
Pelastustien suunnitteluohje



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Rakennusalan työnjohto

Visamäki, kevät 2015

Jukka Huttunen

Jukka Huttunen



Visamäki
Rakennusalan työnjohto

Tekijä	Jukka Huttunen	Vuosi 2015
Työn nimi	Pelastustien suunnitteluohje	

TIIVISTELMÄ

Tässä työssä on laadittu pelastustien suunnitteluohje Päijät-Hämeen alueelle. Pelastustien suunnitteluohjeen tarkoituksena on saada aikaan ohjeistus, joka on selkeä ja palvelee kaikkia ohjeistusta tarvitsevia tahoja. Hyvällä ohjeistuksella voidaan kaventaa suunnittelijoiden, rakennusliikkeiden ja pelastuslaitosten välistä kuilua pelastusteitä suunniteltaessa ja rakentessa.

Työhön on kerätty lainsäädännöt ja asetukset, jotka vaikuttavat pelastustien suunnitteluun, rakentamiseen ja kunnossapitoon. Case-yrityksenä työssä on Päijät-Hämeen pelastuslaitos. Pelastustien suunnitteluohje on laadittu Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen tarpeiden ja kaluston pohjalta. Lisäksi työssä on selvitetty, minkä kokoisen uuden nostolavan Päijät-Hämeen pelastuslaitos voi hankkia nykyisille pelastusteille.

Päijät-Hämeen pelastuslaitoksella on kaksi nostolavaa. Vanhempi on 4-akselinen, jossa työkorkeus on 42 metriin ja uudempi on 3-akselinen, jossa työkorkeus on 44 metriin. Suunnitteluohjetta laadittaessa molemmista autoista listattiin niiden heikkoudet, jotka määräävät vaatimukset pelastustielle (esim. painavampi nostolava määrää kantavuuden ja kömpelömpi nostolava määrää geometrian pelastustielle).

Pelastustien kantavuuslaskelma on tehty yhtä kokoluokkaa isommalle nostolavalle kuin nykyisin käytössä oleva suurempi nostolava. Työssä on myös käyty läpi isomman nostolavan vaatimat pelastustien geometriset ominaisuudet, mitoitukset ja pohjamaan kantavuudet.

Avainsanat

Lainsäädäntö, nostolava, pelastustie, kantavuus, geometria

Sivut 23 s. + 15 s.



Visamäki
Degree Programme in Construction Management

Author	Jukka Huttunen	Year 2015
Subject of Bachelor's thesis	Design Guide for a rescue road	

ABSTRACT

The aim of this Bachelor's thesis was to draw up a design guide for a rescue road for the Päijät-Häme region. The purpose of the guide is to achieve clear guidelines which serve all the parties needing them. Good guidance helps cooperation between designers, construction companies and rescue organizations while planning and building rescue roads.

Relevant laws and government regulations affecting the rescue road design, building and maintenance were collected in the thesis. The thesis is based on the case of Päijät-Häme rescue department (PHPELA) and the design guide was created according to their needs and equipment. Furthermore, it was calculated what size the new crane planned to be acquired for PHPELA could be based on the design guide.

Päijät-Häme rescue department has two cranes. The older one is a 4-axel version which reaches up to 42 meters. The newer has three axels and reaches up to 44 meters. The design guide covers an analysis of weaknesses of both vehicles which define the requirements for rescue roads (e.g. a heavier crane defines the load capacity and the lighter defines the geometry for a rescue road).

The load capacity calculation for the rescue road was done for a crane which is bigger than the current vehicles. The thesis also includes geometric design, sizing and soil load capacity for the bigger crane.

Keywords legislation, crane, rescue road, load capacity, geometry

Sivut 23 p. + appendices 15 p.



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	HISTORIA	1
3	LAINSÄÄDÄNTÖ/OHJEET.....	4
3.1	Maankäyttö- ja rakennuslaki.....	4
3.2	Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK E1).....	4
3.3	Pelastuslaki	4
3.4	Pelastustien merkitseminen.....	5
3.5	Pelastussuunnitelma.....	6
3.6	Aluekohtaiset mitoitukset	6
4	PELASTUSTIEOHJE PÄIJÄT-HÄMEESSÄ.....	7
4.1	Pelastusteiden mitat/auton sijainti.....	8
5	PÄIJÄT-HÄMEEN PELASTUSLAITOKSEN KALUSTO	9
5.1	Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen nostolavat	10
5.1.1	Bronto skylift F42HDT	10
5.1.2	Bronto skylift F44RLXer	13
5.2	Johtopäätökset nykyisistä nostolavoista	16
6	KANTAVUUS, GEOMETRIA, MITOITUS	16
6.1	Kantavuus	16
6.1.1	Mittaustulokset.....	17
6.2	Geometria.....	21
6.3	Mitoitus.....	22
6.4	Pohjamaan kantavuusluokitus.....	23
6.5	Laadunvarmistus	23
6.5.1	Loadman.....	23
6.5.2	Levykuormituskoe.....	24
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	25
	LÄHTEET	26
	LIITTEET.....	1

- Liite 1 Kantavuusmitoitus
Liite 2 Pelastustien suunnitteluohje Päijät-Hämeessä

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on ollut selvittää pelastustien vaatimukset olemassa olevalle kalustolle ja varmistaa, että pelastustiet tulevat mitoitettua oikein. Näin voimme varmistaa turvallisen ja tehokkaan työskentelyn pelastuslaitoksille ja turvallisen asuinympäristön asukkaille.

Aiheen valinta tuli nykyiseltä työnantajaltani. Tällä hetkellä pelastustien suunnitteluun ei ole tarkempaa ohjetta, jossa otetaan kantaa kaluston aiheuttamiin kuormiin maaperälle ja muille rakenteille. Pelastustien suunnitteluun vaikuttaa oleellisesti myös kaluston vaatima tila. Suunnittelun perustana on käytettävä kyseisellä alueella toimivan pelastuslaitoksen kaluston vaatimuksia.

Olen toiminut Päijät-Hämeen pelastuslaitoksella kahdeksan vuotta nostolavan kuljettajana ja teknisenä kouluttajana. Tämä tuo lisää näkemystä kaluston sijoitteluun ja toimintaan kohteessa. Näin saamme arvokasta tietoa myös käyttäjien näkökulmasta.

Lähdin selvittämään pelastustien vaatimuksia laista. Haastattelin Päijät-Hämeen pelastuslaitoksella riskienhallintapäällikkö Juhani Naskalia, paloinsinööri Marjo Oksasta ja palotarkastaja Tommi Rintalaa.

Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen käyttämän kaluston tarkempia tietoja kävin selvittämässä auton valmistajan luona Tampereella. Auton valmistaja on Bronto Skylift. Sieltä sain tarkat tiedot auton aiheuttamille maksimikuormille. Haastattelin samalla Juha Pietiläistä, joka toimii IPAF-kouluttajana ja teknisenä tukena.

Maaperälle aiheutuvista kuormista ja pohjarakenteiden vaatimuksista haastattelin RI Jussi Toivosta HAMKsta ja infra toimialajohtaja Jari Mustosta Tähtiranta Oy:stä.

Työ rajattiin suunnitteluohjeen laatimiseen suunnittelijoille. Pelastustien suunnitteluohjeen tarkoituksena on saada aikaan ohjeistus, joka on selkeä ja palvelee kaikkia ohjeistusta tarvitsevia tahoja. Hyvällä ohjeistuksella voidaan kaventaa suunnittelijoiden, rakennusliikkeiden ja pelastuslaitosten välistä kuilua pelastusteitä suunniteltaessa ja rakennettaessa.

2 HISTORIA

Teollisuuden kasvaessa 1800-luvulla yhä enemmän ihmisiä muutti kaupunkiin. Ihmisten siirtyessä samoille alueille vaadittiin tiiviimpää rakentamista ja maa-alueiden tehokkaampaa käyttöä.

Tiivis rakentaminen lisäsi uusia haasteita paloturvallisuudelle. 1800-luvulla kaupunkialueita alettiin osastoida bulevardeilla ja viheralueilla, jotta puukaupungeissa tulipalo saataisiin rajattua pienemmälle alueelle. Samalla pelastustoimen täytyi menestyä kilpajuoksussa kehityksen kanssa.

Alkuun pelastuslaitos suoritti ihmisten pelastamista tikaskalustoa käyttäen. Tikkailla päästiin muutamia kerroksia ylemmäksi. Suurin osa ihmisistä täytyi saattaa tikkailla alas tultaessa, joten pelastaminen oli hidasta.

Myöhemmin tikapuista tuli erilaisia versioita kuten hakatikas, jolla voitiin kiivetä parvekkeelta toiselle. Nykyään kyseistä tikasta ei juuri suosita, koska asunnoissa oleva parvekelasitus estää hakatikkaan käytön. Lisäksi se ei ole riittävän turvallinen ihmisten pelastamiseen. Nykyään pelastuslaitoksilla on käytössä jatko- ja vetotikkaita. Vetotikkailla saavutetaan yleensä 3. (kolmas) kerros (9 m). Veto- ja jatkotikkaiden selvitys vaatii kaksi palomiestä.



Kuva 1. Ensimmäisiä tikasautoja (<http://suomenmuseotonline.fi/fi/kohde/Mobilia/5897?museum=Mobilia&itmIndex=14226>).

Pelastuslaitosten kalustolle lisävaatimuksia on asettanut myös rakennusten kasvaminen suuremmiksi ja korkeammiksi. Enintään kahdeksankerroksisessa rakennuksessa varatien järjestäminen on yleensä pelastuslaitoksen tehtävä, kun käyttötapana on asunto, alle 300 m²:n työpaikkatila tai alle 300m²:n tuotanto- tai varastotila.

Vanhempien rakennusten pelastustiet on suunniteltu sen aikaiselle kalustolle, joten jos alueella toimivaa kalustoa aiotaan kasvattaa, siinä täytyy ottaa huomioon, että kalustolla päästään jo olemassa oleviin kohteisiin ja että olemassa olevat pelastustiet kantavat kalustoa.



Kuva 2. Kehityksen ja talojen korkeuden kasvun myötä myös kaluston vaatimukset ovat kasvaneet (<http://yritysmessut.fi/turvallisuus2014/index.php>).



Kuva 3. Nostolavalta saadaan suihkutettua vettä suoraan kohteeseen yläpuolelta. (<http://www.uusisuomi.fi/kotimaa/57016-utta-tietoa-suoraan-kauklahdesta-jatevarasto-liekehtii-kauttaaltaan-ennuste-ei-ole>)

3 LAINSÄÄDÄNTÖ/OHJEET

3.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Ympäristöministeriö ylläpitää Suomen rakentamismääräyskokoelmaa, johon kootaan tämän lain nojalla annetut rakentamista koskevat säännökset ja rakentamismääräykset sekä ministeriön ohjeet. Suomen rakentamismääräyskokoelmaan voidaan koota myös valtion muiden viranomaisten antamia rakentamista koskevia määräyksiä. (13. § 21.12.2012/958)

3.2 Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK E1)

RakMK E1= Suomen rakentamismääräyskokoelma, osa E1 rakennuksen paloturvallisuus

Suomen rakentamismääräyskokoelma sisältää täydentäviä säännöksiä ja ohjeita maankäyttö- ja rakennuslakiin sekä asetukseen.

Palo- ja pelastuskalustolle tulee suunnitella mahdollisuus päästä riittävän lähelle rakennusta ja alueella olevia sammutusveden ottopaikkoja (pelastustie). (RakMK E1 11.2.1)

Ympäristöopas 39, Rakennusten paloturvallisuus ja paloturvallisuus korjausrakentamisessa täydentää RakMK E1:n ohjeita.

3.3 Pelastuslaki

Pelastuslakia sovelletaan tulipalojen ja muiden onnettomuuksien ehkäisyyn, pelastustoimintaan ja väestönsuojeluun. Lisäksi lakia sovelletaan mm. siitä, mitä on säädetty maa-alueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjumisesta annetussa laissa (378/1974). Vastuu pelastustoimen hoitamisesta on sisäasiainministeriöllä ja läänin hallituksella. Kunnat vastaavat pelastustoimesta yhteistoiminnassa valtioneuvoston määräämällä alueella (alueellinen pelastuslaitos). (Pelastuslaki 2003/468.)

Kiinteistöjen pelastustiet kiinteistöjen omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan huolehdittava siitä, että hälytysajoneuvoille tarkoitetut ajotiet ja muut kulkuyhteydet (pelastustiet) pidetään ajokelpoisina ja esteettöminä ja että ne on merkitty asianmukaisesti. Sisäasiainministeriön asetuksella annetaan tarkempia säännöksiä pelastustien merkitsemisestä. (Pelastuslaki 379/2011, luku 3, 11. §.)

3.4 Pelastustien merkitseminen

Pelastustien merkitsemisen tarkoitus on ohjata pelastusyksiköiden liikku-
mista alueella, estää autojen pysäköintiä pelastustielle ja ohjata pelastus-
teiden kunnossapitoa.

Sisäministeriön asetuksessa pelastustien merkitsemisestä 468/2003 lista-
taan kohdat merkitsemisestä:

Sisääntuloreitin varrella opastaulu eli ”reittikartta”, joka sijoitetaan kulku-
suunnan mukaan.

