista on tunnistaa, mitä turvallisuutta koskevia säännöksiä on sovellettava kussakin tilanteessa, vaikka lupaa ei olisikaan tarpeen hakea. Hankkeeseen ryhtyvän on tunnistettava rakennuksen tai rakennelman vaativuus ja tehtävä toimintaohjeet määräysten ja turvallisuuden varmistamiseksi sekä omassa tilausprosessissaan että lopputuloksen vaatimuksissa. Varsinainen suunnittelu ja toteutustyö voidaan ulkoistaa, kun alihankkijalla on lain edellyttämät pätevyydet ja osaaminen toteutukseen. Väylävirastolla on siltojen rakentamiseen valmis prosessi, jota olisi hyvä käyttää ainakin isompien ja vaativampien väliaikaissiltojen toteuttamiseen. Ministeriön mukaan vaativan sillan rakentamista ei voi tehdä puutteellisilla ja yleisluontoisilla piirustuksilla, ja tämä pitäisi olla telinevalmistajien ohjeessa selkeästi sanottuna.

Ympäristöministeriön mukaan hankkeeseen ryhtyvän on tunnistettava rakennuskohdetta koskevat turvallisuusvaatimukset. Lainsäädäntö ei ole epäselvää, vaikka väliaikaisten rakennelmien rakentaminen ei kuulu rakennusvalvonnan piiriin eikä Väyläviraston ylläpitoon. Rakentaminen on siitä huolimatta tehtävä kantavien rakenteiden määräyksiä noudattaen ja malliprosesseja hyödyntäen. Telinealan tulisi varmistaa, että näin selvästi tunnistettavaan yleiseen käyttöön tulevaan ja henkilöturvallisuudelle kriittiseen kohteeseen ei suunnitella ja toteuteta alimitoitettuja rakenteita. Tarkastusmenettely pitäisi olla selvää kaikille alalle toimijoille jo normaaleiden rakennustelineiden käytön yhteydessä työmailla. Tarkastuksien pitäisi olla luotettavia ja ilmiselvät puutteet ja erikoisratkaisut tulisi havaita ajoissa.



Kunnat voivat niin halutessaan määrätä rakennusjärjestyksellään, että väliaikaisilta, yleisön käyttöön tulevilta silloilta voidaan edellyttää nykyisen maankäyttö- ja rakennuslain mukaista rakennuslupaa tai 1.1.2025 voimaan tulevan uuden rakentamislain myötä rakentamislupaa. Toinen vaihtoehto on käyttää Väyläviraston ohjeita ja varasiltakalustoa, kuten selostuksessa on selvitetty. Selostuksesta käy ilmi telinealan puutteet telinesiltojen suunnittelussa ja toteutuksessa, jotka tulisi kiireellisesti käydä läpi, kouluttaa henkilöstö ja laatia varmistuskeinoja vastaavien onnettomuuksien estämiseksi.

Ympäristöministeriön mielestä yllä olevat ehdotukset veisivät tilannetta eteenpäin paremmin kuin lausuntoluonnoksen ehdotus lisäsääntelystä, jolla liikenne- ja viestintäministeriö ja ympäristöministeriö määrittäisivät kuntien pysyville ja väliaikaisille silloille selkeät määrittelyt, joilla varmistettaisiin suunnittelun ja toteutuksen vaatimuksenmukaisuus.

**Liikenne- ja viestintäministeriö** toi lausunnossaan esille ministeriölle laissa säädetyt tehtävät, joita ovat muun muassa liikennejärjestelmien suunnittelu ja kehittäminen, liikenneverkkojen ylläpito ja kehittäminen ja tieliikenne sekä tieliikenteessä käytettäviä ajoneuvoja koskevat asiat. Lisäksi ministeriö myös ohjaa ja valvoo hallinnonalansa virastojen ja laitoksien, kuten Väyläviraston toimintaa.

Ministeriö totesi lausunnossaan, että maankäyttö- ja rakennuslailla ohjataan alueiden käytön suunnittelua ja rakentamista. Yksi lain keskeisistä tavoitteista on varmistaa, että rakennuksista ja rakennelmista rakennetaan turvallisia. Lausunnossa tuotiin esille lain määritelmä katualueesta: ”Katualue käsittää asemakaavassa osoitetun katualueen maanalaisine ja maanpäällisine sekä yläpuolisine johtoineen, laitteineen ja rakenteineen, jollei asemakaavassa ole toisin osoitettu.” Maankäyttö- ja rakennuslain todettiin kuuluvan ympäristöministeriön toimialaan. Selostuksessa on lausunnon mukaan korostettu eurokoodeja ja niiden valmistelun jakautumista ympäristöministeriön ja liikenne- ja viestintäministeriön kesken.

