



TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN TOIMIALA

Rakennustekniikka

Tuotantotekniikka

INSINÖÖRITYÖ

HISSIN RAKENTAMINEN VANHAAN KERROSTALOON

**Työn tekijä: Mervi Lautiainen
Työn valvoja: Pekka Tommila
Työn ohjaaja: Harri Laitinen**

Työ hyväksytty: __. __. 2008

Pekka Tommila
yliopettaja

ALKULAUSE

Tämä insinöörityö tehtiin NCC Rakennus Oy:lle. Haluan kiittää erityisesti Nightmarea ja sen kaikkia kavereita kärsivällisyydestä tätä raastavaa työtä kohtaan..

Helsingissä 23.4.2008



INSINÖÖRITYÖN TIIVISTELMÄ

Tekijä: Mervi Lautiainen	
Työn nimi: Hissin rakentaminen vanhaan kerrostaloon	
Päivämäärä: 23.4.2008	Sivumäärä: 54 s. + 2 liitettä
Koulutusohjelma: Rakennustekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantotekniikka
Työn valvoja: Yliopettaja Pekka Tommila	
Työn ohjaaja: Harri Laitinen	
<p>Suomessa on noin 55 000 yli kolmikerroksista kerrostaloa, joista noin puolet on hissittömiä. Hissien rakentaminen vanhoihin taloihin on ollut viime vuosiin saakka melko vähäistä, mutta tulevaisuudessa hissien rakentaminen vanhoihin taloihin tulee lisääntymään koska on ryhdytty puhumaan paljon väestön ikääntymisestä ja heidän mahdollisuuksistaan asua kotona mahdollisimman kauan ja samalla on havaittu hissien puuttumisen vaikeuttavan heidän asumistaan kotona.</p> <p>Uusi hissi voidaan rakentaa jälkeinpäin lähes kaikkiin kerrostaloihin ja sijoitus määräytyy aina porrashuoneen mukaan. Taloudellisesti ja rakennusteknisesti helpointa on sijoittaa hissi porrashuoneeseen, mutta se ei aina ole mahdollista, jolloin se voidaan tehdä rakennusrungon ulkopuolelle. Hissin rakentaminen vanhaan kerrostaloon on vaativa hanke, joka edellyttää huolellista suunnittelua ja toteutusta.</p> <p>Tämän insinööritöön tavoitteena oli selvittää hissihankkeen vaiheet suunnittelusta varsinaiseen toteutukseen. Työssä käytiin läpi hissien rakentamista erilaisten sijoitusvaihtoehtojen, määräysten ja erityisesti toteutuksen kannalta. Lisäksi työssä perehdyttiin kahteen erilaiseen projektiin ja niissä ilmenneisiin ongelmiin, jotta tulevissa hankkeissa voitaisiin välttyä vastaavanlaisilta ongelmilta. Työssä käytiin läpi hissihankkeen vaatima suunnittelu, tarvittavat työnaikaiset suunnitelmat ja eri työvaiheet, sekä muita korjaustoimenpiteitä, jotka on luontevaa suorittaa hissihankkeen yhteydessä.</p> <p>Tämän insinööritöön tuloksena syntyi tuotantotiedosto hissihankkeen eri vaiheista, jota voidaan hyödyntää tulevissa hissihankkeissa.</p>	
Avainsanat: hissirakentaminen, jälkiasennushissi, hissittömyys, esteettömyys	



ABSTRACT

Name: Mervi Lautiainen	
Title: Building a Retrofitting Lift in the Old Residential Building	
Date: 21.4.2008	Number of pages: 54 pages + 2 appendix
Department: Civil Engineering	Study Programme: Production Engineering
Supervisor: Pekka Tommila , Principal Lecturer	
Instructor: Harri Laitinen	
<p>There are 55 000 three-story residential buildings in Finland, which are without an elevator. Building elevators to these buildings has been quite slow but the trend is changing and the elevators are built to these houses in the future. Adding elevators into the residential buildings is a growing trend because people are getting older and they want to preserve the possibility to stay at their home as long as it is possible. Elevators are needed so that the residents can stay in their homes as they grow older.</p> <p>A new elevator can be added to any building afterwards and the exact placement of the elevator is determined by the construction of a stairwell. The most efficient way to add an elevator to an old building in financial and constructional way is to place it in where the stairwell is. However, the stairwell cannot be always be used to add for an elevator, so the shaft can be added additionally from the outside of the building. Building an elevator to an old residential building is a complicated project which requires good planning of the project as well as skilled professionals to do it.</p> <p>The purpose of this diploma work is to take all stages of building an elevator to an old residential building starting from planning and ending it to handing it over to the residents in the building. In the beginning, all options for adding an elevator where considered according to the contraction laws and regulations. In addition, in this project, two different options of construction were considered. Furthermore, and the problems that occurred during project were taken into account so that the same mistakes could be avoided in the future. In this project planning was considered and also focused on different tools that planning required as well as other construction options that can be done carried out in the same time.</p> <p>The main purpose of this diploma work project is to sum up all the phases of the elevator construction so that they can be used in future projects.</p>	
Keywords: elevator installation, retrofitting lift, multi-storey building, rent	

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

1	JOHDANTO	1
1.1	Taustaa	1
1.2	Työn tavoitteet	2
1.3	Työn toteutus	2
2	HISSI RAKENNUKSEN EHDOILLA – ERILAISET SIJOITUSVAIHTOEHDOT	3
2.1	Kaksivartinen porrashuone	4
2.2	Yksivartinen porrashuone	7
2.3	Kiertyvä porras	8
2.4	Hissi rakennuksen ulkopuolelle	9
2.5	Hissi asuntovyöhykkeelle	11
3	HISSITYYPPI	12
3.1	Hydraulihissit	13
3.2	Konehuoneettomat hissit	15
4	HISSIN RAKENNE JA OSAT	16
4.1	Hissikuilu	16
4.2	Hissikori	17
4.3	Kerrostaso-ovet	18
4.4	Hissin koneisto	19
4.5	Konehuone	21
4.6	Turvalaitteet	22

5	HANKKEESSA TARVITTAVA SUUNNITTELU	23
5.1	Määräykset ja ohjeet	25
5.2	Arkkitehtisuunnittelu	26
5.3	Rakennesuunnittelu	27
5.4	Sähkö- ja ilmanvaihtosuunnittelu	28
6	PÄÄTÖKSENTEKO JA TALOUS	29
6.1	Päätöksenteko	29
6.2	Hankkeen kustannukset	30
6.2.1	<i>Hankkeen avustukset</i>	31
7	RAKENTAMISVAIHE	32
7.1	Työmaakohtaiset suunnitelmat	32
7.1.1	<i>Laadunvarmistus ja laatusuunnitelma</i>	32
7.1.2	<i>Aikataulusuunnittelu</i>	33
7.1.3	<i>Aluesuunnittelu</i>	33
7.1.4	<i>Purkutyösuunnitelma</i>	35
7.1.5	<i>Työturvallisuussuunnitelmat</i>	36
7.1.6	<i>Elementtiasennussuunnitelma</i>	36
7.1.7	<i>Putoamissuojaussuunnitelma</i>	38
7.2	Asukkaiden turvallisuus	38
7.3	Työn suoritus	39
7.3.1	<i>Purkutyöt</i>	39
7.3.2	<i>Kuilun ja hissien asennus</i>	41
7.4	Haitalliset aineet	42
7.4.1	<i>Pöly</i>	42
7.4.2	<i>Asbesti</i>	43
7.4.3	<i>PCB- ja lyijy-yhdisteet</i>	43
7.4.4	<i>Kivihilipiki</i>	44
7.4.5	<i>Homeet ja mikrobit</i>	45
7.4.6	<i>Haitallisten aineiden purkumenetelmät</i>	45
8	LIITTYVÄT KORJAUSTOIMENPITEET	48
8.1	Piha- ja aula-alueiden esteettömyys	48
8.2	Rakennuksen paloturvallisuuden nosto	49
9	YHTEENVETO	51
	VIITELUETTELO	52
	LIITELUETTELO	54

KÄSITTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

Alasuojatila Kuilun ja korin pohjan väliin jäävä vapaa tila, joka on sen suuruinen, että siihen voi suojautua korin saavuttaessa alääriasentonsa.

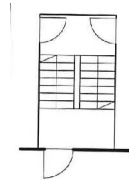
ARA Valtion asuntorahasto

Hissi Rakennukseen kiinteästi asennettu kuljetusväline, jolla kuljetetaan ihmisiä ja tavaroita pystysuunnassa kerroksesta toiseen.

Hydraulihissi Korin nostovoiman synnyttää sähkövoimainen pumppu, joka siirtää hydraulinesteen koria kannattavaan nostosylinteriin.

Johteet ohjaavat ja pitävät radallaan korin ja vastapainot

Kaksivartinen porras



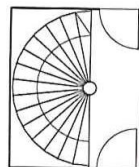
Kannatin

Köysi tai ketju, jonka varassa kori ja vastapainot roikkuvat

Ketjuhissi

Korin ja vastapainojen liike siirretään koneistosta ketjupyörän kautta

Kiertyvä porras



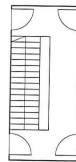
Konehuone	Sähkötila, jossa on ainoastaan hissiin kuuluvia laitteita ja varusteita
Konehuoneeton hissi	Hissin konehuone sijoitettu kuiluun, jolloin erillistä konehuonetta ei tarvita
Kori	Hissin osa, jossa on kuljetettava kuorma ja/tai matkustajat
Kuilu	Suljettu hissin toiminta-alue, jossa kori ja vastapainot liikkuvat. Kuilu rajoittuu seiniin, pohjaan ja kattoon.
Kuilun alaosa	Alimman pysähdystason ja kuilun pohjan väliin jäävä osa
Luisutarrain	Tarrain, jolla hidastuvuus saadaan aikaan jarruttamalla johteita vasten ja jossa erityistoimenpitein rajoitetaan koriin, vastapainoon tai tasauspainoon vaikuttavia voimia sallittuun arvoon.
Nimelliskuorma	Kuorma, jolle hissi on suunniteltu ja mitoitettu
Nimellisa nopeus	Korin nopeus, jolle hissi on suunniteltu
Nopeudenrajoitin	Sähköinen turvalaite, joka katkaisee ohjausvirran ja laukaisee tarraimen hissin liikkuessa nimellisa nopeutta suuremmalla nopeudella ja estää hissin vapaan putoamisen
Nostokorkeus	Hissin päätepysähdystasojen väli
Rollaattori	Pyörällinen kävelyteline

Tarrain Koriin ja vastapainon kehykseen kiinnitetty mekaaninen laite, jonka tehtävänä on pysäyttää ja pitää paikoillaan kori ja vastapaino hissien nimellinopeuden ylittyessä.

Vastapaino Massa, jolla kumotaan korin ja osa kuorman painosta.

Vetopyörä Pyörä, jossa on muotoillut urat siten, että niiden ja kannattimien välisen kitkan avulla kori saadaan liikkeelle, pysymään liikkeellä ja pysähtymään

Yksivartinen porrashuone



Yläsuojatila Vapaa tila, joka jää korin katon ja kuilun katon väliin ja joka on sen suuruinen, että siihen voi suojautua kyyristyneenä vastapainon saavuttaessa alääriasentonsa ja korin hypättyä.

1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Suomessa hissien rakentaminen vanhoihin kerrostaloihin on ollut tähän saakka melko vähäistä, vain noin 150 hissiä vuodessa, mutta viime vuosina on ryhdytty puhumaan paljon väestön ikääntymisestä ja heidän mahdollisuuksistaan asua kotonaan mahdollisimman pitkään, sillä esimerkiksi vuonna 2030 yli 65-vuotiaita oletetaan olevan 26 % väestöstä. Keskustelun seurauksena on alettu kiinnittää huomiota esteettömään ja toimivaan asumiseen, joten tulevaisuudessa rakentaminen tulee varmasti lisääntymään. Hissitön talo koetaan puutteelliseksi ja hissittömyys haittaa vanhusten lisäksi myös liikuntaesteisiä ja lapsiperheitä. Tutkimusten mukaan porrashuoneissa sattuu vuosittain noin 7000 tapaturmaa, joista keskimäärin 50 johtaa kuolemaan. Yleisimpiä tapaturmia ovat erilaiset luunmurtumat, jotka erityisesti vanhuksilla voivat olla kohtalokkaita.

Suomessa on tällä hetkellä noin 55 000 kerrostaloa, joista noin 23 000 on vähintään kolmikerroksista hissitöntä taloa, joissa asuu noin 700 000 asukasta. Suomessa on paljon hissittömiä kerrostaloja, sillä vasta vuodesta 2005 hissi on edellytetty kaikkiin kerrostaloihin, joiden asunnot ovat kolmannessa tai sitä ylemmässä kerroksessa. Eniten hissittömiä taloja rakennettiin 1960-luvulta 1980-luvulle, jolloin myös kerrostaloja rakennettiin määrällisesti eniten. Lisäksi hissittömyyteen vaikuttivat 1980-luvun Arava-säädökset, joiden mukaan hissien rakentaminen alle viisikerroksisiin taloihin oli kielletty taloudellisten seikkojen vuoksi.

Hissien rakentamisella on myös taloudellista arvoa. Tutkimusten mukaan hissi nostaa asunnon arvoa keskimäärin 2-4 % ja asunnon myynti on helpompaa. Lisäksi hissien rakentamisella on kansantaloudellista arvoa. Esimerkiksi hissien myötä kotihoidon käyntejä voidaan vähentää. Stakesin vuonna 2005 teettämässä tutkimuksessa 13 % palvelutaloon muuttaneista vanhuksista ilmoitti syyksi asuintalonsa hissittömyyden ja sen mukanaan tuomat vaikeudet. Hissillä voidaan siirtää laitosasumista myöhemmäksi, mistä syntyy merkittäviä kansantaloudellisia säästöjä. Syntyvien säästöjen myötä valtio tukee hissien rakentamista hissittömiin taloihin.

1.2 Työn tavoitteet

Tämän insinööriyön tavoitteena on perehtyä erilaisiin hissihankkeisiin ja sen eri vaiheisiin suunnittelusta toteutukseen. Työssä käydään läpi erilaiset hissin sijoittamiseen ja hissityypin valintaan vaikuttavat vaihtoehdot ja ratkaisut, hankkeen edellyttämät suunnitelmat sekä rakentamisen eri vaiheet. Työn pääpaino keskittyy rakentamisvaiheeseen ja tavoitteena on selvittää kuinka toteutetaan mahdollisimman onnistunut hissihanke, mitä hankkeessa tulee huomioida, sekä mitä ongelmia hankkeen aikana voi syntyä.

Työssä käydään läpi lisäksi muita korjaustoimenpiteitä, jotka on luontevaa toteuttaa hissihankkeen yhteydessä.

1.3 Työn toteutus

Tämä insinööriyö toteutettiin perehtymällä hissihankkeen eri vaiheisiin ja toteutukseen kirjallisuustutkimuksen ja case-tutkimuksen avulla.

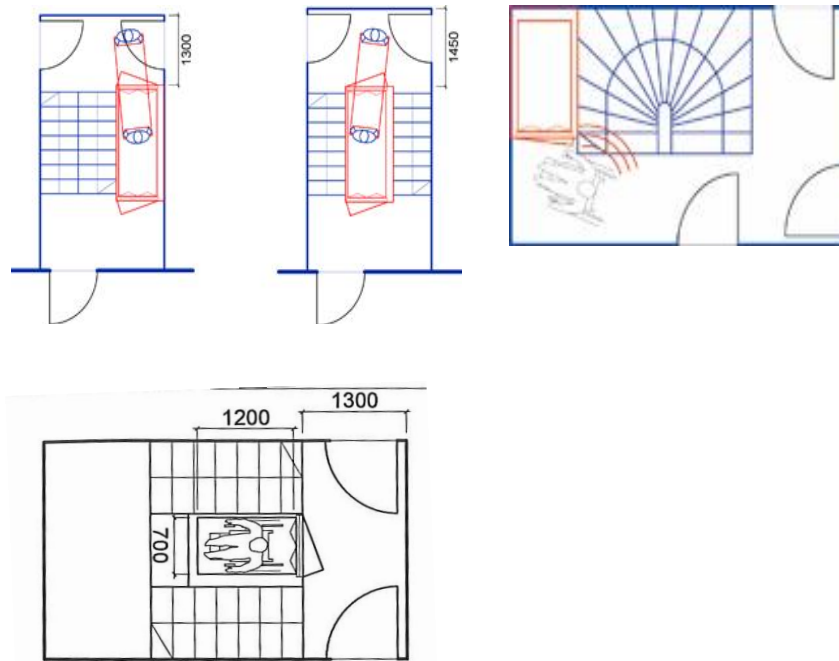
Case-tutkimuksessa on mukana kaksi täysin erilaista hissihanketta, jotka ovat käynnissä työn aikana.

2 HISSI RAKENNUKSEN EHDOLLA – ERILAISET SIOITUSVAIHTOEHDOT

Hissi voidaan asentaa jälkikäteen lähes kaikkiin taloihin. Hissin sijoitus on ratkaistava aina tapauskohtaisesti, sillä talot ovat yksilöllisiä ja useimmiten hissittömiin taloihin ei ole varattu tilaa hissille. Hissi voidaan tapauskohtaisesti sijoittaa joko porrashuoneeseen tai rakennuksen rungon ulkopuolelle. Pääsääntöisesti hissi sijoitetaan porrashuoneeseen toimivuuden ja taloudellisuuden vuoksi. Hissi tulee sijoittaa siten, että se palvelee kaikkia käyttäjiä mahdollisimman monipuolisesti, soveltuu ympäristöönsä ja on mahdollisimman esteetön. Lisäksi on huomioitava, että erilaisia apuvälineitä, kuten pyörällistä kävelytelinettä eli rollaattoria ja pyörätuolia käyttävät voivat kulkea hississä mahdollisimman esteettömästi.

Porrashuone on aina hissityypin sijoituksen ja suunnittelun lähtökohtana. Hissi ei saa aiheuttaa vaaraa käyttäjille ja sen tulee liittyä vanhaan rakennukseen mahdollisimman luontevasti ja esteettömästi. Sijoitettaessa hissiä porrashuoneeseen sen tyyppi ja mitat ovat keskeisessä asemassa. Lisäksi tulee huomioida voimassa olevat vaatimukset ja määräykset, sekä toiminnallisuus esimerkiksi palotilanteessa, koska portaat toimivat poistumis- ja pelastustienä tulipalon sattuessa. Lisäksi on huomioitava sairaankuljetusten ja pelastusviranomaisten vaatima tila.