- kiinteistön osoite, taloyhtiön nimi
- talon numerot ja kirjaimet
- talot ja kulkureitit
- sisäänkäynnit
- kyltin sijaintipaikka
- pelastusreitti korostettuna punaisella, lisäksi olisi hyvä merkata mah-
dolliset nostopaikat
- ympäröivien katujen, pyöräteiden ja polkujen nimet.

Pelastustiemerkeissä täytyy olla tekstit Pelastustie ja Pysäköinti kielletty
tai vaihtoehtoisesti voi käyttää myös Pysäköinti kielletty -merkkiä. Kilven
mitoituksessa sovelletaan Tiehallinnon liikennemerkkipiirustuksessa
(TIEL2131908) esitettyjä lisäkilpien mitoitusperiaatteita. Pelastusteiden
sisäänajoreittien kilpien ja muiden pelastustiemerkitöjen on oltava asen-
nettuna rakennuksen tai sen osan käyttöönottoon tarkastuksessa.

Kaikki kansirakenteet on merkattava selkeästi tarvittavilla painorajoitus-
kylteillä.

Petauspaikat tulee merkitä maastoon ja opastauluun. Petauspaikan alka-
miskohta voidaan merkitä liikennemerkitolppaan kiinnitettävällä kyltillä,
jossa lukee nostopaikka ja jossa on nuoli osoittamassa suuntaan, minne
nostopaikka jatkuu (tarkistettava alueelliselta pelastuslaitokselta).

Pelastustiemerkin tulee olla erillään muista merkeistä ja opasteista tontin
sisääntulotien varrella. Kilpeä voidaan käyttää myös liikennemerkin lisä-
kilpenä silloin, kun se liikenteen, autojen pysäköinnin tai muun toiminnan
vuoksi on tarpeen. Kyltti sijoitetaan vähintään 2,5m korkeudelle. (Pihan
yleinen rakentamistapaohje 2011.)

Pelastustiekilven tekstit:

- 1) Pelastustie
- 2) Pelastustie
Räddningsväg
- 3) Räddningsväg.

Pelastustie
Räddningsväg

Pelastustie

Räddningsväg



Kilpeä käytetään sellaisenaan tai liikennemerkin lisäkilpenä.
(Sisäministeriön asetus 468/ 2003.)

3.5 Pelastussuunnitelma

Pelastuslaissa tarkoitettu pelastussuunnitelma tulee laatia säännöksessä yksilöidyssä kohteissa (mm. asuinrakennuksiin tai muihin rakennusryhmiin, jotka ovat samalla tontilla tai rakennuspaikalla ja joissa on yhteensä vähintään kolme asuinhuoneistoa, sairaaloihin, hotelleihin ja leirintäalueille, tietyn suuruisiin kokoontumis- ja liiketiloihin ja tiettyihin tapahtumiin). (Valtioneuvoksen asetus 787/2003 9. §.)

Pelastussuunnitelman sisältö sisältää mm. vaaratilanteet, toimenpiteet vaaratilanteiden välttämiseksi, poistumis- ja suojautumismahdollisuudet, turvallisuushenkilöstön, tarvittavan pelastusmateriaalin, ohjeet ja tiedotusasianomaisille. (Valtioneuvoston asetus 787/2003 10. §.)

Pelastussuunnitelmasta tulee ilmetä, suorittaako pelastuslaitos hätäpoistumisen nostolavalla.



Kuva 4. Pelastustie suunnitelma (Pihan yleinen rakentamistapaohje 2011).

3.6 Aluekohtaiset mitoitus

Pelastusajoneuvojen mitat ja painot on selvittävä paikkakuntaakohtaisesti. Sisäasiainministeriöllä ei ole yhtenäistä ohjetta pelastustien suunnitteluun. Pelastuslaitokset ovatkin laatineet omia pelastustieohjeita.

Pelastusreitit ja asunnot tulisi suunnitella siten, että pelastusreitit voisivat sijaita kadulla, mikäli katuja voidaan käyttää pelastustoimintaan ilman lisäkustannuksia. Näin pihatila säilyy muille toiminnoille ja samalla sääste-

tään pelastusteiden rakentamis- ja ylläpitokustannuksissa. (Pihan yleinen rakentamistapaohje 2011.)

4 PELASTUSTIEOHJE PÄIJÄT-HÄMEESSÄ

Nostolavalle tulee järjestää petauspaikat siten, että pelastaminen onnistuu kaikista kolmatta (3) kerrosta korkeammalla sijaitsevista poistumisosastoista, joihin on suunniteltu pelastuslaitoksen toimintaa edellyttävä varatie. Maanpäällinen kerros lasketaan paloteknisessä mielessä kerrokseksi.

Sammutusautolla tulee päästä yleensä uloskäyntien välittömään läheisyyteen, pientaloalueella vähintään 50 m:n etäisyydelle. Lisäksi tulee päästä sammutusveden syöttö- ja ottopaikkojen sekä paloilmoin- tai sprinklerikeskuksien läheisyyteen. Tilantarpeeltaan tämä pelastustieluokka vastaa normaalin kuorma-auton tilantarvetta.

Sairasautolla tulee päästä yleensä uloskäyntien välittömään läheisyyteen, kun tontilla on yli kaksi (2) asuntoa ja pientaloalueella vähintään 50 m:n etäisyydelle. Tilantarpeeltaan tämä pelastustieluokka vastaa henkilöauton tilantarvetta.

Tontin pelastustiet ja suunnitellut nostopaikat esitetään pelastustiepiirroksessa (1:200/1:500) tai asemapiirroksessa. Piirros liitetään rakennuslupa- ja piirustuksiin sekä rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

Pelastustielle voidaan sijoittaa kolmioavaimella (tasasivuinenkolmio, sivut 10 mm) avattava sulkupuomi tai aita, jolla voidaan estää pysäköinti ja luovaton liikenne.



Kuva 5. Tasasivuinen kolmio, sivut 10 mm.

Taloyhtiö on velvollinen huolehtimaan, ettei pelastusreittiä käytetä edes tilapäiseen pysäköintiin.
(Voimassa oleva pelastustieohje Päijät-Hämeessä n.d.)

4.1 Pelastusteiden mitat/auton sijainti

Pelastusteiden mitat ovat Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen ohjeen mukaan seuraavat:

• suora ajoleveys	3	m
• ajoleveys kaarreaajossa	5	m
• kääntösäde	14	m
• puomin ylitys	1,5	m
• ajoneuvon pituus	12	m
• ajoneuvon korkeus	4,2	m
• kokonaispaino	32	t
• suurin sivu-ulottuma	18	m
• jolla saavutettava korkeus	20	m
• nostopaikan pituus	9	m
• nostopaikan leveys tukijaloin	6,5	m
• Nostopaikan min. Kantavuus	>30	MN
E2/E1	< 2,2	
• alustan suurin kaltevuus	8	astetta
• suurin tukijalkavoima	23	t
• pistekuorma / tukijalka		
• suurin tukijalkapaine	230	kN
• ilman aluslevyä	12,8	kg/cm ²
• aluslevyllä	3,8	kg/cm ²
• aluslevyn koko	50mm * 650mm * 950mm	
• Auton tassun tulee olla seinästä irti		>3m
○ Auton keskilinjasta		>7

Ulottuma mitataan nostolavan kääntöpöydän keskipisteestä, joka sijaitsee auton keskilinjassa n. 1,5 m perästä. Jos kyseisiin mittoihin ei päästä, on otettava yhteyttä pelastuslaitokseen ja sovittava jatkotoimenpiteistä.

5 PÄIJÄT-HÄMEEN PELASTUSLAITOKSEN KALUSTO

Nostolava tuo lisäturvaa palomiesten työturvallisuuteen. Sillä voidaan nostaa kalustoa turvallisesti kohteeseen katolle ja tarvittaessa voidaan työkennellä korista käsin. Silloin ei ole riskiä, että rakenteet pääsisivät petteämään pelastajan alla.

Nostolavaa voidaan käyttää sammutustehtävissä, ihmisten pelastamiseen korkealta (mastot, nosturit, sillat) ja sukellustehtävissä sukeltajan ja uhrin nostamiseen satama-altaasta. Nostolavat on varustettu useasti vesitykillä.



Kuva 6. Vesipelastustehtävät. Sukeltajan avustaminen satama-altaasta. (<http://blogit.turku.fi/vspelastus/miten-korkealle-tuolla-paasee-2/>)



Kuva 7. Nostolavasta saadaan suihkutettua vettä suoraan kohteeseen yläpuolelta. (<http://www.turku.fi/public/default.aspx?nodeid=16840>).

5.1 Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen nostolavat

Päijät-Hämeen pelastuslaitoksella on kaksi pelastuslavaa. Vanhempi nostolava on F42HDT ja uudempi F44RLXer. Alempana käydään läpi nostolavojen tekniset tiedot.

On olemassa kaksi tapaa nostolavan petaukselle, petaaminen aluslevyjen kanssa ja ilman. Näissä molemmissa nostolavan kuormat siirretään maahan neljän tukijalan kautta. Koskaan ei ole kahta täysin samanlaista pihaa tai tilannetta ja sen vuoksi petaaminen jää kuljettajan ammattitaidon varaan.

Hätäpelastamisessa pyritään nostolava ajamaan keula edellä kohteeseen, koska nostolavan varsiston pyöritys on hidas liikkeeltään. Näin nostolavan varsistoa ei jouduta kääntämään 180 astetta pelastustyötä aloitettaessa. Hätäpelastamisessa auto pedataan ilman aluslevyjä ja näin ollen säästetään petausajassa ja saavutetaan kohde nopeammin.

Huomattavasti varmempi petaus on, jos auto voidaan pedata aluslevyjen päälle. Tämä vaatii enemmän aikaa ja yleensä nostolavan kuljettajalla on tällöin käytössä apumies.

5.1.1 Bronto skylift F42HDT

F42HDT on Mercedes Benzin alustalle Bronto Skyliftin rakentama nostolava. F42HDT on tyyppimerkki, jossa ”42” tarkoittaa maksimityökorkeutta. Alusta on neljäkselinen, joista kaksi ensimmäistä on kääntyviä.

Tämä on Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen vanhempi nostolava ja se on otettu käyttöön vuonna 1992. Ajoneuvon leveys 2,5 m, pituus 12,2 m, korkeus 3,9 m ja auton kääntösäde 14 m. Suurin sallittu kokonaismassa autolle on 32 000 kg ja auton oma massa 27 250 kg, johon lisätään käsityökalut.

Nostolavan suurin aiheuttama kuorma yhdelle tukijalalle on 160kN. Ilman aluslevyä nostolava aiheuttaa 8,9 kg/cm²:n ja 50 x 750 x 750:n aluslevyllä 2,8 kg/cm²:n kuormituksen.

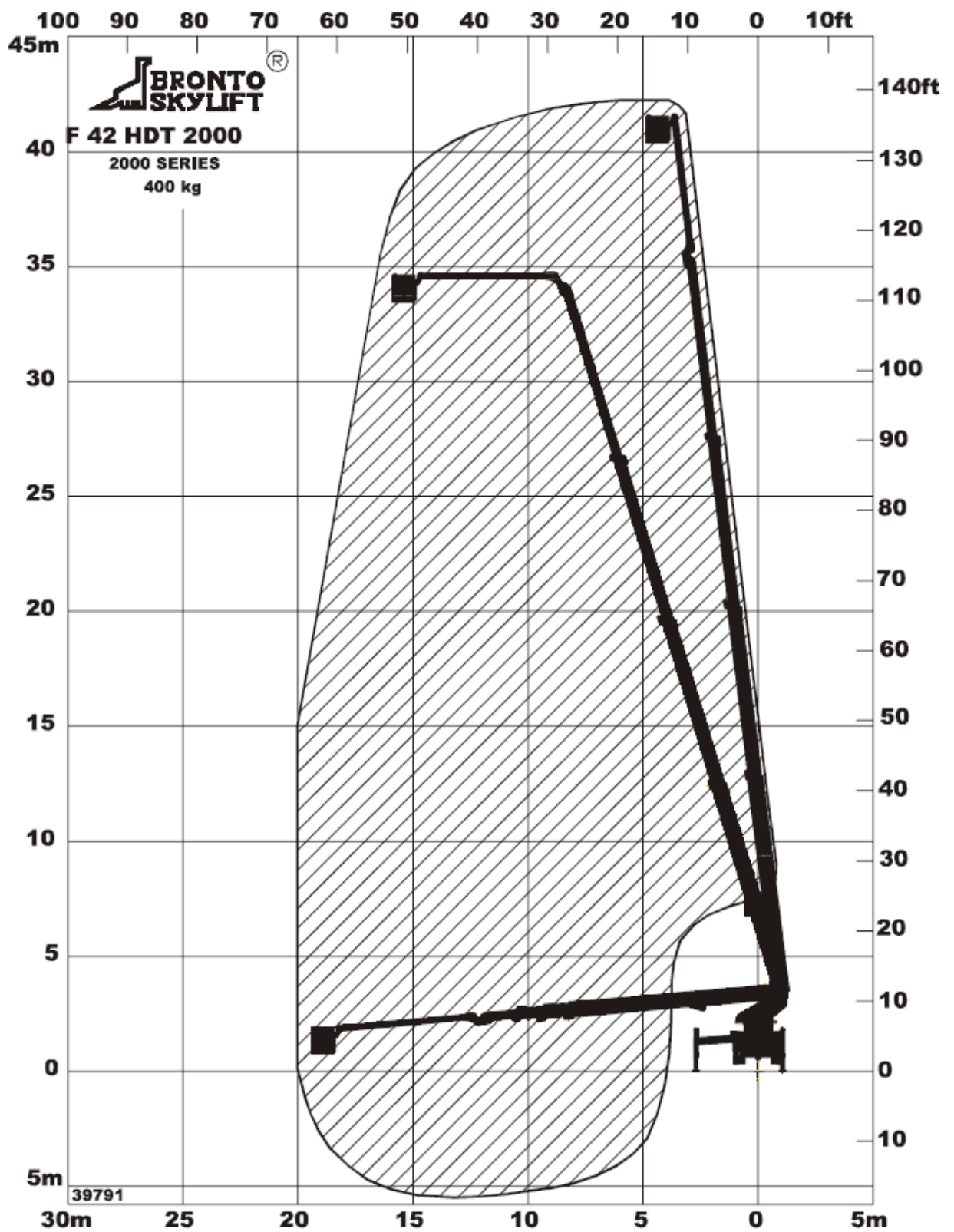
Nostolavan petaaminen ilman aluslevyjä kestää n. 2 minuuttia ja aluslevyjen kanssa n. 3 minuuttia.

