

Turun ratapihan ja Elämyskeskuksen riskinarviointi

16.8.2019

Julkinen tiivistelmä vain viranomaiskäyttöön tarkoitettu kaavaturvallisuustarkastelusta

24.6.2020 Vaihdettu kuva 3 kuvaamaan suunnitelmien nykytilannetta. Samalla on arvioitu, että kesäkuussa 2020 tiedossa olleet suunnittelun muutokset eivät oleellisesti muuta raportin päätelmiä.

Tuomas Raivio, Venla Kontiokari, Elina Heikinheimo, Jatta Aho
Gaia Consulting Oy

SISÄLTÖ

1	Johdanto	3
2	Asetelman yleiskuvaus	3
2.1	Asemakaavamuutos	3
2.2	Elämyseskuksen yleiskuvaus	6
2.3	VAK-ratapihan yleiskuvaus.....	9
3	Suoritettu riskinarviointi	11
3.1	Menetelmä.....	11
3.2	Tulokset.....	12
4	Yhteenveto	13

1 Johdanto

Turun ratapihan viereen kaavaillaan rakennettavaksi mittava Elämyskeskus. Siitä on tarkoitus tulla 2020-luvun kansallisesti ja kansainvälisesti kiinnostava tapahtumaliiketoiminnan, perhematkailun, elämysten sekä liikunnan kokonaisuus. Keskuksen sijoittaminen edellyttää asemakaavan muutosta.

Turun ratapiha on ns. VAK¹-ratapiha, jolla kuljetetaan merkittäviä määriä vaarallisia kemikaaleja. Keskeiset kuljetettavat aineet ovat ammoniakki, palavat kaasut, palavat nesteet sekä syövyttävät nesteet. Nykyisellä kuljetusvolyyymillä ratapihalle saapuu useita VAK-junia vuorokaudessa.

Maankäyttö- ja rakennuslain lähtökohdista VAK-riskit ja ympäröivien alueiden maankäyttö tulee sovittaa yhteen – asemakaavan tulee tuottaa terveellinen, turvallinen ja viihtyisä asuinympäristö (MRL; 132/1999, 54 §). Asemakaavan muutosalueella on lisäksi voimassa yleiskaava, jonka määräyksen mukaan rakentamiseen varatut alueet voidaan ottaa asuin- ja koontumistilakäyttöön vasta, kun ratapiha-alueen turvallisuus on parantunut hyväksyttävälle tasolle.

Käsillä oleva selvitys pyrkii arvioimaan kaavaehdotusta varten VAK-ratapihalta elämyskeskukseen suuntautuvia henkilöriskejä sekä eräiden riskienhallintatoimien vaikutuksia. Tavoitteena on, että selvityksen pohjalta voitaisiin antaa sellaisia turvallisuutta koskevia kaavamääräyksiä, että riskitaso elämyskeskuksessa VAK-riskien osalta olisi hyväksyttävä.

2 Asetelman yleiskuvaus

2.1 Asemakaavamuutos

2.1.1 Kaavan tavoitteet ja suunnittelualue

Työnimellä ”Turku ratapiha” tunnettu asemakaavamuutos (tunnus 2/2018) tähtää elämyskeskuksen sijoittamiseen.

Turun kaupungin tavoitteena Turun strategialla 2029 sekä keskustavisiolla 2050 on parantaa ympärivuotista Turun houkuttelevuutta ja julkisia kaupunkitiloja, yhtenäistää keskustan toiminnallisuutta sekä varmistaa vilkkaan kulttuurielämän ja vireän tapahtumatoiminnan edellytykset keskustatilassa ympärivuotisesti. Keskustavisiio 2050:n tavoitteena on mm. lisätä keskustan asukas- ja työpaikkamääriä ja palauttaa usko Turun keskustaan kannattavana investointikohteena².

¹ Vaarallisten Aineiden Kuljetus

² Turun kaupunki. Keskustan kehittäminen. <https://www.turku.fi/keskustavisiio>. Viitattu 17.6.2019.

