



Uuden palotalon hankesuunnittelu Keski-Suomen pelastuslaitokselle

Annastiina Meriläinen

Opinnäytetyö, AMK

Toukokuu 2021

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Meriläinen Annastiina

Uuden palotalon hankesuunnittelu Keski-Suomen pelastuslaitokselle. Mahdollinen alanimi

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. **Toukokuu 2021**, 42 sivua.

Tekniikan ala, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Tiivistelmä

Keski-Suomen pelastuslaitokselle heräsi tarve uudelle pelastussukellusharjoittelukoteelle. Uuden palotalon alustavalle hankesuunnittelulle haluttiin ulkopuolinen tekijä, joten hankesuunnitteluvaihe hajautettiin kahden opinnäytetyöaiheeseen.

Keski-Suomen pelastuslaitoksen palotalo- hanketta lähdettiin toteuttamaan kehitystehtävänä. Aineiston keruuseen käytettiin sekä rakennus- että pelastustoimialan kirjallisuutta, toimintaohjeita ja määräyksiä. Suuressa osassa olivat myös kohteen käyttäjien, pelastusalan ammattilaisten ja kouluttajien mielipiteet sekä kokemukset kohteen käytöstä ja harjoittelusta. Tutkimusmateriaalia on analysoitu pitäen mielessä kohteen erikoislaatuisuus ja sen tuomat haasteet.

Päätavoitteena oli saada tiivistävä materiaali pelastuslaitokselle käsiteltäväksi ja hankkeen eteen viemiseksi. Tehtävässä on keskitytty kolmeen tarkempaan tutkimuskysymykseen. Tehtävässä käsiteltiin palotalon tuotantoprosessia pitäen mielessä alakohtaiset vaatimukset ja huomiot.

Tutkimuksen myötä on voitu todeta palotalon olevan yksinkertaisuudessaankin monipuolinen ja vaativa kohde toteuttaa. Haastetta ja hintaa kohteen toteuttamiseen eivät tuo monimutkaiset rakenteet tai rakennuksen kokoluokka, vaan valmiin palotalon käyttötarkoitus. Palotaloa suunnitellessa ja tuotettaessa tulee ottaa huomioon rakennuksen palorasituskestävyys, harjoittelun tuoma rasitus sekä käyttöturvallisuus hyvin äärimmäisissä olosuhteissa. Ensisijaisen tärkeitä asioita, kuten varmaa suunnittelutyötä, hyvää rakennustapaa ja työturvallisuutta ei tule kuitenkaan koskaan vähätellä, eikä niistä pidä tinkiä hanketta budjetoidessa.

Avainsanat (asiasanat)

Palotalo, palosimulaattori, savusukellus

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

-

Meriläinen Annastiina

New fire simulator for rescue department of Central Finland

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2021, 42 pages.

Engineering and technology. Degree Programme in Civil Engineering. Bachelor's thesis

Permission for web publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

Rescue department of Central Finland needed a new fire simulator building for smoke diving exercises. Preliminary project planning of the fire simulator decided to be outscored from rescue department, therefore it was performed as a thesis.

The fire simulator building project is executed as development project. Material for the research work were collected from both fields, rescue service and building science. Opinions and experiences of rescue service professionals and instructors about using and practicing in a simulator were also in a big role. The uniqueness of the building and the challenges it brings, was kept in mind while analyzing the research material.

Main goal was to get a summarizing material for the rescue department to handle and move forward with the project. Assignment focuses on three key research questions. Assignment handled development process of a fire simulator building, while keeping in mind sectoral requirements and observations.

Due to research, it's been noted that even in all its simplicity, fire simulator building is a challenging and versatile subject matter. Challenge and price in manufacturing the building is not added up by complicated structures or the size of the building, but the main use of the finished fire simulator building. While planning and producing the building, fire stress resistance, strain caused by the exercises and safety of use in extreme conditions must be accounted for. Matters of the utmost importance, such as precise design work, proficient building system or occupational safety are never to be undermined and should not be bargained while budgeting the project.

Keywords/tags (subjects)

Fire simulator, fire simulator building

Miscellaneous (Confidential information)

-

Sisältö

1	Johdanto	3
1.1	Toimeksiantaja	4
1.2	Tutkimuskysymykset ja aineiston keruu	5
1.2.1	Miten palotalo-tyyppinen kohde on mahdollista toteuttaa?	7
1.2.2	Millaisilla materiaaliratkaisuilla ja työvaiheilla kohde tulisi toteuttaa?	7
1.2.3	Vastaako luonnossuunnitelmien mukainen palotalo toimeksiantajan vaatimuksiin toteuttaen vaativan, mutta turvallisen harjoitteluympäristön?	8
1.3	Opinnäytetyön rajaus	9
2	Palotalo muokattavana harjoitteluympäristönä	9
2.1	Savusukellus- ja pelastusharjoittelu	10
2.2	Puhdas paloasema	12
2.3	Rakenteellinen paloturvallisuus ja palomitoitus palotalon suunnittelussa	15
2.4	Olemassa olevia palotaloja	16
2.4.1	Kuopion pelastusopisto	16
2.4.2	Pirkanmaan pelastuslaitoksen palotalo	17
3	Lähtötilanne	19
4	Hankkeen projektinhallinnan ja -suunnittelun teoriaa	20
4.1	Projektisuunnittelu	21
4.2	Projektinhallinta	24
5	Tuotannon alustava suunnittelu	24
5.1	Hankkeen kustannusjakauma	26
5.2	Työvaiheet	29
5.2.1	Purkutyöt	29
5.2.2	Maa- ja pohjatyöt	30
5.2.3	Runkorakennusvaihe	30
6	Johtopäätökset	34
	Lähteet	36
	Liitteet	39
	Liite 1: Aloituspalaverimuistio	39
Kuviot		
	Kuvio 1: Keski-Suomen pelastuslaitoksen toiminta kartalla	4
	Kuvio 2: Pelastussukellusharjoitusten toteuttamistapoja	11

Kuvio 3: Altistumisen vähentäminen	14
Kuvio 4: Pelastusopiston rakennuspalosimulaattori	16
Kuvio 5: Pelastusopiston palotalon polttopiste käytössä	17
Kuvio 6: Pirkanmaan rakennuspalosimulaattori	18
Kuvio 7: Nykyinen palotalorakennus sisältä	19
Kuvio 8: Nykyinen palotalorakennus ulkoa	19
Kuvio 9: Rakennustyömaan tuotannon suunnittelu ja ohjaus	20
Kuvio 10: Pelkistetty esimerkki projektin elinkaaren vaiheista ja työmäärästä	21
Kuvio 11: Talonrakennushankkeen vaiheet	22
Kuvio 12: Ohjeellinen kuva kustannusten määräytymisestä ja kertymisestä	25
Kuvio 13: Nykyisen kohteen kattorakenteet	27
Kuvio 14: Esimerkkejä vesikaton turvavarusteista	31
Kuvio 15: Uuden palotalon pohjakuvan luonnos 1.krs	32
Kuvio 16: Uuden palotalon pohjakuvan luonnos 2.krs	32
Kuvio 17: Uuden palotalon leikkauskuvan luonnos	33

1 Johdanto

Opinnäytetyöaihetta etsiessäni, halusin lähteä tekemään jotain rakenteelliseen paloturvallisuuden tai suunnittelun turvallisuusseikkoihin liittyvää. Palotalo-rakennus kohteena on hyvin mielenkiintoinen ja poikkeaa perinteisestä rakentamisesta käyttötarkoituksensa ja rakenteellisten ratkaisujen puolesta. Opinnäytetyöaiheena Palotalo-hanke antaa uutta näkökulmaa ja haasteita verrattuna rakennusinsinöörin muuhun koulutussisältöön.

Palotaloja on käytössä pelastuslaitoksilla- ja opistoilla ympäri suomen. Niiden tarkoituksena on toimia mahdollisimman todenmukaisena ja monipuolisena ympäristönä pelastussukelluksen harjoittelussa pelastuslaitoksen henkilöstölle ja esimerkiksi vapaapalokunnan kursseille. Pelastussukeltaminen ja taitojen ylläpitäminen on tärkeä osa pelastushenkilöstön koulutusta, johon palotalot antavat turvallisen ja laadukkaan harjoittelu ympäristön.

Tässä opinnäytetyössä perehdytään palotalon hankesuunnitteluvaiheeseen ja tuotannosuunnitteluun, ottaen huomioon kohteen vaatimukset ja toteutusmahdollisuudet, sekä kustannusarvio. Tämän kaltaisen erityiskohteen suunnittelussa tulee myös huomioida se tosiasia, ettei sen suunnittelussa ja tuotannossa pysty turvautumaan sataprosenttisesti tavanomaisen rakennusurakan ohjeisiin ja mitoitusmenetelmiin, vaan tietoa ja asiantuntijuutta on osattava soveltaa niin rakennus- alalta, kuin myös palo- ja pelastustoimialalta.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään selvittämään, millainen kohde on kyseessä ja mitä lähtötietoja hankkeelle tarvitaan ennen varsinaisen tuotannon käyntiin panemista. Tavoitteena tällä opinnäytetyöllä on saada aikaan tarpeeksi pohjatietoa ja alustavat hankesuunnitelmat, jotka johtavat uuden palotalon rakennuspäätökseen.

1.1 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana tässä opinnäytetyössä toimii Keski-Suomen pelastuslaitos. Keski-Suomen pelastuslaitoksen toiminta ulottuu koko Keski-Suomen maakunnan alueelle. Pelastuslaitoksella on Keski-Suomen alueella neljä ympärivuorokautisesti toiminnassa olevaa asemaa, joista kolme sijaitsee Jyväskylässä ja yksi Äänekoskella. Päiväasemia, joilla on toimintaa pääasiassa virka-aikaan (klo 8–16), sijaitsee Jämsässä, Laukaassa, Keuruulla, Joutsassa, Viitasaarella ja Saarijärvellä. Karstulassa, Muuramessa ja Laukaassa toimii myös monitoimiyksiköt, joissa työskentelee toimintapareina palomiehiä ja ensihoitajia, jotka kykenevät tarvittaessa ensimmäisenä pelastustoimenpiteisiin ja ensihoitoon. (Göös, 2021.)



Kuvio 1: Keski-Suomen pelastuslaitoksen toiminta kartalla
(Keski-Suomen pelastuslaitos, 2021)

Keski-Suomen pelastuslaitoksen käytössä oleva nykyinen palotalo on tulossa elinkaarensa päähän, mistä johtuen heräsi tarve uuden ja entistä paremman kohteen suunnittelulle. Pelastuslaitoksen henkilökunta ulkoisti tämän hankesuunnitteluosan kahteen opinnäytetyöaihekokonaisuuteen, joista toinen on tässä. Keski-Suomen pelastuslaitoksella on töissä päätoimisena noin 300 henkilöä, johon lukeutuu esimerkiksi päällystö, pelastushenkilöstö, ensihoidon henkilöstö ja varustehuollon henkilökunta. Lisäksi alueella toimii sivutoimisina, kuten vapaapalokunnassa noin 1000–1100 henkilöä. (Göös, 2021.) Alueella on siis paljon pelastushenkilöstöä, jotka mahdollisesti harjoittelevat pelastussukeltamista ja tarvitsevat toimivaa harjoittelukohtetta.

1.2 Tutkimuskysymykset ja aineiston keruu

Opinnäytetyö suoritetaan toiminnallisena opinnäytetyönä ja tarkemmin kehittämistehtävänä. Opinnäytetyön pohjana on toimeksiantajan tarve uudelle kohteelle, jonka hankesuunnittelu toimii aiheena tälle opinnäytetyölle. Hankesuunnittelu on jaettu kolmeen tutkimuskysymykseen. Opinnäytetyössä tutkitaan sitä, miten tehtävänannon mukainen kohde on mahdollista toteuttaa, millaisia resursseja hankkeen toteuttaminen vaatii sekä kuinka toteutuksen suunnittelussa otetaan huomioon viranomaismääräykset, pelastuslaitoksen vaatimukset sekä turvallisuusnäkökulma.