Nostolava voidaan pedata myös niin, että työskentelypuolelta ajetaan tasut kokonaan ulos ja vastakkaiselta puolelta ajetaan vaan n. 0,5 m ulos. Näin ajoneuvo voidaan pedata kapeampaan väliin ja varmasti kantavalle alustalle. Tällöin ei voida työskennellä sillä puolella, jonne tassuja ei ole ajettu kokonaan ulos.

Työkorin maksimikuorma on 400 kg. Tässä mallissa ei voida vaikuttaa kokuormaan. Käytössä maksimi tuulen nopeus saa olla enintään 14 m/s.



Kuva 8. Pelastustiekokeilu vanhemmalla nostolavalla F42HDT (Päijät-Hämeen pelastuslaitos).



Kuva 9. Ulottuvuuskaavio F42HDT (Bronto skylift).

5.1.2 Bronto skylift F44RLXer

F44RLXer on Scanian alustalle Bronto Skyliftin rakentama nostolava. Nostolava on tyyppimerkiltään F44RLXer, jossa ”44” tarkoittaa maksimityökorkeutta ja ”er” säädettävää kakkosvartta. Alusta on kolmeakselinen, jossa viimeinen akseli on kääntyvä.

Tämä on Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen uudempi nostolava ja se on otettu käyttöön vuonna 2007. Ajoneuvon leveys on 2,5 m, pituus 10,2 m, korkeus 3,6 m ja auton kääntösäde 9,7 m. Suurin sallittu kokonaismassa autolle on 27 000 kg ja auton oma massa 25 280 kg, johon lisätään käsi-työkalut.

Nostolavan suurin aiheuttama kuorma yhdelle tukijalalle on 190 kN. Ilman aluslevyä nostolava aiheuttaa 10,5 kg/cm²:n ja 50 x 650 x 950:n aluslevyllä 3,1 kg/ m²:n kuormituksen.

Nostolavan petaaminen ilman aluslevyjä kestää n. 1 minuuttia ja aluslevyjen kanssa n. 2 minuuttia.

Nostolava voidaan pedata myös niin, että työskentelypuolelta ajetaan tassut kokonaan ulos ja vastakkaiselta puolelta ajetaan vain n. 0,5 m ulos. Näin ajoneuvo voidaan pedata kapeampaan väliin ja varmasti kantavalle alustalle. Tällöin ei voida työskennellä sillä puolella, jonne tassuja ei ole ajettu kokonaan ulos. Tämä eroaa vanhemmasta nostolavasta niin, että korilla voidaan kuitenkin kiertää rajojen sallimissa rajoissa myös siltä puolelta, minne tassuja ei ole kokonaan pedattu. Vanhemmassa nostolavassa tämä ei ole mahdollista.

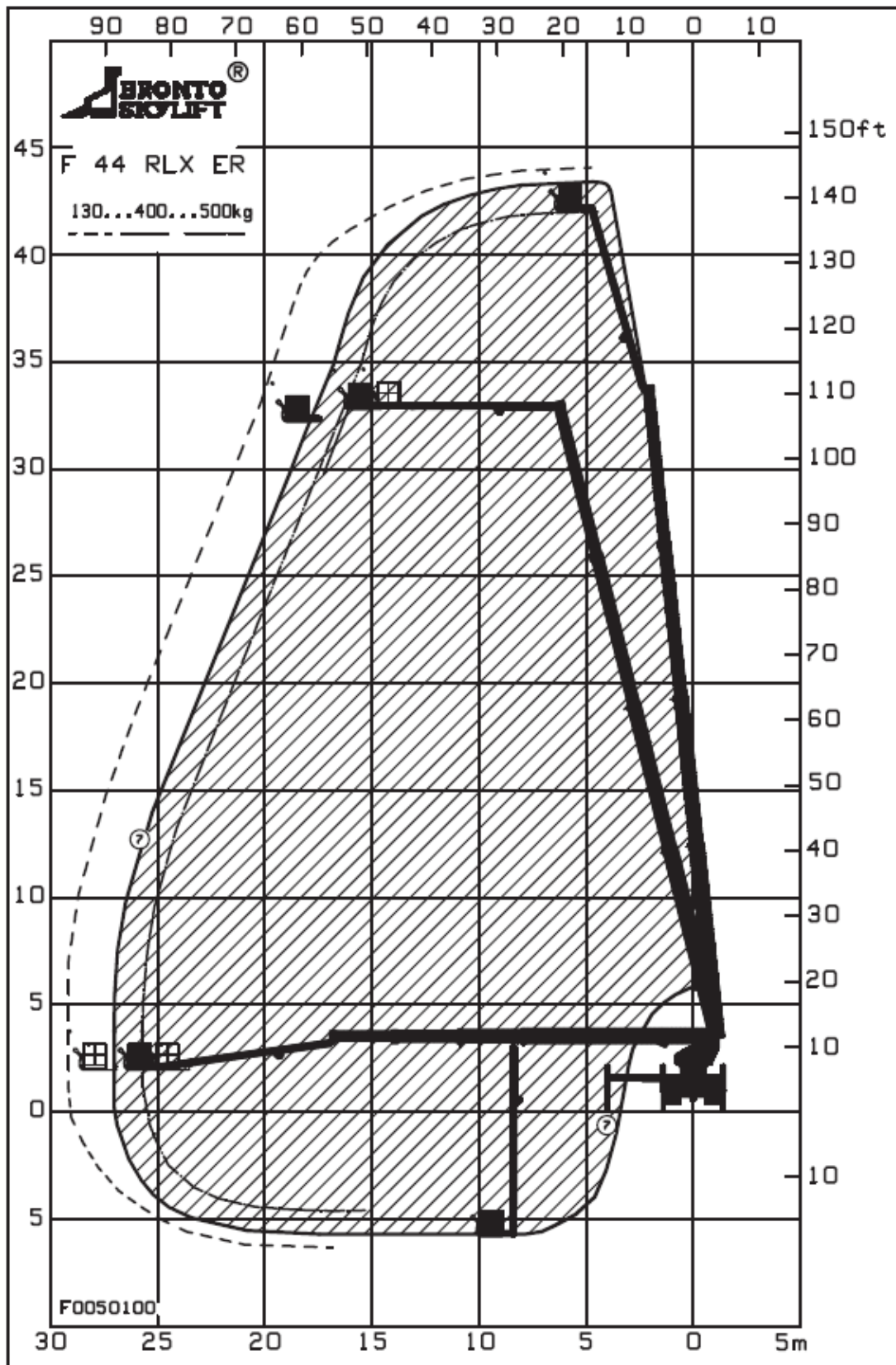
Työkorin maksimikuorma on 500 kg. Tässä mallissa voidaan vaikuttaa korikuormaan. Valittavat korikuormat ovat 125 kg, 325 kg ja 500 kg. Tähän voidaan vaikuttaa kakkosvarren teleskoopilla. Käytössä tuulennopeus saa olla enintään 12,5 m/s.



Kuva 10. Pelastustiekokeiluja uudemmalla nostolavalla F44RLXer (Päijät-Hämeen pelastuslaitos).



Kuva 11. Sammutus- ja pelastustehtävä (Päijät-Hämeen pelastuslaitos).



Kuva 12. Kuva X. Ulottuvuuskaavio F44RLXer (Bronto skylift).

5.2 Johtopäätökset nykyisistä nostolavoista

Vanhempi nostolava on varmatoiminen. Vaikka autossa on vanhaa tekniikkaa, se on silti luotettava. Alusta rupeaa kuitenkin olemaan jo tiensä päässä ja käyttömukavuudessa on menty huimasti eteenpäin, jos verrataan uudempaan nostolavaan. Uudemmassa autossa on enemmän toimintoja ja se on tehty käyttäjäystävällisemmäksi. Uudemmassa nostolavassa automaatiikka hoitaa esim. petauksen ja tietokone kertoo ulottumat, kun auto on pedattu.

Vanha nostolava on todella jäykkä ajettava ja sen vuoksi tähänastiset mitoitukset pelastusteilte tuleekin sen geometriasta. Uudemmassa nostolavassa on kääntyvä taka-akseli, joka mahdollistaa sen ajamisen todella ah-taisiinkin paikkoihin.

Uudemmassa nostolavassa on myös hidastin korin ohjauksessa, mikä on turvallisuuden vaikuttava tekijä. Jos päästetään ohjaimesta irti, korin liike hidastuu automaattisesti ennen pysähtymistä. Tällä vältetään hallitsemat-tomat korin liikkeitä. Tämä korostuu huomattavasti, kun ollaan työskente-lemässä korkealla.

6 KANTAVUUS, GEOMETRIA, MITOITUS

6.1 Kantavuus

Kantavuudella tarkoitetaan rakenteen kokonaisjäykkyyttä, joka määrite-tään rakenteen pinnalta yleisimmin levykuormituskokeella tai pudotuspai-nolaitteella. Alun perin kantavuutta on käytetty geotekniikassa kuvaamaan perustuksen kantokykyä eli sitä kuormaa, minkä maapohja kestää murtu-matta. (Liikennevirasto, 10 2011 Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityk-siä n.d.)

Kantavuus määräytyy raskaimman alueella toimivan pelastusyksikön mu-kaan. Kantavuudessa huomioidaan valmistajan antamat kuormat vaati-vimman tilanteen mukaan. Näin ollen voidaan aloittaa pelastustien suun-nittelu kantavuuden osalta. Pelastustie itsessään voidaan suunnitella ajo-teiden mukaan, mutta petauspaikoilla täytyy huomioida suuremmat kuor-mat.

Juha Pietilän (haastattelu 20.01.2015) haastattelussa käytiin läpi autojen aiheuttamia kuormia maaperälle. Autojen valmistajan suositus on, että aluslevyillä pienennetään auton aiheuttamaa kuormaa n. 75 %. Pahimmil-laan auton painosta voi olla yhden tassun varassa n. 70 %.

Kantavuuskokeen ensimmäisestä vaiheesta saatua tulosta merkitään alain-deksillä 1 (E1) ja toisesta vaiheesta saatua alaindeksillä 2 (E2). Lopputu-loksena käytetään sitä E2:n arvoa, joka saadaan suurimmalla käytetyllä kuormituksella. Lisäksi sitomattomien rakenteiden tiiviiden tarkkailua

varten käytetään suhdetta E2/E1. Jos edellä mainittu suhde on suurempi kuin annettu raja-arvo, kertoo se, että levykuormituskoe on tiivistänyt tutkittua kohtaa siinä määrin, että voidaan arvioida tiivistämisen olleen puutteellista. Raja-arvona käytetään yleisimmin lukua 2,2. Levykuormituskokeella määritetty kantavuusarvo on siis aina E2-arvo.
(Helsingin kaupungin ympäristötuotanto katulaboratorio)

Kantavuuteen vaikuttavat:

- aineksen E-moduuli
- kerrospaksuus
- tiivistystyön onnistuminen
- salaojitus
- maan löyhtyminen roudan vaikutuksesta.

6.1.1 Mittaustulokset

Seuraavassa on tarkasteltu kantavuutta Bronto Skyliftin nostolavalla F55 RLX. Nostolava on yhtä kokoluokkaa suurempi kuin nykyinen isompi Päijät-Hämeen pelastuslaitoksella oleva nostolava.

Kuitenkin pitää muistaa, että auton kokoa ei voida kasvattaa holtittomasti, sillä pitää muistaa jo olemassa olevat pelastustiet. Tämä antaa meille hie-man liikkumavaraa ja näemme oikeasti, missä kokoluokassa meidän on järkevää pysyä.



Kuva 13. F55RLX (Itä-Uudenmaan pelastuslaitos).