Hissin sijoitusta suunniteltaessa on huomioitava myös riittävä tila ovien avaamiselle porrastasanteilla. Ongelmia syntyy erityisesti apuvälineitä, kuten pyörätuolia ja rollaattoria käyttävillä henkilöillä. Nykyvaatimusten mukaan pyörätuoli vaatii 1500 mm pyörähdyshalkaisijan oven edessä, mutta määräysten mukaan 1300 mm:ä riittää kerrostasanteella hissien oven edessä. Hissistä ja alas johtavia portaita ei tule sijoittaa liian lähelle toisiaan, jotta pyörätuolia käyttävä henkilö ei putoa alas porrassyöksyyn, kuten kuvassa 1, jossa on esitetty hissien suunnitteluun vaikuttavia mittoja. /4, s.28 – 29./

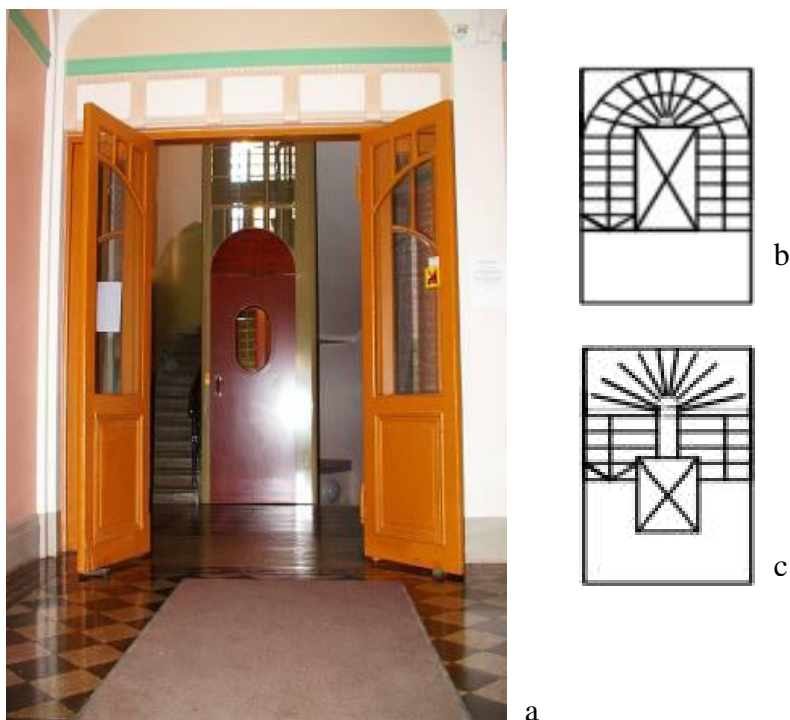


Kuva1. Sairaankuljetuksen ja liikuntaesteisten henkilöiden vaatimat tilat hissien oven edessä. Hissin sijoitusta valittaessa tulee huomioida, ettei hissiä sijoiteta siten, että pyörätuolilla liikkuva henkilö voi pudota alas porrassyöksyyn.

Eri kaupungeissa sovelletaan erilaisia määräyksiä porrashuoneiden leveysvaatimuksissa, mikä on vaikeuttanut hissihankkeita joissakin kaupungeissa. Esimerkiksi Espoossa on vaadittu porrashuoneilta hissilisäyksen jälkeen uudisrakentamista vastaava leveys 1500 mm, kun taas Ilomantsissa on toteutettu hissihanke, jonka jälkeen portaikon leveys oli vain 450 mm.

2.1 Kaksivartinen porrashuone

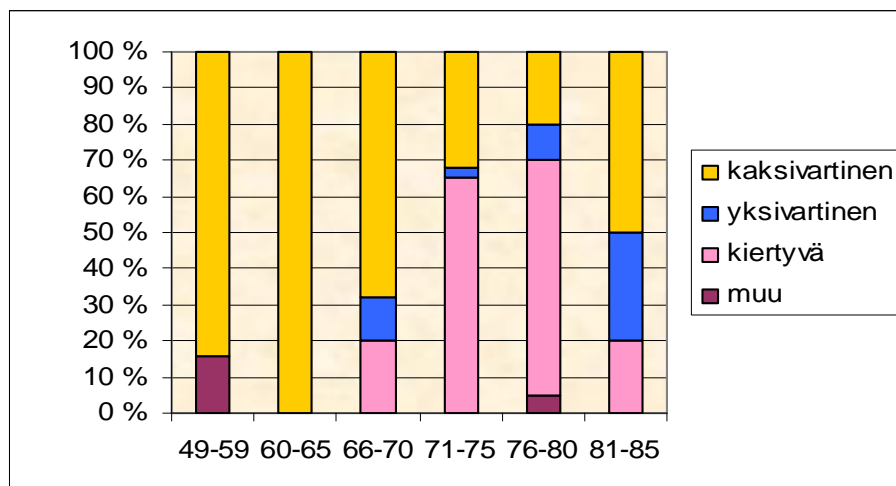
Kaksivartinen portas on yleisin porrastyyppejä Suomessa. Kaksivartisia porrashuoneita on 1800-luvulta 1980-luvulle rakennetuissa taloissa, kuten kuvassa 3 on osittain esitetty. Kuvassa 3 on porrashuonetyypit vuodesta 1949 lähtien, koska pääsääntöisesti kaikki ennen vuotta 1949 rakennetut porrashuoneet olivat kaksivartisia porrashuoneita. 1940-luvulle saakka kaksivartiset porrashuoneet olivat valoisia, avaria, leveitä ja korkeita, kuten kuvassa 2 on esitetty, koska silloiset määräykset edellyttivät leveitä porrashuoneita, joissa tuli olla luonnonvaloa. /1, s.36; 2, s.9; 3, s.108; 5,s.57./



Kuva 2. Ennen vuotta 1945 rakennetuissa taloissa porrashuoneet olivat leveitä, avaria ja valoisia. (a) Tällaisessa porrashuoneessa hissi voidaan helposti sijoittaa joko portaiden keskelle (b) tai porrastasanteelle. (c)

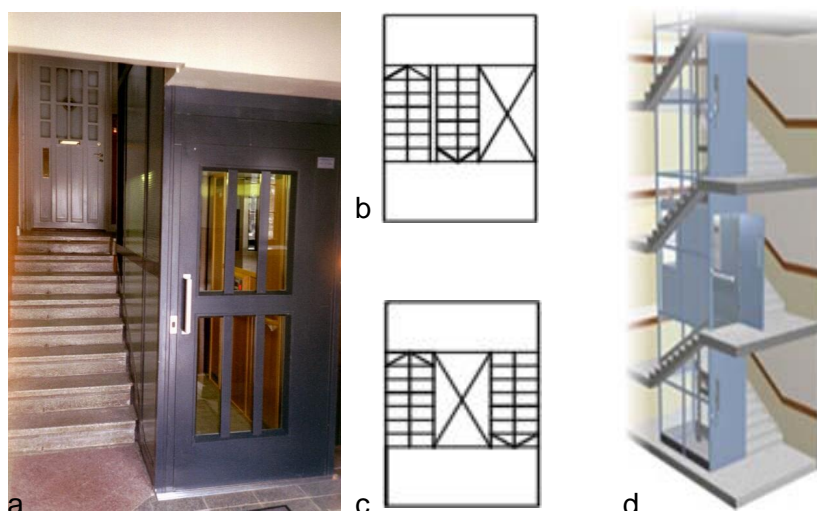
Vuodesta 1945 porrashuoneita ryhdyttiin kaventamaan, eikä luonnonvaloa enää edellytetty, jolloin porrashuoneista alkoi tulla pimeitä ja ahtaita. Vanhimmissa porrashuoneissa pääportaiden leveys oli 1,5 metristä ja jopa 2 metriin, kun taas vuoden 1945 jälkeen rakennetuissa porrashuoneissa portaiden leveys oli enää 1,2 metriä. Porrashuoneiden leveys oli ennen 1940-lukua rakennetuissa taloissa yli kolme metriä, kun taas 1940-luvun jälkeen rakennetuissa taloissa leveys oli enää 2,5 metriä. /3, s.108; 5, s.57./

Kaksivartisissa porrashuoneissa ongelmia aiheuttavat erilaiset puolenkerroksen ratkaisut. Esimerkiksi yleistä on, että sisäänkäynti on välitasanteen puolella tai rakennukseen kuuluu maanpäällinen kellarikerros, jolloin asukkaiden on noustava portaita aina puolen kerroksen verran. /1, s.36; 2, s.9./



Kuva 3. Erilaisten porrashuonetyyppien suhteellinen osuus asuinkerrostaloissa rakentamisvuoden mukaan. /4, s.30 mukailten/

Kaksivartisessa porrashuoneessa hissi voidaan sijoittaa porrassyöksyjen väliin, niiden viereen tai toisen porrassyöksyn tilalle, kuten kuvassa 2 ja 4 on esitetty. Puolen kerroksen ratkaisussa on helpointa sijoittaa läpikuljettava hissi porrassyöksyjen väliin, jolloin voidaan yhdistää esteettömästi mahdollisesti eripuolilla sijaitsevat asunnot ja sisäänkäynti, sekä säilyttää olemassa olevat portaat, kuten kuvassa 4a on esitetty. /2, s.9; 4, s.36./



Kuva 4. Hissin sijoitus kaksivartiseen porrashuoneeseen. Sijoitettaessa läpikuljettava hissi portaikon keskelle voidaan yhdistää eripuolilla sijaitsevat sisäänkäynti ja asunnot (a). Hissi voidaan sijoittaa myös toisen porrassyöksyn tilalle ja uudet kaivennetut portaat hissien viereen. (b) Kolmas vaihtoehto on sijoittaa hissi portaikon keskelle. (c ja d).

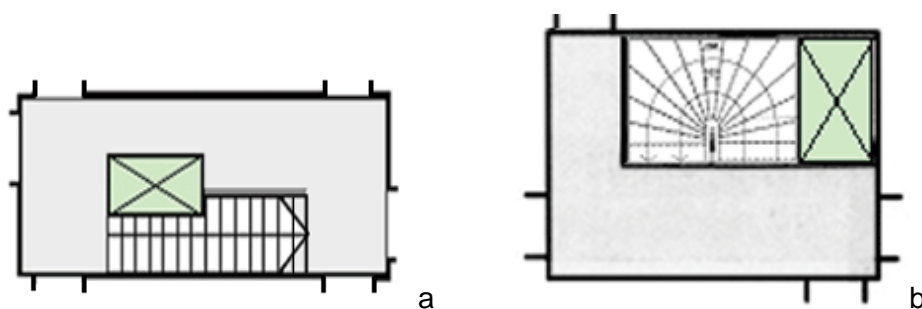
Sijoitettaessa hissi portaiden keskelle, joudutaan molempia portaita kaventamaan tapauskohtaisesti. Tällöin tulee huomioida paloviranomaisten vaatima vähimmäisporrasleveys, joka vaihtelee 700 millimetristä 900 millimetriin. Pääsääntöisesti edellytetään aina vähintään 900 millimetriä leveitä portaita. Mikäli hissi sijoitetaan toisen portaan tilalle, joudutaan kavennetut portaat sijoittamaan hissinviereen, kuten kuvassa 4b on esitetty, ja huolehtimaan portaiden riittävästä leveydestä. /1, s. 37; 4, s.37./

Portaiden kaventamista suunniteltaessa on mahdollista pyytää palo- ja pelastusviranomaisia testaamaan kavennettujen portaiden toimivuus hätätilanteessa. Joissakin tapauksissa, esimerkiksi kavennettaessa portaita alle 900 millimetriä, on testaamista edellytetty jopa rakennusluvassa.

2.2 Yksivartinen porrashuone

Yksivartinen porrashuone on Suomessa vähiten käytetty porrastyyppi. Se on tyypillinen 1980-luvulla rakennetuissa taloissa, kuten kuvassa 3 on esitetty, jolloin Arava-ohjeet nimenomaan edellyttivät suoravartisia portaita hissittömiin taloihin ja samalla porrashuoneet alkoivat muuttua käytävämäisiksi. /3, s. 226; 4, s.41./

Yksivartisissa porrashuoneissa hissi sijoitetaan yleensä portaan ja välitason keskelle, kuten kuvassa 5a on esitetty. Yksivartisessa porrashuoneessa ongelmia aiheuttaa eniten tilan ahtaus ja erityisesti porrashuoneen kapeus ja käytävämäisyys. Useissa yksivartisissa porrashuoneissa on portaiden vieressä valokuilu, johon hissi voidaan sijoittaa tapauskohtaisesti joko osittain tai kokonaan. /2, s.10; 4, s. 41./



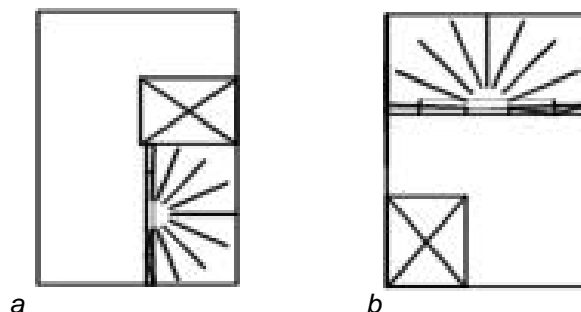
Kuva 5. Yksivartisessa porrashuoneessa hissi voidaan sijoittaa joko askelsyöksyn ja kerrostason väliin keskelle(a). Toinen vaihtoehto on asentaa hissinviereen uudet kierreportaat vanhojen portaiden tilalle(b)

Sijoitettaessa hissiä yksivartiseen porrashuoneeseen joudutaan portaita ja porrastasanteita kaventamaan. Mikäli porrashuoneen ja portaiden kapeus estää kaventamisen voidaan vanhojen portaiden tilalle asentaa uudet kierreportaat tai niin sanotut saneerausportaat ja niiden viereen hissi, kuten kuvassa 5b on esitetty. Tällöin porrastasanteet hieman suurenevat ja portaissa kulku vaikeutuu, mutta samalla on mahdollista asentaa suurempi hissi, jolloin myös tavaroiden kuljettaminen ja sairaankuljetukset helpottuvat. /4,s.42-43./

2.3 Kiertyvä porras

Kiertyvä porrastyyppi on tyypillinen 1960-luvulta 1980-luvulle rakennetuissa taloissa, kuten kuvassa 3 (s.6) on esitetty, jolloin ryhdyttiin käyttämään elementtiportaita. Lähes kaikissa 1970-luvulla rakennetuissa lähiötaloissa on kierreportas, jolloin käytettiin erityisesti ns. puolipyöreitä kierreportaita ja nelikulmaiseen tilaan soveltuvia kierreportaita. Lisäksi porrashuoneet ovat erittäin tiukasti mitoitettuja. /1, s.179, s.226; 4, s.32./

Kierreportalossa hissi voidaan asentaa portaiden viereen, kuten kuvassa 6a on esitetty. Kyseiset porrashuoneet ovat useimmiten erittäin pieniä ja ahaita, eikä portaiden kavennus ole mahdollista, joten pääsääntöisesti kierreportaloissa hissi joudutaan asentamaan rakennusrungon ulkopuolelle joko osittain tai kokonaan, kuten kuvassa 7 on esitetty /4, s.34 -35./

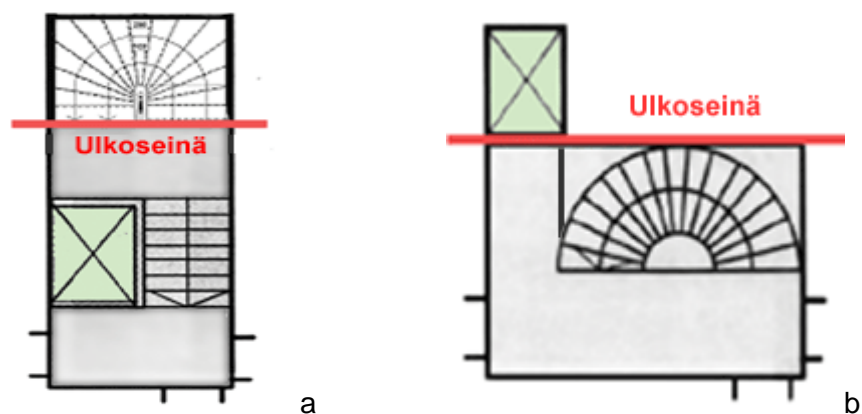


Kuva 6. Kierreportalossa hissi voidaan sijoittaa joko kierreportaiden viereen (a) tai porrastasanteelle(b), mikäli sille löytyy tilaa.

2.4 Hissi rakennuksen ulkopuolelle

Mikäli hissiä ei voida tai ei haluta sijoittaa porrashuoneeseen, on se mahdollista sijoittaa rakennusrungon ulkopuolelle, kuten kuvassa 7 on esitetty, edellyttäen, että kerrostasanteet ovat ulkoseinää vasten. /4, s.21./ Esimerkiksi 1970-luvulla rakennetuissa elementtitaloissa on pääsääntöisesti hissi asennettava rakennusrungon ulkopuolelle, koska kierreportaiset porrashuoneet ovat niin ahtaat, ettei hissiä voida sijoittaa porrashuoneeseen. Toinen tyypillinen porrashuone, johon ei voida sijoittaa hissiä, on erittäin kapea kaksivartinen porrashuone, jossa sisäänkäynti on välitasanteen puolelta. Tällöin joudutaan usein käyttämään vaihtoehtoa, jossa hissi sijoitetaan porrashuoneeseen ja uudet portaat rakennusrungon ulkopuolelle, kuten kuvassa 7a on esitetty. /1, s.36./

Rakennusrungon ulkopuolelle voidaan sijoittaa normaali henkilöhissi, jolloin saavutetaan uudisrakentamisen laatutaso /2, s.7/. Haittana on kuitenkin se, että tällöin myös hissikuilu on rakennettava uudisrakentamisen ohjeiden ja määräysten mukaan, mikä lisää kalliiden lisärakenteiden määrää huomattavasti /5, s.61/.



Kuva 7. Hissi voidaan sijoittaa porrashuoneeseen ja uudet portaat rakennuksen ulkopuolelle (a) tai hissi voidaan sijoittaa rakennusrungon ulkopuolelle (b).

Rakennusrungon ulkopuolinen hissikuilu muuttaa rakennuksen julkisivua, kuten kuvasta 8 voidaan havaita, jolloin joudutaan arvioimaan sen vaikutuksia kaupunkikuvaan ja mahdollisiin asemakaavamääräyksiin /5, s.61/. Useimmat hissittömät talot sijaitsevat kaupunkikortteleissa, joissa talon toinen sivu on kadulle ja toinen pihalle. Kadulle hissiä ei voida rakentaa, joten se voidaan sijoittaa sisäpihanpuolelle esimerkiksi tuuletusparvekkeiden kohdalle. /4, s.21./

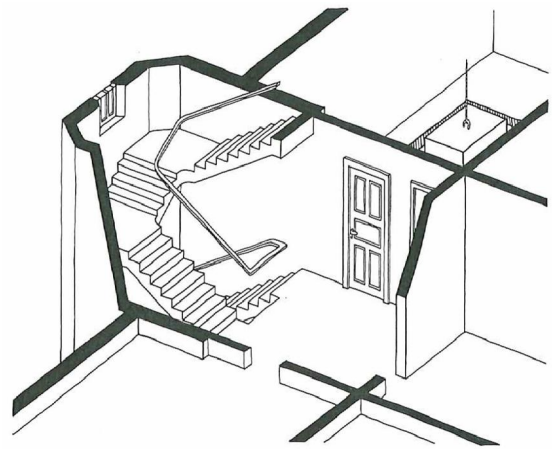


Kuva 8. Hissin sijoittaminen rakennusrungon ulkopuolelle muuttaa rakennuksen julkisivua.

Suurimmat haitat syntyvät rakennuksissa, joissa on niin sanottuja puolenkerroksen ratkaisuja ja hissi joudutaan sijoittamaan rakennusrungon ulkopuolelle, koska tällöin asuntoihin joudutaan nousemaan portaita aina puolen kerroksen verran, eikä täysesteettömyyttä voida saavuttaa. Mikäli halutaan saavuttaa täysesteettömyys, on vaihtoehtona sijoittaa hissi porrashuoneeseen ja uudet portaat rakennuksen ulkopuolelle, kuten kuvassa 7a on esitetty. /5, s.60 -61./

2.5 Hissi asuntovyöhykkeelle

Mikäli hissiä ei voida sijoittaa porrashuoneeseen, eikä mahdollisesti edes rakennuksen ulkopuolelle, voidaan se sijoittaa asuntovyöhykkeelle, mikäli rakennuksesta löytyy porrashuonetta vasten olevia tiloja, joita voidaan hyödyntää luontevasti asuntojen toimivuutta häiritsemättä. Kuvassa 9 on esitetty esimerkki hissien sijoittamisesta asuntovyöhykkeelle rakennuksessa, jossa tila hissille on löytynyt ylimääräisestä komerosta.