Tiedon keräämiseksi olemme työparini Emmi Vuorisen kanssa vierailleet useammalla palotalokohdeella ja keränneet kokemuksia ja huomioita koulutuspalomestareilta ja muulta pelastushenkilöstöltä. Tämän lisäksi olemme olleet yhteydessä rakennusalan ammattilaisiin ja opettajiin, joilta olemme saaneet tietoa ja rakennusteknistä näkökulmaa hankkeen suunnitteluun.

Aineiston ja lähtötietojen keruu on samantyylistä, kuin missä tahansa rakennushankkeessa; Tilaaja (tässä toimeksiantaja) antaa käyttö- ja budjettivaatimukset kokonaistoteutukselle, jonka jälkeen lähdetään pohtimaan ja selvittämään ratkaisua, joka sopii tehtävänannon mukaiseen toteutukseen. Tämän lisäksi kohteen erityispiirteet huomioon ottaen on ollut tärkeää keskustella itse kohteen käyttäjien, pelastushenkilöiden kanssa.

Lähteitä ja tapoja, joita tämän kehittämistehtävän tiedonkeruuseen on käytetty, ovat mm.

- rakennustuotannon ohjeistukset ja julkaisut hankesuunnitteluun ja urakasuunnitteluun liittyen
 - o RT- ja Ratu- ohjekortit tuotannon suunnitteluun, laskentaan, projektinhallintaan ja työvaiheisiin liittyen
- Muu alan kirjallisuus liittyen suunnitteluun ja tuotantoon
 - o Suomen Rakennusinsinöörien liiton julkaisut
 - o Suomen Betoniyhdistyksen julkaisut
- Lait ja asetukset rakentamiseen liittyen
 - o Maankäyttö- ja rakennuslaki
 - o Ympäristöministeriön asetukset
 - o Rakennusmääräyskokoelmat
- Pelastuslain harjoitteluvaatimukset
 - o Pelastussukellusohje
 - o Korkealla työskentely
 - o Puhdas paloasema- aineisto
- Pelastuslaitosten jo olemassa oleviin kohteisiin tutustuminen
 - o Paikan päällä vierailu
 - o Etäpalaverit
 - o Sähköpostikirjeenvaihto
 - o Olemassa olevien rakennusten rakenneratkaisut ja suunnitelmat
 - o Käyttökokemukset ja kouluttajien sekä henkilökunnan näkökulmat

1.2.1 Miten palotalo-tyyppinen kohde on mahdollista toteuttaa?

Hankesuunnittelussa pyrin kartoittamaan, millaisilla eri ratkaisuilla Keski-Suomen pelastuslaitokselle pystytään toteuttamaan toimiva ja heidän hanke-esitystään vastaava rakennus. Pohjatyökentelynä tälle, tulee perehtyä jo olemassa olevien harjoituskohteiden rakenteellisiin ratkaisuihin ja kokonaistoteutuksiin, sekä tutkia niitä niin rakennusteknisestä- kuin myös pelastuslaitoksen näkökulmasta. Suomessa on olemassa vastaavanlaisia rakennuksia pelastuslaitosten ja vapaapalokuntien käytössä, esimerkiksi Pirkanmaalla ja Orimattilassa sekä pelastusopistolla Kuopiossa, joten hyviä esimerkkikohteita löytyy useampia.

Eri rakenneratkaisujen ja kokonaisuuksien toimivuuden vertailuun hyödynnetään saatavilla olevaa tietoa ja nykyisten kohteiden tarjoamaa informaatiota, sillä palotalojen käyttäjät ja aikaisemmissa hankkeissa mukana olleet henkilöt omaavat asiantuntemusta ja kokemusta vastaavista hankkeista. Hankkeen tuotantovaiheeseen vaikuttaa olennaisesti rakennustapa, runkoratkaisu ja materiaalivalinnat.

1.2.2 Millaisilla materiaaliratkaisuilla ja työvaiheilla kohde tulisi toteuttaa?

Kun kohteen käyttötarkoitus, koko, ja rakennetekniset vaatimukset on määritetty, lähdetään tutkimaan runkoratkaisua mahdollisia materiaalivalintoja. Vaihtoehtoja rakenteille löytyy, mutta haasteena on toteuttaa rakennus osilla, joilta vaaditaan palamattomuutta, iskunkestävyyttä, minimaalisia lämpötilamuutoksia ja helppohoitoisuutta. Samalla rakennus tulee altistumaan kuumuuden lisäksi kaikille Suomen sääolosuhteille, joista esimerkiksi pakkasen voi olla betonirakenteille haitaksi. Vaikka rakenteet tulevat olemaan hyvin yksinkertaiset, on niiden suunnittelussa ja toteutuksessa oltava tinkimätön siitä, että rakennus toteutetaan huolellisesti ja laadukkaasti. (Keski-Suomen pelastuslaitos, 2020.) Suunnitteluratkaisujen yksityiskohtaisempi tarkastelu ei kuulu tähän opinnäytetyöhön.

Palotalo-tyyppisiä kohteita on toteutettu ympäri suomea, niitä on eri kokoisia ja eri mekanismeilla toimivia. Tähän hankkeeseen materiaaleja ja toteutusta on lähdetty suunnittelemaan siitä lähtökohdasta, että uusi palotalo tulisi käyttöikänsä olemaan yli 20 vuotta ja kestävänsä n. 100 kuumaa harjoitusta vuodessa. Tällainen käyttöikä on saavutettavissa helpoiten betoni- ja kivirakenteilla, jotka ovat lämmön ja iskunkestävyydeltään muita rakennusmateriaaleja lujempia.

Rakenteet, jotka eivät altistu suoraan palolle, tai toimi kantavana rakenteena (esimerkiksi portaat, ulkupuoliset rakenteet, katemateriaali, ovi- ja ikkunaluukut), voidaan toteuttaa myös teräksestä, ottaen huomioon teräksen lujuus- ja jäykkyysominaisuuksien muutokset palotilanteessa. (Keski-Suomen pelastuslaitos, 2020.)

Kohteen lopullisessa suunnittelutyössä ja tuotannossa pyritään käyttämään asiantuntevia alan urakoitsijoita, joilla on kokemusta ja asiantuntemusta hyvän rakennustavan mukaisesta rakentamisesta ja näkökulma rakenteiden palotekniseen toimintaan.

1.2.3 Vastaako luonnossuunnitelmien mukainen palotalo toimeksiantajan vaatimuksiin toteuttaen vaativan, mutta turvallisen harjoitteluympäristön?

Tässä opinnäytetyössä kerätään aineisto, jonka perusteella Keski-Suomen pelastuslaitos pystyy tekemään lopullisen päätöksen hankkeeseen ryhtymisestä. Opinnäytetyössä otetaan huomioon toimeksiantajan vaatimukset kohteen käyttöön ja turvallisuuteen liittyen. Samalla hankkeen suunnittelussa otetaan huomioon niin maankäyttö- ja rakennuslaissa asetetut vaatimukset, kuin myös pelastuslain harjoitteluvaatimukset, pelastushenkilöstön terveyteen liittyvät näkökohdat ja työturvallisuus.

Yksi huomionarvoinen vaikuttaja nykyajan palomiesten terveyteen ja työturvallisuuteen on puhtas paloasema- malli, jota on Keski-Suomen pelastuslaitoksella noudatettu jo lähemmäs kymmenen vuotta. Kyseistä mallia pyritään noudattamaan myös palotalon kohdalla, joten se on huomioitu myös tässä opinnäytetyössä.

Tämän opinnäytetyön kautta ei tulla pääsemään virallisiin tuloksiin hankkeen osalta tai saavuteta lopullisia kustannus- ja aikataulutietoja, vaan arvio tilaajalle hankekokonaisuudesta jatkotoimenpiteitä varten. Tässä kehitystehtävässä pyritään ottamaan huomioon kaikki tehtävänannon, ohjeiden ja lakien mukaiset näkökohdat uuden palotalon tuotantoon liittyen, mutta lopullinen toteutusmalli jää toimeksiantajan punnittavaksi.

Palotalon tuotannon suunnitteluun ja viralliseen laskentaan sekä urakkavaiheeseen keskittyvälle jatkotutkimukselle olisi mahdollisesti kysyntää ja tarvetta.

1.3 Opinnäytetyön rajaus

Tässä opinnäytetyössä perehdytään palotalon käyttötarkoitukseen ja pelastussukellusharjoittelun asettamiin vaatimuksiin ja riskeihin, joita palotalon hankesuunnittelussa tulee ottaa huomioon. Opinnäytetyössä käydään pintapuolisesti läpi myös palomiesten terveyteen ja paloasemien puhtauteen liittyvät ohjeistukset, joita palomiesten tulee pystyä noudattamaan myös savusukellusharjoittelussa.

Työssä selvitetään mahdollisuudet vastata tilaajan toiveisiin kohteen toteutukseen liittyen. Kohteelle tehdään suuntaa antava hankesuunnitelma, josta käy ilmi tarvittavat työvaiheet ja kokonaiskustannusten muodostuminen. Opinnäytetyöhön ei sisälly virallista laskentaa, aikataulutusta, kilpailutusta tai materiaalien ja työvoiman hintoja.

Opinnäytetyö toimii niin kutsuttuna kehityshankkeena, joka tarjoaa pohjan tarkemmalle tuotannon suunnittelulle. (RT 10-1224, 2016. s.1.) Tämän opinnäytetyön perusteella ei siis voida vielä lähteä tekemään lopullista toteutusta, mutta se toimii lähtötietona ja hyvänä muistilistana siitä, millaisiin asioihin hankkeessa tulee vastata. Aikataulutuksen laatiminen luonnossuunnitelmien ja tämänhetkisten tietojen perusteella on vielä turhaa, sillä aloitusajankohtaa, lopullisia rakenteita, työvaiheiden suuruuksia tai resursseja ei ole asetettu.

2 Palotalo muokattavana harjoitteluympäristönä

Palotalon rakenteissa on otettava huomioon kohteen turvallinen käyttö, mutta samalla harjoittelu-tilanteesta on saatava tarpeeksi haastava ja todenmukainen, jotta se täyttää harjoitteluvaatimukset ja tuo haastetta harjoitteluun. Rakennuksen pohjaratkaisu tulee olemaan hyvin yksinkertainen, mutta pelastushenkilöstön ja koulutusvastaavan toiveena oli saada kohteeseen muokattavia väli-seinäratkaisuja, joilla pohjaa pystyisi pienellä vaivalla muuttamaan. Lisäksi kohteeseen haluttiin muokkausmahdollisuutta myös yläpohjaan, johon tulee jättää mahdollisuus vaihtaa rakennetyyppejä harjoituksen mukaan. (Keski-Suomen pelastuslaitos, 2020.)

Tällaisilla pienilläkin muokkausmahdollisuuksilla saadaan kohteeseen ja harjoituksiin vaihtuvuutta. Palotalossa harjoittelun tulee vastata mahdollisimman hyvin todellista onnettomuustilannetta, jossa pelastaja usein työskentelee täysin ennalta tuntemattomassa rakennuksessa. Siksi pelastuslaitoksen kouluttajat haluavat saada mahdollisuutta lisähaasteen luomiseksi harjoitustilanteisiin pienellä vaivalla, kuten liikutettavilla väliseinillä ja muulla muokattavuudella.

2.1 Savusukellus- ja pelastusharjoittelu

Pelastustehtävät ovat luonteeltaan arvaamattomia ja täynnä riskejä. Pelastushenkilöstö joutuu työskentelemään usein hyvin ahtaissa ja tuntemattomissa paikoissa sekä korkealla. Palotilanteessa tähän lisätään vielä kovat lämpötilat, huono näkyvyys, myrkyllinen savu, sekä muut palokaasut. Pelastustehtävissä on siis todella paljon riskejä sekä haasteita, jonka takia pelastushenkilöstön tulee osata varautua ja kouluttautua kaikkeen mahdolliseen, mitä pelastustilanteessa voi tulla vastaan. (Ala-Kokko, 2016.)