Mitoituksen lähtökohdat. Bronto skylift F55RLX:n tekniset tiedot



KÄYTTÖOHJEET

TEKNISET TIEDOT

TYÖSKENTELYALUE

Suurin työskentelykorkeus	55 m
Suurin korkeus korin pohjaan	53 m
Suurin sivu-ulottuma korin reunaan	29,2 m

KORIKUORMA

Suurin sallittu korikuorma	500 kg (5 henkilöä + 50 kg) (130-500 kg)
Suurin sallittu sivuttaisvoima	500 N

PYÖRITYS

Jatkuva	360°
---------------	------

KULJETUSMITAT

Pituus	~11,0 m
Korkeus	~3,9 m
Leveys	<2,5 m
Paino ilman alustaa	~19,1 t

TUKIJALAT

Suurin tukijalkaleveys (C/C)	8,0 m
Suurin tukijalkavoima	230 kN
Suurin tukijalkapaine	12,8 kg/cm ²
Suurin tukijalkapaine maa-aluslevyllä (50x850x950)	3,8 kg/cm ²

HYDRAULIJÄRJESTELMÄ

Pääpumppujen tuotto	~200 l/min
Akkupumpun tuotto	~10 l/min
Pääpaine	200 bar
Akkupumpun käyttöpaine	200 bar
Sylintereiden kuormanlaskuventtiilit	345 bar
Öljysäiliön tilavuus	~450 l
Järjestelmän kokonaistilavuus	~600 l

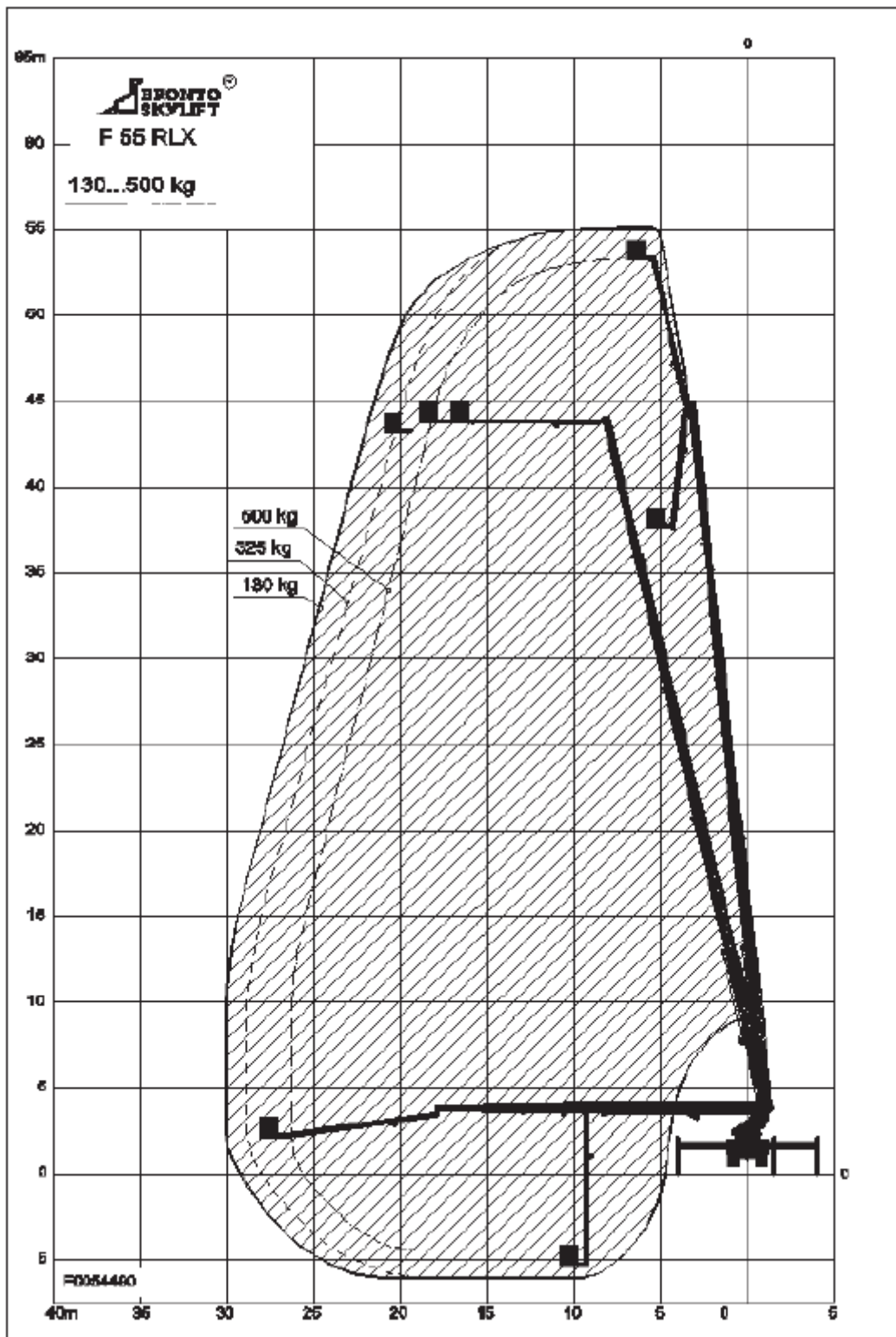
YLEISTÄ

Käyttölämpötila-alue	- 25° - + 40° C
----------------------------	-----------------

HUOM! Käyttö työskentelylämpötiloissa -25°C - -30°C, katso erillinen ohje "Yleisiä turvallisuuteen liittyviä varoituksia".

Melutaso	<85 dB
Suurin tuulenoisuus	12,5 m/s

Kuva 14. Bronto Skylift F55 RLX:n aiheuttama maksimikuorma maaperälle (Bronto skylift).



Kuva 15. Ulottumakaavio F55RLX (Bronto skylift).

Mitoituksen lähtökohdat ovat seuraavat:

- ei petausta aluslevyllä
- enimmäiskuorma 230 kN
- tassunkoko 240 x 540 mm.

Maksimipaine maahan:

$$230\text{kN} / (0,24 \times 0,54\text{m}^2) = 1775 \text{ kPa}$$

Suurin sallittu kallistuma $0,5^\circ$, petausleveys 8 m

$$\tan 0,5^\circ \times 8000 \text{ mm} = 70 \text{ mm}$$

Jos levykuormituskokeella haetaan kantavuudeksi 30 MPa

E= Kuorma

S= Painuma

$$E = 186 / S$$

$$E = 30 \text{ MPa}$$

$$S = 186 / 30 = 6,2 \text{ mm}$$

$$S = 6,2 \text{ mm}$$

Painuma 1775 kPa:n paineella on:

Tukijalan aiheuttama maksimipaine 1775 kPa

Levykuormituskokeen maksimipaine 850 kPa

- kuorma 60 kN, levyn halkaisija 300 mm

Kantavuusvaatimuksen ollessa $E1 > 30 \text{ MPa}$, on sallittu painuma levykuormituskokeessa 6,2 mm

Tukijalan maksimipainuma $(1775 / 850) \times 6,2 \text{ mm} = 13 \text{ mm}$

Yllä olevan laskelman perusteella saadaan tulokseksi nostolavalle F55 RLX seuraavaa:

- Auton suurin sallittu painuma on Bronto Skyliftin mukaan 70 mm
- Sallittu painuma 30MPa:n kuormalla levykuormituskokeella on 13 mm
- Pelastustien petauskohdan kantavuusvaatimukseksi laitetaan $E1 > 30 \text{ MPa}$ ja $E2/E1 < 2,2$

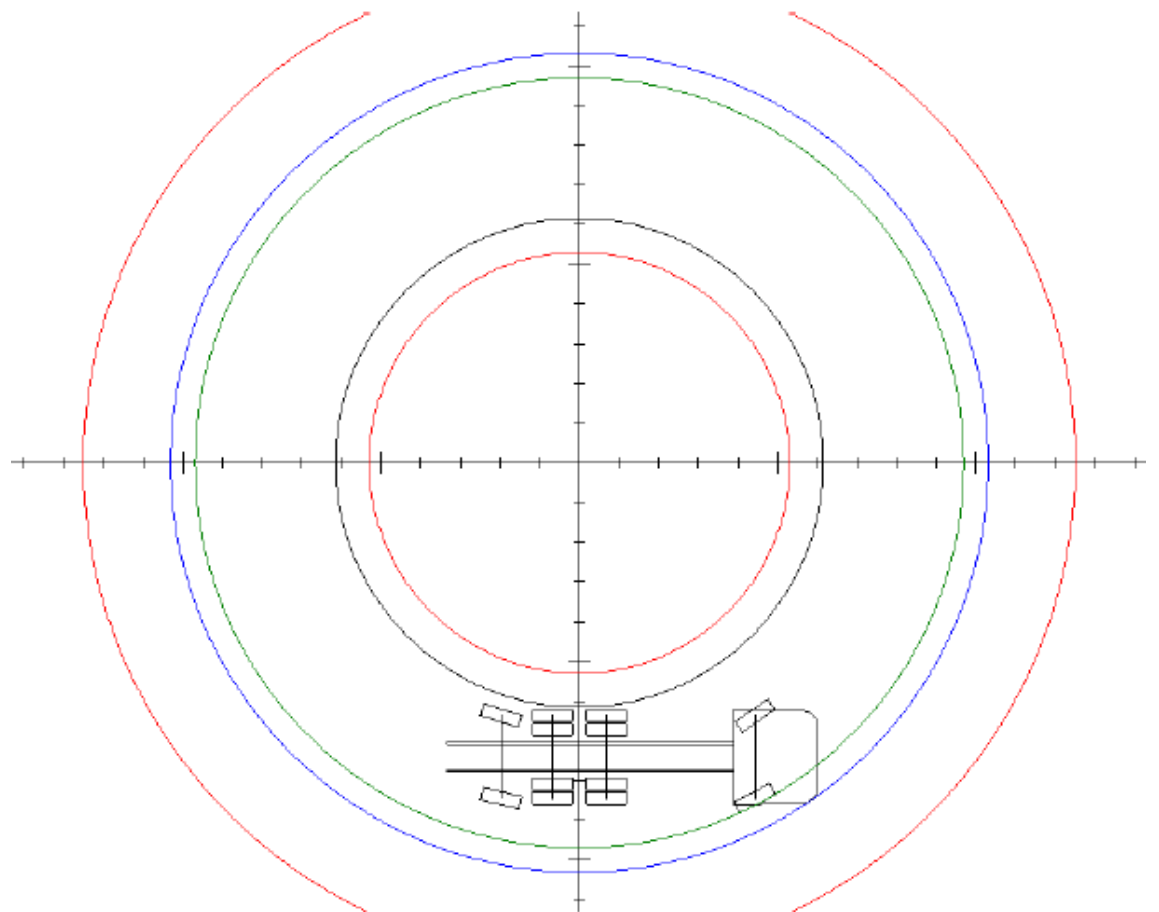
6.2 Geometria

Pelastustietä suunniteltaessa on otettava huomioon pelastustien käytettävyys. Pelastustiestä ei ole hyötyä, jos kohteeseen ei saada yksikköä. Sen vuoksi pelastustie on suunniteltava alueella toimivien yksiköiden mukaan. Tällä hetkelle pelastusteiden geometria Päijät-Hämeessä on suunniteltu F42HDT:n mukaan. Kääntösäde autolla on 14 m.

Vertailun vuoksi alla olevasta kuvasta näkee Scania 8x4, F55 RLX:n kääntösäteen. Kuvasta huomaa kuinka tekniikka on kehittynyt. F55 RLX:llä saavutetaan 13 metriä korkeampi työkorkeus, mutta alustan kehityksen myötä on auto mahdollista saada nykyisten vaatimusten rajoissa kohteeseen. Nykyinen vaatimus on 14 m.

Scania 8x4

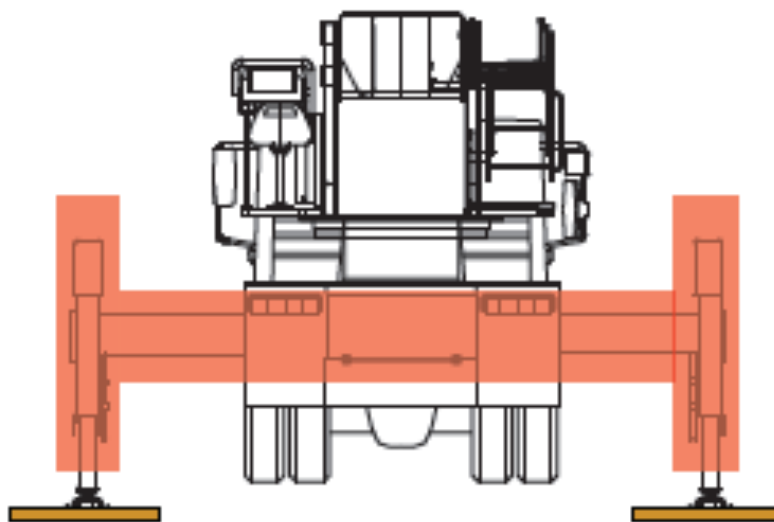
Sisäsäde	6149 mm
Reunakiveyksen säde	9687 mm
Ulkokulman säde	10306 mm



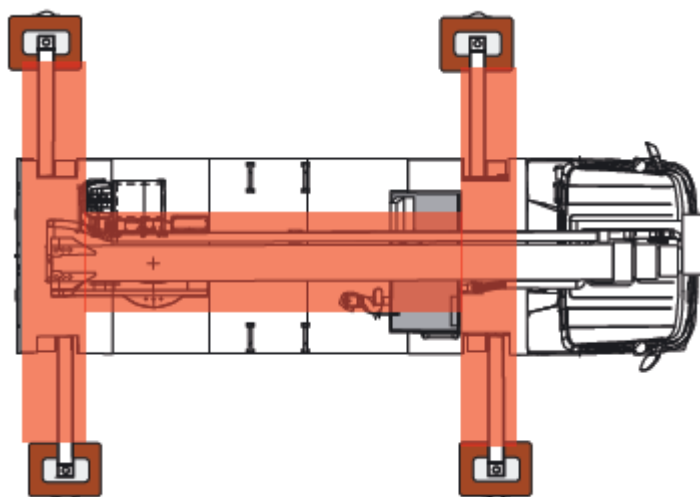
Kuva 16. Kääntösäde scania 8x4 (Scania).