Lausunnon mukaan Väylävirasto vastaa tie-, rata- ja vesiväylien palvelutason ylläpidosta ja kehittämisestä valtion hallinnoimilla liikenneväylillä, kun taas katualueet kuuluvat kaupungeille ja kunnille. Kuten raportissakin todetaan, rakennusvalvontaviranomaisena toimii maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kunnan määräämä lautakunta tai muu monijäseninen toimielin. Lausunnossa todetaan, että katualue käsittää katualueen maan yläpuolisine rakenteineen, kuten selvityksen kohteena olleen siltarakennelman.

Liikenne- ja viestintäministeriö ei voi ottaa vastuulleen tai hoitaakseen kuntien katualueiden pysyville ja väliaikaisille silloille tarkoitettujen menettelyjen määrittämistä, koska ne eivät kuulu liikenne- ja viestintäministeriön toimialaan eikä toimivaltaan.

**Väylävirasto** totesi lausunnossaan, että Väyläviraston ohjeet eivät ohjaa kaupunkien ja kuntien rakentamista, siltoja tai hankintoja. Lausunnon mukaan Väyläviraston ohjeet ja oppaat ovat tilaajan ohjeita, ja Väylävirasto edellyttää niiden käyttöä omissa ja ELY-keskusten tilaamissa hankkeissa. Ohjeiden käyttö kuntien hankinnoissa on sallittua. Väylävirasto piti esitettyjä suosituksia hyvinä. Lisäksi Väylävirasto esitti korjausehdotuksen, että tietomalli sanan tilalla käytettäisiin sanaa suunnitelma. Väylävirasto lisäksi huomautti, että taitorakennereki-teri ja Väyläviraston ohjeistus ovat todennäköisesti menneet selostuksessa sekaisin.

**Etelä-Suomen aluehallintovirasto** esitti lausunnossaan tarkennuksia siihen, kenelle telinerakennelmien kunnossapitotarkastukset kuuluvat.

**Länsi-Uudenmaan hyvinvointialue** esitti lausunnossaan, että pelastustoimintaan osallistuneiden viranomaisten välisessä kommunikaatiossa esiintyneet ongelmat johtuivat siitä, että hälytys tuli neljässä aallossa, jolloin ensimmäiset yksiköt olivat jo kohteessa ennen

kuin yksiköt määrättiin ensihoidon suuronnettomuuspuheryhmiin eikä kohteessa olleet tätä kuulleet.

Lausunnossa esitettiin syitä sille, miksi tilannepaikalle ei perustettu erillistä nimettyä johtoelintä (TOJE). Lausunnon mukaan tilannepaikalla oli aluksi niin suuri alivoima pelastajien ja potilaiden suhteen, ettei pelastuslaitoksella ollut mahdollisuutta perustaa toiminta-alueen johtoelintä tapahtumapaikalle. Lisäksi suurimman osan ajasta ensihoidon kenttäjohtaja, päivystävä palomestari ja lääkäri sekä myös poliisi olivat samassa paikassa. Lausunnon mukaan tätä voi pitää jonkinlaisena johtopaikkana, vaikkei sitä virallisesti nimetty sellaiseksi. Tehtävä alkoi selkeytyä nopeasti, joten johto-organisaation perustaminen kohteeseen olisi ollut turhaa. Toisaalta lausunnossa todetaan, että TOJE perustettiin keskuspaloasemalle, mistä hoidettiin tehtävän tukitoimintoja ja muita päivittäistehtäviä. Toiminta-alueella toimintaa johdettiin hoitopaikan vieressä olevasta johtamispaikasta. Vankkurimuodostelmassa olevan TOJE:n perustaminen olisi lausunnon mukaan ollut mahdotonta onnettomuuspaikan läheisyyteen. Lisäksi se ei olisi ollut tarkoituksenmukaista, eikä olisi mahdollistanut visuaalista reaaliaikaista kuvaa onnettomuuspaikasta.

Lausunnossa tuotiin lisäksi esille muutamia yksityiskohtaisia teksti muutosehdotuksia ensihoidon toimintaan onnettomuuspaikalla. Lisäksi lausunnon mukaan ensihoito tiedotti HUS Tilannekeskusta viranomaisradiota käyttäen ennalta sovitussa viranomaistoiminnan puheryhmissä tapahtumatietojen varmennuttua. Lausunnossa pyydetään tarkentamaan mitä tarkoitetaan niillä ensihoidon, sairaaloiden ja tilannekeskuksen välisillä puheryhmillä, joita ei selostusluonnoksen mukaan käytetty.