Pelastussukelluksen riskit on jaettu sisäisiin ja ulkoisiin riskeihin. Sisäisillä riskeillä tarkoitetaan organisaation toimintaan, henkilökohtaiseen varustukseen tai henkilön puutteelliseen kokemukseen. Ulkoiset riskit taas ovat ympäristön ja olosuhteiden tuomia vaaratekijöitä, kuten rakenteiden sortumiset ja räjähdykset. (Pelastussukellusohje, 2007.)

Pelastustoimintaa ja harjoitteluvaatimuksia määrittää sisäasiainministeriön laatima pelastussukellusohje, jonka tarkoituksena on ohjata ja edistää työturvallisuutta ja harjoituskäytäntöjä pelastussukelluksessa, sekä pintapelastuksessa. Pelastushenkilöstön tulee ylläpitää pelastustaitoja harjoittelemalla vähintään kolme kertaa vuodessa. Näihin kuuluu vähintään yksi lämmin harjoitus, joka toteutetaan käytännössä savusukelluksena. (Pelastussukellusohje, 2007.)

Pelastussukellusohje on laadittu vuonna 2007 korvaamaan Savusukellusohjeen (A69, 2001), sekä pintapelastus- ja vesisukellusohjeen (A70, 2002). Tämä on uusi ohjeistus savusukellukseen ja sen käytäntöihin liittyen, mutta uusi päivitetty ohje on tulossa lähitulevaisuudessa ja sen kehittämistä on alettu työstää huhtikuussa 2020 (Kaisto, 2020).

Toinen hankesuunnittelussa huomioitava ohje on sisäasiainministeriön pelastusosaston laatima ohjeistus korkealla työskentelyyn pelastustoimessa. Ohjeen tarkoituksena on parantaa putoamisvaarallisessa ympäristössä ja korkealla työskentelevien ja harjoittelevien pelastajien turvallisuutta. Ohjeessa määritellään myös millaisia rakenteellisia riskejä korkealla työskentelyssä voi tulla vastaan ja millaisia turvatuotteita rakennuksen katolla tulisi olla. (Korkealla työskentely pelastustoimessa A:72, 2005 s. 2–10.)

Tämän ohjeistuksen myötä hankesuunnittelussa otetaan huomioon palotalon katolle tulevat katoturvatuotteet ja kiinnityspisteet, joihin korkealla työskennellessä saadaan kiinnitettyä köysipelastuskalustoa, kuten köysiä.

SAVUSUKELLUSHARJOITUKSET

Harjoituksissa, joissa altistutaan savulle, on tärkeää vähentää ihoaltistumista. Ihoaltistumista voidaan vähentää nopealla peseytymisellä harjoituksen jälkeen ja käyttämällä ohuita suojakäsineitä koko harjoituksen ajan sammutuskäsineiden ohella. Parhaiten koko kehon altistumista voidaan vähentää poltettavan materiaalin valinnalla. On suositeltavampaa käyttää harjoituksessa puhdasta puuta, jossa ei ole liima-aineksia. On huomioitavaa, että joissakin kylmäsavuissa voi olla suuria määriä altistavia komponentteja. Jos pelastuslaitoksella on käytössä lämpökamera, harjoituksissa suositellaan käytettäväksi sitä. Lämpökameran käyttö vaatii tottumista ja harjoittelua, jotta sitä voitaisiin käyttää tehokkaasti sammutus- ja pelastustehtävissä.

Lämmin savusukellusharjoitus (1/vuosi)

Ensisijainen vaihtoehto harjoituksen toteuttamiseksi on vaihtoehto A.

Vaihtoehto A

Voidaan toteuttaa esim. ns. hyökkäyskonteissa, palotaloissa, poltettavissa purkotaloissa tai vastaavissa simulaattoreissa, jossa on tulta ja savua. Harjoitus tulee tapahtua lämmönvaikutuksen alaisena. Harjoitus sisältää savusukellus- ja sammutustekniikkaa.

Vaihtoehto B

Voidaan toteuttaa sisäpalo- tai pistoliekkisimulaattorissa. Harjoituksessa havainnoidaan tulipalon käyttäytymistä ja harjoitellaan suihkuputken käyttöä. On huomioitavaa, että sisäpalo- ja pistoliekkisimulaattori eivät vastaa aitoja olosuhteita, koska tila ja palokuorma ovat pieniä.

Kylmät savusukellusharjoitukset (2/vuosi)

Voidaan toteuttaa ns. huoneistohäkkiradalla tai missä tahansa sopivassa sisätilassa.

Sisältää savusukellustekniikkaa. Käytetään työjohtoa tai vastaavaa (esim. ilmalla täytetty työjohto). Toteutetaan sokkona pimeässä tai käyttäen harjoitus-savua. Harjoitellaan myös pelastautumista ja savusukeltajan pelastamista: hätälaskeutumista, kiinnijuuttuneen pelastajan pelastamista, lisäilman antamista. Harjoitukseen voi liittää myös lämpörasitusta (esim. harjoituspaikan lämmitys)

Harjoitukset, jotka eivät ole savusukellusharjoituksia, mutta ovat tarpeellisia ja tukevat savusukellusharjoituksia

Paineilmalaitteiden käyttöharjoitukset, rasiusharjoitukset paineilmalaitteilla ja savusukelluksen toimintakykytestit.

2.2 Puhdas paloasema

Palomiehenä joutuu toisinaan työskentelemään äärimmäisissä olosuhteissa, joissa altistuu myrkyllisille aineille ja kemikaaleille, joita ei osata ennalta määrittää. Usein tällaisia tilanteita ovat onnettomuudet, joissa esiintyy haitta-aineita, sekä tulipalotilanteet. Muita tilanteita, joihin ei aina osata kiinnittää huomiota, ovat mm. harjoittelu ja koulutus, kuten sammutusharjoitukset ja pelastussukellus. Kontaminoituneiden varusteiden ja vaatetuksen kautta haitta-aineet leviävät myös tehokkaasti paloasemaympäristöön ja kanssatyöskentelijöihin. (Hultman & Magnusson 2015. s.38.)

Palotilanteessa palomiehet ovat alttiina palossa syntyville myrkyille ja niiden seoksille, kuten palo-kaasuille, savulle, raskasmetalleille ja kemikaaliyhdisteille (Le Masters, 2006). Vaikka tutkimusten mukaan on todennettu, että ammattiryhmänä palomiehillä on suurempi riski tietynlaisiin sairauksiin, kuten syöpiin, on vaikeaa osata arvioida altistuksen suuruutta tai vaikutusta yksilötasolla. Tällaiset sairaudet voivat myös pysyä piilevinä pitkän aikaa, ennen oireiden ilmaantumista ja virallista diagnoosia (Hultman & Magnusson 2015. s.29–30.) Suomessa palomiesten altistumista vaarallisille aineille ei ole kunnolla osattu ohjeistaa, sillä nykyiset pelastussukellus- ja kemikaalisukellusohjeet puuttuvat lähinnä fyysiseen suoritukseen sekä harjoittelutoiminnan ohjaamiseen (Konttila-Etuaro, 2014).

Jyväskylän paloasemilla on otettu käyttöön Puhdas paloasema-malli, jonka kehittäminen aloitettiin vuonna 2011 (Lahti, 2016). Puhdas paloasema-periaatteen mukaisella toiminnalla pyritään puuttumaan vähentämään palomiesten ja muun henkilöstön altistumista niin tehtävissä, kuin myös asemilla ja kalustonhuollossa. Puhdas paloasema-toimintaperiaatteen taustavaikuttajana on ruotsissa kehitelty Skellefteå-malli, jonka tavoitteena on vähentää palomiesten altistumista vaarallisille aineille työssään ja työympäristössään. Altistumisten ehkäisemiseksi palomiesten tulee yhdessä oppia välttämään riskejä, noudattaa rutiineja terveen työympäristön luomiseksi ja ylläpitämiseksi. (Hultman & Magnusson 2015. s.29–30.)

Skellefteå-mallin mukaiset käytännöt altistumisen vähentämiseksi:

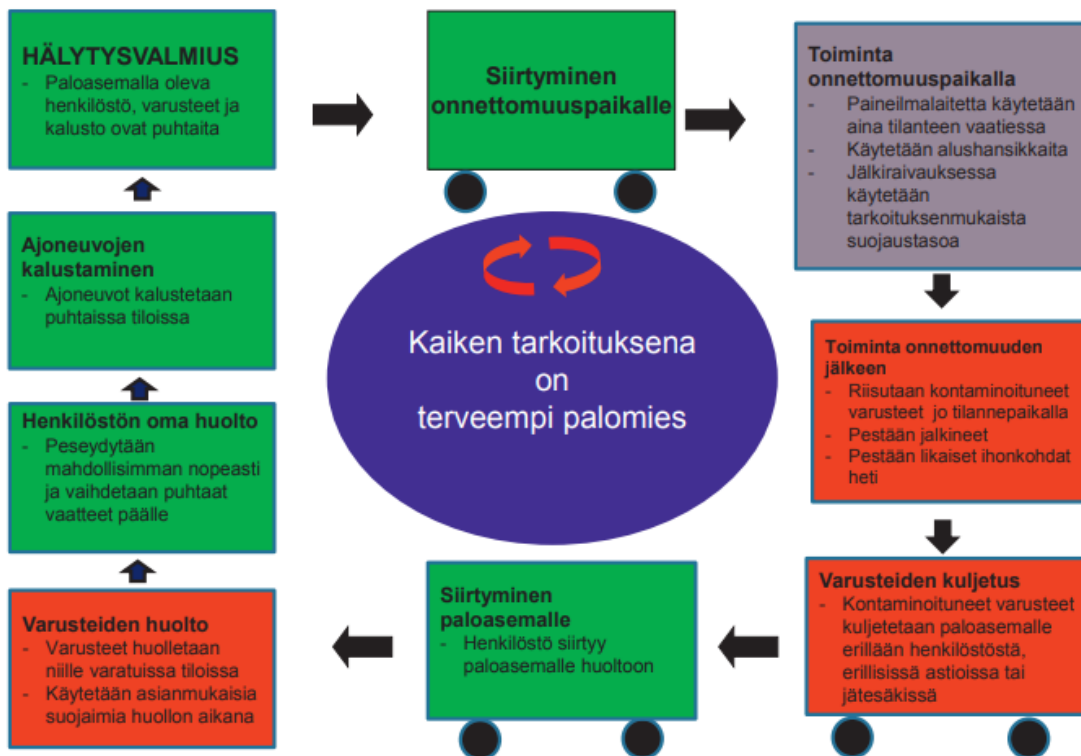
- Vanhojen asenteiden muuttaminen
 - o Kaikki vaarat eivät ole näkyviä
 - o Haitta-aineiden vähentämisen tärkeys
 - o Puhtauden lisääminen ja ylläpitäminen
 - o Puhdas paloasema on yhteinen hyvä, johon tarvitaan kaikkien panosta
- Henkilöstön kouluttaminen riskien tunnistamiseksi ja välttämiseksi
- Rutiinit, joilla vältetään saasteiden kulkeutuminen kehoon ja ympäristöön
 - o Hengitysteiden, ihon ja suun suojaaminen haitta-aineilta
 - o Suojavarusteiden käyttäminen oikein
 - o Kontaminoituneen materiaalin käsittely
 - o Kontaminoituneiden varusteiden asianmukainen käsittely ja puhdistus
 - o Peseytyminen ja huolto

(Hultman & Magnusson, 2015, 61–81)

Jyväskylässä puhdas paloasema- mallin mukaiset toimintatavat toteutuvat siten, että likaisille varusteille ja välineille, kuten myös autoille on omat pesutilat. Kontaminoituneet varusteet pestään ja huolletaan asianmukaisesti käyttäen suojavarusteita iho- ja hengitysteille. Näin estetään lian ja saasteiden leviäminen asemalle ja kollegoihin. Muutoksia on tapahtunut myös henkilöstön käytössä ja asenteissa; puhdas paloasema on kaikkien yhteinen tehtävä. (Rinne, 2014.)