6.3 Mitoitus

Pelastuslaitos toimittaa pyydettyä pelastusyksiköistä tekniset tiedot, joista ilmenevät yksiköiden paino, leveys, korkeus ja muut vaadittavat erikoistarpeet.



Kuva 17. Tukijalkojen leveys 8 m, petauspaikan leveys 6,5 m, korkeus 4,2 m (Bronto skylift).



Kuva 18. Petauspaikka 9 m (Bronto skylift).

Mikäli kyseisiin mittoihin ei päästä, täytyy silloin olla yhteydessä pelastuslaitokseen ja sopia tarvittavista järjestelyistä.

6.4 Pohjamaan kantavuusluokitus

Liitteenä olevista taulukoista voimme katsoa pohjamaan kantavuutta ja sen mukaan voimme aloittaa kantavien kerrosten suunnittelun. Pelastustien petauskohdan vähimmäisvaatimuksiksi esitetään $> 30 \text{ MPa}$ ja $E2/E1 < 2,2$. Näin ollen saavutamme noin 5-kertaisen varmuuden F55RLX:n kantavuusvaatimukselle hätäpelastamisessa.

Kantavuusluokitus alkaa siitä, että tiedämme perusmaan kantavuuden. Näin ollen voimme aloittaa kerrosvahvuuksien suunnittelun.

Esimerkki:

Perusmaa (sitkeä savi) F-luokka kantaa	10 MN/m ²
Suodatinkerros HK 0/8 E= 70 MN/m ² 200 mm	20 MN/m ²
Kantava KaM 0/63 E= 280 MN/m ² 200 mm	45 MN/m ²
Asfaltti AB 40 mm E= 1500 MN/m ²	55 MN/m ²

Näillä kerrosvahvuuksilla saavutetaan 55 MN/m².

6.5 Laadunvarmistus

On tärkeää, että työn laatu ja näin ollen turvallinen työskentely varmistetaan pelastustien käyttäjille. Sen vuoksi on suositeltavaa, että nostolavan nostopaikoille suoritettaisiin maantiiviyskoe oletetuilta tassujen kohdilta neljästä (4) kohdasta/nostopaikka. Työ tulee dokumentoida huolellisesti ja maantiiviyskokeen tulokset täytyy toimittaa loppuraportissa pelastuslaitokselle.

Maantiiveys voidaan mitata pudotuspainokokeella tai levykuormituskokeella.

Petauspaikka tulee muutenkin tarkastaa silmämääräisesti, jotta se on asianmukainen. Petauspaikkaa ei saa ylittää ilmalangat ja petausta haittaavat puiden oksat tulee olla raivattu pois.

6.5.1 Loadman

Pudotuspainon aiheuttama kuormitus mitataan kiihtyvyyssanturilla. Painuma lasketaan kiihtyvyydestä integroimalla. Mittaustuloksena saadaan maksimitaipuma, laskettu kantavuusmoduuli E ja tiiviysuhteena ao. mita-

tun E-moduulin suhde 1. mittaustulokseen (vrt. levykuormituskokeen E2/E1-suhde).

Loadman on kevyt kannettava pudotuspainolaite, joka mittaa laitteen sisällä olevan painon pudottamisen aiheuttamaa painumaa. Laitetta on helppo käsitellä, ja sitä voidaan käyttää käytännöllisesti katsoen kaikilla rakennustyömailla ja kaikenlaisilla rakenteilla. Sillä voidaan tehdä kantavuus- ja tiiviysomittauksia sellaisissakin kohteissa, joihin muilla yleisesti käytetyillä mittalaitteilla ei niiden koon asettamien rajoitusten vuoksi pääse.

AL-Engineering Oy:n mukaan laite sopii kaikenlaisten rakennustyömaiden kantavuusmittauksiin ja tiivistyksen tarkkailuun sidotuilla ja sitomattomilla kerroksilla. Sitä käytetään esim. teillä ja kaduilla, siltatyömailla, talonrakennustyömailla, kaivannoissa, urheilukentillä (jalkapallo-, pesäpallo-, tennis- ja golfkentillä) sekä erilaisten materiaalien testaamiseen laboratorioissa.

(AL-Engineering Oy, n.d.)

6.5.2 Levykuormituskoe

Levykuormituslaite on luultavasti ensimmäinen teiden ja katujen kantavuuksien mittaamiseen käytetty mittalaite. Suomessakin sen käyttö on aloitettu 1950-luvun lopulla.

Levykuormituslaitteella suoritetuissa mittauksissa mitataan kadun pintarakenteen painumaa halkaisijaltaan tavallisesti 300 mm:n kuormituslevyn alla.

Tarvittava kuormitus toteutetaan hydraulisella tunkilla, jonka vastapainona toimii kuorma-auto. Painuman mittausta tapahtuu tavallisesti kuormituslevyn kehälle 120°:n välein sijoitetuilla mittakelloilla, jolloin painumat luetaan ja kirjataan käsin.

Tutkittavaa kohtaa kuormitetaan välillä 0...60 kN ja askelvälinä käytetään 10 kN:a. Syntyneet painumat mitataan ylläsoitetuin välein, kun rakenteen painumisnopeus on hidastunut alle 0,01 mm/min. Painumien arvot otetaan ylös jokaisen askeleen kohdalla. Maksimikuormituksen jälkeen paine alennetaan noltaan ja vastaava painuma otetaan muistiin. Seuraavaksi koe toistetaan kuten edellä.

Levykuormituslaitteelle on olemassa myös mittausmenettely, jossa kuormitus nostetaan ilman väliportaita suoraan 60 kN:iin. Tällöin eri menetelmillä mitatut tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia keskenään. (Siika 2006, sivu 16.)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämä työ on avannut enemmän silmiäni sille, kuinka pienestä asiasta turvallinen työskentely voi olla kiinni. Se, että pelastustiet merkitään huolellisesti ja pidetään kunnossa ympäri vuoden, takaa turvallisen työskentelyn pelastuslaitokselle ja turvallisen asuinympäristön asukkaille.

Suurin osa vaativista pelastus- ja sammutustehtävistä tehdään yöllä ja huonossa sääolosuhteissa. Tällöin on pystyttävä karsimaan jo ennalta turhat työt vaarantavat uhkat pois. Kokemus nostolava-autonkuljettajana on osoittanut, että noin kolme kymmenestä on ns. helppoja petauksia hälytystehtävissä.

Toivon tämän työn auttavan siihen, että saamme yhteistyössä rakennettua toimivan ohjeen pelastuslaitoksen, rakennusvalvonnan, suunnittelijoiden ja rakentajien käytettäväksi.

Tämän työn edetessä tuli yllätyksenä, kuinka pienen kuorman nostolava aiheuttaa maaperään ja kuinka pienellä massojen vaihdolla saavutetaan riittävä kantavuus pelastustielle. Meidän täytyi kuitenkin laittaa riittävät, mutta kuitenkin järkevät varmuuskertoimet kantavuudelle. Nykyiset pelastustiet kantavat esimerkin mukaisen kokoluokan nostolavan.

Ongelman aiheuttaa tällä hetkellä autojen geometria. Haasteena on saada nostolava ajettua kohteeseen ja pedattua turvallisesti. Tämä ongelma tulee koko ajan pahemmaksi tonttien ahtauden vuoksi. Nostolavan ulottuvuutta tulisi kasvattaa rakennusten korkeuksien kasvaessa. Tämä aiheuttaa laitevalmistajien ja kaupunkien kehityksen välisen kilpajuoksun. Nykyiset pelastustiet on suunniteltu vanhan nostolavan F42HDT:n mukaan. Auton ulkokulman säde on 14 m, ja esimerkin mukaisen nostolavan kääntösade on taas 10,3 m.

Nostolava ei ole kuitenkaan ainut keino, jolla rakennuspaloja ja muita korkealla tehtäviä pelastustehtäviä suoritetaan, mutta se on todella hyvä ja tehokas apuväline pelastustehtävissä. Jos pelastuslaitokselta vaaditaan, että toteutamme pelastautumisreitit, silloin siihen pitää antaa meille työkalut ja mahdollisuudet.

Liitteenä on jo olemassa oleva pelastustien suunnitteluohje, jota olen päivittänyt tästä työstä saamillani tiedoilla.

LÄHTEET

Lähteet

AL- Engineering Oy n.d. Otsikko. Viitattu 24.04.2015. <http://www.al-engineering.fi/en/loadman.html>

Betoni n.d. Rakenteen mitoitusparametrit. Viitattu 24.04.2015

Bronto Skylift

Helsingin kaupungin ympäristötuotanto katulaboratorio

<http://www.betoni.com/betonituotteet/raskas-liikenne/mitoitus/rakenteen-mitoitusparametrit>

<http://suomenmuseonline.fi/fi/kohde/Mobilia/5897?museum=Mobilia&itemIndex=14226>

<http://yritysmessut.fi/turvallisuus2014/index.php>

<http://www.uusisuomi.fi/kotimaa/57016-uutta-tietoa-suoraan-kauklahdesta-jatevarasto-liekehtii-kauttaaltaan-ennuste-ei-ole>

<http://blogit.turku.fi/vspelastus/miten-korkealle-tuolla-paasee-2/>

<http://www.turku.fi/public/default.aspx?nodeid=16840>

http://www.finlex.fi/data/normit/37126-E1_2011-fi.pdf

Liikennevirasto, 10 2011. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä n.d

Maankäyttö- ja rakennuslaki 13 § 21.12.2012/958

Pelastuslaki 2003/468 Viitattu 24.04.2015.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/kumotut/2003/20030468>

Pelastuslaki 379/2011, luku 3, 11§

Pihan yleinen rakentamistapaohje 2011

RakMK E1 11.2.1.

Scania

Siika, T. 2006. Katurakenteiden staattinen ja dynaaminen kantavuus. EVTEK-Ammattikorkeakoulu. Insinööriyö

Sisäasianministeriön asetus 468/2003

Suomen RakMK E1. 2011. Rakentamisen paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Helsinki: Ympäristöministeriö. 6.4.2011.

Valtioneuvoksen asetus 787/2003 9§

Valtioneuvoksen asetus 787/2003 10§

Haastattelut

Naskali, J. 2015. Riskienhallintapäällikkö. Päijät-Hämeen pelastuslaitos. Haastattelu 12.11.2014.

Paloinsinööri Marjo Oksanen
Palotarkastaja Tommi Rintala

Pietiläinen, J. 2015. Tuotetuki. Bronto Skylift. Haastattelu 20.1.2015.

Tähtiranta/ HAMK
Jari Mustonen

HAMK
RI Jussi Toivonen

LIITTEET

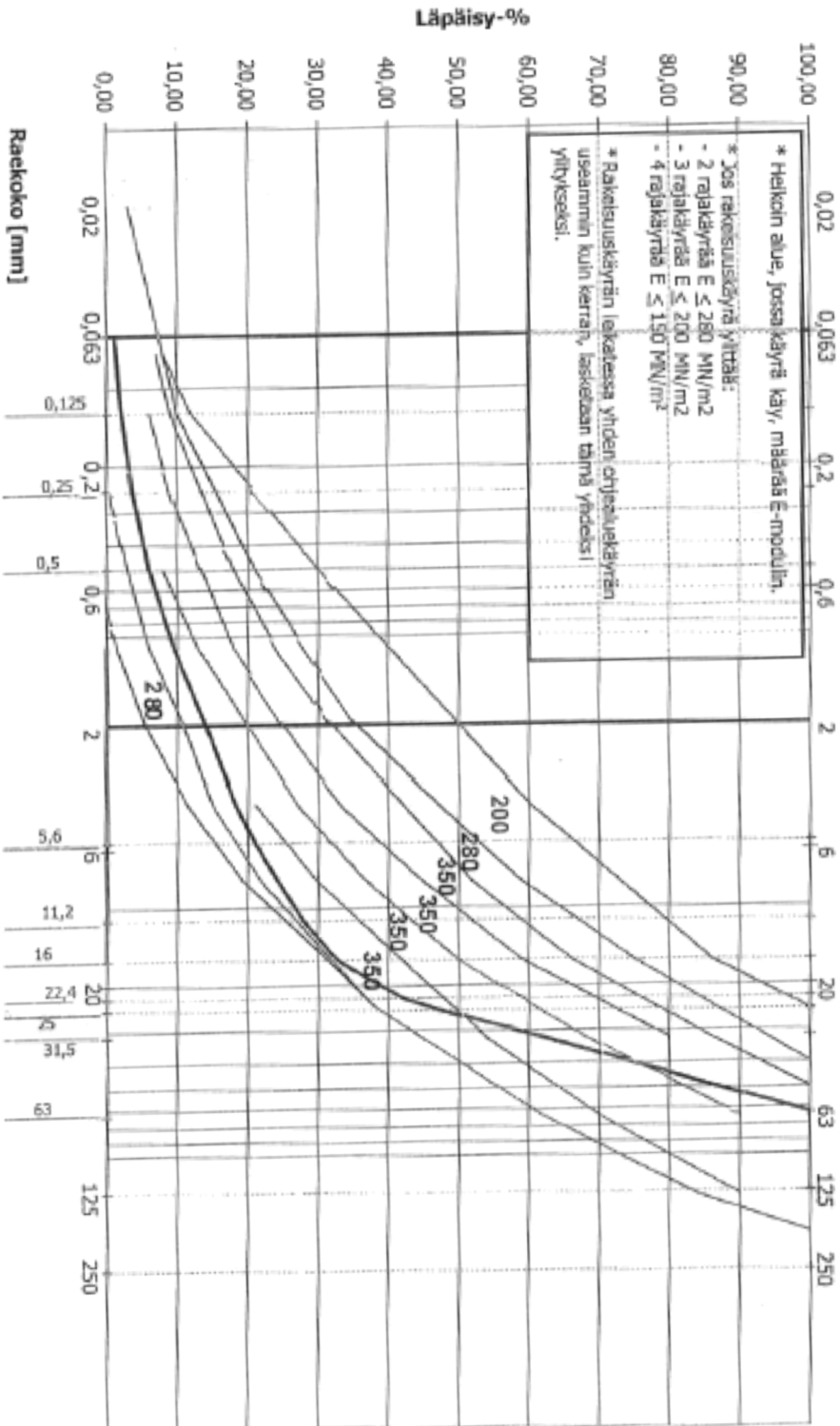
Liite 1 1/(5)