Kuva 9. Tila hissille löytyi vanhasta komerosta./22, s.105 mukailen/

Tämä vaihtoehto on kuitenkin erittäin vähän käytetty, koska se on rakennusteknisesti erittäin hankala ja kallis toteuttaa, esimerkiksi vaativien palo- ja ääneneristysvaatimusten vuoksi. Usein myös elementtirakenteet estävät tämän vaihtoehdon toteuttamisen./4, s.21./ Lisäksi vaihtoehto edellyttää muun muassa yhtiöjärjestyksen muuttamista ja asuntoalan lunastamista. Asunto-osakeyhtiöissä vaihtoehto on lähes täysin poissuljettu vaihtoehto. /5, s.60./

3 HISSITYYPPI

Uudisrakentamisessa käytettävät henkilöhissit eivät sovellu käytettäväksi korjausrakentamisessa, minkä vuoksi markkinoilla on erilaisia korjausrakentamiseen tarkoitettuja hissivaihtoehtoja. /4, s.16/. Uudisrakentamiseen tarkoitettut henkilöhissit tulevat kyseeseen vain, mikäli hissi sijoitetaan rakennusrungon ulkopuolelle ja sille on riittävästi tilaa.

Hissityyppiä valittaessa joudutaan ottamaan huomioon seuraavat seikat:

- Porrashuoneen asettamat vaatimukset, kuten tyyppi, muoto ja mitoitus
- Hissin sijoitus
- Viranomaisten määräykset ja ohjeet
- Rakennuksen kerrosluku, hissiltä vaadittava nousukorkeus ja pysähdystasojen määrä
- Rakennuksen saavutettavuus, mahdolliset puolenkerroksen ratkaisut, kellarit ja ullakotilat
- Sisäänkäyntien ja rakennuksen liittyminen maanpintaan
- Hissiin kohdistuvat kuorma- ja tilatavoitteet
- Arkkitehtoniset näkökulmat
- Turvallisuus.

Edellä mainittujen seikkojen lisäksi joudutaan usein myös arvioimaan eri vaihtoehtojen kustannuksia hissien ja rakennusteknisten töiden osalta, käyttökustannuksia, sekä arvioimaan hissirakentamiseen kohdistuvia määräyksiä ja vaatimuksia. Edellisten kohtien lisäksi kannattaa perehtyä hissien vaatimiin käytönaikaisiin huoltotoimenpiteisiin ja ylläpitokustannuksiin. /5, s.52 - 55, 65./

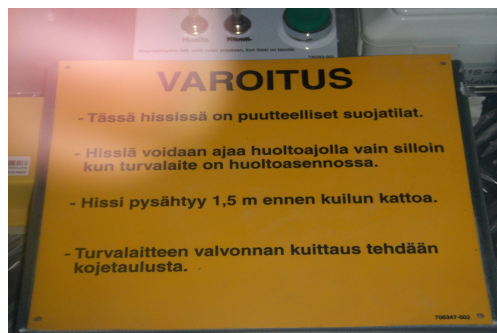
Uudisrakennuksessa hissikorit ovat 1100 mm x 1400 mm tai 1200 mm x 2100 mm kokoisia standardihissejä. Vanhoissa rakennuksissa ei yleensä pystytä käyttämään tämän kokoluokan hissejä, minkä vuoksi käytetään pienempiä hissejä, joiden mitoista on tapauskohtaisesti mahdollista poiketa. /5, s.52./

3.1 Hydraulihissit

Korjausrakentamisessa yleisimmin käytetty hissityyppi on hydraulikkatekniikalla toimiva hydraulihissi, joita ovat niin sanotut kaita- ja minihissit. Hydraulihissit ovat hitaita, mutta niillä on monia etuja, joiden vuoksi niitä käytetään paljon. Hissit ovat käyntiääneltään hiljaisia, ja pieni, noin puolen neliömetrin konehuone on helppo sijoittaa esimerkiksi kellariin, sillä sen ei tarvitse olla hissien tai kuilun välittömässä läheisyydessä. Konehuone on mahdollista korvata myös lisävarusteeksi kehitetyllä konekaapilla, jonka voi sijoittaa jopa 15 metrin päähän hissistä. (kuva 15, s.22) Lisäksi etuna on tekniikka, jossa kuorman ja korin paino siirtyy korin sivuilla olevien sylinterien kautta suoraan kuilun pohjaan rasittamatta kuilun seinää, jolloin voidaan käyttää kevytrakenteisia kuiluja. /11, s.2/

Hydraulihissien hitaus perustuu kuilun pieniin ylä- ja alasuojatilojen kokoon, kuten liitteessä 1 on esitetty, jonne on koottu hydraulihissien teknisiä tietoja. Hitaammilla nopeuksilla tilat voivat olla pienemmät, jolloin kuilua ei esimerkiksi tarvitse viedä vesikaton läpi. Alasuojatila on vapaa tila, joka jää korin ja kuilun pohjan väliin, ja joka on sen kokoinen, että sinne voi kyyristyneenä suojaautua hissikorin saavuttaessa ääriasentonsa. Yläsuojatila on vapaa tila, joka jää korin katon ja kuilun katon väliin, ja joka on sen kokoinen, että sinne voi kyyristyneenä suojaautua vastapainon saavuttaessa alääriasentonsa ja korin hypättyä. / 6, s.4; 11, s. 8; s.14./

Korjausrakentamiseen tarkoitetuissa hisseissä ala- ja yläsuojatilat ovat puutteelliset, jonka vuoksi hisseissä on erillinen katkaisin, joka mahdollistaa turvallisen työskentelyn hissien ala- tai yläpuolella. Tällaisissa hisseissä on aina varoituskyltti, kuten kuvassa 10 on esitetty.



Kuva 10. Puutteellisista ylä- ja alasuojatiloista kertova kyltti tulee olla hississä näkyvillä, jotta työskentely kuilussa on turvallista

Haittatekijöinä hydraulihississä on sen huono energiatalous, sekä nostovoimavälittäjän vaatima suuri öljymäärä ja säännölliset vaihtokerrat verrattuna muihin hissityyppeihin /4, s.16 – 17/.

Minihissiä valittaessa tulee huomioida, että portaita ei saa kaventaa. Minihissin standardimitat ovat 800 mm x 1400 mm, jolloin siihen mahtuu käsikäyttöinen pyörätuoli. Standardikokoisen minihissin kuilu on 1050 mm x 1650 mm, kuten liitteessä 1 on esitetty. /2, s.7./ Minihissin sijoitusvaihtoehto on esitetty kuvassa 11, jossa hissi on sijoitettu porrastasanteen kohdalle yksivartisessa porrashuoneessa.

Kaitahissi on mitoiltaan minihissiä suurempi ja ominaisuuksiltaan monipuolisempi. Kaitahissin standardimitat ovat 800 mm x 1900 mm ja kuilun koko on 1050 mm x 2150 mm /2, s.6/. Suurin osa käsikäyttöisistä pyörätuoleista vaatii 700 mm x 1200 mm tilan, joten ne mahtuvat kaitahissiin, samoin kuin sairaan- kuljetuksen käyttämät makuupaarit, jotka vaativat 800 mm x 1900 mm tilan. /4, s.28- 29/. Kuvassa 1 (s.4) on esitetty makuupaarien vaatimat tilat hissin edessä.

Kaita- ja minihissit on mahdollista tehdä myös läpikuljettaviksi, jolloin niitä voidaan käyttää myös puolenkerroksen ratkaisuisissa, kuten kuvassa 4 (s.6). Liitteessä 1 on esitetty erilaisia kaita- ja minihissejä, sekä niiden teknisiä tietoja.



Kuva 11. Minihissi on sijoitettu porrastasanteen kohdalle yksivartisessa porrashuoneessa.

3.2 Konehuoneettomat hissit

1990-luvulta alkaen on markkinoille tullut ns. konehuoneettomia hissejä, joissa ei ole lainkaan erillistä konehuonetta. Hissin nostokone on sijoitettu hissi-kuilun yläosaan, kuten kuvassa 14 sivulla 21 on esitetty, ja ohjaustaulu ylimmän kerroksen automaattioven viereiseen kaappiin. Konehuoneettomissa hisseissä on erilaiset ratkaisut sen mukaan sijoitetaanko hissi porrashuoneeseen vai rakennuksen ulkopuolelle ja eri hissivalmistajilla on hieman erilaiset ratkaisut. /4, s.17./ Käytettäessä konehuoneetonta hissiä voidaan säästää jopa 25 % rakennuskustannuksista /11, s.7/.

Konehuoneettomassa hississä kuormat kohdistuvat kuilun pohjaan, kuten hydraulihississä. Hydraulihisseihin verrattuna konehuoneettomat hissit ovat nopeita, hiljaisia ja energiataloudellisia, eikä koneisto vaadi öljyä, joten se on ympäristöystävällisempi vaihtoehto kuin hydraulihissi. Hissi edellyttää kuitenkin suuremmat ylä- ja alasuojatilat, kuin hydraulihissi nopeutensa vuoksi. Lisäksi hissikorin ja kuilun hyötysuhde on hydraulihissejä huonompi. /4, s.17; 11, s.7 – 8./

Konehuoneettomassa ketjuhississä hissikuilun ja –korin vaatima pinta-alasuhde on erittäin pieni ja ratkaisu erittäin kustannustehokas. Tätä ratkaisua on käytetty paljon Ruotsissa ja sen käytön odotetaan lisääntyvän tulevaisuudessa myös Suomessa. Tällä ratkaisulla pystytään asentamaan hissi alle yhden neliön tilaan ja läpikuljettava hissi pystytään asentamaan kuiluun, jonka leveys on vain noin yhden metrin. /4, s.17./

Konehuoneeton ketjuhissi toimii ketjun varassa, jota pyörittää ylimmän oven yläpuolella oleva sähkökone. Tämän hissityypin haittapuolia ovat hitaus ja muita hissityyppejä voimakkaampi käyntiääni. Käyntiääntä voidaan kuitenkin pienentää kuilun ääneneristystä lisäämällä. /4, s17./ Liitteessä 1 on esitetty konehuoneettoman hissien teknisiä tietoja.

Vuonna 2007 markkinoille tuli konehuoneeton hissi, jonka alasuojatila on vain 100 mm ja yläsuojatila 200 mm. Lisäksi tämä hissityyppi on vanhempaa ketjuhissistä huomattavasti hiljaisempi, koska ketju on korvattu hihnalla, kuten liitteessä 1, jossa on esitetty malli tästä hissityypistä.

4 HISSIN RAKENNE JA OSAT

Sähköllä toimivana laitteena hissejä ja niiden rakentamista ohjataan ja säädelään erittäin tarkasti. Suomen hissirakentamista ja hissitekniikkaa ohjaa Euroopan unionin hissidirektiivi, jossa on määritelty hissien eri osat, niiden toiminta, vaatimukset ja tarvittavat turvajärjestelmät. Lisäksi hissit ja niiden rakenteet on Suomessa standardisoitu. /4, s.16; 5, s.52./

Hissien eri osille ja rakenteille on olemassa hyvin tarkat määräykset niiden rakenteesta ja toiminnallisuudesta, sekä liikkuvien osien turvaetäisyyksistä ja mitoituksista. Tiukoista määräyksistä johtuen esimerkiksi hissikuilut ovat nykyään umpinaisempia kuin aiemmin. Mikäli määräyksistä halutaan poiketa, tehdään ratkaisusta riskianalyysi, jonka pohjalta muutoksia voidaan mahdollisesti toteuttaa. /4, s.18 – 19./

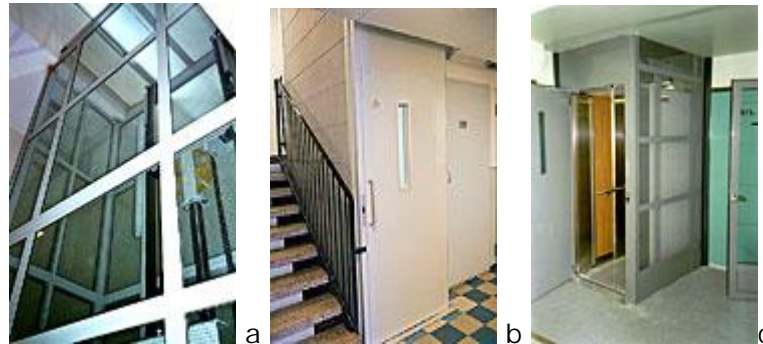
4.1 Hissikuilu

Hissikuilu on suljettu hissien toiminta-alue, jossa hissikori ja vastapainot liikkuvat. Kuilu rajoittuu seiniin, kattoon, pohjaan ja oviin. Kuiluun ei saa sijoittaa sinne kuulumattomia laitteita tai rakenteita ja sinne saavat mennä vain valtuutetut hissiasentajat, jonka lisäksi kuilu tulee suojata siten, ettei sinne pääse vieraita esineitä. /4, s.18./

Hissikuilussa sijaitsevat köydet ja ohjauskiskot eli johteet, jotka kannattavat ja ohjaavat hissikoria ja yhdistävät sen korin vieressä oleviin vastapainoihin /12, s.1/. Vastapainojen tarkoitus on säästää energiaa hissien noustessa. Vastapainojen mitoitus on 50 % nimelliskuormasta lisätynä tyhjän korin paino. Esimerkiksi neljän hengen hississä nimelliskuorma on noin 300 kg ja tyhjän korin paino noin 500 kg, jolloin vastapainojen suuruus on 150 kg + 500 kg eli 650 kg.

Jälkiasennushisseissä kuilu on useimmiten itsekantava, jotta sitä ei tarvitse kiinnittää ympäröiviin rakenteisiin, mikä ei useimmiten ole edes mahdollista heikkojen rakenteiden vuoksi. Korjausrakentamisessa pyritään käyttämään mahdollisimman kevyitä ja siroja kuiluja, jotka voivat olla joko avo- tai umpikuiluja tai näiden yhdistelmiä. Avokuilut ovat yleensä ohutta teräslankaverkkoa, kuten kuvassa 12c. Umpikuilut voivat olla osastoituja ja ne valmistetaan

yleensä lasista tai eristetyistä metallikasettielementeistä, kuten kuvassa 12, jossa on esitetty tyypillisiä kuilumalleja.



Kuva 12. Tyypillisiä jälkiasennushissien kuilumalleja. Lasikuilu (a), Metallikasettikuilu (b) ja verkkokuilu (c)

Hissikuilun seinien tulee olla tasaisia, iskunkestäviä, riittävän taipumajytkkiä ja niiden tulee kestää hissistä aiheutuvat kuormitukset. Erilaisille kuiluille on olemassa hyvin tarkat määräykset niiden rakenteesta ja toiminnallisuudesta

Hissikuilun pohjalle tulee päästä turvallisesti ja siellä tulee voida työskennellä turvallisesti. Kuilu tulee mitoittaa siten, että korin ja vastapainojen pysähtyminen tapahtuu turvallisesti, vaikka hissikori liikkuu "päätepysäkin" ohi. /16, s. 1./

4.2 Hissikori

Hissikori on se hissien osa, jossa kuorma kuljetetaan. Hissikorin pääosat ovat varsinainen kori ja sitä kantava kehys, kuten kuvassa 14, sivulla 21 on esitetty, joka on kiinnitetty kannatinlaitteisiin ja johteisiin. Kori erotetaan kehikosta kumeilla ja jousilla, jolloin hissien ajomukavuus paranee. Hissikori on yhdistetty hissien ohjauskeskukseen kaapelilla, joka sisältää noin 18 johdinta. /12, s.5; 15, s.5./

Hissikehyksen palkkirakenteita kutsutaan tarraajiksi. Mikäli hissien suurin sallittu nopeus ylittyy, hissinkonehuoneessa sijaitseva nopeudenrajoitin katkaisee hissien ohjauspiirin ja laukaisee tarraimen köyden välityksellä, jolloin hissi pysähtyy ja vapaa putoaminen estyy. Korjausrakentamisessa käytettävissä hisseissä on niin sanottu luisutarraaja, johon kuuluu molempia johteita kohti yksi tai kaksi kiilaa, sekä johteita kohti luistava pihti. Laukaisun tapahduttua

nopeudenrajoittajassa oleva köysi vetää tarraimen kiilat sisään varsinaiseen pysäyttimeen asti jännittäen pihtejä samalla, jolloin kiilat alkavat luistaa johdinta pitkin pysäyttäen korin vähitellen. Luisutarraajat tulee säätää tarkasti, jotta se olisi vaaraton ja luotettava, sillä liian kova jarrutusvoima voi pysäyttää hissin vaarallisen voimakkaasti. /11, s. 4-6./

Määräysten mukaan hissikorin tulee olla umpinainen, lukuun ottamatta sellaisia aukkoja, joita tarvitaan ilmanvaihtoa, kulkua ja huoltoa varten. Aukot tulee suojata siten, ettei niistä aiheudu vaaraa /16, s.3/.

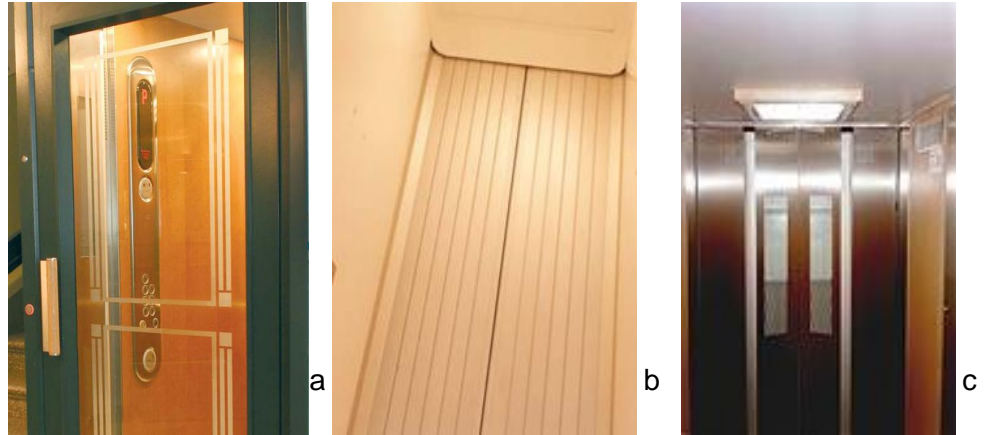
Hissikorin pinta-alan on määräysten mukaan oltava suhteutettu nimelliskuormaan siten, että ylikuormittaminen on koon puolesta estetty. Mitoituksessa on kuitenkin huomioitava riittävä tila henkilöä kohden. Mikäli voidaan olettaa, että ylikuormitus on epätodennäköistä tai ylikuormasta aiheutuva hallitsematon liikkuminen on estetty mekaanisesti, voidaan pinta-alaa koskevista määräyksistä poiketa. /16, s.3./

4.3 Kerrostaso-ovet

Heinäkuussa vuonna 1999 tuli voimaan määräys, jonka mukaan hissit tulee varustaa kerrostaso-ovien lisäksi erillisellä korinovella eli veräjällä. Määräyksen tarkoituksena on estää putoamis- ja leikkautumisvaarat. Korin ovet pääsääntöisesti automaattisesti toimivat liukuovet, jotka avautuvat sivulle.