Tämän myötä myös Keski-Suomen pelastuslaitoksen uuden palotalon yhteyteen tulee toteuttaa puhtas paloasema- periaatteen mukaiset mahdollisuudet varusteiden huoltoon ja likaisen suojavaatetuksen vaihtamiseen savusukellusharjoittelun jälkeen. Palotalon yhteyteen tulee saada tarkoitukseen soveltuvat tilat, joissa on vähintään tilat likaisten varusteiden riisumiselle, pesutilat sekä puhtaat tilat, jossa puetaan päälle puhtas vaatetus. Näin savusukellusharjoituksiin osallistuneet palomiehet tai kouluttajat eivät joudu pitämään likaista varustusta yllä tarpeettoman kauan, eikä lika leviä harjoituspaikalta asemalle tai muihin työntekijöihin.

Altistumisen vähentäminen tulipaloissa



Kuvio 3: Altistumisen vähentäminen (Pelastustieto, 2014)

2.3 Rakenteellinen paloturvallisuus ja palomitoitus palotalon suunnittelussa

Palotalo- hanke tuo uutta näkökulmaa rakennustekniseen paloturvallisuusosaamiseen. Normaalisti rakennuksen suunnittelussa ja palomitoituksessa on tarkoituksena mitoittaa rakenneosat ja kantava runko kestäväksi sille asetetun palonkestoajan, säilyttäen rakennekohtaiset lujuusominaisuudet ja stabiliteetin (MKRL 132/1999, 117b§). Rakenteet pyritään tavallisesti mitoittamaan käyttötarkoituksen ja ympäristöolosuhteet huomioiville kuormille, kuten lumen painolle, tuulelle ja rakennuksen oman painon aiheuttamille kuormille. Mitoituksessa on otettava huomioon myös pahin mahdollinen tilanne (ns. onnettomuuskuorma), kuten sortumista ja rakenneosien muodonmuutoksia aiheuttavat tekijät. (MKRL 132/1999, 117a§.)

Huomioitavan arvoista on se, että tavalliselle rakennukselle palotilanne on onnettomuus, jota ei voida ennalta määrittää tai tietää varmaksi, miten mahdollinen palo leviää rakenteissa. Tämän takia rakennus suunnitellaan täyttämään sille asetetut paloturvallisuusvaatimukset, jotka määrittyvät aina rakennuskohtaisesti käyttötarkoituksen, koon ja rakenteiden perusteella. Vaatimusten täyttyminen tulee osoittaa jo rakennuslupamenettelyssä mitoituslaskelmien ja muiden suunnitelma-asiakirjojen kautta. (A 848/2017.) Palotilanteessa kova kuumuus, joka palon aikana heikentää rakenteiden lujuutta ja aiheuttaa rakenteissa lämpömuutoksia, on onnettomuustilanne, jota pyritään rakenteiden palomitoituksen kautta hillitsemään. Tämän lisäksi lämpö, savu ja palokaasut leviävät rakennuksessa tehokkaasti, mikä pyritään estämään osastoivilla rakenteilla ja niin sanotuilla palokatkoilla. Sen lisäksi rakennuksiin tulee suunnitella savunpoisto, pelastustiet ja mahdollinen sisäinen sammutusjärjestelmä, kuten sprinklaus. Palon leviämistä muihin rakennuksiin ja ympäristöön tulee myös rajoittaa ja pitää huoli siitä, että pelastushenkilöstöllä on esteetön pääsy tarpeeksi lähelle rakennusta sammuttamis- ja pelastustehtäviin. (RakMk E1, 2011.)

Tässä kohteessa taas on itsestäänselvyys, että valmis rakennus tulee kokemaan eritasoisia tulipaloja jopa sata kertaa vuodessa. Kohteesta on siis tehtävä tulen ja lämpömuutosten kestävä, sekä samalla turvallinen siellä harjoitteleville henkilöille ja heidän varusteilleen. Näin ollen tämän kohteen suunnittelussa lähtökohtana on saada rakennuksen kantava runko kestäväksi toistuvien tulipalojen aiheuttamaa kuormaa. Savukaasujen ja lämmön leviämisen estämiseksi ei tarvitse tehdä palokatkoja, sillä savusukellusharjoituksessa ideana on saada aikaiseksi mahdollisimman huono näkyvyys palotalon sisälle, jolloin harjoitukset ovat todenmukaisia. Rakennukseen tulee kuitenkin suunnitella säädeltäviä ilma-aukkoja, eli ”ikkunaluukkuja”, joiden avulla palotilanteen hapensaantia pystytään ohjaamaan ulkoa käsin. (Göös, 2021.)

2.4 Olemassa olevia palotaloja

Pelastushenkilöstö ympäri maan harjoittelee pelastuslaitosten ja opistojen palotaloissa, joita sijaitsee esimerkiksi Pirkanmaalla, Kuopion pelastusopistossa ja Orimattilassa. Rakennusten koot sekä käytetty palomateriaali ja teknologia vaihtelevat, mutta idea on kaikissa sama. Henkilökunnan tulee pystyä suorittamaan yllä mainittuja lakisääteisiä harjoituksia ja tähän tarkoitukseen rakennuspalosimulaattoreita on kehitelty ja rakennettu, osa kestävämpiä ja osa väliaikaisempia ratkaisuja. Seuraavaksi esitellään tarkemmin kaksi esimerkkikohdetta, joista on kerätty tietoa myös Keski-Suomen palotalohankkeeseen.

2.4.1 Kuopion pelastusopisto

Pelastusopistolla Kuopiossa on käytössään oma palotalosimulaattori, jossa harjoittelee niin oppilaat, kuin myös muu henkilöstö koulutuksissaan. Pelastusopiston palotalo on rungoltaan betonirakenteinen ja muissa rakenteissa, kuten väliseinissä on käytetty harkkoja teräsrakenteita. Rakennus on tehty muistuttamaan rivi- ja pientalotyypistä rakennusta. Pelastuslaitoksen palotalossa on myös hyödynnetty talotekniikkaa, kuten lattialämmitystä sekä koneellista ilmanvaihtoa, jolla pystytään myös hätätilanteessa tuulettamaan koko rakennus. Polttopaikkojen toimintaa pystyy ohjaamaan erillisestä valvomorakennuksesta, joten kyseessä on hyvin hallittavissa oleva kokonaisuus. (Rissanen, 2021.)



Kuvio 4: Pelastusopiston rakennuspalosimulaattori (Rissanen, 2021)



Kuvio 5: Pelastusopiston palotalon polttopiste käytössä (Rissanen, 2021)

2.4.2 Pirkanmaan pelastuslaitoksen palotalo

Pirkanmaalle valmistui vuonna 2020 uusi rakennuspalosimulaattori, joka on rakenteiltaan ja teknologialtaan hyvin nykyaikainen. Kantava runko sekä seinä- ja kattorakenteet on teräsrakenteisia ja rakennuksen pohjaratkaisua on mahdollista muokata moduuliväliseinien avulla. Kohde on nelikerroksinen ja palotalosta löytyy myöskin kellari- ja ullakkotiloja mallintavat tilat.

Polttoaineena kohteessa käytetään puhdasta maakaasua, joka on turvallinen ja myrkytön ratkaisu. Palotilannetta pystyy kontrolloimaan helpommin, kuin esimerkiksi puuta käytettäessä, eikä palossa synny ylimääräisiä haitta-aineita. Polttopaikkoja ja muuta talotekniikkaa ohjaillaan ulkopuolelta ja erillisestä valvomorakennuksesta. Hanke maksoi kaikkineen noin puoli miljoonaa euroa (Mansikka, 2020) ja se on ensimmäinen maakaasukäyttöinen palosimulaattori Suomessa (Kaisto, 2020).



Kuvio 6: Pirkanmaan rakennuspalosimulaattori (Pelastustieto, 2020)

3 Lähtötilanne

Lähtötilanteen osilta olemme pitäneet pelastuslaitoksella henkilökunnan kanssa yhden pidemmän palaverin ja käyneet katsomassa nykyistä rakennusta paikan päällä. Nykyinen kohde koostuu n. kahdeksasta merikontista, joiden teräsrakenne on ajan ja lämpötilamuutosten vaikutuksesta menettänyt turvallisuusvaatimuksensa ja tämän takia osittain käyttökiellossa. Kohde on ollut käytössä vajaat 10 vuotta, eikä sen yhteydessä tällä hetkellä ole kunnollisia huolto- tai peseytymistiloja. Pelastusharjoituksiin osallistuvia henkilöitä sekä kouluttajia huolettaa ja turhauttaa nykyisen palotalon huono kunto ja kasvaneet turvallisuusriskit.

Nykyisen kohteen saneeraus- ja huoltotyöt tulisivat olemaan niin laajoja, ettei se enää ole kovin kannattavaa ja kustannustehokasta. Uudessa palotalo-hankkeessa halutaan saada toteutetuksi uusi kestävämpi rakennus, jonka käyttöikäksi tulisi yli 20 vuotta, minkä olemassa olevat vastaavat rakennukset ovat ylittäneet.



Kuvio 8: Nykyinen palotalorakennus ulkoa (Kuvaaja: Annastiina Meriläinen)

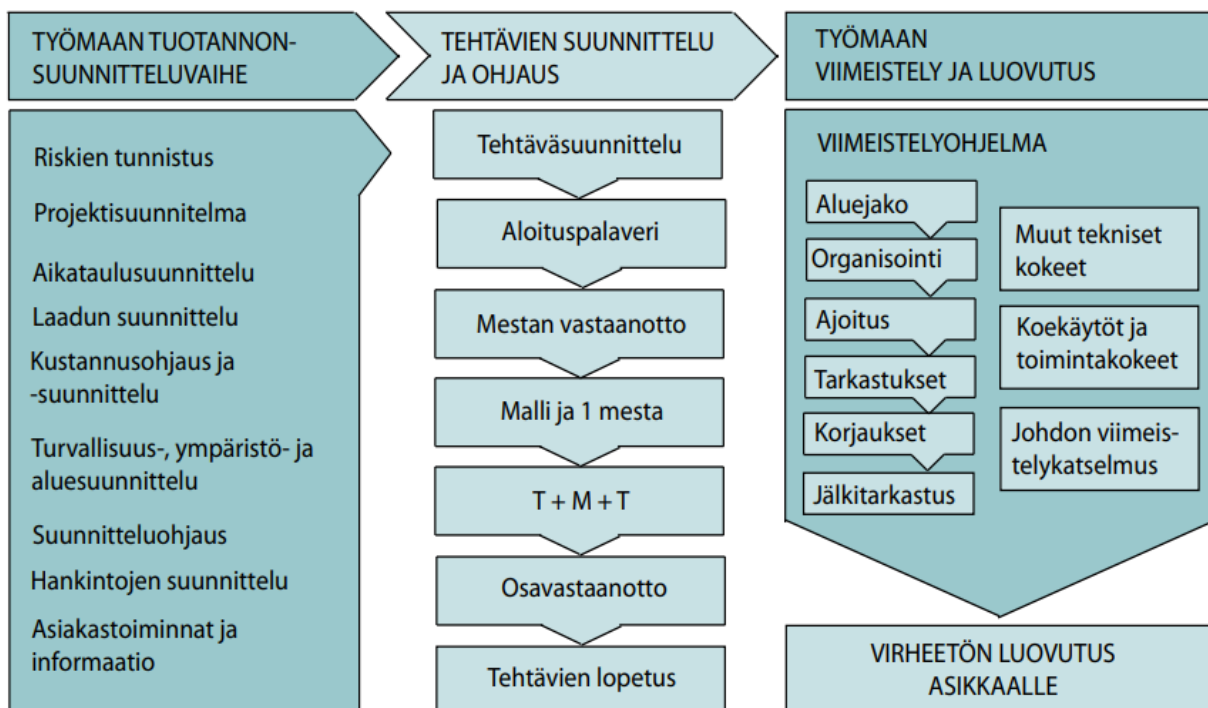


Kuvio 7: Nykyinen palotalorakennus sisältä (Kuvaaja: Annastiina Meriläinen)

Uusi rakennus toteutetaan tällöin olosuhteiden muutokset ja kuumuuden paremmin kestävillä rakenteilla. Tavoitekäyttöäksi on asetettu vähintään 20 vuotta ja palotalon huoltotoimenpiteiden sekä kunnossapidon tulee olla nopeasti ja vaivattomasti suoritettavissa. Rakennuksen tulee täyttää pelastuslain harjoitteluvaatimukset ja olla käyttöturvallinen koko elinkaarensa ajan.