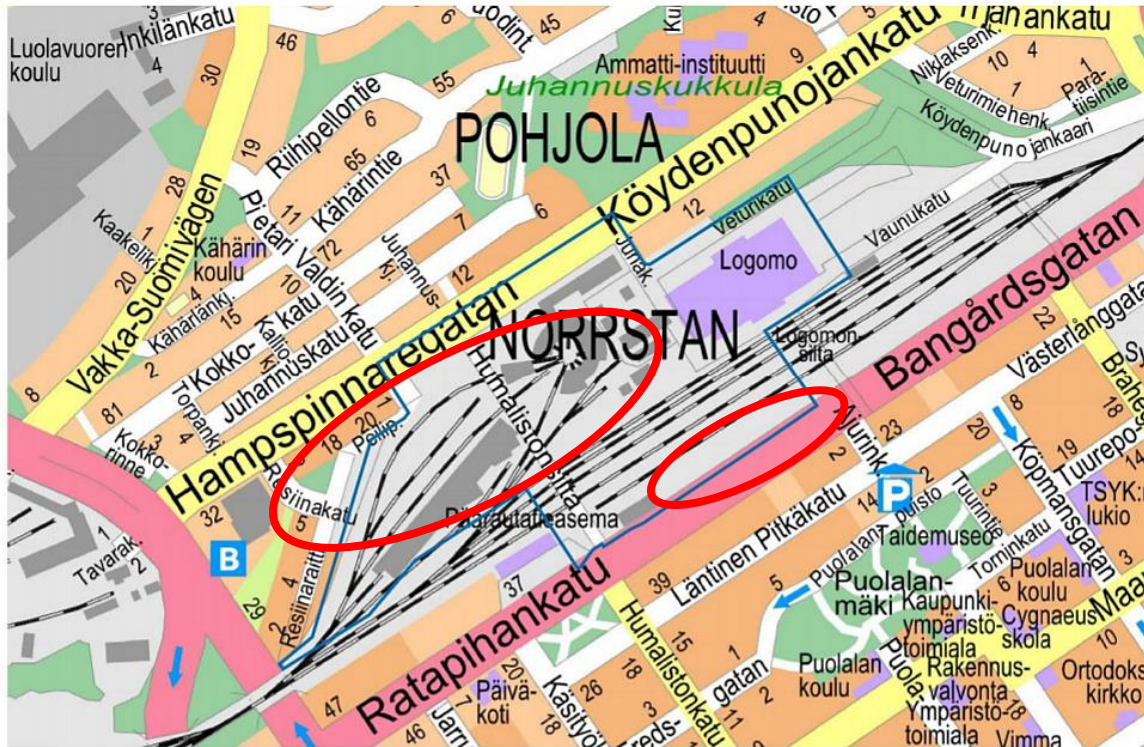
Kaavalla sijoitettava elämyskeskus tukee kaupungin tavoitteita tiiviin palvelurakentamisen avulla. Kaavan tavoitteena on parantaa kaupungin vetovoimaa mahdollistamalla elämyskeskuksen, siihen liittyvien monipuolisten toimintojen ja niiden edellyttämien liikennejärjestelyjen toteuttaminen sekä lisätä korkeatasoisen asumisen mahdollisuuksia laajentuvalla keskusta-alueella. Tavoitteena on:

- Monipuolinen, kaupunkikuvallisesti korkealaatuinen alue, joka huomioi arvokkaan rautatieympäristön, toimii osana olevaa kaupunkirakennetta ja yhdistää ratapihan jakamia kaupunginosia toisiinsa.
- Toimiva ja laadukas liikenneympäristö kaikille liikkumismuodoille.
- Alueen hyvä saavutettavuus, sujuvat liikkumisjärjestelyt, erityisesti kävely- ja pyöräily-yhteydet keskustaan sekä kytkeytyminen Tunnin juna -hankkeeseen ja matkakeskukseen.
- Uuden ja vanhan rakentamisen innovatiivinen yhdistäminen.
- Terveellinen, turvallinen ja viihtyisä elin- ja toimintaympäristö ratapihan riskit huomioiden.

Suunnittelualueen rajaus on esitetty alla (Kuva 1). Alue sijaitsee keskeisellä paikalla alle 700 metrin etäisyydellä Turun ydinkeskustasta. Ratapihaa kiertävät vilkasliikenteiset kulkuväylät: etelässä Ratapihankatu, idässä Aninkaisten silta, pohjoisessa Köydenpunojankatu ja lännessä Koulukatu.