Hissin kynnyksraon maksimileveys on 10 millimetriä, jonka lisäksi hissikorissa tulee olla niin sanottu turvakynnys, jonka tulee pysäyttää hissi, mikäli kynnyksen väliin on joutunut jotakin /12, s.5/. Kynnyksen pysähtymistarkkuuden tulee olla $\pm 10\text{mm}$.

Määräysten mukaan kerrostaso-ovessa tulee olla lukitus, joka estää oven avautumisen, mikäli kori ei ole kohdalla. Käytännössä ovissa on magneettinen liikkuva lukkorata, joka avaa ja sulkee oven. Ovien avautumista valvotaan sähköisesti konehuoneesta. /12, s.6./



Kuva 13. Jälkiasennushisseihin on saatavilla erilaisia kerrostaso- ovia (a) ja korin ovia (b) ja (c), jotka voidaan tehdä porrashuoneeseen ja hissiin sopivaksi.

Hissin kori- ja kerrostaso- ovet suunnitellaan porrashuoneeseen ja hissiin sopiviksi ja erilaisia vaihtoehtoja on runsaasti tarjolla, kuten kuvassa 12 on esitetty. Ovien mitoitus perustuu hissin mitoitukseen, jonka lisäksi mitoituksessa tulee huomioida kulkutarpeiden vaikutus. Pääsääntöisesti korjausrakentamisessa käytettävien hissien ovien leveys on kaikissa hissityypeissä 800 millimetriä, jolloin siitä mahtuu kulkemaan erilaisten apuvälineiden, kuten pyörätuolin ja rollaattorin kanssa, kuten kuvassa 1 (s.4) on esitetty. /5, s.52; s.54./

4.4 Hissin koneisto

Hissin koneistoon kuuluvat käyttömoottori, jarru, vaihde ja vetopyörä.

Suomalaisissa hisseissä käyttömoottorit ovat pääasiassa niin sanottuja oikosulkumoottoreita, koska nostokorkeudet ja nopeudet ovat pieniä. Oikosulkumoottorit ovat kahden nopeuden oikosulkumoottoreita, joissa käyntiinlähtö ja ajo tapahtuvat suuren nopeuden osalla ja ennen lopullista pysäytystä vauhti hidastetaan pienen nopeuden osalla. Moottoria ohjataan taajuusmuuttajilla, jolloin taajuutta ja jännitettä muuttamalla hissi liikkuu pehmeästi ja pysähtymistarkkuus on tarkka kuormasta riippumatta. /12, s.3./

Korjausrakentamisessa käytettävien hissien nimellisa nopeus vaihtelee 0,3 – 0,63 m/s hissityypistä riippuen. Nimellisa nopeus on nopeus, jolle hissi on

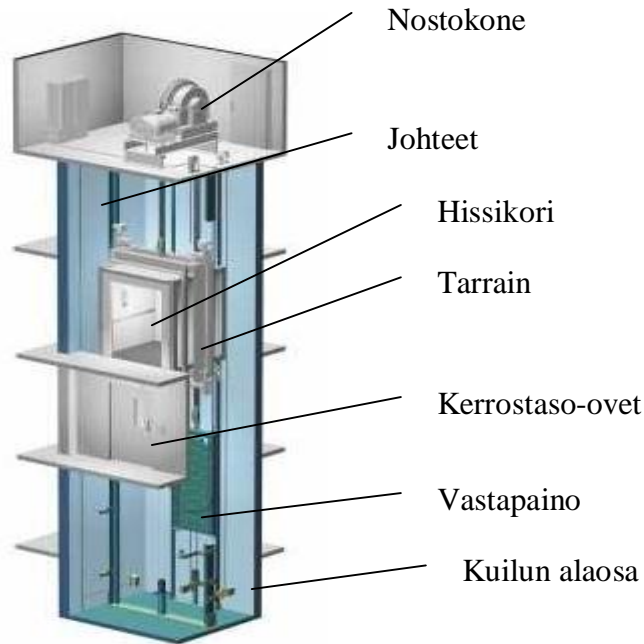
suunniteltu. Hydraulihisseissä nimellisa nopeus on noin 0,3 – 0,5 m/s ja konehuoneettomissa hisseissä enintään 0,63 m/s.

Hydraulihisseissä oikosulkumoottori pyörittää hydraulipumppua hissin noustessa ylöspäin ja hissin alasajo tapahtuu ilman moottoria venttiileiden avulla. Hissin nostovoiman synnyttää sähkökäyttöinen pumppu, joka siirtää hydraulinesteen koria kannattavaan nostosylinteriin, joka on sijoitettu korin sivulle. /12, s.2./

Hissin jarru on laite, joka pitää hissikorin paikoillaan ja pysäyttää hissin koneiston käyttömoottorin sähkövirran katkettua. Sähkömagneetti avaa jarrun ja kahden jousen avulla sähkövirran katkettua jarru sulkeutuu sen jälkeen kun sähköinen jarrutus on loppunut. Lisäksi hississä on erillinen jarrunavauslaite, jonka avulla koneistoa voidaan käyttää käsin, esimerkiksi huollon ja tarkastusten yhteydessä. /12, s.3; s.9./

Hissin vaihde on pyörimisnopeuden pienentäjä, joka on sijoitettu käyttömoottorin ja vetopyörän, telan tai ketjupyörän väliin. Hitaissa, nopeus alle 2,5 m/s, hisseissä vaihteina käytetään niin sanottuja kierukkavaihteita. Konehuoneettomissa hisseissä ei yleensä käytetä vaihteita lainkaan. /12, s.3; s.7; s.13./

Vetopyörä on pyörä, johon on muotoiltu urat. Urien ja kannattimien välisen kitkan avulla hissikori lähtee liikkeelle, pysyy liikkeessä ja pysähtyy. Mikäli kyseessä on vaihteeton hissi, esimerkiksi konehuoneeton malli, vetopyörä sijoitetaan moottorin akseliin, jotta vetopyörällä ja moottorilla olisi sama nopeus. /12, s.13- 14./



Kuva 14. Hissin rakenteita ja osia. Kuvan hissi on konehuoneeton, jossa nostokone on sijoitettu hissikuilun yläosaan. /15 mukailen/

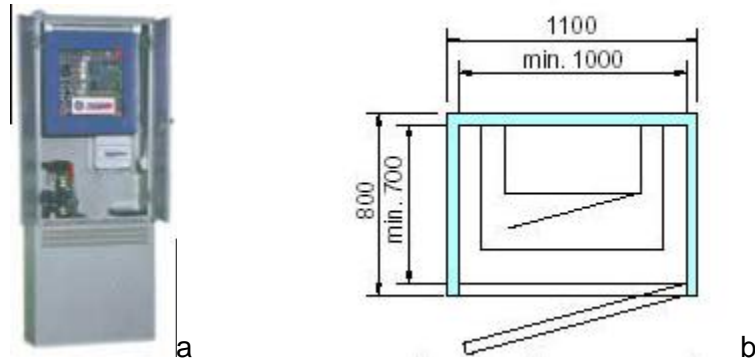
4.5 Konehuone

Konehuone on sähkötila, jossa sijaitsee hissin nostokoneisto, joka liikuttaa hissiä, mekaaninen jarru, ohjauskeskus, nopeudenrajoitin, kojetaulu ja huoltokirja. /15, s.1/.

Ohjauskeskus on hissitoiminnan keskus, jonka toiminta mahdollistaa hissin liikkumisen, oikea-aikaisen pysähtymisen, sekä ajomukavuuden. Konehuoneessa sijaitseva nopeudenrajoitin valvoo hissin nopeutta ja yhdessä tarraimen kanssa se estää hissin vapaan putoamisen.

Määräysten mukaan hissin konehuoneen tulee olla lukittu tila, jossa on riittävä valaistus, ilmanvaihto ja lämmitys /6, s.2/. Lisäksi sen tulee rakenteellisesti täyttää paloluokkavaatimus EI 60 / 2, s. 11/.

Hissityypistä riippuen konehuoneen ei tarvitse sijaita hissin välittömässä läheisyydessä, vaan esimerkiksi kellarissa tai pyörävarastossa. Kuvassa 15 on niin sanottu konekaappi, jolla voidaan tapauskohtaisesti korvata konehuone, jota käytetään erityisesti silloin kun rakennuksesta ei löydy sopivaa tilaa konehuoneelle. Konekaappi voidaan sijoittaa jopa 15 metrin etäisyydelle kuilusta.



Kuva 15. Hissikonehuone on mahdollista korvata myös erillisellä konekaapilla(a), joka voidaan sijoittaa jopa yli 10 metrin päähän hissistä. Konekaapin koko on 350 x 780 x 2060 mm, jonka lisäksi se tarvitsee erillisen suojakaapin.(b) /15, s.3./

4.6 Turvalaitteet

Määräysten mukaan hississä tulee olla laite, jolla voi antaa tehokkaan hälytyksen vikatilanteissa. Lisäksi hississä on oltava riittävä valaistus ja ilmanvaihto, joiden tulee toimia kaikissa vikatilanteissa ja sähkökatkosten aikana. Lisäksi hissien rakenteen ja varustuksen tulee olla sellaiset, että matkustajat voidaan pelastaa korista kaikissa tilanteissa. /16, s.3./

Hissin keskeisin turvalaite on hissikoriin sijoitettu ohjaustauluun sijoitetut kerroksittain numeroidut niin sanotut seis-napit, joita painamalla estetään määräysten mukaisesti hissien liikkuminen itsestään /11, s.6./

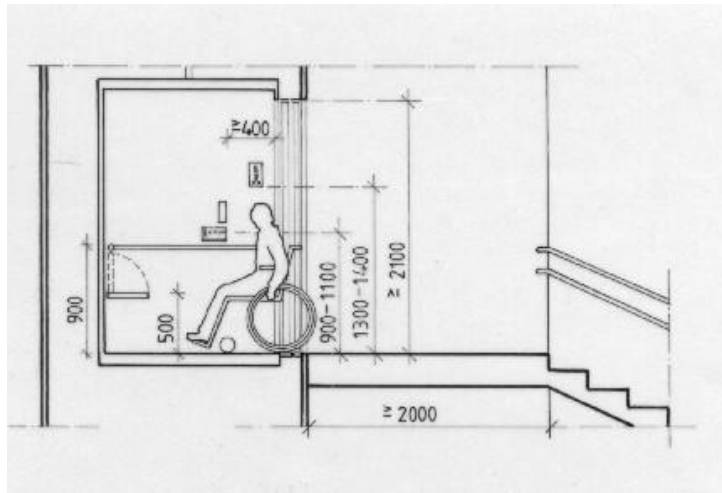
Toinen hissien keskeinen turvalaite on hälytysjärjestelmä, jonka tarkoituksena on taata hissiin juuttuneen henkilön mahdollisimman nopea ulospääsy. Hissikorissa olevaan ohjaustauluun on sijoitettu hälytysnappi, jota painamalla hälytys siirtyy puhelinyhteyden avulla hissivalmistajan hälytyspalvelukeskukseen, ja sieltä edelleen hissihuoltajan päivystykseen. Sähkökatkosten varalle hississä on akkuja, joiden avulla korissa toimivat hälytysnappi, sekä varavalaistus. /11, s. 7./

Nykyisissä hisseissä voidaan käyttää GSM-tekniikalla toimivaa puhelinyhteyttä, jolloin hissille ei tarvitse viedä erillistä puhelinkaapelia.

Rajakatkaisija pysäyttää hissien päätykerroksissa kaikissa vikatilanteissa. Nykyisissä hisseissä ei edellytetä niin sanottua päävirtakatkaisua, joten raja-

katkaisin on sijoitettu kuiluun ja koriin kiinnitetyn radan osuessa rajakatkaisimen kytkimeen turvapiiri laukeaa ja hissi pysähtyy / 11, s.6/.

Käyttöturvallisuuden kannalta hissit suunnitellaan sisältä siten, että hissiä voivat turvallisesti käyttää myös liikkumis- ja toimintaesteiset henkilöt, kuten kuvassa 16, jossa on esitetty hissien käyttöturvallisuuden kannalta oleellisia varusteita ja niiden sijoittelua, sekä mitoitus. Esimerkiksi käyttö- ja hälytysnappien tulee olla alaspainettuina valaistut, taustapinnasta koholla ja ne sijoitetaan 900 – 1400 mm lattiapinnasta. Lisäksi hissien takaseinään tulee asentaa pyörätuolilla peruuttamista helpottava peili, jonka alareunan tulee olla 300 – 600 mm lattiapinnasta ja yläreunan vähintään 1800 mm lattiasta. /19, s.6./



Kuva 16. Hissin varusteiden mitoitus ja sijoittelu /19, s.6/.

5 HANKKEESSA TARVITTAVA SUUNNITTELU

Onnistunut hissihanke ja toimiva hissiratkaisu edellyttävät useiden eri suunnittelijoiden yhteistyötä. Varsinaisen hissisuunnittelun suorittaa yleensä hissien valmistaja yhteistyössä arkkitehdin kanssa, mutta tämän lisäksi tarvitaan useiden eri alojen suunnittelijoita hankkeen onnistumiseksi, sillä useimmiten hankkeen ja käytön aikana esiintyvät ongelmat aiheutuvat nimenomaan puutteellisesta suunnittelusta ja/tai eri alojen suunnittelijoiden puutteellisesta yhteistyöstä. /4, s. 34 -37./

Hissihankkeen suunnittelu lähtee liikkeelle luonnossuunnitteluvaiheesta, jolloin arvioidaan eri vaihtoehtoja ja muutostöiden kokonaisuutta. Lisäksi otetaan yhteyttä rakennusvalvontaviranomaisiin ja tarvittaessa museovirastoon. Luonnossuunnittelun pohjalta tehdään hissien rakentamispäätös, sekä valitaan hankkeen ratkaisut ja periaatteet, joiden pohjalta voidaan aloittaa varsinainen suunnittelu. Luonnossuunnitteluvaiheessa on tärkeää käydä läpi kaikki vaihtoehdot ja toiveet, sillä varsinaisen suunnittelun edetessä muutosten tekeminen on erittäin vaikeaa tai jopa mahdotonta. /4, s. 43./

Ennen varsinaisen suunnittelun aloittamista tulisi rakennuksesta tehdä tarkemittaukset ja niiden pohjalta laatia tarkat mittapiirustukset, jotta vältetään myöhemmässä vaiheessa hankalilta mittavirheiltä, joita useissa hissihankkeissa on ilmennyt vasta rakennusvaiheessa, josta on seurannut kalliita ja aikaa vieviä lisätöitä. /4, s. 43./

Varsinaisen suunnittelun aikana kannattaa tehdä useita suunnittelukierroksia, jotta mahdolliset virheet, puutteet ja eri suunnitelmien väliset ristiriidat havaitaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, eikä vasta rakennusvaiheessa. Lisäksi kannattaa tarkistaa työmenetelmien ja laatuvaatimusten yhteensopivuus, jotta rakentamisvaiheessa päästään oikeilla työmenetelmillä vaadittavaan lopputulokseen ja laatutasoon. /4, s.45; 7, s.13./

Lopullisten suunnitelmien pohjalta hissihankkeelle haetaan rakennuslupa. Luvassa ei yleensä esiinny ongelmia jos rakennusvalvontaviranomaisiin on oltu yhteydessä jo luonnossuunnitteluvaiheessa ja huomioitu heidän määräykset ja ohjeet varsinaisessa suunnittelussa. /4, s.45./

Ennen rakennustöiden aloittamista tulisi kohteesta pitää erillinen suunnitelma katselmuksella eri suunnittelijoiden, pääurakoitsijan ja hissiurakoitsijan kesken, jolloin mahdolliset suunnitelmapuutteet ja ristiriidat voidaan havaita riittävän ajoissa.

5.1 Määräykset ja ohjeet

Hissihankkeen suunnittelua ja toteutusta ohjaavat useat eri määräykset ja ohjeet. Keskeisimpiä määräyksiä ja ohjeita antavat maankäyttö- ja rakennuslaki, sekä soveltuvin osin rakentamismääräyskokoelma. Maankäyttö ja rakennuslain pykälässä 13 todetaan seuraavaa:

Rakentamismääräyskokoelman määräykset koskevat rakennuksen rakentamista. Rakennuksen korjaus- ja muutostyössä määräyksiä sovelletaan, jollei määräyksissä nimenomaisesti määrätä toisin, vain siltä osin kuin toimenpiteen laatu ja laajuus sekä rakennuksen tai sen osan mahdollisesti muutettava käytötapa edellyttävät. /9, s.93./

Lain mukaan paikallisviranomaiset voivat tulkita määräyksiä tapauskohtaisesti, jonka vuoksi myös vaatimukset esimerkiksi eri kaupungeissa voivat erota toisistaan /4, s.14/. Hissihankkeessa määräyksiä ja ohjeita hissihankkeisiin antavat kaupungin rakennusvalvontaviranomaiset yhteistyössä palo- ja pelastuslaitoksen, sekä tarvittaessa museoviraston kanssa. Hissihanke edellyttää aina rakennuslupaa. Rakennusvalvontaviranomaiset vaativat hissihankkeen lupakäsittelyssä lausuntoa palo- ja pelastusviranomaisilta, sekä tarvittaessa museovirastolta, mikäli kohde on suojeltu tai muutoin rakennushistoriallisesti arvokas. Näiden lausuntojen pohjalta myönnetään rakennuslupa ja määritteellään ehdot ja määräykset, joita hankkeessa tulee noudattaa.

Eri viranomaisten ja suunnittelijoiden välisellä yhteistyöllä voidaan hissihankkeessa saavuttaa hyviä kokonaisratkaisuja. Esimerkiksi palo- ja pelastusviranomaiset voivat portaiden kaventamisen yhteydessä vaatia muita yleistä paloturvallisuutta lisääviä toimenpiteitä. Tällaisia toimenpiteitä ovat muun muassa kerrostaso-ovien paloluokan nosto nykyvaatimusten tasolle tai paloa kestävien ovien asennus asuntojen puolelle. Lisäksi yli 4 kerroksiin taloihin voidaan asentaa niin sanotut kuivanousuputket porraskäytävään, jolloin sammutusvesi ohjataan kiinteää putkea pitkin kerroksiin, eikä portaisissa tällöin ole sammutusletkuja, jolloin poistuminen on turvallisempaa, helpompaa ja nopeampaa. Tällaisten toimenpiteiden myötä on rakennusvalvontaviranomainen myöntänyt luvan kaventaa portaita jopa 800 mm:iin./4, s.15./

Suunnittelussa tulee huomioida, että maankäyttö- ja rakennuslain nojalla myös sisätilat, kuten porrashuoneet voivat olla suojeltuja. Tällaisia voivat olla esimerkiksi 1800-luvun suuret ja taiteelliset porrashuoneet, joita on muun muassa Helsingin Katajanokan vanhassa osassa./4, s.13./ Tämän vuoksi jo luonnossuunnitteluvaiheessa tulee ottaa yhteyttä museovirastoon.