**Espoon kaupunki** tarkentaa lausunnossaan, että Renta toimi sopimuksen mukaan telinesillan päätoteuttajana, ja että hankinnan päätöspöytäkirjan ja tilauksen mukaan viikkotarkastusvastuu oli toimittajalla. Lisäksi Espoo täsmensi, että silta toteutettiin telineratkaisuna pääasiassa sen tarkoituksenmukaisuuden vuoksi, sillä se oli yhdistettävissä alueen muihin telinerakennelmiin. Kokonaispalveluna kokeneen telinetoimittajan järjestelmänmukaisista valmisosista suunnitteleman ja kokoaman telinekaluston käyttö nähtiin tarkoituksenmukaisena ja mahdollisena, koska sitä oli laajalti käytetty alueella jo muutenkin ilman tiedossa olevia ongelmia. Espoon mukaan telinesiltarakenne tilattiin kokonaispalveluna olemassa olevien telinesiltayhteyksien hankintasopimuksen vähäarvoisena sopimusmuutoksena. Lisäksi Espoon totesi, että siltaratkaisut perustuvat telinejärjestelmäkohtaisiin suunnittelu- ja kokoamisohjeisiin, ja alan käytäntönä ei ole ollut tarkastaa tai käyttää ulkopuolista tarkastusta telinetoimittajan ratkaisuille.

Espoo totesi lausunnossaan, että katusuunnitelma osoittaa, kuinka asemakaavan mukainen katu toteutetaan. Katusuunnitelmaa ei laadita väliaikaisia teknisiä ratkaisuja varten, jotka eivät ole osa asemakaavan toteuttamista. Lisäksi lausunnossa täsmennettiin, että kaupungin siltainsinööri oli tukeutunut Väyläviraston ohjeisiin, ei taitorakennerekisteriin.

Espoo teki lausunnossaan muutosehdotuksen kohtaan, jossa todettiin, että vaikka sillassa oli ollut turvallisuuspuutteita ennen onnettomuutta, pöytäkirjoissa ei ollut niistä merkintöjä. Tarkastusmenettely ei ollut riittävä puutteiden havaitsemiseksi. Espoon mukaan tekstistä saa käsityksen, että turvallisuuspuutteita olisi ollut ja ne olisi myös havaittu ennen onnettomuutta, mutta puutteita ei olisi kirjattu pöytäkirjaan.

Espoon kaupungin lausunnon mukaan sen alueella pysyvät siltarakenteet suunnitellaan Väyläviraston suunnitteluohjeiden mukaisesti, ja suunnitelmat hyväksytään kaupungin muodollisen prosessin mukaisesti.

**Helsingin kaupungin** sosiaali- ja kriisipäivystyksen salassa pidettäväksi merkityssä lausunnossa esitettiin useita yksittäisiä muutosehdotuksia sosiaali- ja kriisipäivystyksen toimintaa käsittelevään lukuun sekä esitettiin joidenkin tietojen poistamista selostuksesta riittävän tietosuojan varmistamiseksi.

Helsingin kaupunki tarkensi lausunnossaan pelastustoimintaan osallistuneiden päivystävän palomestarin ja pelastusyksikön toimintaa sekä muita Helsingin pelastuslaitoksen tekemiä toimenpiteitä pelastustoiminnan aikana. Helsinki valmistautui osallistumaan pelastustoimintaan muun muassa sortumaonnettomuuden edellyttämällä rauniopelastusvalmiudellaan. Pelastustoiminnan aikana Helsingin pelastustoimen yleisjohtaja HEP30 oli yhteydessä Länsi-Uudenmaan pelastuslaitoksen päivystävän päällikön RLU20 kanssa.

Lausunnossa tuotiin esille, että Helsingin ensihoitopalvelu perusti oman ensihoidon tilannehuoneen huomattuaan hälytyksen ja aloitti tilanteen seuraamisen. Helsinkiin perustettiin varalääkäri- ja kenttäjohtoyksiköt ja asiasta ilmoitettiin alkuvaiheessa ensihoitoa johtaneelle kenttäjohtajalle. Samalla kerrottiin käytettävissä olevista muista ensihoidon resursseista, kuten ambulansseista sekä tarjouduttiin lähettämään Helsingin suuronnettomuusvarusteyksikkö kohteeseen.