Alueen ympärillä on runsaasti asutusta ja useita työpaikkoja. Sen pohjoispuolella on pientalovaltaista asutusaluetta ja sen välittömässä läheisyydessä kerrostaloja ja työpaikka-alueita. Alueen eteläpuolella on tiiviimpää kerrostaloasutusta sekä useita kouluja ja sosiaalitoimen toimipisteitä.

Elämyskeskus sijoittuu kuvassa punaisilla ovaaleilla merkityille alueille – varsinainen keskus ratapihan luoteen puolelle ja toimistorakennus kaakkoispuolelle.



Kuva 1. Suunnittelualan raja.³

Alueella on voimassa 28.11.2009 voimaan tullut Ratapiha-alueen osayleiskaava, jossa alue on ratapiha-alue ja keskustatoimintojen alue. Alueella kulkee pääraita. Yleiskaavassa on määräys, että rakentamiseen varatut alueet voidaan ottaa asuin- ja kokoontumistilakäyttöön vasta, kun ratapiha-alueen turvallisuus on parantunut hyväksyttävälle tasolle.

2.1.2 Kaavan tilanne

Hankkeen OAS:n mukaan kaava on edennyt seuraavasti:

1. Aloitusvaihe

- Vireille tulosta on ilmoitettu kaavoituskatsauksissa 2018 ja 2019.
- Kaavatyö käynnistyi, kun kaupunkiympäristölautakunta hyväksyi tavoitteet ja merkitsi osallistumis- ja arviointisuunnitelman tiedoksi 6.2.2018. Kaupunkiympäristölautakunta merkitsi Logomon alueella laajentuneen kaava-alueen päivitettyt tavoitteet tiedoksi 24.4.2019.
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelma lähetettiin Logomon osalta laajentuneen kaava-alueen uusille osallisille.

³ Lähde: Hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (Diaarinumero 11740-2017)

2. Luonnosvaihe

- Kaupunkiympäristölautakunta hyväksyi kaavaluonnoksen 24.4.2018.
- Luonnoksen pohjalta käytiin arkkitehtikutsukilpailu, jolla etsittiin korkealaatuisia suunnitelmia ja erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja alueen rakentamiseen ja kaavoittamiseen. Kilpailu ratkesi 12.10.2018.
- Kilpailun voittajaksi valittiin ehdotus ”Luoto” (jonka tarkennettu versio on tämän selvityksen pohjana).

3. Ehdotusvaihe

- Hyväksytyn kaavaluonnoksen ja arkkitehtikilpailun perusteella valmistellaan kaavaehdotus.
- Kaavaehdotuksesta pyydetään viranomaislausunnot ja kaavaehdotus asetetaan julkisesti nähtäville 30 päivän ajaksi.
- Tavoitteena on, että kaupunkiympäristölautakunta hyväksyy kaavaehdotuksen vuonna 2019.

2.2 Elämyskeskuksen yleiskuvaus

2.2.1 Taustaa

Elämyskeskus sisältäisi monitoimiareenan, kulttuurille ja liikunnalle suunnattuja tiloja, koko perheen aktiviteettitiloja sekä nuorisolle suunnattuja tiloja. Lisäksi keskus sisältäisi asuintiloja ja hotellin. Keskus elävöittäisi Turun keskustaa tarjoamalla ympärivuorokautista julkista tilaa ja palveluja.⁴

Valmistuttuaan elämyskeskuksen arvioidaan tuovan alueelle 790 työpaikkaa sekä uusia koteja yli tuhannelle asukkaalle. Keskuksen monitoimiareenaan suunnitellaan 10 000 hengen katsomoa, jossa pidettäisiin konsertti- ja urheilutapahtumia. Elämyskeskuksen tarjoamien kulttuuri- ja urheilutapahtumien kävijämääräksi tavoitellaan ensimmäisen vuoden aikana noin 5 miljoonaa kävijää.⁵

Alueelle on hyvät liikenneyhteydet, mukaan lukien julkisen ja kevyen liikenteen yhteydet. Suunnittelualue sijaitsee ratapihalla, jonne tavaraliikenteen junien lisäksi saapuvat henkilöliikenteen junat Helsingin ja Tampereen suunnalta. Kaukoliikenteen linja-autotermiinaali sijaitsee 700 m päässä. Suunnittelualueita rajaavat vilkasliikenteiset Turun pääväylät joka ilmansuunnasta.