5.2 Arkkitehtisuunnittelu

Arkkitehtisuunnittelu lähtee liikkeelle kolmesta ajatuksesta, joita ovat kestävyys, käytettävyys ja kauneus. Tämä tarkoittaa sitä, että teknisesti ja taloudellisesti järkevillä ratkaisuilla saadaan aikaan kestävä ja toimiva rakenne, joka toimii esteettömästi mahdollisimman monille käyttäjäryhmille. Lisäksi tulee huomioida rakennuksen ominaispiirteet ja tehdä muutetusta porrashuoneesta toimiva, viihtyisä ja tyylikäs kokonaisuus, joka herättää käyttäjissä myönteisiä kokemuksia ja mukailee vanhaa mahdollisimman luontevasti siten, että uutta osaa ei juuri erota vanhasta osasta./4, s.12;s.26./

Arkkitehti laatii kohteesta riittävän tarkat asema- ja pohjapiirustukset, joissa näytetään hissien sekä konehuoneen sijainti, koko ja mitoitus. Pohjapiirustuksia laadittaessa tulee huomioida ovien aukeamissuunnat, jotta ne voidaan esimerkiksi muuttaa, mikäli ovien eteen ei jää riittävää tilaa tai ovien aukeaminen haittaa esimerkiksi sairaankuljetusta. Lisäksi laaditaan riittävät leikkauspiirustukset hissikuilun kohdalta, jossa on tarvittava mitoitus muun muassa portaiden sahausta varten. /2, s.11./ Mikäli kohteessa on suoritettu tarkemittaukset ennen suunnittelua, on hyvä laatia mittapiirustus olemassa olevasta tilanteesta.

Arkkitehtisuunnittelu sisältää selvitykset eri rakenteista, kuten mahdollisen konehuoneen seinärakenteesta, jonka tulee täyttää paloluokan EI60 vaatimukset, sekä kuilun seinän rakenteesta. Lisäksi tulee määrittää eri osissa ja rakenteissa käytettävät materiaalit ja värit. /2, s.11./

Suunnitelmissa tulee myös esittää rakennuksen esteettömyys ulko-ovelta hissiin ja kerrostasanteille, sekä porrashuoneen savunpoiston järjestäminen/2, s.11./

5.3 Rakennesuunnittelu

Rakennesuunnittelija laatii rakennesuunnitelmat arkkitehtisuunnitelmien pohjalta. Lisäksi suunnittelijan tulee tutustua olemassa oleviin rakenteisiin ja niiden toimintaan, jotta vältetään työnaikaisilta yllätyksiltä ja rakenteiden vakavuus säilyy sekä rakennustyön, että käytön ajan.

Mikäli portaita, porrastasanteita tai muita rakenteita joudutaan sahaamaan ja purkamaan laatii rakennesuunnittelija kohteesta purkupiirustuksen, jossa ilmennee purkutöiden laajuus, sekä olemassa olevat rakenteet, joita ei saa vahingoittaa purku- ja sahaustyön yhteydessä. Lisäksi purkutyösuunnitelmassa tulisi huomioida työnaikainen tuenta ja kuormitukset, jota valitettavan harvoin kuitenkin toteutetaan, mikä voi aiheuttaa ongelmia ja viivytyksiä myöhemmin rakennusaikana.

Varsinaisissa rakennesuunnitelmissa laaditaan piirustukset rakenteiden lopullisesta tuennasta ja palosuojauksesta, sekä laskelmat rakenteiden kuormituksista ja kestävyydestä /2, s.11/. Rakennesuunnittelijan tulee ottaa kantaa hissikuilun rakenteeseen, joka useimmiten tulee hissitoimituksen mukana.

Rakennesuunnittelija määrittää savunpoistoon liittyvät rakenteelliset osat, kuten esimerkiksi savunpoistoluukun tai –ikkunan rakenteeseen ja kiinnityksen ympäröiviin ja liittyviin rakenteisiin.

Mikäli hissille joudutaan tekemään perustukset, esimerkiksi sijoitettaessa hissi rakennusrungon ulkopuolelle, tehdään kohteesta pohjatutkimus ja laaditaan perustuksista rakennepiirustukset. Suunnittelussa tulee huomioida myös salaojat ja pihan kallistukset.

Mikäli hissi rakennetaan rakennusrungon ulkopuolelle, rakennesuunnittelija laatii suunnitelmat uuden kuilun vesikatosta. Suunnittelussa tulee huomioida kuilun kantavien rakenteiden paloluokkavaatimus REI60.

5.4 Sähkö- ja ilmanvaihtosuunnittelu

Hissi on rakennukseen kiinteästi asennettu sähköllä toimiva kuljetusväline, jonka avulla siirretään kuormia, kuten ihmisiä ja tavaroita pystysuunnassa eri kerroksiin / 12, s.1/. Sähköllä toimivana laitteena hissi edellyttää aina myös sähkösuunnittelua.

Sähkösuunnittelun keskeinen osa on selvittää hissin ja konehuoneen sähköistys kiinteistön sähköpääkeskuksesta, sekä arvioida hissin vaatimat muutokset kiinteistön sähköistyksessä ja sähkösuunnitelmissa. Tämä edellyttää usein myös vanhojen sähkötarvikkeiden poistamista. Edellisten lisäksi on selvitettävä porrashuoneen, kuilun, sekä konehuoneen vaatima valaistus, sekä muut sähköä vaativat rakennusosat, kuten esimerkiksi savunpoistolukun tai -ikkunan sähköistys. /2, s.11./ Erityistä huomiota tulee kiinnittää konehuoneen valaistukseen, sillä määräysten mukaan konehuoneessa hissi-koneen edessä lattiatasolla on valaistuksen oltava vähintään 250 luksia.

Sähkösuunnittelussa tulee huomioida paloturvallisuuden edellyttämät vaatimukset, jotka edellyttävät useimmiten kaapeleiden palosuojausta koteloimalla tai käyttämällä palonkestäviä kaapeleita.

Hissihanke edellyttää aina myös ilmanvaihtosuunnittelua, sillä hissi, kuilu ja konehuone edellyttävät aina ilmanvaihtoa. Ilmastointisuunnitelmissa arvioidaan tarvittavat ilmastointiratkaisut, sekä mahdolliset muutokset kiinteistön olemassa oleviin järjestelmiin. /2, s.11./

6 PÄÄTÖKSENTEKO JA TALOUS

Hissihanke on iso, vaativa ja kallis perusparannushanke, joka lähtee liikkeelle asukkaiden aloitteesta rakentaa hissi omaan taloon. Onnistunut hanke edellyttää pitkää päätöksentekoprosessia ja huolellista talouden suunnittelua ja hallintaa.

6.1 Päätöksenteko

Hissihankkeen päätöksiä tulisi tehdä vaiheittain ja lopullinen päätös hissinkentämisestä tulisi tehdä vasta hankesuunnittelun ja riittävän taustatyön jälkeen, jotta kaikki osapuolet ovat tietoisia eri tekijöistä /1, s.45/. Ennen päätöksentekoa on hyvä järjestää kaikille asukkaille ja osakkaille avoimia keskustelutilaisuuksia, jotta kaikkien mielipiteet ja toiveet saadaan esille riittävän ajoissa ja päätöksenteko sujuu helpommin.

Asunto- ja kiinteistöosakeyhtiöissä päätöksenteko eroaa hieman toisistaan. Molemmissa tapauksissa hissihankkeen valmistelusta huolehtii isännöitsijä yhdessä hallituksen kanssa ja tavoitteena on laatia alustava päätösehdotus hankkeen toteuttamisesta yhtiökokoukselle tai hallitukselle, joka tekee lopullisen päätöksen hissinkentämisestä. /2, s.16./

Kiinteistöosakeyhtiössä yhtiökokous tai hallitus voi tehdä päätöksen yksin, mutta asunto-osakeyhtiössä päätös tehdään yhtiökokouksessa enemmistö-päätöksellä eli toteutuakseen hanke vaatii yli puolet annetuista äänistä ja asunto-osakeyhtiölain edellytysten tulee täytyä. Tämä tarkoittaa sitä, että osakkeenomistajilta perittävien vastikkeiden tulee olla kohtuullisia ja hissinkentämisellä rakennus saatetaan vastaamaan kunkin ajankohdan vaatimuksia. /2, s. 16 – 17./

Asunto-osakeyhtiössä ongelmia aiheutuu usein asunto-osakeyhtiölain pykälästä 39, jonka mukaan yhtiövastiketta ei voida periä ilman halukkaiden osakkaiden suostumusta hankkeeseen, jonka tarkoituksena on nostaa osakkeenomistajien hallinnassa olevien huoneistojen asumistasoa. Tällöin hanke voidaan toteuttaa siten, että vain halukkaat osallistuvat hissihankkeen kustannuksiin ja käyttöön, jolloin päätös ja sopimus tehdään vain heidän kesken. Päätöksenteon yhteydessä kannattaa sopia millä ehdoilla myöhemmin

hissistä kiinnostuneet osakkaat pääsevät hissien käyttäjiksi. /2, s.17./ Tämän vuoksi hissejä on joissakin tapauksissa jouduttu jopa lukitsemaan.

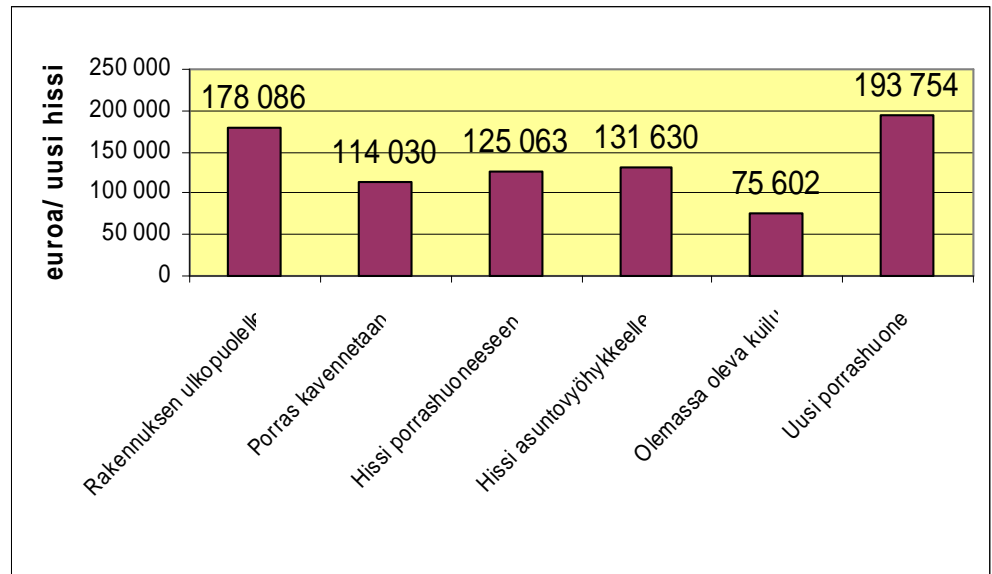
Päätöksenteon jälkeen tarkennetaan lopulliset toteutussuunnitelmat, haetaan viimeistään rakennuslupa, valitaan urakkatyyppi, lähetetään tarjouspyynnöt ja avustushakemukset, valitaan hankeen valvoja, valitaan urakoitsijat ja käynnistetään rakentaminen. Päätöksenteon jälkeen on asukkaita myös tiedotettava hankkeen etenemisestä./2, s.19./

6.2 Hankkeen kustannukset

Ennen varsinaista päätöksentekoa hissihankkeesta tehdään rahoitus selvitys ja laaditaan kustannusarvio, jonka pohjana voi olla esimerkiksi hissiyhtiöiltä pyydettyt ennakkotarjoukset /2, s.19/. Varsinaisten kustannusten lisäksi kustannusarvioon kannattaa varata riittävästi rahaa mahdollisten lisä- ja muutostöiden varalta, jotta vältetään yllätyksiltä ja kustannusarvion ylityksiltä hankkeen edetessä.

Hissin kustannukset vaihtelevat 75 000 eurosta 200 000 euroon, kuten kuvassa on esitetty. Hissikustannuksiin vaikuttaa eniten hissien sijoitus ja sitä kautta rakennusteknisten töiden määrä, joiden osuus hankkeen kustannuksista on noin puolet. Lisäksi kustannuksiin sisältyvät hissien asennus, sekä suunnittelu- ja valvontakustannukset. /2, s.14; 18, s.8./

Edullisinta on rakentaa hissi sellaiseen rakennukseen, jossa on valmiina kUILU eli niin sanottu hissivaraus. Kalleimpia ovat rakennusrungon ulkopuolelle tehtävät hissit ja portaat. Tutkimusten mukaan hissien rakentaminen vanhaan kerrostaloon on kannattavaa silloin kun rakennuksen kerrosluku on 4 tai enemmän / 20, s.582./



Kuva 17. Hissin keskimääräiset kustannukset vuonna 2006 hissien sijoituksen mukaan. /18, s.8 mukailen/

Kuvan 17 hinnat ovat suuntaa antavia, sillä hissien sijoituksen lisäksi kustannuksiin vaikuttavat olennaisesti myös rakennuksen kerrosluku ja valittu hissi-tyyppi, sekä muut hankkeeseen liittyvät työt, kuten esimerkiksi savunpoiston järjestäminen ja konehuoneen vaatimat rakennustoimenpiteet.

6.2.1 Hankkeen avustukset

Hissihankkeen rahoituksen perustana on valtion asuntorahaston, ARA:n, myöntämä hissiavustus hankkeen rakentamis- ja suunnittelukustannuksiin.. Asunto-osakeyhtiössä avustuksen määrä on enintään 40 % ja aravalainoituissa vuokrataloissa enintään 50 % kokonaiskustannuksista. Avustuksen lisäksi tarvitaan joko yhtiölainaa, säästöjä tai asukkaiden erillisiä maksuja./2, s.15; 20, s.584./

Valtion asuntorahaston avustuspäätös on kaksivaiheinen, ensimmäisessä vaiheessa tehdään ns. varauspäätös ja toisessa vaiheessa, kun toteutus on varmistunut ja kokonaiskustannukset ovat selvillä, varsinainen avustuspäätös. Varauspäätöstä varten valtion asuntorahastolle toimitetaan luonnokset hissien sijoittamisesta ja varsinaista avustuspäätöstä varten hissitoteutuksen tekninen erittely, sekä toteutuksen tarjoukset ja sopimukset, joista selviää hankkeen kokonaiskustannukset./2, s.15; 20, s.584./

Joissakin kunnissa myönnetään hissihankkeisiin lisävastuksia hissien rakentamiskustannuksiin. Esimerkiksi Helsingissä toimii ns. hissiprojekti, joka myöntää hissiavustusta, jonka suuruus on 10 % hankkeen kokonaiskustannuksista. Tällöin hissien kokonaiskustannuksista vain 40 - 50 % jää asukkaiden maksettaviksi. Lisäksi Helsingin hissiprojektissa toimii ns. hissiasiamies, joka avustaa ja neuvoo hissihankkeisiin aikovia ja ryhtyviä taloyhtiöitä. /18, s.1./

7 RAKENTAMISVAIHE

Hissin varsinainen rakentaminen aloitetaan kun tarvittavat päätökset hissien rakentamisesta on tehty, urakoitsija valittu ja rakennuslupa on saatu. Hissien rakentaminen kestää hissien sijoituksesta ja rakennusteknisten töiden määrästä riippuen noin 5 – 10 kuukautta.

7.1 Työmaakohtaiset suunnitelmat

Ennen varsinaisten rakennustöiden aloitusta laaditaan kohdekohtainen tuotannosuunnittelu, joka koostuu useista eri suunnitelmista vaatimusten ja kohteen mukaan. Tuotannosuunnittelu sisältää muun muassa aikataulu-, työmaa-, turvallisuus- ja laatusuunnittelun. /7, s. 14 – 15./

Ennen rakennustöiden aloittamista on viimeistään suunniteltava myös lisä- ja muutostöiden käsittely ja hinnoittelu, sillä korjaushankkeissa niitä esiintyy useasti. Näin vältetään ongelmat ja ristiriidat työn aikana ja sen jälkeen, jolloin myös aikataulunlaadinnassa voidaan huomioida mahdollinen lisäajan tarve. /7, s. 21./

7.1.1 Laadunvarmistus ja laatusuunnitelma

Maankäyttö- ja rakennuslaki edellyttää työmaalla pidettävää tarkastusasiakirjaa, johon merkitään viranomaisten vaatimat kohdekohtaiset laadunvarmistustoimenpiteet, sekä tilaajan jo suunnitteluvaiheessa määrittelemät laadunvarmistustoimenpiteet ja –menetelmät. Pääurakoitsija laatii tarkastusasiakirjan viimeistään aloituskokouksessa yhdessä rakennusvalvontaviranomaisten kanssa ja asiakirjaa voidaan käyttää työmaan laatusuunnitelman pohjana. Laatusuunnitelmaan kootaan työmaan suunnitelmat, toimenpiteet,

keinot ja apuvälineet, joilla saavutetaan tilaajan ja hyvän rakennustavan mukainen lopputulos. /7, s.16./

7.1.2 Aikataulusuunnittelu

Huolellinen ja riittävän laaja aikataulusuunnittelu on erittäin keskeisessä asemassa työmaan onnistumisessa ja ajallisten tavoitteiden saavuttamisessa. Korjauskohteissa tulee ottaa huomioon eri osapuolten toiveet ja näkemykset työn suorituksesta ja sovittaa toiveet aikatauluun mahdollisuuksien mukaan.

Aikataulusuunnittelussa käydään läpi ja tarkastetaan työvaiheet ja työjärjestys koko työmaalle, sekä suuremmissa kohteissa osakohteille. Tällainen on esimerkiksi useaan portaaseen tehtävät hissit, jolloin osakohteita ovat portaat ja työt etenevät portaittain.

Aikataulusuunnittelun pohjalta laaditaan yleisaikataulu ja varmistetaan, että työt voidaan suorittaa suunnitellussa ajassa ja järjestyksessä. Hissihankkeen yleisaikataulussa esitetään purkutyöt, mahdollinen elementtiasennus, kuilun ja hissien asennus, sekä viimeistelytyöt.

7.1.3 Aluesuunnittelu

Työmaan turvallinen ja toimiva käyttö edellyttää aina hyvää ja tehokasta aluesuunnittelua. Työturvallisuuslain mukaan pääurakoisija on velvollinen laatimaan rakennustyömaan aluesuunnitelman, joka tulee olla eri osapuolien, kuten tilaajan, käyttäjien, palo- ja pelastusviranomaisten, sekä kaikkien työntekijöiden nähtävillä ja sitä tulee päivittää muutosten sattuessa ja työmaan edetessä. Hissihankkeessa aluesuunnitelma on erittäin tärkeä, sillä työmaalla on olemassa oleva rakennus asukkaineen ja useimmiten tontti on erittäin ahdas. / 7, s.20; 10, s. 36./

Työmaan aluesuunnitelma laaditaan piirustusmuodossa mittakaavassa 1:200 tai 1:500. Piirustuksen lähtökohtana ovat olemassa olevat rakennukset ja rakenteet. Kohteesta riippuen aluesuunnitelmaan merkitään seuraavat asiat:

- Työmaa- ja urakka-alueiden rajat, työmaa-aidat ja kulkuportit
- Työmaatilojen sijainti

- Varastotilojen sijainti, sekä eri materiaalien ja tarvikkeiden varastointipaikat, sekä vastaanottopaikat
- Vaarallisten aineiden ja palavien nesteiden säilytyspaikat
- Roskalavat, jäteastiat ja kaatokuilut, joissa on myös merkintä jätteen laadusta
- Osatyökohteiden, kuten raudoitus, vakituinen tulityöpaikka ym. sijainti
- Koneiden, laitteiden, telineiden ja hissien sijainti
- Maamassojen sijoitus
- Ajoneuvojen ja jalankulkuliikenteen väylät ja niiden liittyminen yleisiin teihin
- Pelastustiet
- Tiedotustaulut ja opasteet
- Turvaetäisyydet, suojapaikat, kokoontumispaikka ja suojakatokset
- Nosturien sijainti, nostoalueet, nostosäteet, mahdolliset nosturien päällekkäiset toiminta-alueet ja nostokuormat, sekä henkilönostimien sallitut sijoituspaikat
- Elementtien varastointi- ja vastaanottopaikat
- Betonin vastaanottopaikat ja betonointikaluston sijoitus
- Sähkökeskusten, sähkölinjojen ja valaisimien sijoitus
- Vesipisteen sijoitus
- Maanalaiset johdot ja putkistot
- Ensiaputarvikkeet, alkusammutuskalusto ja yhteydenpitojärjestelmät.