Helsingin pelastuslaitoksen lausunnon mukaan suuronnettomuustilanteen hälytysohjeet ja viranomaisyhteistyö HUS-alueella on rakennettu yhteneväiset suuronnettomuushälytysohjeet, jotka alueen vastuulääkäri antaa hätäkeskukselle. Suuronnettomuushälytyksen I-aallon hälytyksessä pitäisi tulla asiantuntijahälytys HUS-alueen lääkäriyksiköille ja kenttäjohtoyksiköille. Tällaista asiantuntijahälytystä ei Helsingin lääkäriyksikköön tai kenttäjohtoyksikköön tullut. Suuronnettomuushälytysohjeen II-aallossa pitäisi hätäkeskuksen hälyttää ensihoitoyksiköitä naapurialueilta automaattisesti. Lähellä olevia vapaita Helsingin yksiköitä ei hälytetty koko tilanteen aikana. Raportissa jää epäselväksi miksi tilanteessa ei toimittu HUS-alueen suuronnettomuushälytysohjeistuksen mukaisesti, jolloin lähellä olleita Helsingin vapaita yksiköitä olisi noussut hälytysvasteeseen.

Lausunnon mukaan tilannetta seurattiin Helsingissä sekä päivittäis- että suuronnettomuuspuheryhmissä ja viestintää tapahtui tapahtuman aikana molemmissa kansioissa. Suuronnettomuuden aikana sovitusti käytettäviin puheryhmiin ei kokonaisuutena siirrytty. Helsingin lausunnon mukaan Vantaan sosiaali- ja kriisipäivystyksen rooli näyttäytyy epäselvänä psykososiaalisen tuen antamisen johtovastuun määrittelyssä ja viestinnässä. Helsingin sosiaali- ja kriisipäivystyksen toiminnan käynnistyminen viivästyi puutteellisen tiedonkulun vuoksi.

**HUS-yhtymä** kiinnitti lausunnossaan huomiota siihen, että ambulansseja hälytettiin muun muassa Lohjalta ja Inkoosta saakka, mutta ei yhtään Helsingistä. Lausunnossa verrattiin tätä selostuksessa todettuun asiaan, että suuronnettomuustilanteissa ambulansseja hälytetään myös viereisiltä hyvinvointialueilta tai Helsingin kaupungin pelastuslaitokselta. HUS piti epäkohtana sitä, ettei Helsingin ensihoidon yksiköitä nouse hätäkeskuksen hälytysvasteisiin naapurialueiden onnettomuuksissa. HUS pitää sitä ohjeistuskysymyksenä. Lisäksi HUSin lausunnossa todettiin, että onnettomuuspaikalta ei välittynyt tilannekeskukseen missään vaiheessa tieto siitä, että onnettomuudessa osalliset olivat lapsipotilaita. Lausunnon mukaan tieto välittyi myöhemmin HUS tilannekeskukselle Helsingin ensihoidon edustajan kautta. HUS yhtymä tarkensi lisäksi lausunnossaan, että tilannekeskuksessa oli alusta saakka tieto putoamisonnettomuudesta, ja että tilannekeskuksessa käytettiin viestiliikenteessä ennalta sovittuja puheryhmiä. Lausunnossa tarkennettiin myös, että tilannekeskus kokoaa Etelä-

Suomen yhteistyöalueen sosiaali- ja terveydenhuoltoyksiköiden resurssi- ja kapasiteettitietoja.

**Renta Telineet Oy** totesi lausunnossaan, että selostusluonnos on kattava ja pitkälti linjassa Rentan omien havaintojen ja tutkimustulosten kanssa. Renta tarkensi tietoja siitä, millä periaatteilla yrityksen suunnittelijoilla annetaan vaativia rakennesuunnittelutehtäviä. Renta yhtyi selostuksessa esitettyihin johtopäätöksiin tilaajapuolen menettelyn puutteista ja puutteista tarkastus- ja käyttöönottovaiheessa. Rentan lausunnon mukaan se on toimittanut tilatun sillan sille esitettyjen vaatimusten mukaisesti. Renta yhtyi lausunnossaan myös johtopäätökseen, jonka mukaan onnettomuussiltaa vastaavien rakennelmien osalta ei ole olemassa valvovaa viranomaista. Lisäksi Renta yhtyi johtopäätökseen, jonka mukaan Eurokoodeihin perustuvaa telinerakennelmien rakennesuunnittelua tehdään harvoin, sillä telinevalmistajien valmiit ratkaisut soveltuvat useimpiin tarpeisiin. Renta korosti, että telinerakentamista ohjaa standardi EN SFS 12811-1, joka Rentan mukaan riittää normaalisti telinerakenteiden suunnitteluun. Myös telinevalmistajien antamat lujuusarvot perustuvat tähän standardiin. Vaatimus eurokoodien käyttämisestä telinesuunnitteluun olisi Rentan mukaan pitänyt tulla tilaajalta.