⁴ Turun Kaupunkiympäristötoimiala (2018) ‘Turku ratapiha’ (2/2018).

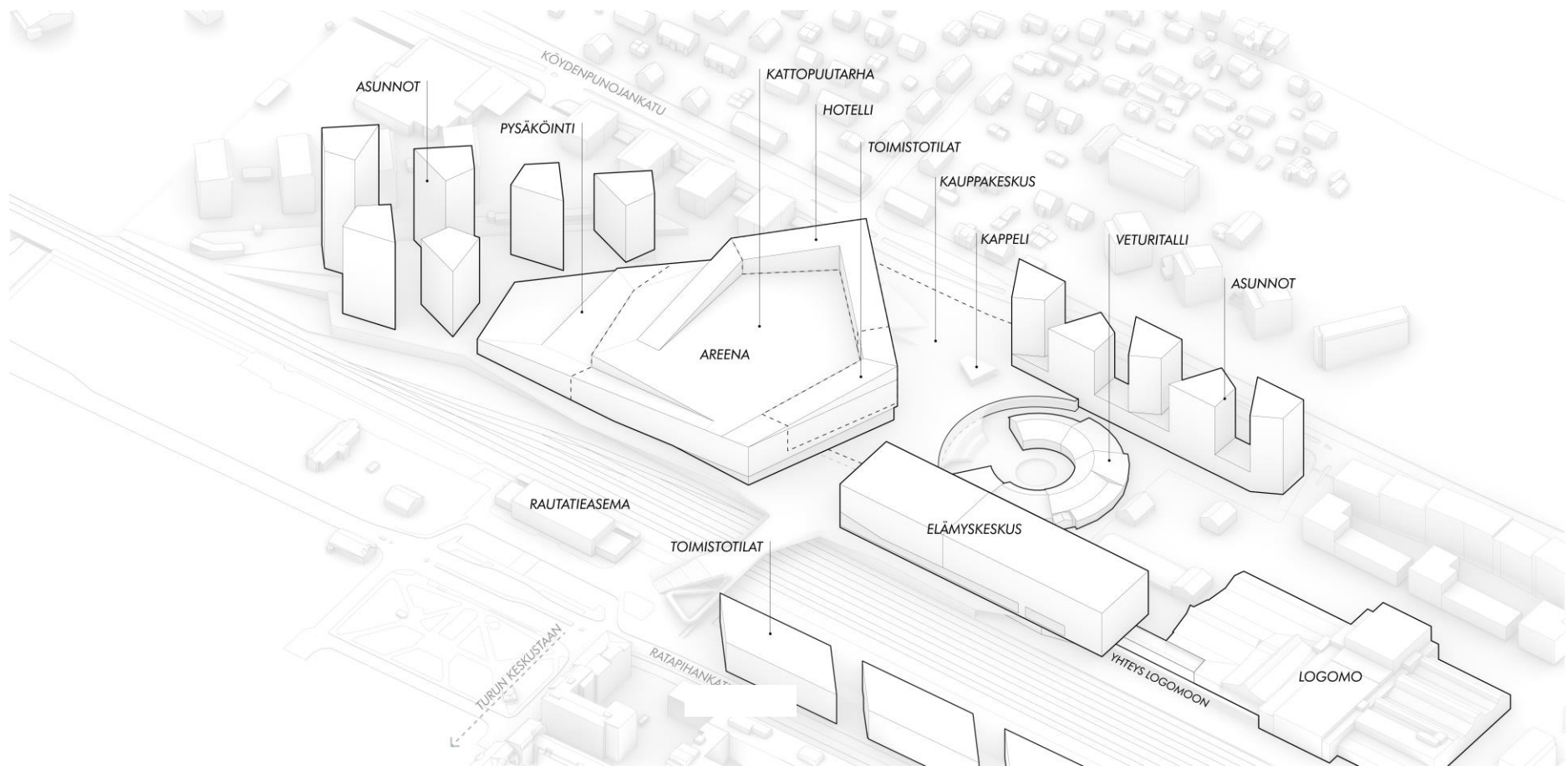
⁵ Turun kaupunki, kotisivut: Turkuun suunnitellaan 480 milj. euron elämys- ja tapahtumakeskus

2.2.2 Suunnittelukilpailun voittaja

Keskuksen suunnittelukilpailun voittanut työ ”Luoto” ja sen edelleen kehitetty versio toimivat tämän selvityksen pohjana. Alla on esitetty yleiskuva hankkeesta (Kuva 2, suunnittelutilanne 24.6.2020) ja erilaisten toimintojen jaottelu (Kuva 3).