Maalaji	Tarkennus	Lyhennys	Luokka
Kallio	kallio louhe murske	Ka Lo M	A
Kivet		Ki	A
Sora		Sr	B
Soramoreeni	routimaton routiva	rton SrMr SrMr	C E (F)
Hiekka	routimaton karkea routimaton keskikarkea routimaton hieno routiva keskikarkea routiva hieno	rton kaHK rton keHk rton hHK keHk hHk	C D D (E) E E (F)
Hiekkamoreeni	routimaton routiva	rton HkMr HkMr	D (E) E (F)
Siltti Silttimoreeni		Si SiMr	F (G, E)
Savi	kuivakuori ($h \geq 1$ m) sitkeä ($S_u \geq 25$ kN/m ²) pehmeä ($S_u < 25$ kN/m ²)	kuivak. Sa Sa Sa	E F (E) G
Lieju Turve		Lj Tv	G
Kantavuus	A = 300 MN/m ² B = 200 MN/m ² (150...280) C = 100 MN/m ² (70...150) D = 50 MN/m ² (35...70) E = 20 MN/m ² (15...35) F = 10 MN/m ² (5...15) G = 5 MN/m ²		

(Betoni n.d.)

Liite 1 2/(5)

Haitteinaish, kaM 0/56 mm, näyte 1



Kantavuusmitoitus

Mitoituskäyrät

Käyttöesimerkki: Pohjamaa 20 MN/m²
Tavoite kantavan päältä 150 MN/m²

I Kantava kerros (murskesoraa)
Valitaan h = 150 mm

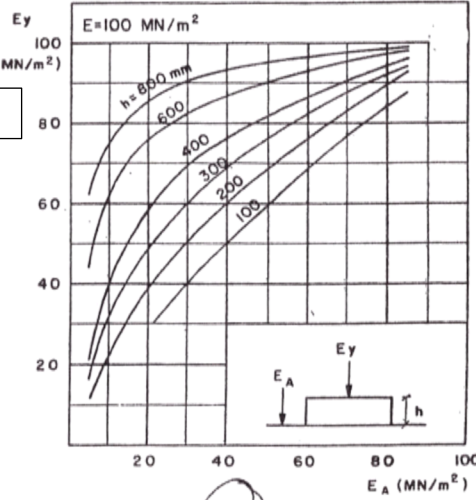
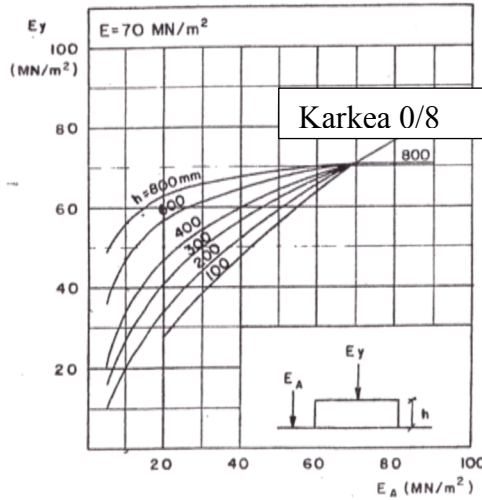
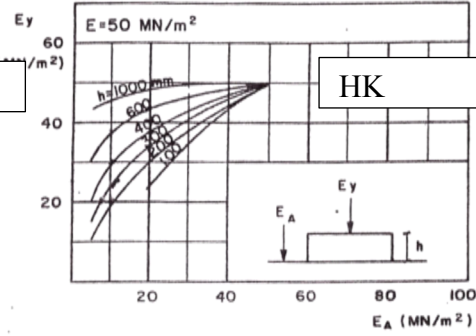
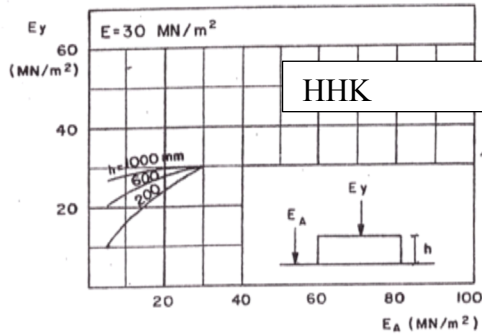
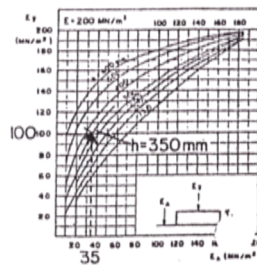
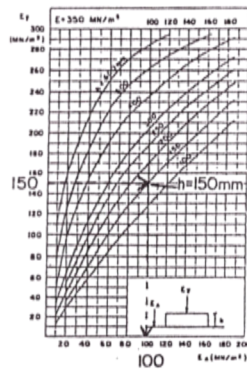
$E = 350 \text{ MN/m}^2$ } saadaan
 $E_A = 150 \text{ MN/m}^2$ } $E_A = 100 \text{ MN/m}^2$
 $h^A = 150 \text{ mm}$ } (ks. kuva)

II Suodatinkerros (hiekkaa)
Valitaan h = 200 mm

$E = 70 \text{ MN/m}^2$ } saadaan
 $E_A = 20 \text{ MN/m}^2$ } $E_Y = 35 \text{ MN/m}^2$
 $h^A = 200 \text{ mm}$ } (ei kuvaa)

III Jakava kerros (soraa)

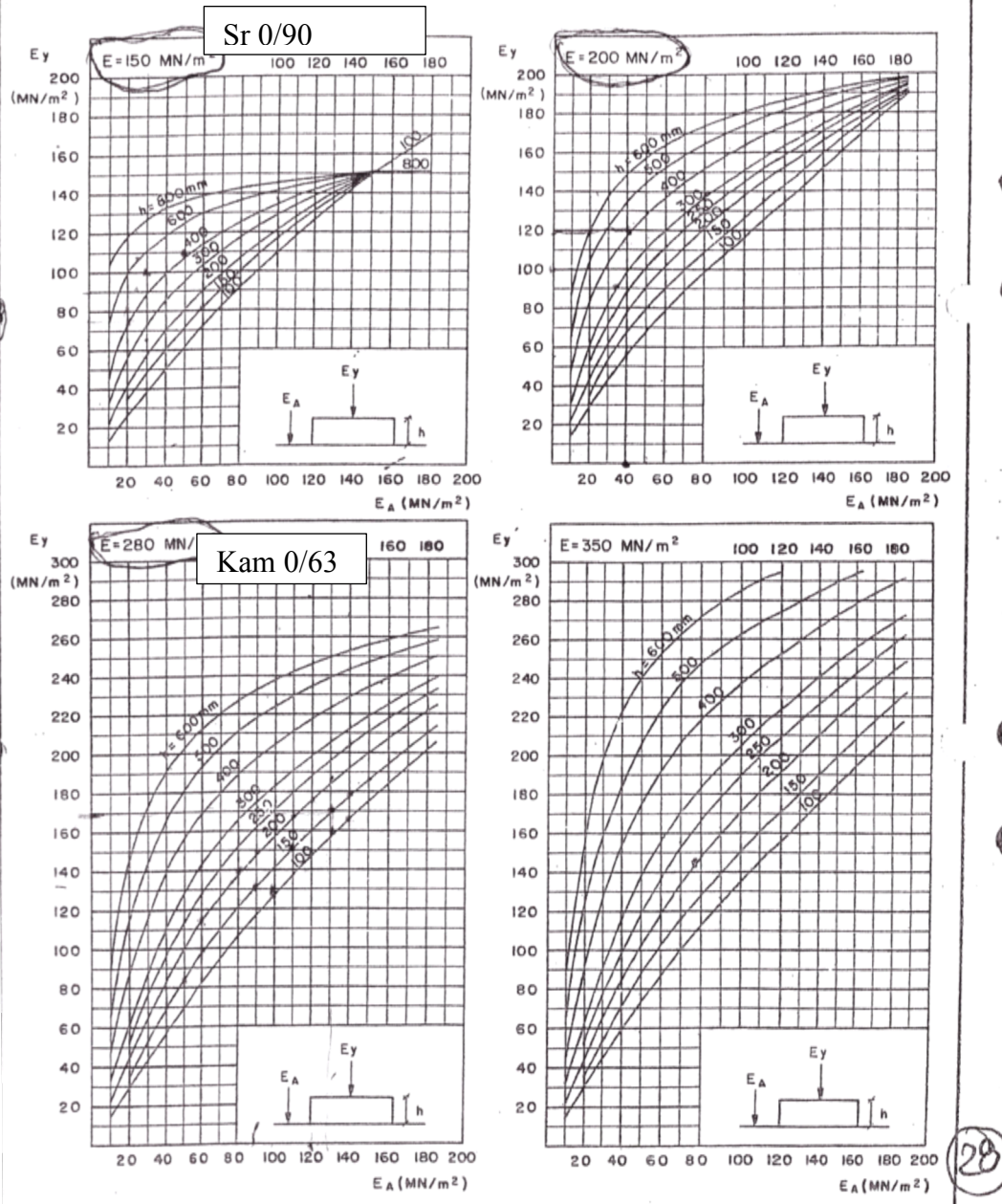
$E = 200 \text{ MN/m}^2$ } saadaan
 $E_A = 35 \text{ MN/m}^2$ } $h = 350 \text{ mm}$
 $E_Y = 100 \text{ MN/m}^2$ } (ks. kuva)



27 Kuva 52:7

Kantavuusmitoitus

Mitoituskäyrät

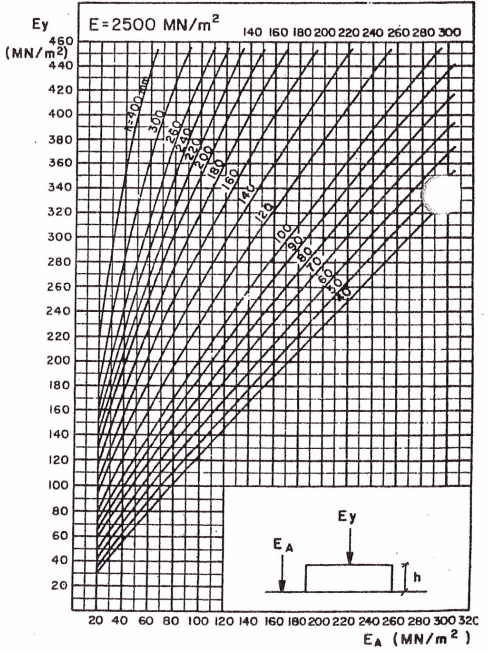
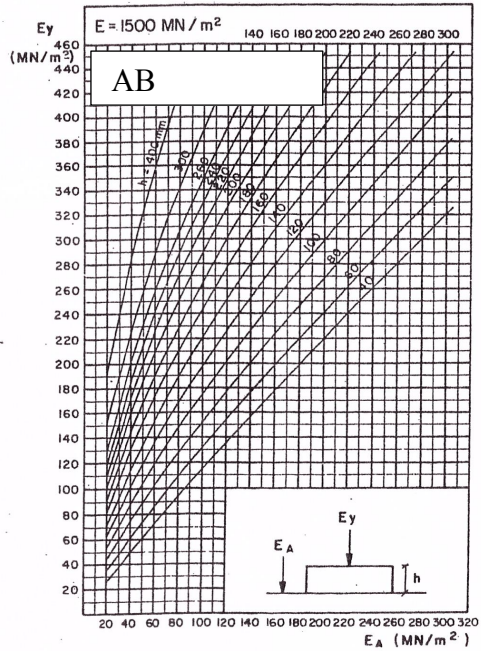
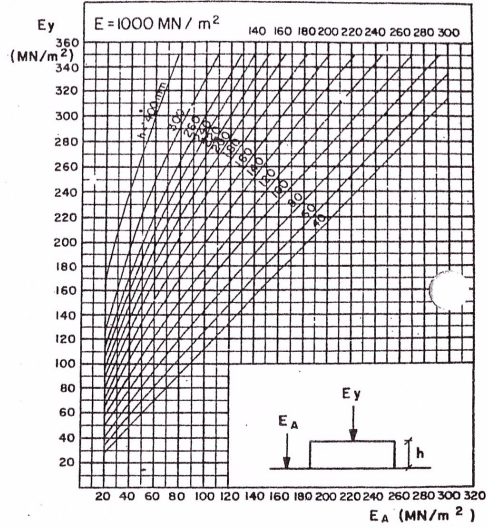
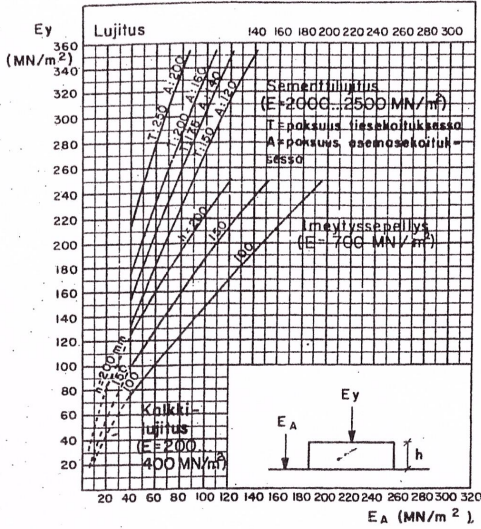


Kuva 52:8

IV 5.2-12

Kantavuusmitoitus

Mitoituskäyrät



Kuva 52:9

IV 5.2



2015

PELASTUSTIET



Päijät-Hämeen pelastuslaitos
15.4.2015

PELASTUSTIET

Määritelmä

Pelastustie on ajotie tai muu yhteys, jota käyttäen hälytysajoneuvot pääsevät tulipalon sattuessa tai muussa hätätilanteessa riittävän lähelle rakennusta ja sammutusveden otto- paikkoja. Mikäli ajoyhteys tai nostopaikka toteutetaan toisen kiinteistön puolelle, tulee pelastustiestä muodostaa kiinteistöjen välinen rasitesopimus.