Kohteesta voidaan tapauskohtaisesti laatia myös erilliset sähköistys- ja valaistussuunnitelmat, sekä henkilöstötilasuunnitelma. Suunnitelmat laaditaan omiin piirustuksiinsa aluesuunnitelman laadinnan yhteydessä. /10, s.36 – 39./

Pääurakoisijan laatimassa sähköistys- ja valaistussuunnitelmassa suunnitellaan työmaan sähkökalustuksen ja valaistuksen, sekä mahdollisen lämmityksen tehontarve. Valaistuksen osalta suunnitellaan sisä- ja ulkovalaisimien sijoitus, tyyppi ja koko, sekä mahdollisten varavalaisimien sijoitus. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kulkuteiden ja työkohteiden riittävään ja toimivaan valaistukseen, jotta esimerkiksi häikäisyiltä ja äkillisiltä valaistuseroilta vältetään, jolloin myös asukkaat voivat kulkea kohteessa turvallisesti. /10, s.39./

Sähköistyssuunnitelmassa esitetään sähkökeskusten sijainti, teho ja tyyppi, sekä kaapeleiden reitit ja koot. Lisäksi suunnitelmiin on merkittävä vikavirta-kytkimien sijainti. /10, s.39./

7.1.4 Purkutyösuunnitelma

Purkutyöurakoisija laatii hankekohtainen purkutyösuunnitelman silloin, kun purkutyö suoritetaan räjäyttämällä, toisen rakennuksen välittömässä läheisyydessä tai purkutyöt ovat laajat ja vaikeat. Purkutyösuunnitelman pohjana ovat purkupiirustukset, purkutyöselostus ja haitta-aineraportti, jotta tiedetään kohteessa olevat mahdolliset haitta-aineet. Lisäksi on huomioitava purkupiirustuksiin merkityt väliaikaiset tuennat. /7, s.13./

Purkutyösuunnitelmassa esitetään purkutyön suoritus, purkumenetelmät, työjärjestys, purettavat rakenteet ja niiden sijainti. Mikäli kohteessa tarvitaan väliaikaisia tuentoja, on niiden sijainti ja tyyppi esitettävä myös purkutyösuunnitelmassa.

Asbestipurkutyösuunnitelma

Kun kohteessa joudutaan tekemään asbestipurkutöitä, laaditaan siitä aina oma asbestipurkutyösuunnitelma, jonka pohjana on tilaajan tekemä haitta-ainekartoitus. Suunnitelmassa käydään läpi seuraavat asiat:

- Purettavan kohteen sijainti, laajuus ja rakenteet
- Asbestikartoituksen tekijä, suoritus aika ja asiakirjojen sijainti
- Työjärjestys ja käytettävät työmenetelmät
- Työn alkamisaika, arvioitu kesto ja luonne
- Asbestipölyn leviämisen estäminen, siihen käytettävät laitteet ja niiden ominaisuudet
- Työkohteen puhdistus asbestipölystä ja -jätteistä
- Asbestipitoisen jätteen arvioitu määrä, käsittely työmaalla ja poiskuljetus
- Asbestijätteen merkitseminen ja kaatopaikka, jonne jätteet viedään
- Työntekijöiden suojaus ja puhdistus, sekä käytettävät laitteet ja niiden ominaisuudet
- Ulkopuolisten henkilöiden altistumisen estäminen pölylle ja asbestille.

Kohdekohtaisen asbestipurkutyösuunnitelman laatii aina asbestipurkuurakoitsija. Asbestipurkutyösuunnitelma tulee toimittaa työsuojelupiiriin vähintään viikkoa ennen töiden aloittamista. /7, s.13; 10, s.33, s.54./

Purkutyösuunnitelmat hyväksytetään aina tilaajalla ja rakennesuunnittelijalla ennen töiden varsinaista aloitusta.

7.1.5 Työturvallisuussuunnitelmat

Työturvallisuuslain (738/2002) mukaan rakennuttajan tulee laatia kohteesta turvallisuusasiakirja, johon on koottu kaikki hissihankkeen turvalliseen toteuttamiseen vaadittavat tiedot, kuten kohteessa esiintyvät vaaralliset rakenteet, kuten esimerkiksi romahdusherät välipohjat, sekä koneet ja järjestelmät. Lisäksi turvallisuusasiakirjassa ilmoitetaan tiedot käytössä olevista sähkölinjoista ja –kaapeleista, sekä mahdollisista kaasu- ja öljyjohdoista, sekä säiliöistä. /7, s.14./

Turvallisuusasiakirjassa tulee esittää myös käyttäjien turvallisuuteen vaikuttavat erityisvaatimukset, kuten esimerkiksi kohteessa mahdollisesti oleva päiväkotit, joka on toiminnassa työn aikana tai asukas joka esimerkiksi vamman vuoksi vaatii kulkuteiltä erityisvaatimuksia /7, s.14/.

Turvallisuusasiakirjaan liitetään lisäksi haitta-aineraportti, joka laaditaan haitta-ainekartoituksen pohjalta. Siihen kerätään tiedot kohteessa esiintyvistä haitallisista materiaaleista ja aineista, niiden pitoisuuksista ja suositeltavista purkumenetelmistä. /7, s.14./ Tarvittaessa haitta-ainekartoitusta jatketaan työn edetessä. Haitallisista-aineista on kerrottu enemmän luvussa 7.3.

Työturvallisuuslain mukaan päätoteuttajan tulee laatia kohteesta rakennustöitä koskevat kirjalliset suunnitelmat ja esitettävä ne rakennuttajalle ennen töiden aloitusta. Suunnitelmissa tulee esittää kaikki vaara- ja haittatekijät, sekä suunnitella töiden ajoitus ja suoritus siten, että työt eivät aiheuta vaaraa työmaalla työskenteleville ja työn vaikutuspiirissä oleville. /7, s.14/

7.1.6 Elementtiasennussuunnitelma

Työturvallisuuslain ja valtioneuvoston asetuksen No: 578 mukaan päätoteuttajan tulee laatia kohteesta elementtiasennussuunnitelma osana työturvalli-

suussuunnitelmaa. Suunnitelman tarkoituksena on selvittää vaara- ja haitta-tekijät, jotta elementtien asennustyö voidaan suorittaa turvallisesti. Suunnitelmaa tulee pitää ajan tasalla koko asennustyön ajan.

Elementti on esivalmistettu rakennusosa, jota käytetään kiinteänä kokonaisuutena tietyssä työvaiheessa ja joka edellyttää muotonsa tai painonsa vuoksi nostoapuvälineiden käyttöä. Elementti voi olla valmistettu esimerkiksi betonista, teräksestä, puusta tai lasista. Hissihankkeessa elementit ovat yleensä betonisia tai teräksisiä julkisivuelementtejä, porraselementtejä tai kuiluelementtejä, jotka voivat olla betonisia tai teräksisiä. Kun kyse on elementistä, on pääurakoisijan tai elementtiasentajan laadittava kirjallinen elementtiasennussuunnitelma, joka hyväksytetään tilaajalla, rakennesuunnittelijalla ja tarvittaessa elementin valmistajalla ennen töiden aloitusta. Elementtiasennussuunnitelman sisältö tulee selvittää työmaan työsuojeluhenkilöille ja asennustyön suorittajille. Elementtiasennussuunnitelman tarkoituksena on taata asennuksen turvallisuus, rakentamisaikainen varmuus ja työn sujuvuus aikataulussa. /10, s.42./

Elementtiasennussuunnitelma sisältää kohdekohtaisesti seuraavat asiat:

- Työmaan tiedot ja asennukseen liittyvät henkilöt
- Elementtien kuljetus, kuorman purku, vastaanotto ja varastointi
- Elementit, niiden painot, nostolenkkien sijainnit ja muut erityistä huomiota vaativat seikat, kuten muoto
- Elementtien nosto, nostokalusto, nostopaikat ja nostojärjestys, sekä mahdolliset nostoja koskevat rajoitukset ja nostojen ohjaus
- Vaikeat nostot, esimerkiksi elementin kääntäminen tai nosto kahdella tai useammalla nosturilla
- Asennuksenaikainen tuenta, vähimmäistukipinnat ja tukien purku
- Asennuksenaikaiset telineet, työtasot ja putoamissuojat
- Elementtien lopulliset kiinnitykset ja niihin liittyvät erityisvaatimukset, kuten esimerkiksi hitsausluokat
- Katselmukset, seurantamittaukset ja sallitut poikkeamat
- Suunnittelun varmennus.

7.1.7 Putoamissuojaussuunnitelma

Putoamissuojaussuunnitelma on osa elementtiasennussuunnitelmaa. Hissihankkeissa voidaan laatia kuitenkin erillinen putoamissuojaussuunnitelma, sillä hankkeessa putoamissuojaukset ovat keskeisessä asemassa esimerkiksi portaiden sahaamisen vuoksi, koska sahatut aukot jäävät auki ennen kuilun varsinaista asennusta ja porraskäytävissä liikkuvat niin työntekijä kuin asukkaat. Putoamissuojaussuunnitelman laatii pääurakoitsija ja se voi olla kohteesta riippuen joko kirjallisena tai piirustusmuodossa esimerkiksi kerroksittain. /10, s.40./

Putoamissuojaussuunnitelmassa suunnitellaan aukkojen ja reuna-alueiden putoamissuojaus, sekä suojaus putoavien esineiden ja materiaalien varalta. Esimerkiksi on suunniteltava portaiden sahausten tai julkisivun purkutöiden yhteydessä putoavien kappaleiden putoamisen estäminen hallitsemattomasti.

Putoamissuojaussuunnitelma laaditaan ennen töiden aloitusta ja sitä päivitetään tarvittaessa työmaan edetessä. Putoamissuojaussuunnitelma hyväksytetään tilaajalla ja rakennesuunnittelijalla.

7.2 Asukkaiden turvallisuus

Yksi keskeisimpiä asukkaiden ja muiden kohteen vaikutuspiirissä olevien henkilöiden yleiseen turvallisuuteen vaikuttava tekijä on riittävän aikainen tiedottaminen eri työvaiheista ja niiden vaikutuksista esimerkiksi rakennuksessa liikkumiseen. Ajantasainen aluesuunnitelma tulee pitää myös asukkaiden nähtävillä esimerkiksi erillisellä työmaan tiedotetaululla.

Asukasturvallisuuden kannalta purkutyöt ovat yksi hissihankkeen vaativimmista työvaiheista. Purkutyöt tulee suunnitella ja suorittaa siten, että esimerkiksi putoilevat kappaleet eivät aiheuta vahinkoja ja vaaratilanteita. Purkutöitä varten kohteeseen rakennetaan riittävän vahvat ja tiiviit suojaseinät, jotka estävät kappaleiden putoamisen hallitsemattomasti aiheuttaen vaaraa ulkopuolisille henkilöille.

Töiden aikana tulee huolehtia turvallisten ja riittävästi valaistujen kulkuteiden järjestämisestä. Lisäksi kulkuteille tulee merkitä uloskäynnin sijainti. Kulku-

teiden järjestelyissä tulee huomioida palo- ja pelastusviranomaisten esteetön pääsy asuntoihin. Palo- ja pelastusviranomaisia voi olla joissakin tapauksissa tarpeen tiedottaa rakennuksen muuttuneista kulkuteistä, jotta avunsaanti ei hätätapauksissa vaikeudu. Lisäksi on huomioitava muuttuneiden kulkuteiden vaikutukset ja tilapäiset järjestelyt esimerkiksi postinjakelussa.

7.3 Työn suoritus

Hissihankkeessa varsinainen rakentaminen aloitetaan purkutöillä, jonka jälkeen asennetaan hissikuilu ja hissi. Ennen töiden aloittamista tulee valita työmenetelmät siten, että olosuhteet ovat turvalliset kaikille osapuolille.

7.3.1 Purkutyöt

Rakennettaessa uusi hissi vanhaan kerrostaloon joudutaan pääsääntöisesti aina purkamaan vanhoja rakenteita. Purkutöiden laajuus riippuu hissinsijoittamisesta rakennukseen. Mikäli hissi sijoitetaan rakennusrungon ulkopuolelle, joudutaan purkamaan ulkoseinä ja vesikattorakenteita. Mikäli hissi sijoitetaan porrashuoneeseen, joudutaan tapauskohtaisesti purkamaan portaita, porrastasanteita, ala- ja välipohjarakenteita, sekä vesikattorakenteita.

Kohteessa käytettävä purkumenetelmä valitaan purettavien rakennusosien materiaalin ja sijainnin mukaan, mutta lisäksi on huomioitava asukkaiden ja työntekijöiden turvallisuus, näkyviin jäävien pintojen tasaisuusvaatimukset, rakenteiden kunto ja kantavuus, sekä työstä syntyvän tärinän ja melun vaikutukset. Hissihankkeeseen liittyvissä purkutöissä käytetään purkumenetelminä pääasiassa timanttisahausta, piikkausta, sekä purkurobotia.

Hissin rakentamiseen liittyvissä purkutöissä tulee pyrkiä mahdollisimman pieniin toleransseihin, erityisesti silloin kun hissi sijoitetaan porrashuoneeseen, jotta vältetään myöhemmiltä paikkaus- ja korjaustöitä.

Purkurobotit soveltuvat suurempien kokonaisuuksien, kuten esimerkiksi julkisivujen purkamiseen, kuten kuvassa 18 on esitetty. Robotteihin on mahdollista liittää erilaisia murskausleukoja, iskuvasaroita ja jyrsimiä.

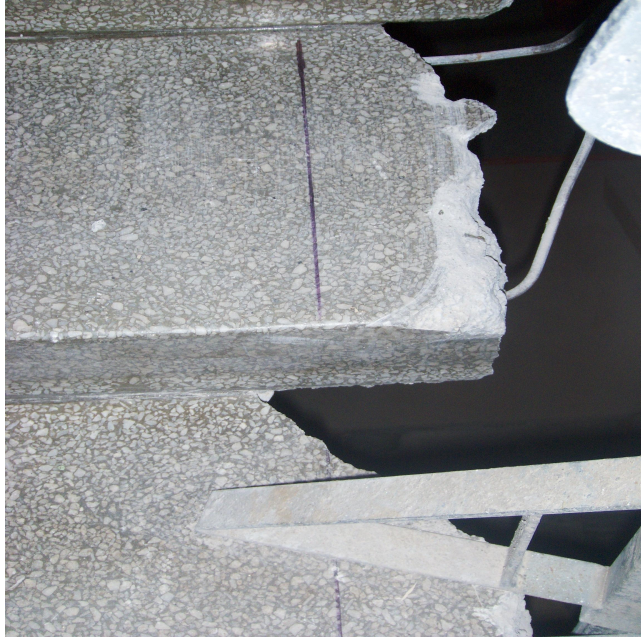


Kuva 18. Purkurobotit soveltuvat hyvin julkisivujen purkamiseen silloin, kun hissi tai uudet portaat rakennetaan rakennusrungon ulkopuolelle. tällaisissa purkutöissä syntyy runsaasti erilaista pölyä, jonka leviäminen rakennuksen sisälle ja ympäristöön tulee estää.

Piikkausmenetelmä soveltuu käytettäväksi lähes kaikkeen purkamiseen, mutta menetelmän ongelma on pöly, voimakas melu ja värinä. Lisäksi menetelmä saattaa vahingoittaa ympäröiviä rakenteita, esimerkiksi hallitsemattomat lohkeamat ja halkeamat, kuten kuvassa 19 on esitetty, sekä ympäristöön hallitsemattomasti lentelevät kappaleet.

Timanttisahaus soveltuu erilaisten aukkojen ja reunojen, kuten esimerkiksi portaiden reunojen purkumenetelmäksi jopa paremmin kuin piikkaus siistin työlajin ja mittatarkkuuden vuoksi. Käytettäessä vettä sahauksen yhteydessä, voidaan työnaikaista pölyä vähentää huomattavasti, mutta samalla tulee huolehtia syntyvän veden poistamisesta työn aikana, jotta se ei aiheuta vahinkoja ympäristölle ja rakenteille valuessaan hallitsemattomasti esimerkiksi portaita pitkin.

Maankäyttö- ja rakennuslaki, valtioneuvoston päätös, jätelaki ja kaupunkikohtaiset jätehuoltomääräykset edellyttävät purkutöistä syntyvän jätteen lajittelua. Esimerkiksi pääkaupunkiseudun jätehuoltomääräykset edellyttävät puun, pahvin ja metallin lajittelua, mikäli jätettä syntyy yli 50 kg viikossa. Lisäksi purkutöistä syntyvä kiviaines, kuten tiili ja betoni, tulee lajitella.



Kuva 19. Vanhojen portaiden piikkaus saattaa aiheuttaa hallitsemattomia lohkeamia ja halkeamia rakenteisiin.

7.3.2 Kuilun ja hissin asennus

Kuilun osat ovat pääsääntöisesti aina tehtaalla esivalmistettuja elementtejä, jotka kasataan työmaalla. Kuilun asennus toteutetaan alhaalta ylöspäin. Ennen kuiluelementtien asennusta kuilun aukosta tulee tehdä tarkemittaukset, jotta mahdolliset mittapoikkeamat havaitaan ennen varsinaisen kuilun asennusta.

Mikäli käytettävä hissi on hydraulihissi, tulee kuilun pohjalle asentaa suoja-
kaukalo mahdollisen öljyvuodon vuoksi. Kaukalo valmistetaan epoksimaala-
tusta teräslevystä, jonne tulee mahtua hissin koko öljytilavuus. Kaukalon tu-
lee olla tiivis, jotta vuotanut öljy ei pääse leviämään kaukalon ulkopuolelle.

Kuilun asennuksen jälkeen asennetaan hissikone, johteet, köydet, sylinteri,
sekä hissikori. Asennuksen jälkeen hissi koeajetaan painojen kanssa ja tar-
kastetaan hissitarkastajan läsnä ollessa, jonka jälkeen hissi voidaan ottaa
käyttöön.

7.4 Haitalliset aineet

Purettaessa ja korjattaessa vanhoja rakenteita joudutaan lähes aina tekemisiin erilaisten haitallisten aineiden, kuten esimerkiksi asbestin ja erityisesti pölyn, kanssa. Erilaiset haitalliset aineet ja niiden käsittely tulee ottaa huomioon hissihankkeissa jo varhaisessa vaiheessa, sillä kohteessa asuvat asukkaat ja muut työn vaikutuspiirissä olevat henkilöt tulee suojata haitallisilta aineilta.

Ennen varsinaisten töiden aloitusta rakennuttajan tulee laatia kohteesta haitta-ainekartoitus, jossa selvitetään kaikki kohteen sisältämät haitalliset aineet, niiden sijainti ja pitoisuudet, sekä toiminta- ja käsittelyohjeet purku- ja korjaustöitä sekä jätteiden käsittelyä varten.