Kuva 2. Yleiskuva elämyskeskuksesta, 24.6.2020. VAK-ratapiha on kuvan etualalla. Toimistorakennus radan kaakkoispuolella ei näy kuvassa. Kuva: PES-arkkitehdit.



Kuva 3. Keskuksen toiminnot (versio 24.6.2020; mahdollisten suunnittelumuutosten vaikutukset analyysin jälkeen on arvioitu ja kesäkuussa 2020 tiedossa olevan mukaan päätelmät eivät oleellisesti muutu). VAK-ratapiha kuvassa etualalla. Kuva: PES-arkkitehdit.

2.3 VAK-ratapihan yleiskuvaus

2.3.1 Layout

Asemakaavan suunnittelualue ja Turun VAK-ratapiha on esitetty alla (Kuva 4).



Kuva 4. Turun ratapiha ja asemakaavan suunnittelualue.⁶

Ratapiha sijaitsee kaava-alueen välittömässä läheisyydessä ja osin kaava-alueella. Nykyisellä ratapihalla on 18 raidetta, joista raiteet 1–7 (eteläisimmät raiteet) ovat henkilöjunien/matkustajaliikenteen käytössä. Raiteet 1 ja 2 ovat sähköistämättömiä pussinperäraiteita, joita käytetään autonlastausraiteina. Myös raiteet 3 ja 4 ovat pussinperäraiteita. Raiteet 5–7 ovat läpiajettavia.

Raiteet 11–18 ovat tavarajunien ja VAK-ratapihan käytössä. Kaikki kyseiset raiteet ovat sähköistettyjä sekä huomattavasti pitempiä kuin henkilöliikenteen raiteet. Pisin raide VAK-ratapihalla on 756 m. Nykyjunien enimmäispituus on 725 m, mikä määrittää vaaditun raidepituuden. Tällaisen junan ohittamisen pitäisi olla kaikilla ratapihoilla mahdollista.

⁶ Hankkeen osallistumis- ja arviointisuunnitelma (Diaarinumero 11740-2017)

2.3.2 Kemikaalien kuljetusmäärät

Ratapihalla kuljetetaan useita vaarallisiksi aineiksi luokiteltuja kaasuja ja nesteitä. Suuruusluokaltaan yli 10 % Suomen rautateiden VAK-kuljetuksista kulkee Turun ratapihan kautta.

Suurin osa kemikaaleista kulkee päivittäin pääradalla (Turku–Uusikaupunki). Pernon telakalle, Turun satamaan (mukaan lukien Pansion Öljysatama) ja Naantalin satamaan ei kootun tiedon perusteella ole ollut viime vuonna vaarallisiksi luokiteltujen kemikaalien kuljetuksia. Viheriäisiin on viikoittaisia kemikaalikuljetuksia. Edellisessä hankkeessa todettiin, että radan vaikutusalueella olevat yritykset eivät suoranaisesti näe rataverkon kehitystoimien tuovan paineita kemikaalikuljetusten määrien lisäämiselle.

Vaarallisten aineiden kuljetusmäärien kehittymistä jatkossa on vaikea arvioida, koska kuljetusmäärät riippuvat alueen teollisuuden kehittymisestä, talousnäkymistä ja monista muista tekijöistä, kuten kansainvälisistä suhdanteista. Tiedossa on, että alueen nykyiset toimijat käyttävät huomattavasti enemmän kemikaaleja kuin mitä kemikaalien nykyiset kuljetusmäärät rautateitse ovat. Osa kemikaaleista kuljetetaan meritse ja maanteitse. Tämä saattaa merkitä sitä, että kemikaalikuljetukset rautateitse voisivat yllättäen kasvaa kymmenillä prosenteilla. Vastaavasti teollisen toiminnan väheneminen vähentäisi tarvetta vaarallisille aineille ja niiden kuljetuksille.