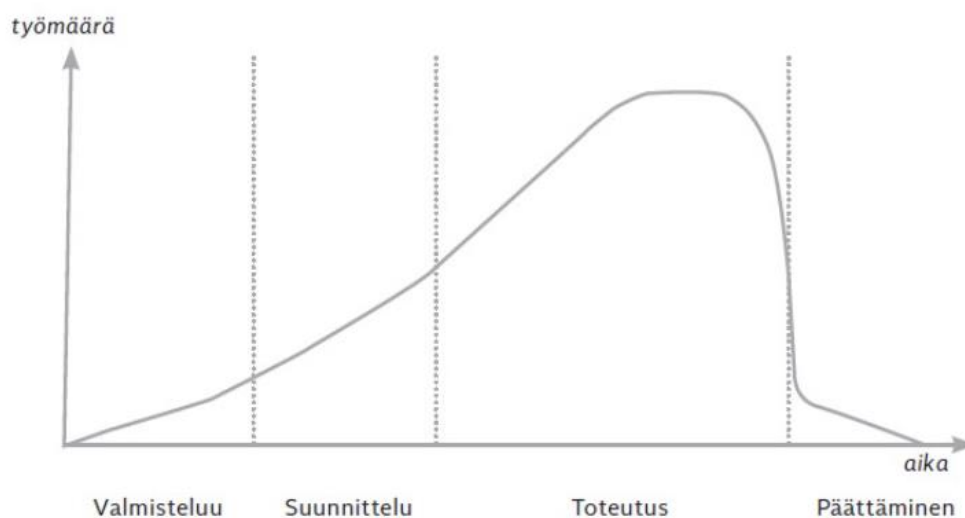
4 Hankkeen projektinhallinnan ja -suunnittelun teoriaa

Hankesuunnitelmien tulee helpottaa Keski-Suomen pelastuslaitoksen etenemistä palotalon varsinaiseen toteutusvaiheeseen. Rakennusteollisuudessa on paljon ohjeistuksia ja materiaaleja tuotannon suunnittelun ja ohjauksen tueksi, joita voidaan soveltaa erilaisiin ja eri kokoiisiin rakennushankkeisiin. Tässä luvussa esitetyt tuotantokaavat ja menetelmät ovat niin sanotusti oppikirjamalleja, joilla rakennushankkeiden tuotanto saadaan toteutettua huomioiden kaikki hankkeen osapuolet, laatu, kustannukset ja aikataulu. Rakennustyömaan tuotannon suunnittelulla ja ohjauksella on tarkoitus varmistaa hankkeelle asetettujen vaatimusten, kuten laadun, aikataulu- ja kustannustavoitteiden sekä työturvallisuuden toteutuminen hankkeen koko ajalla (Ratu KI-6029, 2017).



Kuvio 9: Rakennustyömaan tuotannon suunnittelu ja ohjaus (Rakennustieto Oy, 2011)

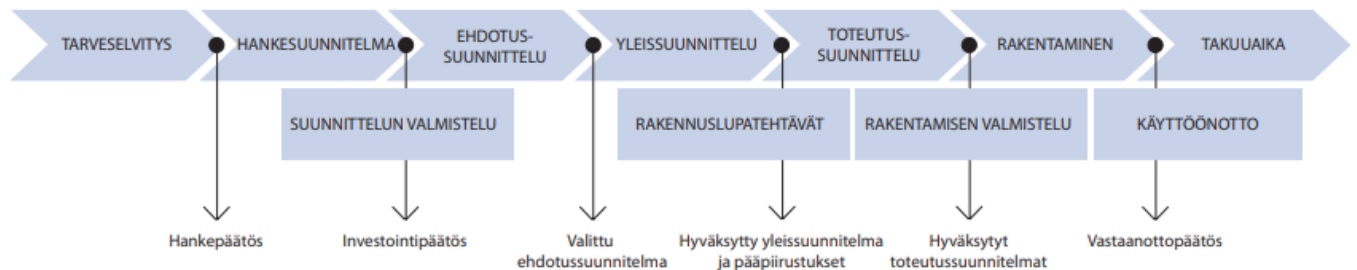
Projektinhallinnalla tarkoitetaan toteuttajaorganisaation työskentelytapaa projektin tavoitteiden saavuttamiseksi. Projektinhallintaan kuuluu myös vastuunjako projektiin osallistuvien osapuolten kesken sekä laadun- ja turvallisuuden valvontaan liittyvät menetelmät. (Ratu S-1229, 2011.) Projektisuunnittelussa (hankesuunnittelussa) ideana on saada aikaiseksi projektiin toteutusvaiheen laajuuden huomioon ottavat alustavat ohjeet ja projektin päätavoitteet sekä menetelmät, millä tavoitteisiin päästään.



Kuvio 10: Pelkistetty esimerkki projektin elinkaaren vaiheista ja työmäärästä
(Mäntyneva, 2016)

4.1 Projektisuunnittelu

Hanke lähtee tarpeesta. Tarveselvityksessä käydään läpi perusteet ja edellytykset hankkeen toteuttamiselle, kuten käyttötarpeet kohteelle ja kustannustavoitteet hankkeelle. Tällaisia tarpeita voivat olla esimerkiksi tarve uusille tiloille. Hankkeen projektisuunnittelu (tai hankesuunnittelu) alkaa lähtötietojen keruulla ja analysoinnilla. Tällaisia tietoja ovat esimerkiksi kohteen käyttötarkoitus, vastaavien kohteiden tiedot ja käyttäjien sekä toteuttajaorganisaation tarpeet. Kun hankkeen tavoitteet ja sisältö on tiedossa, voidaan varsinaista hanketta lähteä suunnittelemaan. (Silfverberg, 2004.)



Kuvio 11: Talonrakennushankkeen vaiheet (RT 10-1224, 2016. s.1)

Kun tarveselvityksen ja hankesuunnitelmien myötä päästään päätökseen toteuttaa hanke, aletaan varsinaista toteutusta suunnitella. Suunnitteluvaiheessa selvitetään myös hankkeelle useampi eri toteutustapa, joilla päästään haluttuun lopputulokseen. Vaihtoehdoista valitaan taloudellisesti ja aikataulullisesti kannattavin, jota lähdetään työstämään seuraavassa vaiheessa. Projekti suunnitelmaan tulee saada kirjattua hankkeen resurssit, eli tarvittavat materiaali- ja työmäärät mahdollisimman tarkasti, sekä aikatauluttaa hanke alustavasti. Myös mahdollisiin riskeihin ja ongelmiin tulee perehtyä ja kehittää varautumissuunnitelma. (Mäntyneva 2016, s.16)

Projektsuunnitelman tehtävänä ei ole toimia kiveen lyötynä ohjeena hankkeelle, vaan pikemminkin tukirankana ja aputyökaluna. Vasta projektin toteutusvaiheessa tullaan huomaamaan, kuinka hyvin reaalimaailma ja työvaihe vastaa laadittua suunnitelmaa. Hyvällä projektisuunnittelulla on vaikutus aikatauluun ja hankkeen toteutumiseen, mutta se ei silti ole sama asia, kuin hankkeen aikataulu. Projektsuunnittelun keskeinen tavoite on luoda hyvät lähtökohdat projektin toteuttamiseksi (Mäntyneva, 2016 s.41–50) Toisaalta projektisuunnittelun tärkeys on hyvin hanke- ja organisaatiokohtaista. Esimerkiksi rakennustyömaalla projektin tuotannosuunnitelmista poikkeaminen voi aiheuttaa aikataulullisia ristiriitoja, ylimääräisiä kuluja tai turvallisuusriskejä. Hyvä tuotannosuunnittelu rakennushankkeessa tuo laatua, joten sillä on suuri painoarvo työmaatuotannossa. (Ratu KI-6029, 2017.)

Projektisuunnittelun muistilista:

- Millainen tarve projektille on?
- Projektilla saavutettavat hyödyt
- Mikä on projektin tavoite?
- Millainen projekti on kyseessä?
- Projektin organisointi ja resurssit
- Hankinnat ja niiden hallinta
- Millä aikataululla projekti toteutetaan? Tarkempi ajankohta?
- Projektin jakaminen osiin ja osatehtäviin
- Projektitehtävien suorittaminen
- Viestintä ja raportointi

(Mäntyneva, 2016)

4.2 Projektinhallinta

Projektinhallinnan tarkoituksena on rakennushankekohtaisesti toimia työkaluna koko hankkeen ja työmaan toiminnan aikana. Hyvällä projektinhallintasuunnitelmalla on edellytykset laadukkaan ja hyvän toteutuksen saavuttamiseksi. Hankkeen projektinhallintasuunnitelman laatii projektin johto, joka voi olla päätoteuttaja tai päätoteuttajan nimeämä johto, esimerkiksi vastaava mestari. Projektin hallintasuunnitelmassa käydään läpi projektin keskeiset tavoitteet, laadunvalvonta, riskienhallinta, joita projektiin osallistuvat noudattavat yhdessä. Projektinhallintasuunnitelmassa käy myös ilmi vastuunjako osapuolten kesken ja hankkeen osapuolten toimenkuvat mahdollisimman selkeästi esitettynä. Jokaisen hankkeen osapuolen tulee tietää tehtävänsä ja vastuunsa. Projektinhallintasuunnitelma toimii myös ohjeistuksena asiakirjojen laadintaan ja dokumentointiin. Dokumentteja, joita hankkeesta tulee arkistoida, ovat mm. sopimusasiakirjat, toteutussuunnitelmat, laskut ja turvallisuuden sekä laadunvalvonta. (RT S-1229, 2011)

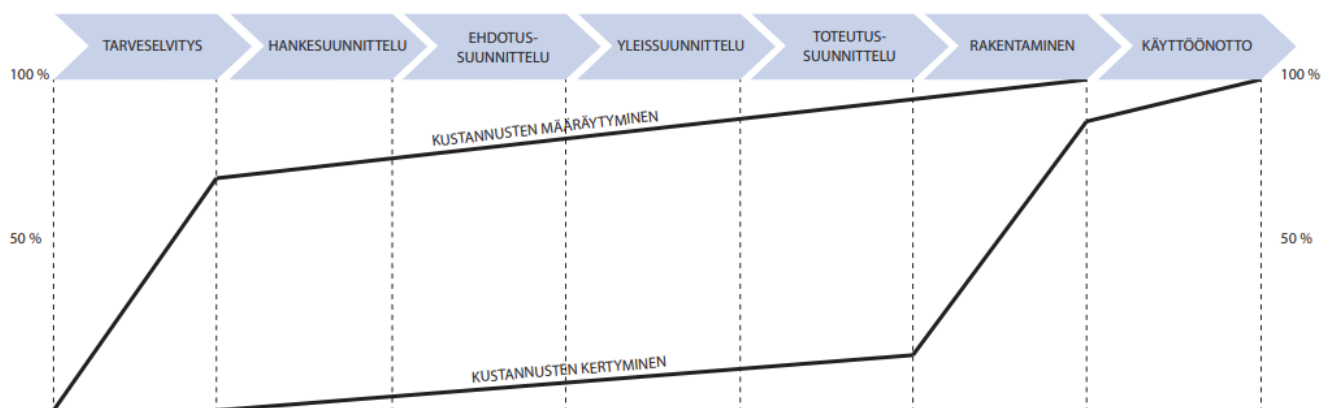
5 Tuotannon alustava suunnittelu

Palotalo-hankkeen suunnittelu on jaettu kahteen osa-alueeseen: Rakennesuunnitteluun ja Tuotannosuunnitteluun. Tässä opinnäytetyössä keskitytään hankkeen tuotannolliseen puoleen, eli työvaiheiden, rakennuttamisen ja kulujen alustavaan suunnitteluun.

Tämä opinnäytetyö vastaa hankkeessa niin kutsuttua kehitysvaihetta, jossa hankkeen toteutuskelpoisuuteen liittyen tehdään yhä selvitystyötä. Hankkeen toteutumisesta ei ole vielä sataprosenttista selvyttä, mutta tarkoituksena on saada hanke toteutettua tämän opinnäytetyön mukaisen selvitystyön perusteella. (RT 10-1224, 2016. s.1.) Selvitystyössä on etsitty alustava toteutustapa palotalon rakentamiseksi ja näiden luonnossuunnitelmien perusteella pystytään jakamaan hanke karkeisiin työvaiheisiin ja miettimään niiden kokoluokkaa sekä kustannusjakaumaa.