7.4.1 Pöly

Erilaisten purkutöiden yhteydessä syntyy aina pölyä, joka on erittäin kiusallista, mutta myös haitallista niin kohteen asukkaille kuin työntekijöillekin. Esimerkiksi betonipölyn sisältämä kvartsi on syöpää aiheuttava aine. Lisäksi purkutöistä voi syntyä erilaista villa- ja puupölyä, kuten kuvasta 18 voidaan havaita.

Voimassa olevien lakien ja asetusten mukaan purkutöistä syntyvän pölyn leviäminen ympäristöön tulee estää. Työnaikaisen pölyn leviämistä voidaan estää parhaiten tiiviin osastoinnin, alipaineistuksen ja erilaisten pölysieppareiden avulla. Lisäksi työkohteeseen tulee siivota päivittäin. Esimerkiksi kuvan 18 kohteessa julkisivuelementin takana on vanerista rakennettu suojaseinä, joka on tiivistetty muovilla.

Pölyn leviämisen kannalta ongelmallisimpia ovat vanhat ja väljät ovet, sekä postiluukut, joista pöly kulkeutuu asuntoihin helposti. Tätä pölyn leviämistä voidaan vähentää suojaamalla kerrostaso-ovet ja erityisesti postilaatikot suojaamuveilla, jotka teipataan tiiviisti työn ajaksi. Tämä toimenpide vaikeuttaa kulkua asuntoihin, mutta vähentää pölyn leviämistä asuntoihin, sillä osastoinnin rakentaminen ei ole aina mahdollista tilojen ahtauden vuoksi.

kehityshäiriöitä sekä syöpää. Elimistöön yhdisteet kulkeutuvat pölyä sisältävän hengitysilman mukana, imeytymällä ihon läpi tai yhdisteitä syömällä, esimerkiksi lapset voivat syödä saastunutta maa-ainesta. /14, s.6./

Lyijyä on käytetty elastisten kaksikomponenttisten polysulfidipohjaisten saumausmassojen kovettimena 1950-luvulta 1970-luvun puoliväliin saakka, vaikkakin lyijyä on löydetty myös 1980-luvulla valmistuneista rakennuksista. /14, s.7./

Rakenteiden PCB- ja lyijypitoisuudet selvitetään haitta-ainekartoituksen yhteydessä, mikäli joudutaan purkamaan rakenteita, kuten esimerkiksi julkisivuelementtejä, joissa voidaan epäillä olevan PCB- ja lyijy-yhdisteitä. Käytännössä selvitys tulee tehdä kaikissa 1950–1980-luvuilla valmistuneissa rakennuksissa. Mikäli aineiden pitoisuuksia ei ole selvitetty, suoritetaan purkutyöt haitallisten aineiden purkumenetelmiä käyttäen.

Purkutyöt suoritetaan siten, että PCB- ja lyijy-yhdisteitä sisältäviä materiaaleja ei pääse maaperään ja pohjaveteen. Ulkona suojaus toteutetaan siten, että purettavan kohteen ympärille ja tarvittaessa alapuolelle laitetaan riittävästi suojamuoveja, joiden päälle jäte kerätään. Syntynyt jäte pakataan tiiviisti jättesäkkeihin ja toimitetaan ongelmajätelaitokselle jatkokäsittelyä varten.

7.4.4 Kivihiihipiki

Kivihiihipiki, jota kutsutaan myös nimellä kreosootti, on kivihiihitervan tislauksjäännös, joka sisältää satoja epäorgaanisia ja orgaanisia yhdisteitä. Kivihiihtä purettaessa ilmaan vapautuu polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä eli niin sanottuja PAH-yhdisteitä, jotka aiheuttavat syöpää. PAH-yhdisteet kulkeutuvat elimistöön hengitysilman kautta ja ihon läpi imeytymällä. Iholle joutuessaan kivihiihipiki saattaa aiheuttaa punoitusta ja kirvelyä. /14, s.1./

Kivihiihipikeä on käytetty vanhoissa rakennuksissa kosteuden- ja vedeneristeenä. Yleisimmin kivihiihipikeä esiintyy perustuksissa, kellareiden lattiarakenteissa, muuratuissa seinissä ja välipohjissa, tiilisaumoissa, pihojen kansi-rakenteissa, sekä uima-altaissa. Kivihiihipiki on yleensä tummaa ja kiinteää pikimäistä ainetta, jossa on voimakas pistävä haju. Vanhimmissa rakenteissa kivihiihipiki on kuitenkin voinut haurastua ja ominainen haju hävitä, jolloin sen tunnistaminen vaikeutuu. /14, s.2./ Tämän vuoksi haitta-ainekartoituksen

yhteydessä tulee selvittää myös mahdollinen kivihiilipien esiintyminen sekä PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuudet. Mikäli selvitystä ei tehdä tai kivihiilipiikettä löytyy työn aikana, tulee työ välittömästi keskeyttää ja selvittää PAH-yhdisteiden pitoisuudet ennen töiden jatkamista.

Purkutyö suoritetaan siten, että purettavat rakenteet puretaan mahdollisimman suurina kappaleina, jotta pölyä ja haihtuvia yhdisteitä leviäisi mahdollisimman vähän. Purkujätteet pakataan tiiviisiin jätessäkkeihin ja pidetään erillään muista jätteistä. Mikäli PAH-yhdisteiden kokonaismäärä on yli 200 mg/kg, tulee jäte toimittaa ongelmajätelaitokselle. Muutoin jäte voidaan toimittaa kaatopaikalle, jonne on ilmoitettava jätteen laatu.

7.4.5 Homeet ja mikrobit

Korjaus- ja purkutöiden yhteydessä rakennuksesta voi löytyä erilaisia kosteusvaurioita, joiden seurauksena rakenteisiin on muodostunut erilaisia home ja mikrobikasvustoja. Tällöin purkutyö joudutaan useimmiten keskeyttämään ja selvittämään kosteusvaurion syy ja korjausmenetelmä, joka valitaan aina vaurion laajuuden ja laadun mukaan, sillä altistuminen homeille ja erilaisille mikrobeille on erittäin haitallista niin kohteen asukkaille kuin työntekijöille ja muille työn vaikutuspiirissä oleville.

Hometta ja mikrobeja voi esiintyä lähes kaikissa rakennusmateriaaleissa, mikäli ilmankosteus ja lämpötila ovat suotuisat kasvustoille. Joissakin tapauksissa hometta voi löytyä rakenteista, vaikka ulkoisia merkkejä kosteudesta ei olisikaan. Tällöin homekasvustot ovat lepotilassa ja niiden kasvu käynnistyy jälleen kosteuspitoisuuden noustessa. Tästä syystä homeita ja mikrobeita voi löytyä rakenteista, vaikka näkyvää kosteutta ei olisikaan.

7.4.6 Haitallisten aineiden purkumenetelmät

Purettaessa haitallisia aineita tulee purkutöissä käyttää kohteeseen ja haitalliseen aineeseen soveltuvaa työmenetelmää. Purkumenetelmä valitaan pääsääntöisesti haitta-ainekartoituksen pohjalta. Yleisimmin käytettyjä purkumenetelmiä ovat osastointi, kohdepoisto, purkupussimenetelmä, kotelointi ja pinnoitus.

Osastointi

Osastointi on yleisin haitallisten aineiden purkumenetelmä ja se soveltuu käytettäväksi kaikkien haitallisten aineiden purkutöihin sisätiloissa.

Osastoinnissa purettava alue eristetään muusta ympäristöstä väliaikaisilla seinärakenteilla. Seinät tehdään vähintään 0,2 mm paksusta muovikalvosta ja puurangoista. Muovi kiinnitetään puurungon sisäpuolelle, jotta työstä syntyvä pöly ei likaa puuosia, jolloin ne voidaan käyttää uudelleen ja hävittää puujätteen mukana. Osaston sisällä kaikki säilytettävät laitteet ja kalusteet suojataan muovilla. Lisäksi kaikki saumat, ilmastointisäleiköt yms. teipataan tiivisti pölyn ja haitallisten aineiden leviämisen estämiseksi. /14, s.20/

Osastoitu tila alipaineistetaan kohteeseen soveltuvalla alipaineistuslaitteella, joka on varustettu joko HEPA- tai aktiivihillisuodattimella. HEPA eli *high efficiency particulate air*, -suodatin pidättää vähintään 99,97 % halkaisijaltaan yli 0,3µm kokoisista hiukkasista. /21, s.42./

Alipaineistaja tulee sijoittaa osaston ulkopuolelle, josta johdetaan imuletkut osaston sisälle. Alipaineistajan lisäksi voidaan käyttää kohdepoistomuria ja pölynkerääjää, jotka sijoitetaan myös osaston ulkopuolelle. Alipaineistaja kytketään päälle ennen osastoon menoa ja sen tulee olla päällä vähintään neljä tuntia lopullisen siivouksen jälkeen./14./

Kulku osastoituun tilaan järjestetään 3-osaisen sulkutilan kautta, joka tehdään puurangoista ja muovikalvosta, kuten osastointikin. Sulkutilan leveyden tulee olla vähintään 0,8 metriä. Sulkutilassa tulee olla HEPA-suodattimella varustettu imuri vaatteiden ja varusteiden imurointia varten, sekä jätesarjien kertakäyttöisiä suojaimia varten. /14./

Kohdepoisto

Mikäli purettavan alueen haitta-ainepitoisuudet ovat pienet tai materiaali saadaan poistettua isoina kappaleina, jolloin pölyn syntyminen on vähäisempää, voidaan purkumenetelmänä käyttää matalapaineista kohdepoistoa. Tällaisia purkutöitä ovat esimerkiksi lattialaattojen ja kattojen akustiikkalevyjen purkutöitä. /21, s.42./

Kohdepoistolaitteena voidaan käyttää jätesäiliöllä, HEPA-suodattimella ja esierottimella varustettua pölynimuria. Imuri voidaan lisäksi liittää erilaisiin työstökoneisiin, kuten esimerkiksi hiomakoneeseen tai jyrtimeen. Laitteeseen voidaan lisäksi liittää korkeapainesuodattimella varustettu pölynkerääjä, jolloin tila saadaan lisäksi alipaineistettua. /21, s.42./

Purkupussimenetelmä

Purkupussimenetelmä soveltuu pieniin ja lyhytaikaisiin asbestipurkutöihin. Menetelmä soveltuu erityisesti putkieristeiden purkuun.

Purkupussimenetelmässä noin 1,5 m³ kokoinen muovipussi teipataan tiiviisti purettavan putkieristeen ympärille, jonka jälkeen suoritetaan muovipussin sisällä varsinainen purkutyö. Ennen muovipussin irrotusta pussi alipaineistetaan HEPA-suodattimella varustetulla imurilla. /21, s.42./

Pölyn leviämisen estämiseksi purettava alue, sekä pussiin syntyvä purkujäte tulee kostuttaa.

Kotelointi ja pinnoitus

Mikäli haitallisia aineita, erityisesti asbestia, ei ole mielekästä poistaa, poistettava materiaali on erityisen huonokuntoista ja pölyävää tai alue on pieni, voidaan se tapauskohtaisesti myös pinnoittaa tai koteloida tiiviillä materiaalilla tai rakenteella. Ennen rakenteen peittämistä asbestia ja muita haitallisia aineita sisältävät rakenteet tulee merkitä selvästi. /21, s.43./

Pinnoituksessa käytetään pinnoitusmaalia, joka muodostaa tiiviin kalvon, sekä sitoo ja kovettaa pinnoitettavan materiaalin. Ennen pinnoitusta irtonainen aines poistetaan esimerkiksi kohdepoistomenetelmällä, jonka jälkeen pinnoite ruiskutetaan. Pinnoitteen levittäminen esimerkiksi telalla vapauttaa ilmaan asbestipitoista pölyä, joten muiden menetelmien, kuin ruiskutuksen käyttö ei ole käytännössä mahdollista. /21, s.43./

8 LIITTYVÄT KORJAUSTOIMENPITEET

Hissin rakentamisen yhteydessä on luontevaa toteuttaa myös muita korjaustoimenpiteitä, jotta uusi hissi palvelisi asukkaita mahdollisimman esteettömästi ja monipuolisesti, sekä liittyisi vanhaan rakennukseen mahdollisimman luontevasti.

Asennettaessa hissi porrashuoneeseen, muuttuu porrashuone ahtaammaksi, sokkeloisemmaksi ja pimeämmäksi. Tämän vuoksi hissihankkeen yhteydessä on suositeltavaa parantaa porrashuoneen valaistusta. Samalla voidaan asentaa poistumistiestä kertovat opasteet ja merkit, jotta poistuminen rakennuksesta uuden ja muuttuneen porrashuoneen kautta sujuu luontevasti ja turvallisesti.

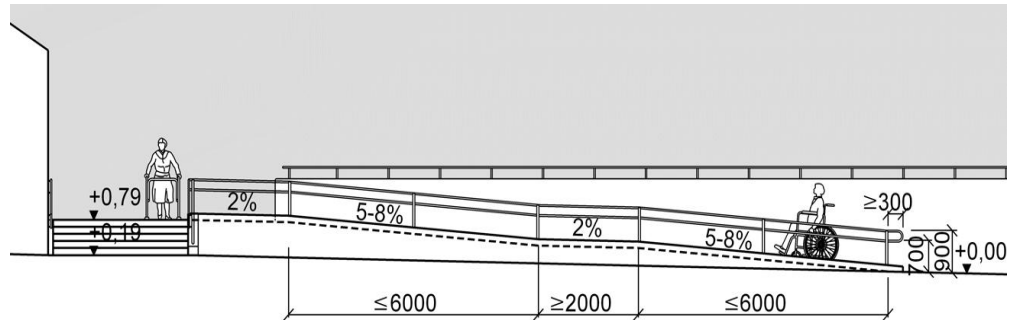
8.1 Piha- ja aula-alueiden esteettömyys

Valtion asuntorahasto, ARA, myöntää avustuksia hissihankkeiden lisäksi asuinrakennusten korjaustoimenpiteille, joissa mahdollistetaan liikuntaesteisten pääsy rakennukseen, asuntoihin ja muihin tiloihin. Tavoitteena on mahdollisimman esteetön kokonaisuus, kohteen erityispiirteet ja mahdollisuudet huomioon ottaen. Täydellinen esteettömyys ei ole ehdoton vaatimus, sillä usein sellainen ei vanhoissa rakennuksissa ole yleensä toteutettavissa. /4, s.9./

Piha-alueilla esteettömyyteen voidaan päästä muuttamalla portaikot luiskiksi, kuten kuvassa on esitetty, mikäli toimenpiteelle on tilaa piha-alueella, leven-tämällä kapeita portaita ja asentamalla riittävästi kaiteita helpottamaan liik-kumista.

Kulkuväylien vapaan leveyden tulee olla 900 – 1800 mm ja pinnaltaan luis-tamaton. Luiskan kaltevuuden tulee olla lyhyissä, alle 6 m, luiskissa 1:12,5 eli 8 % ja 1:20 eli 5 % pitkissä, yli 9 metrin luiskissa, kuten kuvassa 20 on esitetty. Alle kahden metrin luiskissa ja välitasanteilla kaltevuuden tulee olla 2%. Mikäli Luiska rakennetaan seinän viereen, kuten kuvassa tulee seinän ja luiskan väliin jättää aina rako kosteusteknisistä syistä. Lisäksi tulee huomioida, että luiska ei voi lähteä suoraan oven edestä, vaan oven edustalla tulee olla tasainen alue, jossa on tilaa pyörätuolille. /19, s.5./

Portaiden ja luiskien molemmille puolille voidaan asentaa käsijohteet, jotka helpottavat liikkumista. Kaiteiden tulee olla profiililtaan pyöreitä tai pyöristettyjä ja niiden tulee olla 900 mm maanpinnasta, kuten kuvassa 20 on esitetty.



Kuva 20 . Luiskan kaltevuuksia ja käsijohteen korkeus maanpinnasta.

Valaistuksen lisääminen piha-alueelle parantaa myös liikkumista. Erityisesti valaistusta kannattaa parantaa sisäänkäyntien, kulkuväylien, parkkipaikkojen, jätekatosten ym. luona, joissa liikutaan paljon myös pimeinä aikoina

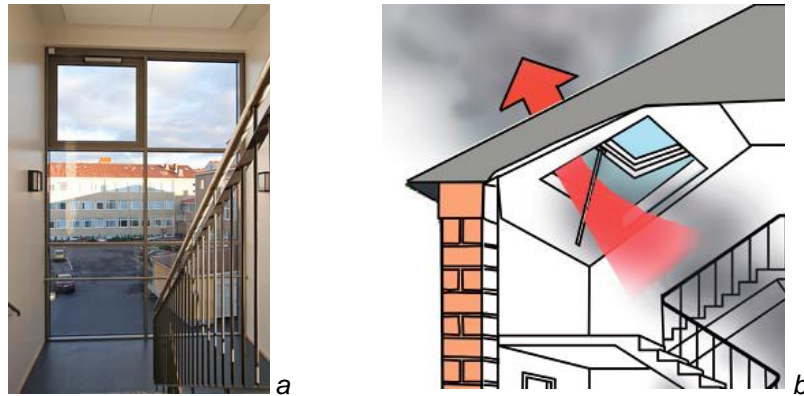
Porrashuoneissa ja yleisissä tiloissa suurimmat esteet ovat korkeat kynnykset ja kapeat ovet. Hissihankkeen yhteydessä oviaukkoja voidaan leventää ja kynnyksiä madaltaa esimerkiksi nykymääräysten mukaisiksi, kuten kuvassa on esitetty, esteettömän liikkumisen helpottamiseksi. Määräysten mukaan kynnyskorkeus saa olla enintään 20 mm ja oviaukkojen leveyden tulee yleisissä tiloissa olla vähintään 1000 mm.

8.2 Rakennuksen paloturvallisuuden nosto

Hissin rakentamisen myötä rakennuksen käyttötarkoitus muuttuu riskialttiimmaksi, erityisesti mikäli portaita joudutaan kaventamaan, jonka seurauksena palo- ja pelastusviranomaiset edellyttävät aina myös erilaisia paloteknisiä korjaustoimenpiteitä, joilla parannetaan koko rakennuksen yleistä paloturvallisuutta./17, s.94- 95./

Paloviranomaiset edellyttävät pääsääntöisesti aina porrashuoneen yläosaan rakennettavaksi savunpoistoluukun, joka voidaan laukaista katutasosta. Tä-

mä toimenpide parantaa merkittävästi koko rakennuksen paloturvallisuutta /4, s.15/. Savunpoistoluukku voidaan asentaa joko vesikatolle tai ulkoseinään, kuten kuvassa 21 on esitetty.



Kuva 21. Savunpoistoikkuna voidaan asentaa tapauskohtaisesti joko ulkoseinään (a) tai vesikatolle (b).

Porrashuone toimii palotilanteessa poistumistienä, jolloin hissien käyttö on kielletty. Hissien asentaminen muuttaa porrashuonetta, jonka vuoksi rakennukseen voidaan asentaa merkki- ja käytävävalaistus helpottamaan rakennuksesta poistumista mahdollisen tulipalon sattuessa. Lisäksi porrashuoneeseen voidaan asentaa palovaroittimet.