Lisäksi on tiedossa, että useammalla toimijalla on olemassa valmius lastata ja purkaa juna-vaunuja myös sellaisilla kemikaaleilla, mitä nykytilanteessa ei kuljeteta rautateitse. Näiden kuljetusten siirtyminen rautateille ei pelkästään lisää kuljetusmääriä, vaan toisi mukanaan myös uusia vaaraominaisuuksia. On kuitenkin mahdotonta arvioida, mitä kemikaaleja tullaan tulevaisuudessa kuljettamaan rautateitse.

2.3.3 Ratapihan varautumistilanne

Vastuu ratapihojen varautumisesta on monitoimijaympäristössä rataverkon haltijalla eli Väylävirastolla. Kuljetusoperaattorit vastaavat omalta osaltaan kalustonsa kelpoisuudesta sekä henkilökuntansa turvallisuudesta ja koulutuksesta vaarallisiin aineisiin liittyvissä kuljetuksissa, turvallisista toimintatavoista ja VAK-määräysten noudattamisesta.

Ratapihan varautuminen kuvataan lakisääteisessä ratapihan turvallisuusselvityksessä ja sisäisessä pelastussuunnitelmassa (Laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994; muutoksineen: 12 § (215/2005), (1240/2010)).

Ratapihan turvallisuusselvityksen laatii jokainen liikennöitsijä omalta osaltaan sekä Väylävirasto infrastruktuurin osalta. Turvallisuusselvityksen kokonaisuuden koostaa Väylävirasto huolehtien siitä, että kuvatut toiminnot muodostavat toimivan kokonaisuuden. Turvallisuusselvityksen sisältämästä sisäisestä pelastussuunnitelmasta tulee pyytää lausunto alueen pelastustoimelta, ELY:ltä ja AVI:lta. Trafi hyväksyy selvityksen tai antaa korjausvaatimuksia. Lisäksi Trafi valvoo varautumista asiakirjavalvontana ja ratapihatarkastuksin. Valvonta perustuu paljolti Väyläviraston ja operaattoreiden turvallisuusjohtamisjärjestelmien auditointiin.

Alueen pelastustoimi vastaa onnettomuuksien ehkäisystä ja toiminnasta onnettomuustilanteissa, joskin lähtökohtaisesti pelastuslaki vaatii toiminnanharjoittajilta myös omatoimista varautumista⁷. Ratapihatoiminnoissa pelastustoimelle kuuluu ulkoisen pelastussuunnitelman laadinta ja ylläpito sekä palotarkastusten suorittaminen. Pelastustoimi on myös mukana Trafin suorittamissa ratapihatarkastuksissa ja järjestää suuronnettomuusharjoituksia. Pelastustoimelle tulee tiedottaa etukäteen ratapihoilla tilapäisesti säilytettävistä vaarallisista kemikaaleista.

Liikenneviraston Ratapihaohje (B:1/94) antaa ohjeita ratapihojen sammutusvalmiudesta. Ratapihaohjeen mukaan ratapihalla, jonka kautta kuljetetaan ensisijaisesti paineistamalla nesteytettyjä kaasuja, sammutusvesilinja suositellaan mitoitettavaksi siten, että siitä saadaan vettä vähintään 6 000 litraa minuutissa 8 bar paineella. Lisäksi ratapihaohje suosittelee kiinteiden vesitykkien asentamista ratapihalle. Ohje ei ole määräys. Ratapihalla ei ole tällä hetkellä tällaista sammutusjärjestelmää.

3 Suoritettu riskinarviointi

3.1 Menetelmä

Tässä riskinarvioinnissa pyrittiin kvantitatiivisen riskinarvioinnin avulla arvioimaan elämyskeskukseen kohdistuvan riskien tasoa, keskuksen aiheuttamaa riskilisää sen käyttäjien elämässä sekä keskuksen aiheuttamaa riskilisää ratapihan lähiympäristössä. Lisäksi tarkasteltiin eräiden riskienhallintakeinojen laskennallista vaikutusta näihin tekijöihin.

