



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuista artikkeleista](#)

Sata vuotta ylös, alas – ja sivulle

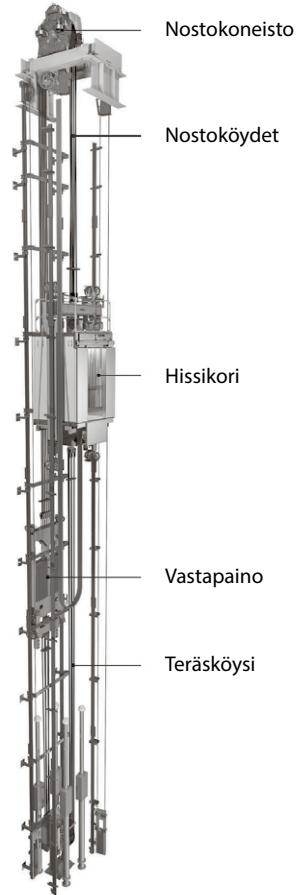
Anne Stenros, Professori, TKT
Muotoilujohtaja, KONE Oyj
anne.stenros@kone.com

Näennäisesti hissimatka ei ole muuttunut 100 vuoteen. Hissi kuljettaa edelleen korissaan ihmisiä niin ylös kuin alaskin. Se, mikä kuitenkin on muuttunut, on tapahtunut näkymättömissä, konehuoneen kätköissä. Tehot, energiatehokkuudet ja nopeudet ovat muuttuneet. Samoin valaistus, materiaalit ja komponentit ovat korvautuneet uusilla. Äänettömyys, miellyttävyyys ja pehmeys – 'samettinen ajo' – ovat tavoitteena arkipäivää ja monenlaiset digitaaliset älyratkaisut helpottavat huomaamattomasti kulkua ja kuljetusta. Hissilaiteliiketoiminta on laajentunut monipuolisilla palveluilla liittyen suunnitteluun, huoltoon ja modernisaatioon – käsittäen itse asiassa hissin ja rakennuksen koko elinkaareen. Sata vuotta sitten hankittiin luotettavia nostolaitteita, tänä päivänä ostetaan tehokkaita ja turvallisia kokonaisratkaisuja ihmisten kuljettamiseen niin vertikaalisti kuin horisontaalisesti.

1800-luvulla hissit olivat harvinaisia, mutta uusi teräsrunkorakentaminen mahdollisti rakennusten, kuten Manhattanin 22-kerroksisen Flatiron Buildingin, nousun ennätyskorkeuksiin vuonna 1902. Talojen noustessa yhä korkeammiksi, tuli hisseistä tarpeellisia ja osa jokapäiväistä kaupunkielämää. [1]

Rakennusten korkeudet ovat kasvaneet 100 vuoden aikana huimasti. Sadan metrin ennätyksestä ollaan vähitellen nousemassa jopa kilometriin. Arkkitehti Frank Lloyd Wrightin vuonna 1956 esittämä unelma 'The Mile High' -pilvenpiirtäjästä varustettuna ydinvoimalla kulkevilla hisseillä on otettu vakavana haasteena 2010-luvulla. Korkean rakentamisen kehitys ei ole ainoastaan rakentamisen ja rakenneteknologian innovaatioita, vaan se edellyttää paljon kehitystä myös hissitekniologialta. KONE teki vuonna 2013 teknologisen läpimurron liittyen korkeiden rakennusten hisseihin. KONEen UltraRope (TM), hiilikuidusta tehty nostoköysi, mahdollistaa tulevaisuudessa kilometrin pituisen yhtäjaksoisen hissimatkan – kaksi kertaa pidemmän kuin tähän saakka on ollut mahdollista. Uusi hissiköysi edustaa tulevaisuuden nostoteknologiaa, joka eliminoi tavanomaisten teräsköysien rajoitukset ja avaa täysin uusia mahdollisuuksia korkeiden rakennusten suunnittelussa.

KONE UltraRope on erittäin luja materiaali, ja sillä on erinomainen kulutuskestävyys. Myös korkeiden rakennusten huojumisesta aiheutuvat hissin käyttökätköt vähenevät, sillä hiilikuidun ominaisuuksien on



Kuva 1. KONE UltraRope -köyden hiilikuituydin ja ainutlaatuisen, korkeakatkainen pinnoite takaavat erittäin kevyen rakenteen, mikä auttaa merkittävästi pienentämään korkeiden rakennusten hissien energiankulutusta. Kevyempi köysi tarkoittaa tuntuvaan pienennystä hissin liikkuviin massoihin, jotka koostuvat mm. nostoköysistä, tasausköysistä, vastapainosta, hissikorista sekä itse matkustajista. Nostoköysien osuus hissin liikkuvista kokonaismassoista on huomattava, joten KONE UltraRope -köyden tarjoamat hyödyt monikertaistuvat nostokorkeuden kasvaessa.