Luonnossuunnitelmien perusteella lopullisten materiaalien ja työmäärien sekä aikataulun laskeminen olisi kuitenkin turhan epätarkkaa, joten niitä ei tässä opinnäytetyössä ole laskettuna. Rakennushankkeen kustannustason määrittelyminen sekä kustannuksiin vaikuttavat tekijät on silti mahdollista ja tärkeää tunnistaa sekä huomioida jo varhaisessa kehitysvaiheessa (RT 10-1226, 2016, 1). Mitä varhaisemmassa vaiheessa muutoksia hankkeeseen tehdään, sen helpompi niitä on toteuttaa.

Kustannukset muodostuvat hankkeelle virallisessa suunnitteluvaiheessa, jossa valmiiden pääsuunnitelmien perusteella lasketaan hankkeelle kustannustavoite. Varsinainen kustannusten toteutuminen tapahtuu vasta hankkeen rakennusvaiheessa, jolloin kustannustavoitteiden toteutumista pyritään seuraamaan ja ennakoimaan esimerkiksi mahdollisen budjettilytyn varalta. (RT 10-1226, 2016, 1–3.)



Kuvio 12: Ohjeellinen kuva kustannusten määräytymisestä ja kertymisestä rakennushankkeessa (Rakennustieto, 2016)

5.1 Hankkeen kustannusjakauma

Kohde tulee kokoluokaltaan olemaan kaksikerroksinen ja elementtirakenteisena verrattane nopeasti rakennettavissa. Hankkeeseen ei myöskään tule niin kutsuttua sisävaihetta, eli sisäpuolisten rakenteiden pinnoitusta, maalausta tai kalustamista samassa mittakaavassa, kuin talonrakentamisessa. Kohteeseen itseensä ei myöskään tule sähköjä tai ilmastointia, joten talotekniikan määrä on hyvin vähäinen. Viemärointi kohteessa on käyttötarkoitukseltaan vain vedenpoistoon ja tuuletus hoidetaan ilman koneellista ilmanvaihtoa.

Palotalolle tulee hakea rakennuslupa samalla tavalla, kuin muillekin rakennuksille. Samalla koko rakennusprojektin aikaiselle valvonnalle ja mittauksille tulee kustannuksia.

Rakennusmateriaaleissa kustannukset muodostuvat rakennusmateriaalien menekin, hankintakustannusten ja määrien perusteella. Mitä paremmin esimerkiksi betonin määrä osataan ennalta arvioida, sen kustannustehokkaampaa valaminen on. Jos betonikuorma jää huomattavan vajaaksi, tekee se itsessään suuren ylimääräisen kuluerän, kun betonitehtaalta joudutaan toimittamaan paikanpäälle uusi erä betonia, kuljettamaan se työmaalle ja vuokraamaan näin ollen kalustoa suunniteltua pidempään. Ylijäämäbetoni taas menee usein hukkaan, ja sen kierrättämisestä muodostuu jälleen oma kulueränsä. Tällöin materiaalien määrälaskennalla on tärkeä rooli myös kustannuserien hallinnassa.

Teräsbetonielementit suunnitteluineen, kuljetuksineen ja asennuksineen maksavat paljon, mutta aikataulullisesti elementtirakentamisessa säästyy huomattavan paljon aikaa. Kaksikerroksisen rakennuksen runkovaiheeseen ei mene välttämättä paria päivää pidempään, mutta siinäkin suuri vaikutus on elementtien saatavuudella, tilausten ajoittamisella ja asennuksen onnistumisella.

Teräsrakenteet, kuten portaat, ikkuna- ja oviluukut, kattokannattimet, peltikate, kattoturvatuotteet kiinnityksineen tulee toteuttaa suunnitteluineen ja asennuksineen osaavan urakoitsijan toimesta. Teräsrakenteiden suunnittelukustannukset voivat kasvaa normaaliin verrattuna, sillä metallit ovat alttiita muodonmuutoksille kovissa lämpötiloissa. Suunnittelija ei saa ottaa minkäänlaista riskiä rakenteiden kantavuuden ja kestävyysuhteen, joten teräsrakenteet tullaan mitä luultavimmin tekemään varman päälle.



Kuvio 13: Nykyisen kohteen kattorakenteet (Kuvaaja: Annastiina Meriläinen, 2020)

Kuten yllä olevasta kuvasta (Kuvio 13) voidaan nähdä, ei nykyisen kohteen kattorakenteet ole pahasti muuttaneet muotoaan lämmön vaikutuksesta 10 käyttövuoden aikana. Tulee kuitenkin huomioida, että uuden talon kattorakenteiden suunnittelu ja rakennetyypit vaikuttavat katon palolle altistumiseen, katon korkeuteen sekä kaltevuuteen.

Teräsrakenteiden asennustyössä tulee myös käyttää osaavaa urakoitsijaa, jolla on luokkahitsauspätevyys ja ymmärrys rakenteiden paloteknisestä toiminnasta. Teräs ei kuitenkaan ole kohteen ensisijainen rakennemateriaali, joten osia on vähemmän, eikä esimerkiksi ulkoterassi ole suorassa kosketuksessa paloon.

Työvoiman hinta riippuu urakkasopimuksista ja työvoiman mitoituksesta sekä hinnasta. Kustannuksia syntyy äkkiä lisää, jos työvoima on alimitoitettu, jonka takia työt eivät edisty suunnitellusti tai työtehtävissä aletaan kiirehtimään, mikä vaikuttaa myös laatuun ja turvallisuuteen. Ammattilainen, jonka hinta tuntia kohden on suurempi, voi silti olla monesti edullisempi vaihtoehto, kuin edullinen työntekijä vähemmällä kokemuksella.

Työnjohdon kustannukset määräytyvät luonnollisesti työnjohtajien määrän mukaan. Itse työmaalla ei tässä mittaluokassa tarvita montaa työnjohtajaa (arviolta vastaava +1), mutta hankkeelle on mahdollisesti palkattava määrälaskentaa ja hankintoja hoitava työntekijä, kuten työmaainsinööri. Työmaalla tulee olla vähintään yksi työnjohtaja, joka on myös vastuussa työmaan laatu- ja turvallisuuskäytännöistä, sekä pitää niin rakennusviranomaiset, tilaajan kuin myös urakoitsijat ja hankkeeseen osallistuvat osapuolet ajan tasalla. Työnjohtajalta vaaditaan maankäyttö- ja rakennuslaissa määritelty pätevyys (vaativa, tavanomainen, vähäinen), joka määräytyy kohteen erityisvaatimusten, kuten tässä tapauksessa käyttötarkoituksen ja kuormituksen perusteella. Vastaavan työnjohtajan pätevyyden hyväksyy rakennusvalvontaviranomainen. (MKRL 132/1999, 122d§.)

Työntekijöille on myös järjestettävä huolto- ja taukotilat työmaan läheisyyteen. Työmaakonttien vuokratkustannukset vaihtelevat työmaan koosta riippuen. Vaihtoehtona kyseiseen hankkeeseen on myös omien työmaakonttien tai parakkien ostaminen. Työmaakonttien varustelutasolla pystyttäisiin myös myöhemmin mahdollisesti toteuttamaan puhdas paloasema- mallin vaatimat huoltotilat. Valmiin palotalon yhteyteen voidaan näistä parakeista saada harjoittelijoille ja kouluttajille huolto- ja opiskelutilat harjoittelualueen yhteyteen, joten konttien ostaminen suoraan tontille voisi toimia pitkällä aikavälillä kustannustehokkaampana vaihtoehtona.

Työmaalle tulee järjestää jätehuolto siten, että erilaisille rakennusjätteille, kuten kiviainekselle, puulle ja metallille on omat keräyslavansa. Tämän lisäksi joka työmaalla syntyy oma määränsä sekajätettä tai energiajätettä, joten jätelavoja tulee olemaan mitä luultavimmin 2–4 kappaletta. Jätehuollon kustannukset muodostuvat usein riippuen yrityksestä, jolta jätelavat vuokrataan, lavojen kuljetus- ja tyhjennyskustannuksista sekä kierrätyskuluista jätteen painomäärän mukaan.

Kun miettii hankkeen kokonaiskustannusjakaumaa, suurin kuluerä muodostuu mitä luultavimmin rakenteiden suunnittelukustannuksista sekä projektinjohtoon ja hankintojen organisointiin menevistä kuluista. Kohde tulee olemaan käyttötarkoitukseltaan sen verran erityislaatuinen, ettei rakenteiden mitoitusohjeita pysty suoraan soveltamaan olemassa olevista ohjeista ja tämä osaltaan lisää suunnittelukustannuksia. Keskustellessamme nykyaikaisten palotalojen suunnittelijoiden ja projektinvetäjien kanssa, on hyvin yleistä ja todennäköistä, että rakennuksen lopullisille suunnitelmille ja materiaalivalinnoille tulee lopulta suunniteltua enemmän hintaa, sillä käyttötarkoituksen myötä kohteen suunnittelussa ja rakenneratkaisuissa halutaan olla korostetun varmoja rakenteiden kestävydestä. Palotalon suunnittelu- ja rakennuskustannuksia miettiessä kannattaa kuitenkin muistaa, että ne koostuvat myöskin käyttöturvallisuuden ja pitkän elinkaaren takaamisesta kohteelle.

5.2 Työvaiheet

Työvaiheita, jotka on otettu mukaan tässä työssä esiteltäviin tuotantosuunnitelmiin, ovat entisen kohteen purkutyöt, maa- ja pohjatyöt kohteelle ja uuden kohteen rakennusvaihe. Työvaiheet ovat tässä vaiheessa myös karkeasti arvioituja ja niihin saattaa tulla muutoksia varsinaisen hankkeen käynnistyessä.

Ennen hankkeen aloitusta, on hankkeeseen oltava rakennuspäätös hankkeeseen ryhtyvältä osapuolelta, vaaditut suunnitelma-asiakirjat ja tarvittavat resurssit toteutukseen. Rakennuslupa-asioiden ja hankkeen laadunvalvonnan suunnittelun tulee olla kunnossa. Hankkeeseen on nimetty pääsuunnittelija, jonka tehtävänä on huolehtia hankkeen aikana, että suunnitelmat vastaavat hankkeen vaatimuksiin ja hankkeeseen ryhtyvä on tietoinen merkityksellisistä suunnittelua koskevista seikoista. (MKRL 132/1999, 120§.)

Työmaalla tulee myös olla vastaava työnjohtaja, joka pitää huolen rakennuksen kokonaisuuden laadukkaasta, turvallisesta ja määräysten mukaisesta toteutuksesta. Vastaava työnjohtaja huolehtii myös rakennustöiden aloittamisesta ilmoittamisesta rakennusvalvontaviranomaiselle ja koko hankkeen aikaisesta laadunvalvonnasta ja siihen liittyvistä tarkastuksista. (MKRL 132/1999, 122§.)

5.2.1 Purkutyöt

Työmaa alkaa siitä, että vanha palotalo puretaan kokonaan tontilta ja uudelle rakennukselle tehdään tarvittavat pohjatyöt. Kohteen purkamisesta tulee tehdä rakennusvalvontaviranomaiselle purkuilmoitus. Entisen kohteen purkuilmoitus on mahdollista tehdä rakennusluvan hakemisen yhteydessä.

Vanha kohde koostuu kevytrakenteisista teräskonteista, joten ne voidaan purkaa ja pilkkoa paikan päällä. Metallia on helposti uudelleenkäytettävissä, joten ne sopivat kierrätykseen erinomaisesti. Puhtaasta metallijätteestä voidaan saada myös hyötyksiä. Purkuvaiheen kustannukset muodostuvat siis lähinnä purkutyö- ja kuljetuskustannuksista.

Purkuvaiheessa on myös mahdollista hyödyntää esimerkiksi pelastuslaitoksen omaa henkilöstöä ja purkukalustoa, mikä lisää säästöjä hankkeessa.