VAK-ratapihan toiminnoista Elämyskeskuksen alueelle kohdentuvien riskien jakautumista arvioitiin seuraavasti:

⁷ Pelastuslaki 2011/379 14 §

1. Elämyskeskus on jaettu yhteensä 21 kohteeseen, jotka ovat erillisiä kokonaisuuksia ja joiden sisällä tapahtuvia toimintoja voidaan pitää saman tyyppisinä.
2. Kohteiden osalta on arvioitu niissä oleskelevat ihmismäärät sisällä ja ulkona ja keskiarvotettu ne yli vuoden. Myös se osuus ajasta, kun paikalla on maksimimäärä ihmisiä, on arvioitu.
3. On arvioitu, millaisia onnettomuuksia ratapihalla voisi tapahtua ja kuvattu ne erityisinä tyyppionnettomuuksina. Kunkin tyyppionnettomuuden osalta on arvioitu se todennäköisyys, jolla ratapihalla tapahtuva onnettomuus voisi kohdistaa vaikutuksia eri kohteisiin.
4. Tiedot yhdistämällä on laskettu vaikutusten todennäköisyys ja se määrä ihmisiä, joihin vaikutuksia voisi eri tilanteissa kohdistua.
5. Lopuksi on arvioitu eräiden riskienhallintatoimien vaikutusta sekä verrattu vaikutusten merkittävyyttä ja suuruutta saman ihmisryhmän elämässään todennäköisesti kohtaamiin muihin vaarallisiin tapahtumiin. Lisäksi on arvioitu riskimuutosta ratapihan ympäristössä.

Menetelmä muistuttaa luonteeltaan kvantitatiivista riskinarviointia (QRA), ja tuloksena esitetään yksilöriski eri kohteissa (individual risk) sekä yhteiskunnallinen riski (societal risk). Toisin kuin QRA:ssa, tässä tarkastelu on kohdekohtainen. Tällöin esimerkiksi todennäköisyydet kohteen etureunassa lähellä ratapihaa voivat todellisuudessa olla korkeammat kuin kohteen takareunassa, eli menetelmä keskiarvottaa tuloksia kohteissa. Kaikki menetelmä- ja parametrivalinnat on pyritty kuitenkin tekemään siten että niiden vaikutus olisi konservatiivinen ts. ei aliarvioisi riskiä.

3.2 Tulokset

3.2.1 Perustulokset

Työssä käytetyillä lähtöarvoilla ratapihalla kuljetettavien kemikaalien aiheuttamat vaarat yksittäisille ihmisille elämyskeskuksessa ovat suhteellisen pieniä ja verrattavissa todennäköisyydeltään salamaniskuun. Mikäli ratapiha varustetaan nykyistä selvästi paremmalla sammutusjärjestelmällä, vaarat pienenevät entisestään. Jos lisäksi sisätilat varustetaan laitteilla, jotka pysäyttävät ilmanvaihdon onnettomuuden sattuessa, vaarat sisätiloissa vähenevät edelleen. Näiden riskienhallintatoimien tärkein hyöty on erityisesti se, että vaarat suurille ihmisjoukoille pienenevät.

3.2.2 Riskilisiä ihmisten elämässä

Kotitapaturmien, alkoholin ja kaatumisen aiheuttamien haittojen todennäköisyyksiin verrattuna VAK-ratapiha aiheuttaa elämyskeskuksessa oleskeleville riskilisen, joka on noin 1 %. Verrattuna verenkiertoelinten sairauksien aiheuttamaan haitan todennäköisyyteen riskilisiä on luokkaa 0,1 %.

3.2.3 Riskimuutos lähialueilla ja riskienhallintatoimien vaikutus siihen

On arvioitu, että elämyskeskus lisää asuntoja, työpaikkoja ja lyhytaikaisia käyntejä ratapihan ympäristössä siten, että jos mitään riskienhallintatoimia ei toteuteta, riskilisiä välittömällä lähialueilla on 4,5-kertainen nykytilanteeseen verrattuna ja suuremmalla alalla suuruusluokaltaan noin 1,5-kertainen. Mikäli ratapihan sammutusjärjestelmä päivitetään, riski lähialueilla *pienenee*, koska järjestelmä suojaa myös muita kohteita kuin elämyskeskusta. Mikäli ilmanvaihdon automaattipysäytykset elämyskeskuksen sisätiloissa toteutetaan, riskilisiä lähialueilla jää prosenttien suuruisiksi.