**Rakennusteollisuus ry** esitti lausunnossaan tarkennuksena sillan osien kestävyyttä kuvaavaan taulukkoon, että taulukossa on esitetty osien kestävyys eri kuormilla, mutta ei ole määritelty, mihin sillan osien kestävyys perustuu. Lausunnon mukaan taulukossa pitäisi ilmoittaa mitä kuormia laskemissa on käytetty. Eli taulukosta puuttuu tieto, onko tarkastelu tehty pelkästään hyötykuormalla vai onko sillan kansirakenteen omapaino tarkastelussa mukana. Lisäksi kattorakenteesta tulevat kuorma tulisi mainita, vaikka niitä ei tarkastelussa olisi-kaan huomioitu. Myös kuormitustapausten osavarmuuskertoimista tulisi olla maininta. Lausunnossa esitettiin selostusluonnoksen taulukko muutettuna siten, että siinä tarkasteltiin pitkittäisristikko erikseen ensin ohjeen mukaisesti jäykistettynä ja sitten toteutuksen mukaisena.

Lausunnon mukaan jo pelkästään vertailemalla hyötykuorman ominaisarvoja valmistajan taulukkoarvoihin on nähtävissä, että työtasoja lukuun ottamatta kaikkien rakenneosien kestävyys ylittyy telinekortin ( $2,5 \text{ kN/m}^2$ ) sekä tungoskuorman ( $5 \text{ kN/m}^2$ ) arvoilla. Sillan pitkittäisristikoita ei ollut jäykistetty lainkaan, jolloin todellista kestävyyttä ei voida arvioida valmistajan taulukkomitoituksen perusteella. Onnettomuustilanteessa pitkittäisristikolle kohdistuva kuorma kansirakenteesta sekä koululaisryhmän painosta ylittää vastaavan pituisen Layher AR-ristikon suunnittelukestävyuden jo  $2,57 \text{ m}$  sidontavälillä. Kohteessa pitkittäisristikot olivat täysin jäykistämättömiä, joten kestävyuden ylitys on ollut merkittävä.

Rakennusteollisuus totesi lausunnossaan, että selostusluonnokseen kirjatun mukaisesti ei voida sanoa, että telinesillan suunnittelu ainakaan tutkittavan sillan kaltaisiin käyttötarpeisiin onnistuu telinevalmistajan laatiman käyttöohjeen perusteella. Lausunnon mukaan ne edellyttävät lähtökohtaisesti erillistä rakennesuunnittelua.

Lausunnossa esitettiin muutosehdotus johtopäätökseen, jossa todetaan, ettei telinealalla ole käytössä riittäviä käytäntöjä, joilla varmistetaan telinerakennelman suunnittelun edellyttämä osaaminen. Johtopäätöksessä ehdotetaan todettavan, ettei telinealalla ole tällaisia yhtenäisiä käytäntöjä.

Ehdotettuihin suosituksiin Rakennusteollisuus pääosin yhtyi lausunnossaan. Lausunnossa kuitenkin todettiin kohdan 5.2. osalta, että Rakennusteollisuuden Telinejaoston jäsenet edustavat alalta kymmenen yrityksen joukkoa, jotka sinänsä edustavat kattavasti toimialan volyyminä. Tämän ryhmän ulkopuolelle jää silti merkittävä määrä alan yrityksiä. Lausunnossa todettiin, ettei telinejaoston laatimalla ohjeistuksella ole juridisesti sitovaa vaikutusta, vaikkakin

telinejaoston jäsenet ovat sitoutuneet yhteisesti laadittujen ohjeistusten mukaisesti toimimaan. Lausunnon mukaan Telinejaosto aikoo päivittää ja tarkentaa 2017 laatimaansa Rakennustelineiden ja sääsuojien suunnitelmiin liittyvät periaatteet -ohjetta ja huomioida siinä annetun suosituksen yleisellä tasolla.

Lisäksi Rakennusteollisuuden näkemyksen mukaan rakennustyömaan telineiden tarkastuksista huolehtiminen on työmaan vastuuhenkilön rooliin kuuluva tehtävä rakennuttajan turvallisuuskoordinaattorin sijasta.