5.2.2 Maa- ja pohjatyöt

Entisellä kohteella ei ole ollut maanalaisia pohjarakenteita, kuten anturoita tai salaojitusta. Uusi kohde tulee olemaan teräsbetonirunkoinen, joten sen rakenteellinen paino vaatii kantavat pohjarakenteet.

Maatöissä uuden rakennuksen paikalle kaivetaan tila perustuksille, salaojitukselle ja routaeristykselle. Maa- ja pohjatöiden kustannuksiin vaikuttaa olennaisesti vuodenaika, sillä maa- ja kaivutyöt on helpointa suorittaa kun maa on sulaa.

Maa- ja pohjatyövaiheessa suurimpia kustannuseriä ovat:

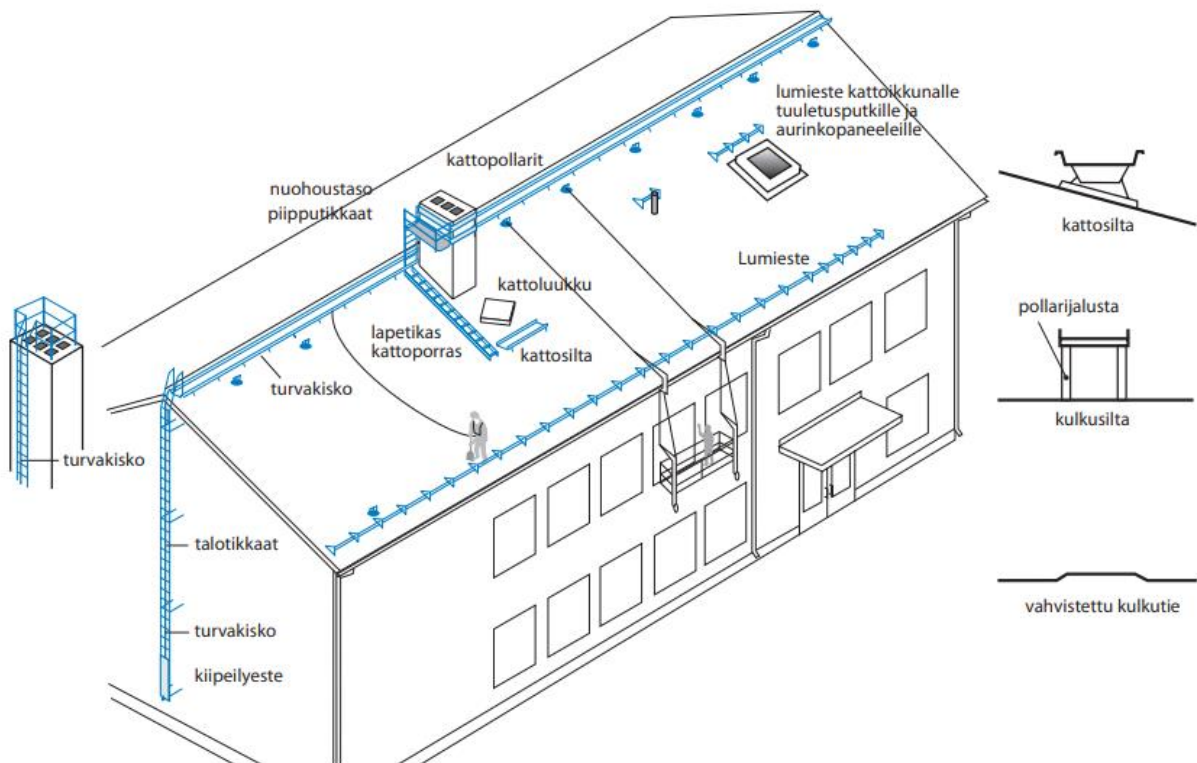
- kaivutöiden ja betonoinnin kalustovuokra
- työvoima ja koneiden kuljettajat
- maa-aineksen kuljetuskustannukset
- materiaalien kustannukset, esimerkiksi anturabetoni, raudoitusteräket, täyttömaa jne.

5.2.3 Runkorakennusvaihe

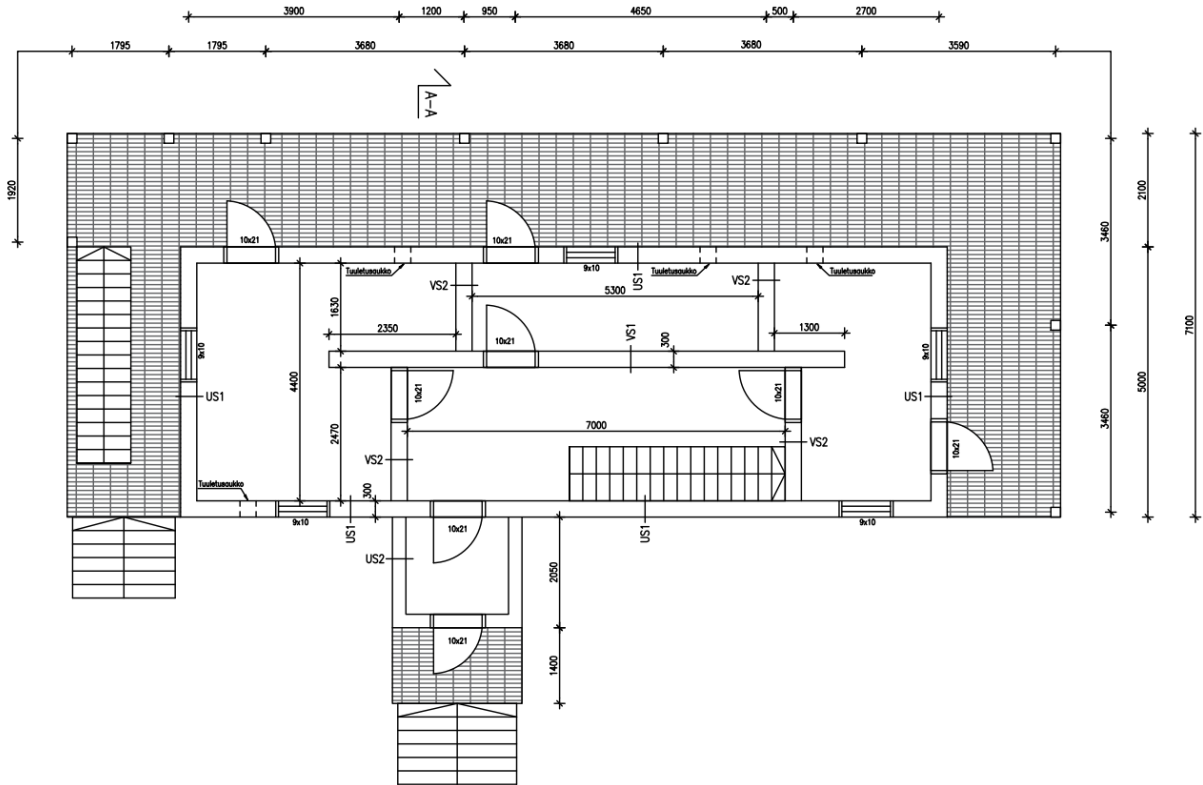
Hanke-esityksessä runkomateriaaliksi ehdotettiin harkkorakenteita ja- tai betonielementtirakenteita. Palotalo-hankkeen alustavaksi runkorakennusratkaisuksi valikoitui tässä suunnitelmassa teräsbetonielementit ja teräsrakenteinen vesikattorakenne. Lattiat sekä välipohjat tulevat olemaan ontelolaattarakenteisia, eikä kohteeseen tule lattialämmitystä.

Elementtirakentamisen etuna on nopea ja tehokas tapa saada runko valmiiksi, mutta suurten ja painavien elementtien kuljetus, säilytys ja nostotyöt vaativat erityistä tarkkuutta ja sopivaa nosto- ja kuljetuskalustoa. Asennustyö on nopeaa, mutta elementtityöhön tarvitaan osaava elementti-asennustiimi ja nosturi, jolla tuhansien kilojen painoiset betonielementit saadaan helposti paikoilleen.

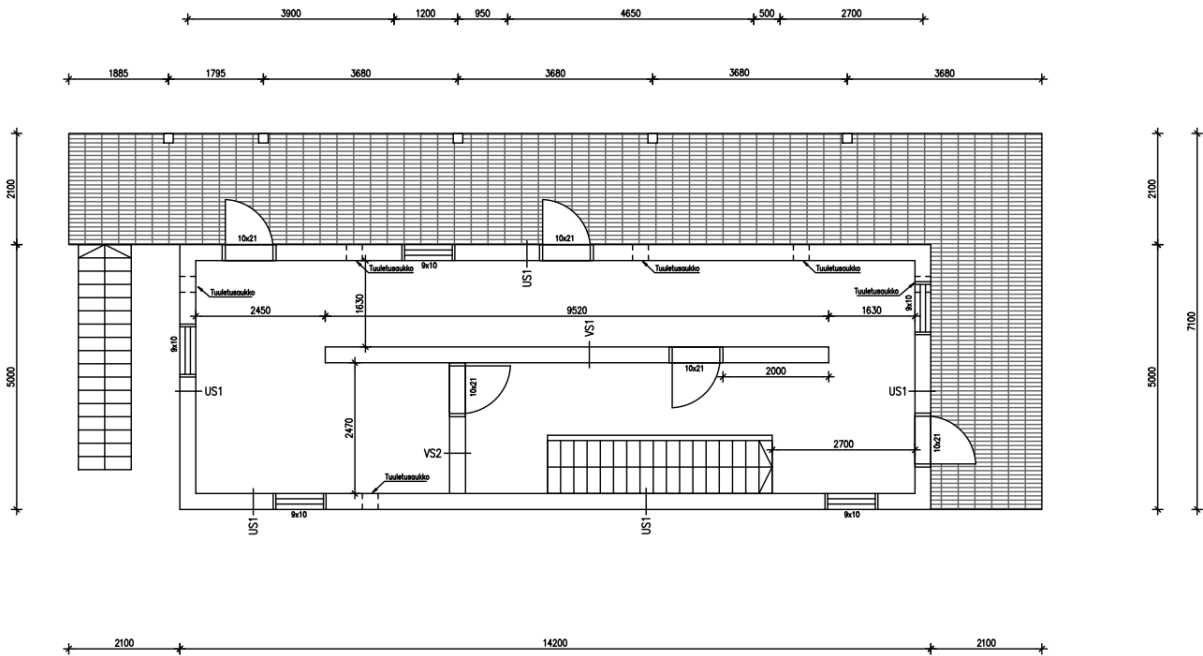
Kattorakenteet eivät altistu suoraan palolle, joten ne voidaan toteuttaa teräsrakenteisina. Teräsrakenteiset kattoelementit tulee nostaa rakennuksen päälle nosturilla ja ne asennetaan kiinni betonirunkoon. Kohteen katto tulee olemaan rakenteellisesti hyvin yksinkertainen, mutta kattorakenteen tulee kestää samat harjoitteluolosuhteet ja pelastushenkilöstön tulee pystyä harjoittelemaan myös katolla. Katolle asennetaan kiinnityspisteitä ja kattoturvaluotteita, jotta korkealla työskentely onnistuu ohjeistuksen mukaisesti. Tällaisiin kiinnityspisteisiin pystyy käyttämään esimerkiksi kattopollareita.