3.2.4 Tulosten hyväksyttävyys

Käsiteltävä tilanne, jossa sijoitetaan varsin suuria ihmismääriä VAK-keskittymän läheisyyteen, on Suomessa hyvin harvinainen.

Suomesta puuttuu lainsäädännöstä yleiset hyväksyttävän kemikaalionnettomuusriskin kriteerit. Kiinteitä laitoksia koskevassa Seveso-lainsäädännössä kriteerit on rakennettu impliittisesti kemikaaliturvallisuusasetuksen vaatimuksiin. Mikäli ratapiha olisi kiinteä vaarallisten kemikaalien varasto, sijoittaminen ei olisi Seveso-lainsäädännön perusteella mahdollista. VAK-asioiden hallinnonalalla lainsäädäntö lähtee siitä, että kuljetusten tulee olla turvallisia.

Muissa Suomessa käynnissä olevissa päällerrakentamishankkeissa VAK-kysymykset eivät ole yhtä keskeisessä roolissa kuin tässä.

Maissa, joissa on määritelty hyväksyttävä numeerinen riskitaso, lähtökohtana pidetään sitä, että riskilisiä ihmisen elämässä ulkoisesta syystä tulee olla hyvin pieni. Usein lähtökohtana pidetään sitä, että vaarojen tulisi olla tasolla, joka tässä arvioinnissa näyttäisi toteutuvan. Joissakin maissa on laskennallisia kriteerejä maankäytön hyväksyttävyydelle:

- Iso-Britanniassa elämyskeskuksen sijoittaminen todennäköisesti hyväksyttäisiin
- Hong Kongissa elämyskeskuksen sijoitus ei olisi hyväksyttävä
- Tanskassa ja Hollannissa sijoitus olisi todennäköisesti hyväksyttävä sillä ehdolla, että riskienhallintatoimet toteutetaan.

4 Yhteenveto

Selvityksessä on arvioitu Turun ratapihan VAK-kuljetusten riskejä ratapihan viereen rakennettavan elämyskeskuksen kannalta. Elämyskeskus on työssä jaettu 21 kohteeseen, joissa ratapihan kuljetusten vaarat kohteissa oleileville ihmisille on arvioitu.

Sijoituksen hyväksyttävyyttä on pyritty valottamaan vertaamalla kuljetuksista mahdollisesti aiheutuvia vaaroja sellaisiin vaaroihin, joita elämyskeskuksessa kävijät tai oleskelevat muuten kohtaavat elämässään. Myös Elämyskeskuksen aiheuttamaa riskilisää ratapihan ympä-

ristössä on arvioitu. Tuloksia on verrattu eräiden maiden hyväksyttävyysskriteereihin. Suomen lainsäädännössä ei ole olemassa selkeitä turvallisuuskriteerejä tämän tyyppisten toimintojen sijoittamiseen.

Mikäli laskelmissa käytetyt parametriarvot ja menetelmät arvioidaan riittävän luotettaviksi, voidaan arvioida, että sijoitus voisi olla perustellusti mahdollista. Mikäli ratapihan kuljetukset säilyvät muuttumattomina, sijoitus kuitenkin edellyttäisi ratapihan sammutusvalmiuden merkittävää kehittämistä, ilmanvaihdon tarvittaessa pysäyttäviä järjestelmiä sekä joukkoa muita toimia, joilla hallitaan jäännösriskiä. Nämä toimet liittyvät mm. rakennusten rakennemitoitukseen, julkisivumateriaaleihin sekä lasin käyttöön julkisivuissa ja rakenteissa.



Gaia Group Oy

Bulevardi 6 A,

FI-00120

HELSINKI, Finland

Tel +358 9686 6620

Fax +358 9686 66210

ADDIS ABABA | BEIJING |
BUENOS AIRES | GOTHENBURG |
HELSINKI | SAN FRANCISCO |
TURKU | ZÜRICH

You will find the presentation
of our staff, and their contact
information, at www.gaia.fi