Rakennuksen paloturvallisuutta voidaan edellä mainittujen seikkojen lisäksi parantaa rakentamalla porrashuoneeseen niin sanotut kuivanousuputket, joiden avulla vesi johdetaan sammutustilanteessa kiinteitä putkia pitkin kerroksiin, jolloin mahdollisesti kavennetut portaat ovat vapaina sammutusletkuista, jolloin rakennuksesta poistuminen on sujuvampaa ja turvallisempaa. /4, s.15./

Vanhojen ja uusien rakenteiden palonkestoajoja voidaan hissihankkeen yhteydessä lisätä esimerkiksi verhoilemalla rakenteet paloa kestäville levyillä tai villalla. Teräsosiin voidaan käyttää myös palonsuojamaaleja. /17, s.39./

9 YHTEENVETO

Hissien rakentaminen vanhoihin kerrostaloihin on ollut viime vuosiin saakka hyvin vähäistä. Väestön ikääntymisen myötä on ryhdytty puhumaan paljon vanhusten mahdollisuuksista asua kotona mahdollisimman kauan, jolloin on huomattu hissittömien talojen vaikeuttavan vanhusten kotona asumista, jonka vuoksi tulevina vuosina hissien rakentaminen vanhoihin kerrostaloihin tulee lisääntymään voimakkaasti.

Tässä insinööriyössä perehdyttiin hissien rakentamisen eri vaiheisiin rakennettaessa uusi hissi vanhaan kerrostaloon. Työssä selvitettiin hissien sijoittamiseen ja hissityypin valintaan vaikuttaneet seikat, hankkeen suunnittelu, talous ja päätöksenteko. Lisäksi työssä käytiin läpi hissien rakentamisen eri vaiheet työn suunnittelusta työn toteutukseen, jonka lisäksi arvioitiin muita korjaustoimenpiteitä, jotka on luontevaa toteuttaa hissihankkeen yhteydessä.

Työssä selvitettiin kuinka onnistunut hissihanke toteutettiin ja mitä ongelmia hankkeissa voi esiintyä. Tutkimuksissa esille nousi erityisesti porrashuoneiden puutteellinen tarkemittaus ja rakenteiden huono tuntemus jo suunnitteluvaiheessa. Tulevissa hankkeissa tulisi näihin epäkohtiin puuttua riittävän ajoissa, jotta hissien rakentaminen sujuisi ilman turhia viivästyksiä ja turhia työvaiheita.

Hissihankkeen eri vaiheiden selvittäminen osoitti kuinka vaativa hanke hissien rakentaminen vanhaan kerrostaloon on johtuen suunnittelun ja varsinaisen toteutuksen vaatavuudesta. Hissihankkeessa joudutaan rakennusteknisten seikkojen lisäksi huomioimaan myös asukkaiden turvallisuus, sillä he asuvat kohteessa koko hankkeen ajan.

Tämän insinööriyön lopputuloksena syntyi tuotantotiedosto hissien rakentamisen eri vaiheista. Työtä voidaan hyödyntää tulevissa hissihankkeissa.

VIITELUETTELO

- [1] Rahtola, Riikka – Rönkä, Kimmo – Tervaskanto, Kristiina, *Hissi tuli taloon – kokemuksia hissien rakentamisesta*. Ympäristöministeriön julkaisu 794. Helsinki: Edita. 2005. /79s./
- [2] *Hissiopas*. Ympäristöministeriön julkaisu. Helsinki: Edita. Lisäpainos 2001./19s./
- [3] *Kerrostalot 1880 – 2000*. Rakennustieto Oy. Tampere: Tammerpaino Oy. 2006. /288s./
- [4] Hälikkä, Sasu – Åkerblom, Satu, *Jälkiasennushissien vaikutukset*. Teknillisen korkeakoulun julkaisu 2006/90. Espoo: Teknillinen korkeakoulu. 2006. /38s./
- [5] Rönkä, Kimmo – Halomo Jyrki – Huhdanmäki, Aimo ym., *Hissi vanhaan kerrostaloon*. Ympäristöministeriön julkaisu 157. Helsinki: Edita. 1997. /171s./
- [6] *RT X66 – 37252 Hissit hissittömiin taloihin*. Lokakuu 2006/3s./
- [7] *Korjaustöiden laatu 2007*. Rakennustieto Oy. Tampere: Tammerpaino Oy. 2006./167s./
- [8] *Rakennustöiden laatu 2005*. Rakennustieto Oy. Tampere: Tammerpaino Oy. 7. uud. painos. 2004./319s./
- [9] Jääskeläinen, Lauri – Syrjänen, Olavi, *Maankäyttö- ja rakennuslaki selityksiin käytännön käsikirja*. Rakennustieto Oy. Tampere: Tammerpaino Oy. 2000. /291s./
- [10] Markkanen, Jussi, *Rakennustyömaan turvallisuussuunnittelu*. Helsinki: Vahinkovakuutusosakeyhtiö Pohjola. 2004. /156s./
- [11] Vikström, Kai, *Asbesti asuinkerrostalossa*. Rakennustieto Oy. Helsinki: Tammerpaino Oy. 1993. /159s./
- [12] Hissi – Wikipedia. [verkkodokumentti] luettu 24.9.2007 /15s./
- [14] Ratu tietokanta, Korjaus – Ratu [verkkodokumentti] luettu 20.2.2008
- [15] Kone hissit Oy esitteet 2007, 7 kpl (30s)

- [16] FINLEX® – Säädökset alkuperäisinä: 1099/1988 [verkkodokumentti] luettu 19.2.2008 /6s./
- [17] Lauttalammi, Ari, Lehtonen Jouko, Laine, Katariina, *Talojen korjausrakentamisen- johdatus perusteisiin*. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 23. Turku: 2005 /46s./
- [18] Valtion asuntorahaston selvityksiä. 27.11.2007[verkkodokumentti] /9s./
- [19] RT 09-10884 Esteetön liikkumis- ja toimintaympäristö /24s./
- [20] Rakennustieto Oy, *Rakentajain kalenteri 2003*. Rakennustieto Oy. Helsinki 2002 /1120s./
- [21] Riala, Riitta, Pirhonen, Päivi, Heikkilä, Pirjo, *Asbesti purku ja huoltotöissä*. Työterveyslaitos, 2.uud. painos. Helsinki 1993 /101s./
- [22] Tomminen, Hannu, *Ullakkotilat*, Rakennuskirja Oy. Helsinki 1990 /176s./

LIITELUETTELO

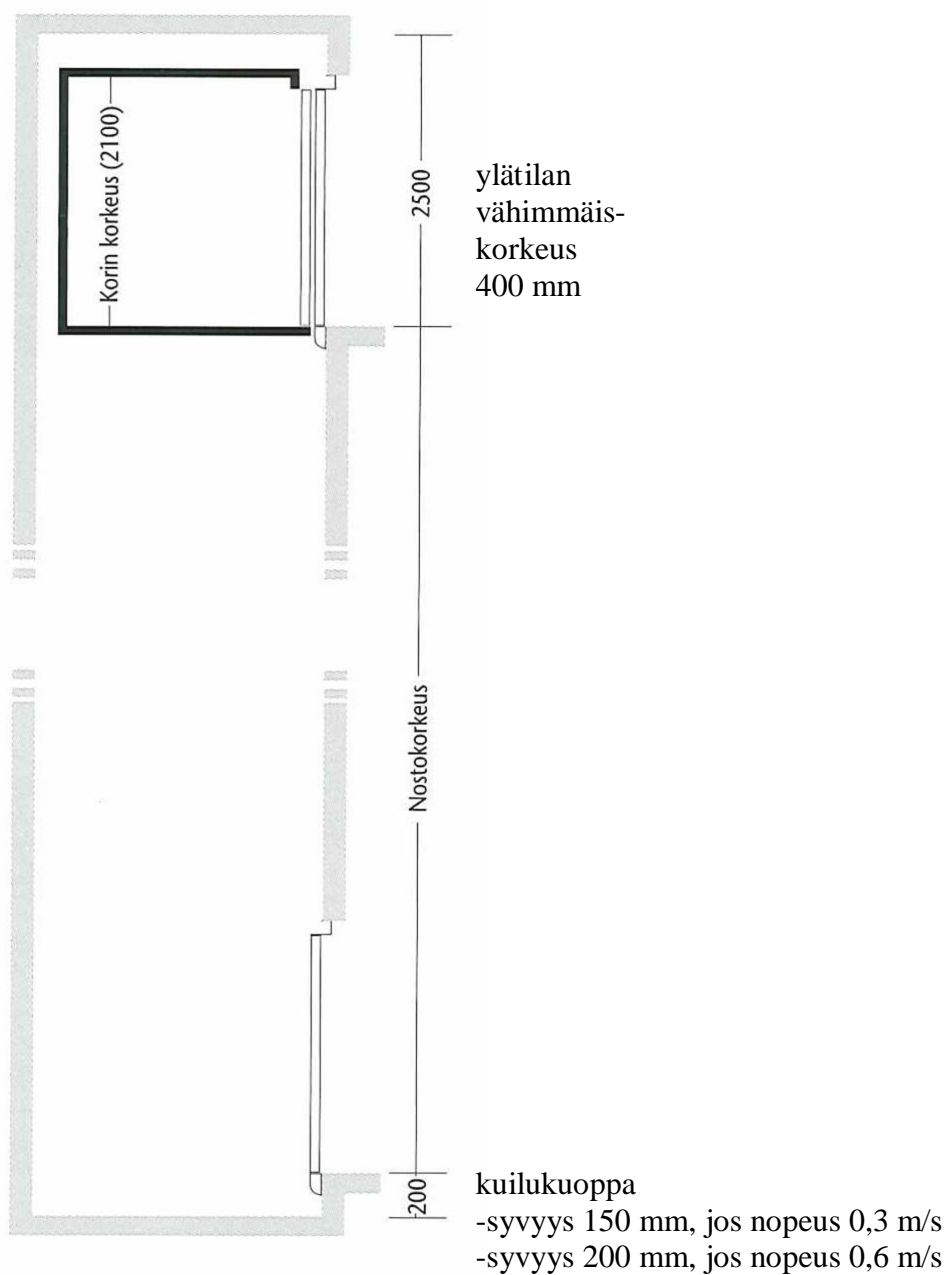
LIITE 1 Hydraulihissin ja teknisiä tietoja

LIITE 1 Konehuoneettoman hissin teknisiä tietoja

LIITE 2 Esimerkkikohteiden esittely

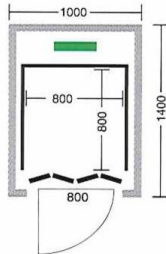
HYDRAULIHISSIT

KAITA- JA MINIHISSI, KUILUN MITAT

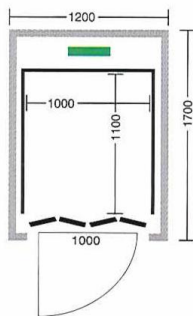
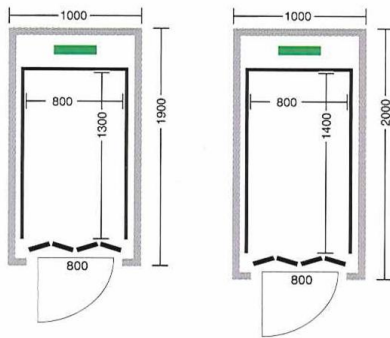


KAITA- JA MINIHISSI, KORIN MITOITUS

240 kg / 3 henkilöä



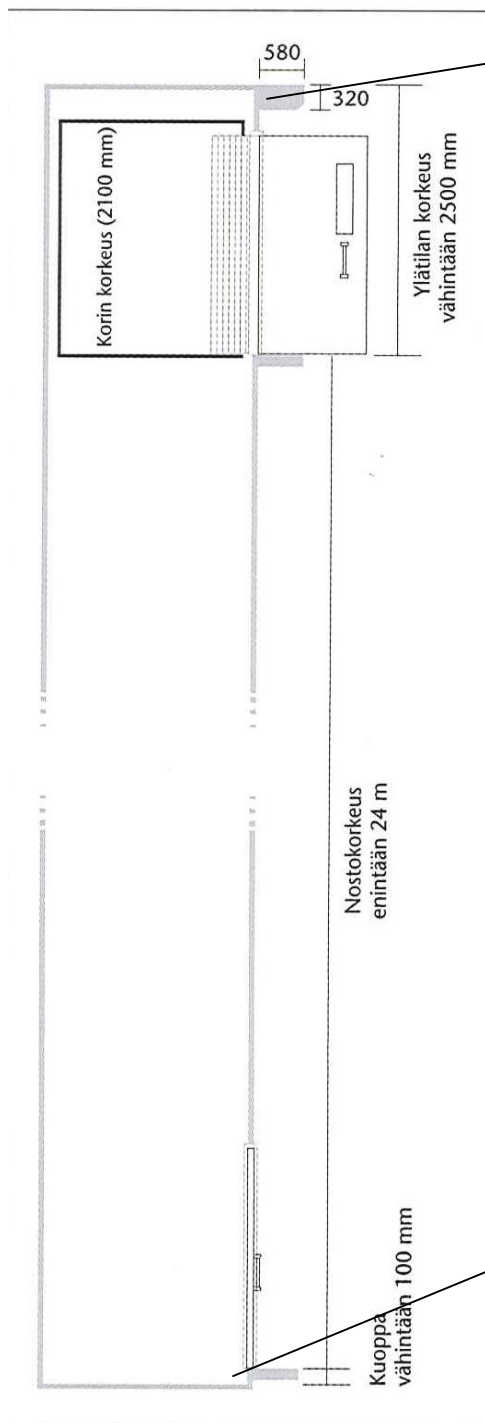
400 kg / 5 henkilöä



- Nostokorkeus enintään 29 metriä
- Pysähdystasoja 10
- Nopeus 0,63 m/s

KONEHUONEETON HISSI**KUILUN MITAT**

Kuvan hissi mallia KONE Ylläs 510

**Konehuoneetto-
man hissin nosto-
kone**

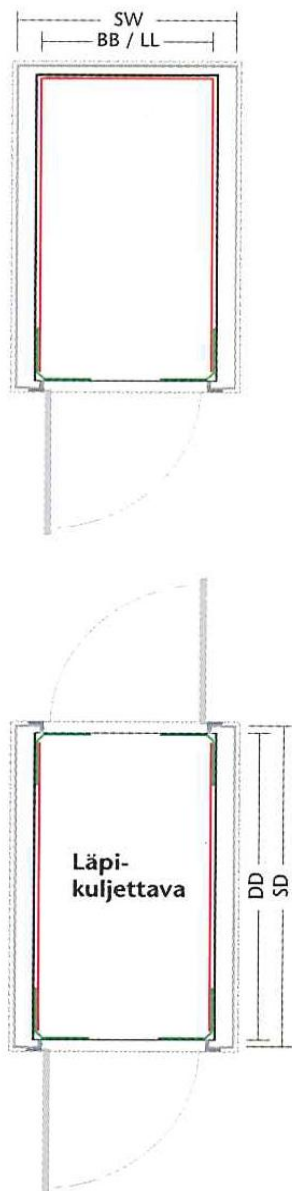
- Nopeus 0,3 m/s
- Kuorma enintään 675 kg
- Pysähdystasoja enintään 8
- Nostokorkeus enintään 24 m
- Käyttöjännite 400 V, 50 Hz
- Nopeudensäätö taajuusmuuttajalla
- Moottoriteho 3 kW, 10 A
- Tasolla kääntöovi; optiona automaattinen kääntöoven avaaja
- Korissa automaattinen liukuovi
- Teräs- tai lasikuilu
- KoneXion®-yhteys
- Vapaasti sijoitettava kojekaappi (syvyys 300 mm, leveys 650 mm, korkeus 1400 mm)

Uusissa konehuoneettomissa hisseissä kuopan syvyys on vain 100 mm, vanhoissa 150 mm

KONEHUONEETON HISSI

KORIN MITOITUS

Kuvan hissi on mallia KONE Ylläs 510



Hissikuilu SWxSD	Kori BBxDD	Korin ovi LL
750 x 1000	550 x 850	550
750 x 1050	550 x 900	550
750 x 1100	550 x 950	550
750 x 1150	550 x 1000	550
750 x 1200	550 x 1050	550
750 x 1250	550 x 1100	550
750 x 1300	550 x 1150	550
800 x 1100	600 x 950	600
800 x 1150	600 x 1000	600
800 x 1200	600 x 1050	600
800 x 1250	600 x 1100	600
800 x 1300	600 x 1150	600
850 x 1100	650 x 950	650
850 x 1150	650 x 1000	650
850 x 1200	650 x 1050	650
850 x 1250	650 x 1100	650
850 x 1300	650 x 1150	650
900 x 1150	700 x 1000	700
900 x 1200	700 x 1050	700
900 x 1250	700 x 1100	700
900 x 1300	700 x 1150	700
950 x 1250	750 x 1100	750
950 x 1300	750 x 1150	750
1000 x 1250	800 x 1100	800
1000 x 1300	800 x 1150	800
1000 x 1450	800 x 1300	800
1000 x 1600	800 x 1450	800
1000 x 2160	800 x 2010	800
1100 x 1450	900 x 1300	900
1100 x 1600	900 x 1450	900
1100 x 2050	900 x 1900	900
1200 x 1450	1000 x 1300	900
1200 x 1600	1000 x 1450	900
1300 x 1600	1100 x 1450	900

ESIMERKKIKOHTEIDEN ESITTELY

VVO LINDALINTIE 4

Ensimmäinen esimerkkikohta oli 1972 rakennettu kolme portainen ja nelikerroksinen asuinkerrostalo. Kohteeseen rakennettiin kolme konehuoneetonta hissiä rakennusrungon ulkopuolelle. Kohteen hissikuilu oli lasi ja peltikasettielementtiä. Porrashuone oli erittäin ahdas kierreporrashuone, joten hissien sijoittaminen porrashuoneeseen ei olisi ollut mahdollista. Hissien rakentamista varten porrashuoneen vastaisia ulkoseinä rakenteita jouduttiin purkamaan.

Kohteessa ongelmaksi muodostuivat porrashuoneiden mittapoikkeamat, jotka vaikeuttivat ja viivästyttivät sekä uusien elementtien, että hissikuilun asentamista. Lisäksi ongelmaksi muodostui vanhojen rakenteiden huono laatu, jonka seurauksena purkutyöt olivat luultua laajemmat ja samalla ne viivästyttivät seuraavia työvaiheita.



Vanhojen elementtien kiinnitys ei ollut suunnitelmien mukainen. Lisäksi takana oleva vanha seinäpinta oli luultua paksumpi ja pinnaltaan erittäin epätasainen

Hissi rakennettiin syvennykseen

AS OY MANNERHEIMINTIE 44

Kohteeseen rakennettiin hydraulikäyttöinen minihissi kaksivartiseen porrashuoneeseen, jossa hissinkin kuilu oli teräslankaverkkoa. Kohde on rakennettu 1900-luvun alussa ja porrashuone on aikakaudelle tyypillinen avara ja valoisa kaksivartinen porrashuone. Vanhojen portaiden keskelle sahattiin timanttisahalla aukko hissiä varten.

Ongelmana kohteessa oli vanhojen porrastasanteiden mittapoikkeamat, jonka vuoksi hissikuilun ja vanhojen porrastasanteiden liittymäkohtiin jouduttiin valamaan lisävalut, jotta hissi saatiin liittymään oikein vanhoihin porrastasanteisiin nähden. Lisäksi ongelmia aiheutti vanhojen portaiden huono kunto, jonka vuoksi portaat lohkeilivat ja halkeilivat hallitsemattomasti purkutöiden aikana. Lisäksi hissikuilun ja johteiden kiinnitystä varten portaisiin jouduttiin kiinnittämään ylimääräiset rautapalkit pysyvyyden varmistamiseksi.