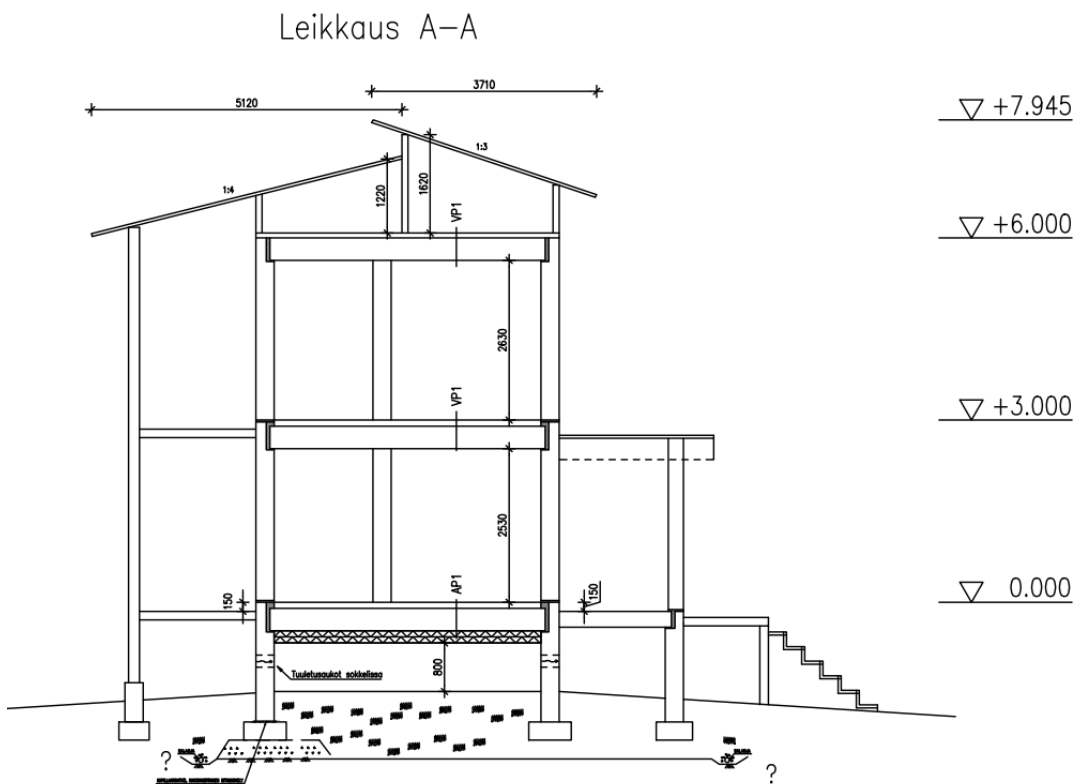
Kuvio 14: Esimerkkejä vesikaton turvavarusteista (Rakennustieto Oy, 2013)



Kuvio 15: Uuden palotalon pohjakuvan luonnos 1.krs (Kuvan laatija: Emmi Vuorinen)



Kuvio 16: Uuden palotalon pohjakuvan luonnos 2.krs (Kuvan laatija: Emmi Vuorinen)



Kuvio 17: Uuden palotalon leikkauskuvan luonnos (Kuvan laatija: Emmi Vuorinen)

Runkovaiheen suurimpia kustannuseriä ovat:

- Elementtien valmistuskustannukset
- Elementtien kuljetuskustannukset
- Nosto- ja asennustyö
- Teräsrakenteinen kattorakenne
- Katon asennus ja liitokset betonirunkoon

6 Johtopäätökset

Rakennustekniikan opiskelijana tämä kehitystehtävä on antanut mahdollisuudet miettiä rakenteiden ja tuotannon suunnittelua uudesta näkökulmasta. Tehtävänanto on tarjonnut sopivasti haastetta ja herättänyt ajatuksia liittyen rakenteelliseen paloturvallisuuteen, rakenteiden palomitoitukseen ja tuotannon suunnitteluun liittyen.

Palotalo kohteena kuulostaa ensimmäisenä melko helpolle ja yksinkertaiselle rakennukselle. Kivimateriaalit kestävät paloa rakennusmateriaaleista parhaiten, joten kantavan rungon rakennusmateriaaliksi valikoitui lopulta betonielementit. Olemassa olevalla kohteella vierailtuamme, tajusimme kuitenkin, kuinka kovalle käytölle kohde tulee suunnitella ja lämpötilamuutokset tulevat olemaan varsinkin talvella hyvin suuria. Oman haasteensa kohteen suunnitteluun tuo myös sammutusvedet, jotka täytyy ohjata rakennuksesta pois, että betoni saadaan kuivatettua varsinkin talvella pakkasrapautumisen estämiseksi.

Vaikka nämä yllä mainitut asiat koskevatkin enemmän suunnitteluosuutta, on niillä suora vaikutus myös tuotannollisiin lähtökohtiin, kuten suunnitteluvaiheen kustannuksiin ja materiaalmääriin sekä rakennustapoihin. Näin ollen olemme koko opinnäytetyöprosessin ajan tehneet tiivistä yhteistyötä hankkeen suunnittelutehtävänannon suorittajan Emmi Vuorisen kanssa keskustellen yhdessä niin rakenteellisista, kuin myös tuotannonpuolen ratkaisuista.

Koko hankesuunnittelun ajan olemme olleet yhteyksissä eri pelastuslaitoksiin ja kouluttajiin sähköpostitse sekä vierailleet Keski-Suomen ja Pirkanmaan pelastuslaitoksilla. Tämä yhteydenpito ja asiantuntijoiden antamat näkökulmat hankkeeseen ovat olleet korvaamaton apu. Monella pelastusalan ammattilaisella ja varsinkin kouluttajilla on ollut myös suurta mielenkiintoa palotalo-hanketta kohtaan.

Nykyaikaisille palosimulaattorirakennuksille olisi mahdollisesti tarvetta enemmänkin ja koen tämän työn perusteella, että rakennusalan ja pelastusalan tiivis yhteistyö on tärkeä osa tämäntyyppisten hankkeiden toteutusta. Molemmat alat voivat samalla oppia paljon toisiltaan, kuten esimerkiksi rakennusalan ammattilaisilla ja suunnittelijoilla on mahdollisuus innovoida luoviakin ratkaisuja, joilla muokata tämän kaltaisten kohteiden harjoitteluolosuhteita. Pelastuslaitoksen

henkilökunnalla on mahdollisuus osallistua vastavuoroisesti harjoittelutilojen suunnittelu- ja tuotantoprosessiin lähietäisyydeltä ja päästä vaikuttamaan mahdollisesti tilaratkaisuihin ja rakennuksen ominaisuuksiin.

Tämän tehtävänannon myötä on herännyt kysymyksiä ja tarvetta mahdollisesti jatkotutkimuksiin palotalojen parissa.

Jatkotutkimuksen aihe-ehdotuksia:

- Palotalon tuotannon ja työmaatekniikan kehittäminen
- Mitoitusmenetelmien kehittäminen palotalon suunnitteluun
- Puhdas paloasema- malli pelastussukellusharjoituksen yhteydessä

Lähteet

A 848/2017. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen paloturvallisuudesta 848/2017. Helsinki: Oikeusministeriö (Viitattu 12.3.2021) <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

Ala-Kokko, V. 2016. Savusukelluksen riskit. EduSPEK- verkko-oppimisympäristö, Luku 3. Työturvallisuus savusukelluksessa. Viitattu 11.2.2021 <https://edu.spek.fi/koulutus/luvut/tyoturvallisuus-savusukelluksessa/>

Göös, T. Koulutuspalomestari. Keski-Suomen pelastuslaitos. Sähköpostiviesti 19.4.2021

Hultman, D. & Magnusson, S. 2015. Healthy Firefighters – the Skellefteå Model improves the work environment. Karlstad: Swedish Civil Contingencies Agency (MSB)

Kaisto, K. 2020. Pirkanmaalla ammattilaiset harjoittelevat pian monipuolisesti ja puhtaasti maakaasun voimin. Pelastustieto 3.7.2020. Viitattu 1.3.2021 <https://pelastustieto.fi/pelastustoiminta/harjoitus-ja-koulutus/pirkanmaalla-ammattilaiset-harjoittelevat-pian-monipuolisesti-ja-puhtaasti-maakaasun-voimin/#c32481a1>

Kaisto, K. 2020. Päivitetty savusukellusohje tulossa ensi vuonna, huhtikuussa kehittämisseminaari. Pelastustieto 21.2.2020. Viitattu 11.3.2021 <https://pelastustieto.fi/pelastustoiminta/tyoturvallisuus/paivitetty-savusukellusohje-tulossa-ensi-vuonna-huhtikuussa-kehittamissemi-naari/#c32481a1>

Keski-Suomen pelastuslaitos. 2020. Hanke-esitys. 19.10.2020

Konttila-Etuaro, K. 2014. Ei savua ilman syöpää? Pelastustieto. Viitattu 28.4.2021 <https://edu.spek.fi/koulutus/kappale/toimenpiteet-altistumisen-vahentamiseksi/>

Korkealla työskentely pelastustoimessa A:72, 2005. Sisäasiainministeriön ohje. Viitattu 20.4.2021

Lahti, J. 2016. Puhdas paloasema- koulutusmateriaali. Jyväskylä: Keski-Suomen pelastuslaitos. Viitattu 28.4.2021

LeMasters, G. 2006. Cancer Risk Among Firefighters: A Review and Meta-analysis of 32 Studies. Journal of occupational and environmental medicine. 48, 11, 1189-1202. Viitattu 28.4.2021

Mansikka, H. 2020. Pirkanmaalaiset palomiehet saavat harjoitella savusukellusta uudessa simulaattorissa. Yle Uutiset. Viitattu 1.3.2021 <https://yle.fi/uutiset/3-11652927>

MKRL 132/1999, Maankäyttö- ja rakennuslaki. Viitattu 20.4.2021 <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P122>

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu Projekti, jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. Helsinki: Helsingin seudun kauppakamari/ Helsingin Kamari Oy (Viitattu 2.4.2021) <https://janet.finna.fi/>

Ratu KI-6029, 2017. Rakennustöiden laatu RTL 2017. Ratu-kortisto. Rakennustieto. Viitattu 27.4.2021 <https://janet.finna.fi/>

Ratu S-1229, 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Ratu-kortisto. Rakennustieto. Viitattu 27.4.2021. <https://janet.finna.fi/>

RIL 195-1-2018. Rakenteellinen paloturvallisuus, Yleiset perusteet ja ohjeet. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Viitattu 1.4.2021. <https://janet.finna.fi/>

Rinne, M. 2014. Tavoitteena terveempi palomies. Pelastustieto. Viitattu 28.4.2021 <https://edu.spek.fi/koulutus/kappale/toimenpiteet-altistumisen-vahentamiseksi/>

RT 10-1224, 2016. Talonrakennushankkeen kulku, rakennushankkeen vaiheet ja osittelu. RT-ohjekortti. Rakennustieto. Viitattu 27.4.2021. <https://janet.finna.fi/>

Silfverberg, P. 2004. Projektiopas, Osa 2: Projektisuunnittelun käsikirja. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Viitattu 27.4.2021. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40898/SY-KEmo_306.pdf?sequence=1

Pelastussukellusohje, 2007. Sisäasiainministeriön ohje. Helsinki: Sisäasiainministeriö. Viitattu 1.3.2021 <https://www.pelastusopisto.fi/wp-content/uploads/kurssikalenteri/Pelastussukellusohje.pdf>

Liitteet

Liite 1: Aloituspalaverimuistio

PALOTALO

NYKYINEN TILANNE:

- 2-kerroksinen n. 8 kpl merkkiteistä kasattu rakennus, (amioton: 160m²) käyttökapasiteetti max 10 hlö.
- Ollut käytössä vajarat 10v
→ ongelmiana muodonmuutokset, osittain käyttökiellossa
- Ei kunnollisia huoltotiloja
- Aivan säilytykseen tunnistettiin paremmat tilat

VAAATIMUKSET:

- "Oikea" rakennus, terräsbetoninen / kivi / terräshunke tms.
→ esim. Kuopiossa ja Pirkkanummilla vaistavien rakennuksia
- 2-kerroksinen
- muokattavissa oleva pohjaratkaisu, esim. väliseinämääräillä
- YP muokattavissa
- sammutuskeskusten, leikkujen yms. liikuttelu helppoa
→ ei "terästä kulmia"
→ ovissa tiiviit lukot leikkuike, ettei tamin pitäisi avuksi palon aikana
→ sammutukseen porausto
- Rakennuksen ympärille "parveke"
- Huoltotila; pieni 10hlö opetustila, pkh, WC, suihku
→ ei kiinteästi palotilassa. Siirrettävä rakenne
- amioitu käyttöikä yli 20v
- Huoltotila "pudas palotien"-perinteellä
- Varasto / purkutilat polttopuulle
→ katos tms. "yksinkertainen" ratkaisu