Lainsäädäntö

Pelastuslaki 379/2011, 11 § Kiinteistöjen pelastustiet:

Kiinteistön omistajan ja haltijan sekä toiminnanharjoittajan on osaltaan huolehdittava siitä, että hälytysajoneuvoille tarkoitetut ajotiet ja muut kul- kuyhteydet (pelastustiet) pidetään ajokelpoisina ja esteettöminä ja että ne on merkitty asianmukaisesti.

Pelastustielle ei saa pysäköidä ajoneuvoja eikä asettaa muutakaan estettä.

Sisäasiainministeriön asetuksella annetaan tarkempia säännöksiä pelastus- tien merkitsemisestä.

Sisäasiainministeriön asetus pelastustien merkitsemisestä 1384/2003, 1§: Pelastustien merkitseminen:

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 49 §:n 1 momentissa tarkoi- tettuun rakennuslupa-asiakirjaan merkitty pelastustie tulee merkitä tieliik- kenneasetuksen (182/1982) 21 §:n mukaisella tekstillisellä lisäkilvellä seu- raavasti:

- 1) Pelastustie; tai
- 2) Pelastustie Räddningsväg; tai
- 3) Räddningsväg.

Pelastustie
Räddningsväg

Pelastustie

Räddningsväg



Kilpeä käytetään sellaisenaan tai liikennemerkkin lisäkilpenä.

Vaatus

- Pelastustie vaaditaan kaikkiin kolme kerroksisiin ja sitä korkeampiin rakennuksiin, sekä varateille, jotka sijaitsevat yli 5m:n korkeudessa. Pelastustie vaaditaan myös kohteisiin, joissa harjoiteltu toiminta tai olosuhteen aiheuttavat palo- tai henkilöturvallisuudelle tai ympäristölle tavanomaista suuremman vaaran (esim. rivitaloalueet, joissa ei tarvitse olla erillistä nostopaikkaa). Teollisuus-, liike- ja kokoontumisrakennukset on tarkasteltava erikseen.
- Jos kohde sijaitsee pelastuslaitoksen nostolava-auton 10 minuutin toimintavalmiusalueen ulkopuolella tai pelastustien järjestäminen varatietä varten ei ole mahdollista, on pelastautuminen suunniteltava esim. toista poistumistietä tai parvekeluukkuja käyttäen. Tällöinkin on nostolava-autoa varten rakennettava pelastustie ja nostopaikka sammutustöiden helpottamiseksi.
- Pelastusyksikön tulee päästä uloskäyntien läheisyyteen, enintään 25m etäisyydelle uloskäynnistä. Lisäksi tulee päästä sammutusveden syöttö- ja ottopaikkojen sekä paloilmoin-, sprinkleri- tai savunpoistokeskuksien läheisyyteen.
- Rakennuslupa-asiakirjaan merkitty pelastustie tulee merkitä tekstillisellä lisäkilvillä. Vain viranomaisten hyväksymä pelastustie voidaan merkitä, koska pelastustien pitää täyttää mitoitus ehdot.
- Kaikki ajoyhteydelliset kansirakenteet on merkittävä tarvittavilla painorajoituskilvillä (32t tai 20t). Mikäli pelastustiellä on jotain muita rajoituksia esim. maanalaisia onkaloita, on ne mitoitettava vaatimusten mukaisesti.
- Kiinteistön omistaja on velvollinen pitämään pelastustiet ajokelpoisina ja esteettöminä kaikkina vuodenaikoina. Erityisesti on huomioitava talvikunnossapito.
- Pelastustie nostopaikkoineen tulee suunnitella ja toteuttaa tämän ohjeen mukaisesti.
- Pelastustien toimivuus testataan pelastuslaitoksen kalustolla ennen rakennusvalvontaviranomaisen käyttöönottokatselmusta. Tarkastusajo tulee tilata riittävän aikaisin, jotta mahdolliset muutokset pelastustien osalta ovat vielä helposti toteutettavissa.
- Laadunvarmistus
 - Kantavuus on todennettava mittaamalla ennen pelastustien kokeilua/luovutusta.
- Pelastustien hyväksynnästä tulee merkintä työmaan valvontakorttiin (sininen kortti). Pelastustie voidaan hyväksyä tilapäisesti käyttöön myös hiekkapintaisena, mutta se on tarkastettava uudelleen pihan pinnoituksen jälkeen ennen rakennuksen lopputarkastusta. Pelastustien hyväksynnässä on myös kuntakohtaisia tapoja, kuten esim. Lahdessa se suoritetaan erityisen palotarkastuksen yhteydessä.

Pelastustien suunnittelu

Kiinteistön pelastustiet, sekä tässä ohjeessa vaaditut asiat esitetään pelastustiesuunnitelmassa (1:200 / 1:500). Suunnitelma hyväksytetään pelastusviranomaisella, sekä liitetään rakennuslupa- ja kiinteistöasiakirjoihin.

Rakennusluvan ehtona oleva pelastustiesuunnitelman tarkastusta varten on suunnittelijan toimitettava riittävän ajoissa pelastuslaitokselle suunnitelmat joko kolmena kappaleena paperisena (pelastuslaitos, rakennusvalvonta ja kohde) tai PDF-muodossa (A3) sähköpostilla.

Hyväksytty suunnitelma tulee toimittaa työmaalle noudatettavaksi.

Pelastustiesuunnitelman sisältö:

-asemapiirustus, johon on merkitty:

- esteetön ajoreitti
- kääntösäteet
- varatienä toimivat ikkunat ja parvekkeet
- ulottumat, maksimi pelastuskorkeudet
- opasteiden sijainti ja sisältö
- tarvittaessa mitat havainnollistamiseen

-pohjapiirustus

-leikkauspiirustus

-julkisivupiirustukset, johon on merkitty

- nostolava-auton sijainti ja ulottuvuus
- varatienä toimivat ikkunat ja parvekkeet

-huomioitavaa

- Pelastussuunnitelmassa tulee käyttää ensisijaisesti normaaleja ajoreittejä / huoltoreittejä, joiden ominaisuudet täyttää vaaditut vaatimukset. Nurmialusta ei ole sopiva.
- Pelastustielle ei saa osoittaa pysäköintipaikkoja eikä muutakaan estettä
- Puomin ylitysalueella ei saa olla estettä, sähkötolppia, aitoja tai piharakennelmia
- Pihasuunnitelmassa on huomioitava istutusten kasvun vaikutukset
- Liikenteen estämistä varten pelastustielle saa sijoittaa erikseen pelastuslaitoksen hyväksymän jousikuormitteisen puomin tai muun esteen.
- Pelastustielle voidaan sijoittaa kolmioavaimella (tasasivuinenkolmio, sivut 10mm) avattava sulkupuomi tai aita, jolla voidaan estää pysäköinti ja luvaton liikenne.
- Opasteiden mitoituksessa sovelletaan Tiehallinnon liikennemerkkipiirustuksissa (TIEL 2131908, sivu 256) esitettyjä lisäkilpien mitoitusperiaatteita.
- Peruskorjattavissa rakennuksissa, joissa asutaan tai on normaalia toimintaa, tulee työmaasuunnitelmassa huomioida kiinteistön pelastustiejärjestelyt, työmaatiet ja työmaan nostopaikat. Pelastustien ja varateiden toimivuus on varmistettava esim. rakennuksen ollessa huputettuna julkisivukorjauksessa

- Huomioitavaa pelastustien tavanomaisesta poikkeavat kaltevuusmuutokset
- Muuttuvat pelastustiejärjestelyt on aina hyväksyttävä pelastuslaitoksella

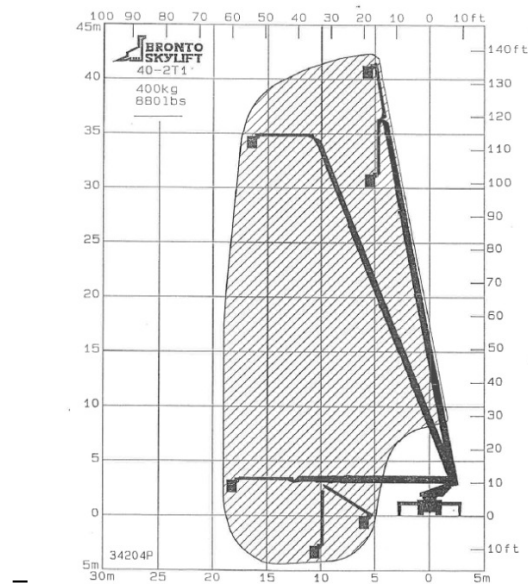
Pelastustien mitoitus nostolava- ja puomitikasautolle (32t)

Pelastustien mitoituksessa on noudatettava seuraavia ajoneuvon ominaisuuksista johtuvia määräytyksiä:

<input type="checkbox"/>	suora ajoleveys	3	m
<input type="checkbox"/>	ajoleveys kaarreaajossa	5	m
<input type="checkbox"/>	kääntösäde	14	m
<input type="checkbox"/>	puomin ylitys	1,5	m
<input type="checkbox"/>	ajoneuvon pituus	12	m
<input type="checkbox"/>	ajoneuvon korkeus	4,2	m
<input type="checkbox"/>	kokonaispaino	32	t
<input type="checkbox"/>	suurin sivu-ulottuma	18	m
-	jolla saavutettava korkeus	20	m
<input type="checkbox"/>	nostopaikan pituus	9	m
<input type="checkbox"/>	nostopaikan leveys tukijaloin	6,5	m
<input type="checkbox"/>	nostopaikan min. kantavuus	> 30	MN
	E2/E1	< 2,2	
<input type="checkbox"/>	alustan suurin kaltevuus	8	astetta
<input type="checkbox"/>	suurin tukijalkavoima	23	t
	• pistekuorma / tukijalka	230	kN
<input type="checkbox"/>	suurin tukijalkapaine		
	• ilman aluslevyä	12,8	kg/cm ²
	• aluslevyllä	3,8	kg/cm ²
	○ aluslevyn koko	500mm * 650mm * 950mm	
<input type="checkbox"/>	auton tassun tulee olla seinästä irti	>3	m
	• auton keskilinjasta	>7	m

Kantavuuskokeen ensimmäisestä vaiheesta saatua tulosta merkitään alaindeksillä 1 (E1) ja toisesta vaiheesta saatua alaindeksillä 2 (E2). Lopputuloksena käytetään sitä E2:n arvoa, joka saadaan suurimmalla käytetyllä kuormituksella. Lisäksi sitomattomien rakenteiden tiiviyden tarkkailua varten käytetään suhdetta E2/E1. Jos edellä mainittu suhde on suurempi kuin annettu raja-arvo, kertoo se, että levykuormituskoe on tiivistänyt tutkittua kohtaa siinä määrin, että voidaan arvioida tiivistämisen olleen puutteellista. Raja-arvona käytetään yleisimmin lukua 2,2. Levykuormituskokeella määritetty kantavuusarvo on siis aina E2-arvo.

ULOTTUVUUSKAAVIO
RÄCKVIDSDIAGRAM
OUTREACH DIAGRAM
ARBEITSDIAGRAM
DIAGRAMA DE TRABAJO
РАБОЧАЯ СХЕМА

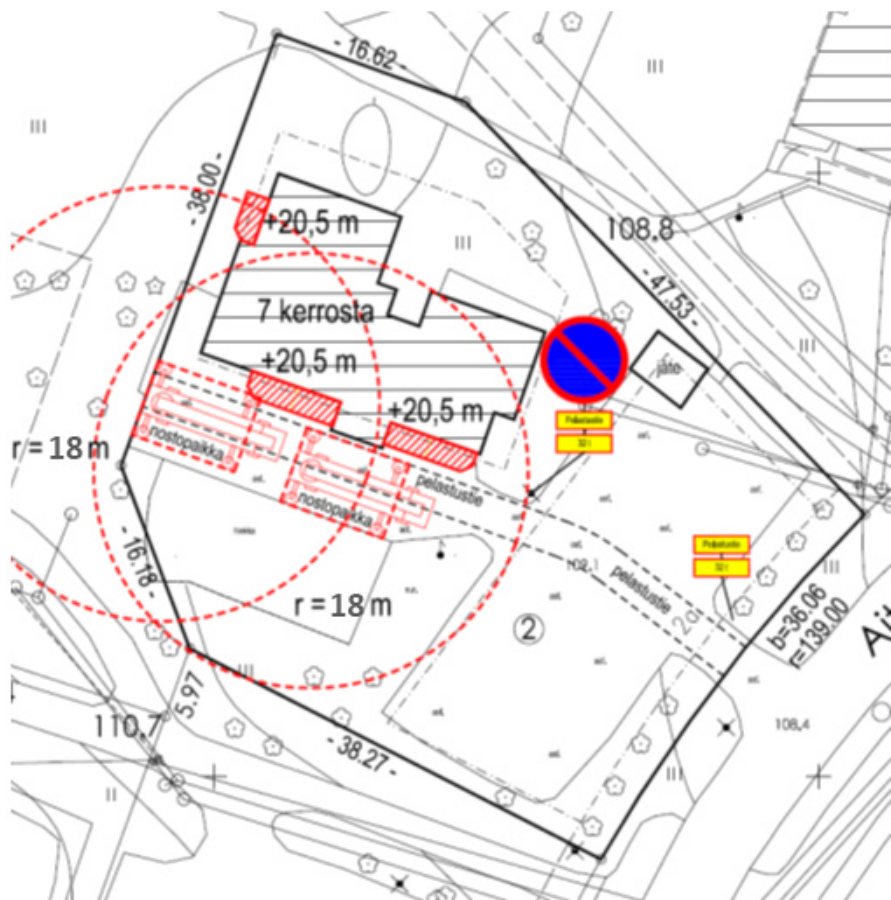


Pelastustien mitoitus pelastusyksikölle (20t)

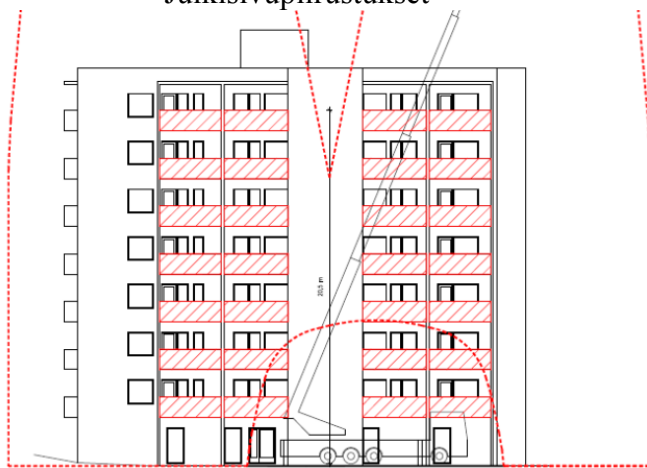
Pelastustien mitoituksessa on noudatettava seuraavia ajoneuvon ominaisuuksista johtuvia määräyksiä:

- | | | | |
|--------------------------|------------------------|-----|---|
| <input type="checkbox"/> | suora ajoleveys | 3 | m |
| <input type="checkbox"/> | ajoleveys kaarreajossa | 5 | m |
| <input type="checkbox"/> | kääntösäde | 12 | m |
| <input type="checkbox"/> | ajoneuvon pituus | 9 | m |
| <input type="checkbox"/> | ajoneuvon korkeus | 4,2 | m |
| <input type="checkbox"/> | kokonaispaino | 20 | t |

Suunnittelu esimerkkejä
Asemapiirustus



Julkisivupiirustukset



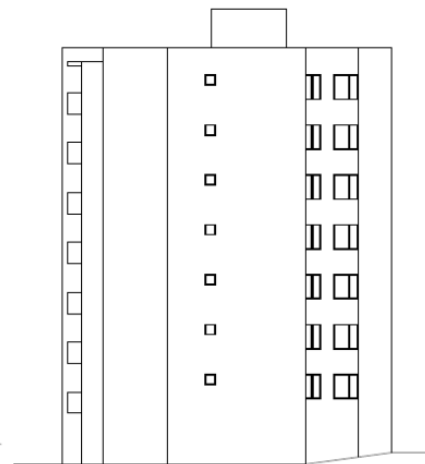
Julkisivu etelään



Julkisivu länteen

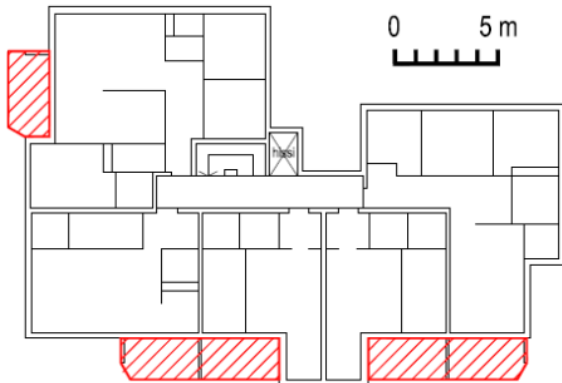


Julkisivu pohjoiseen

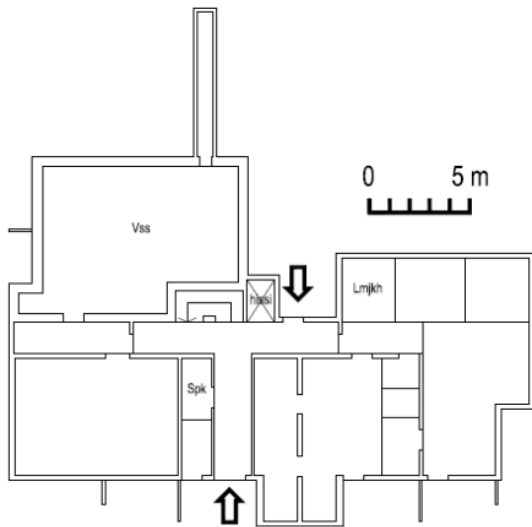


Julkisivu itään

Pohjapiirustukset

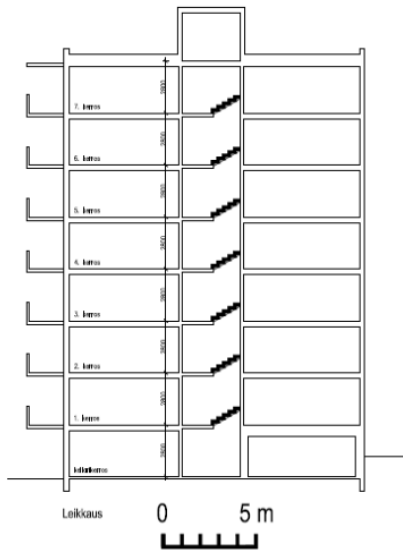


Kerrokset 1-7



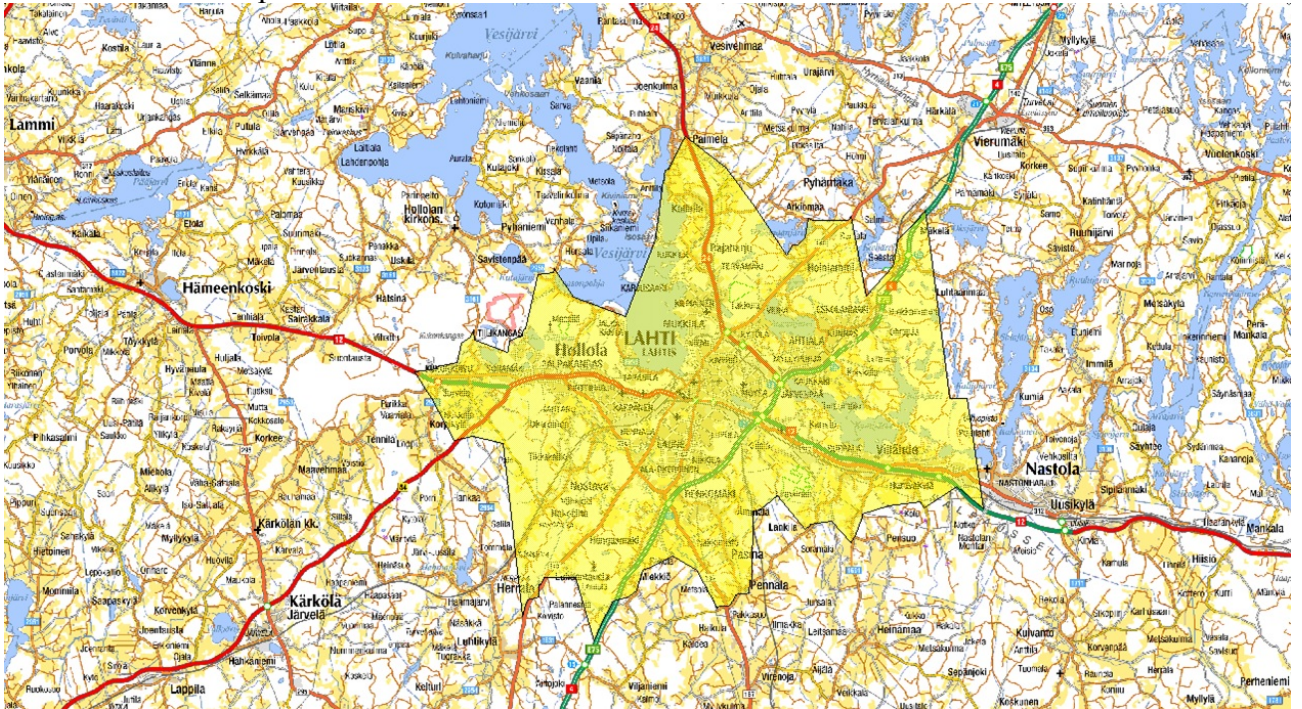
Kellari

Leikkauspiirustus



Pelastuslaitoksen nostolava-auton 10 minuutin toimintavalmiusalue

Optimitilanteen mukainen toimintavalmiusalue nostolava-auton sijaitessa asemapaikalla Lahdessa osoitteessa Mannerheiminkatu 24.



Omatoiminen pelastautuminen

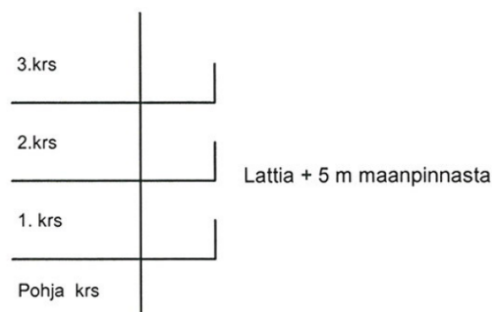
Pelastustien korvaavana järjestelynä pelastautumiseen käytetään hätäpoistumislukkuja tikkaineen parvekkeen lattiassa, mahdollisesti toista porrashuonetta tai muuta viranomaisen erikseen hyväksymää ratkaisua. Nämä ovat ainoa vaihtoehto alueilla, jotka sijaitsevat nostolava- tai puomitikasyksikön 10 minuutin toimintavalmiusajan ulkopuolella.

Hätäpoistumislukut pitää sijoittaa pystysuuntaan nähden limittäin. Luukkuja ei suositella sijoitettavaksi lähelle kaiteen reunaa.

Pelastaminen voidaan suorittaa tasaiselta maanpinnalta pelastuslaitoksen vetotikkailla kun parvekkeen lattian taso on vähemmän kuin 5m.

Sammutustehtäviä varten on kuitenkin huomioitava pelastustien ja nostopaikan tarve myös nostolava- ja puomitikasautolle.

Esimerkki:



Pelastustien tarkastus

Pelastustien tarkastamisen vaiheet:

- Pelastustiesuunnitelma on hyväksytetty pelastuslaitoksella
- Pelastusajoneuvojen reitit (pelastustie) ovat käyttökunnossa. Rakennusluvassa määritelty pelastustie koeajetaan pelastuslaitoksen kalustolla.
- Virallisiin rakennuslupakuviin merkityt pelastustiet ja nostopaikat on mitoitettu oikein, merkitty liikennemerkkein sekä opastettu kiinteistön opas- tai palokunnantaulussa.
- Parvekkeiden hätäpoistumisluukut on asennettu ja testattu sekä opastettu kiinteistön palokunnantaulussa.

Poikkeaminen tästä ohjeesta

Erityisestä syystä on mahdollisuus saada helpotusta tämän ohjeen mukaisista vaatimuksista. Poikkeuksista on neuvoteltava kunnan pelastusviranomaisen kanssa.

Yhteystiedot ja pelastuslaitoksen ohjeet:

Päijät-Hämeen pelastuslaitoksen yhteystiedot: www.phpela.fi

Ohjeet: www.phpela.fi/fi/ennaltaehkaisy/ohjeet_ja_lomakkeet

Tämä ohje kumoaa ja korvaa aiemmin laaditut ohjeet

Lahdessa 15.4.2015

Veli-Pekka Niemikallio
pelastuspäällikkö

Juhani Naskali
riskienhallintapäällikkö