Kuva 2. Kingdom Towerin on määrä nousta vähintään kilometrin korkeuteen ja KONE toimittaa siihen maailman nopeimmat yli 10 m/s kulkevat kaksikoriset hissit, jotka kulkevat ennätyksellisen 660 metrin pituisen hissimatkan. Rakennukseen tulee toimistoja, Four Seasons -hotelli ja asuntoja sekä maailman korkein näköalatasanne. Noin 530 000 m²:n tontille noussevan rakennuksen on suunnitellut arkkitehtitoimisto Adrian Smith and Gordon Gill Architecture ja pääura-koitsijana toimii Saudi Bin Laden Group.

täysin eri kuin teräksellä ja useimmilla muilla rakennusmateriaaleilla. KONE UltraRopella on erittäin pitkä käyttöikä – vähintään kaksi kertaa pidempi kuin tavanomaisella teräsköydellä. Lisäksi erikoispinnoitteen ansiosta köysi ei vaadi voitelua, mikä pienentää ympäristövaikutuksia entisestään. [2]

Uuden huipputeknologian kehittäminen on saanut vastakaikua rakennuttajien puolelta. Toukuussa 2015 KONE aloitti asennustyöt Kingdom Towerin työmaalla Jeddassa, Saudi-Arabiassa. KONE toimittaa yli kilometriin kohoavaan rakennukseen maailman nopeimmat, yli 10 metriä sekunnissa matkustavat kaksikoriset hissit, joissa on UltraRope -nostoköydet sekä uusimmat älyratkaisut. KONE valmistaa ja asentaa yli 57 hissiä Kingdom Toweriin, joka valmistuu vuonna 2018. Yksittäisenä rakennuksena Kingdom Tower ei vielä ratkaise kau-

pungistumisen ongelmia, mutta haastaessaan ja kehittäessään osaltaan korkean rakentamisen huipputeknologiaa, se avaa mahdollisuuksia tiiviimmälle kaupunkirakentamiselle tulevaisuudessa.

Elisha Graves Otis ei keksinyt hissiä, vaan pikeminkin hissin hätäjarrun vuonna 1853. Tämä keksintö mahdollisti pilvenpiirtäjien rakentamisen. Crystal Palace -messuilla Elisha Graves Otis nousi yleisön yläpuolelle nostoalustalla ja leikkasi köyden poikki kirveellä. Hänen alustansa putosi vain muutamia senttimetrejä kunnes se pysähtyi terävästi ja näin moderni hissimatkustaminen oli syntynyt. [1]

Megatrendeistä kaupungistuminen ja sen vaatima korkea rakentaminen ovatkin hissitekniikan suurimmat haastajat tulevaisuudessa. Yli puolet maailman väestöstä asuu nykyisin urbaanissa ympäristössä ja arvioiden mukaan vuonna 2050 jo lähes 70 % maailman väestöstä on kaupunkilaisia. [3] Suurin väestönkasvu ja urbanisaatio tulee tapahtumaan Aasian ja Afrikan väkirikkaissa maissa. Äärimmäisenä kehityssuuntana on suurien kaupunkien yhdistyminen megapolis-kaupunkialueiksi. Maailman suurin yksittäinen megakaupunki on kooltaan yli 7000 neliökilometriä. Se sijaitsee Kiinan Helmijoki-alueella, jossa yhdeksän yhteen kasvaneen miljoonakaupungin yhteinen asukasluku on 42 miljoonaa asukasta. Tämän megakaupungin väkiluku on suurempi kuin Kanadan tai Australian asukasmäärä. [4] Tällainen urbaanisaatiokeskittymä asettaa haasteita ei ainoastaan infrastruktuurille, vaan myös maankäytön tehokkuudelle. Korkea rakentaminen mahdollistaa tiiviin urbaanin ympäristön kehittämisen jättäen maa-alaa ruokatuotantoon sekä viher- ja vapaa-ajankäyttöön.

Jatkuvasti kasvavassa ja tiivistyvässä urbaanissa ympäristössä nopeuden, tehokkuuden, turvallisuuden ja energiansäästön merkitys kasvaa entisestään. Hissimatkoissakin on ruuhka-ajat, joten tarvitaan monenlaisia älykkäitä ratkaisuja ajomatkojen ja -aikojen optimointiin. Digitalisaatio on tässä keskeisessä roolissa. Sen avulla voidaan jo nyt yhdistää kulunvalvontaan, turvallisuuteen ja rakennuksissa liikkumiseen liittyviä sovelluksia. Käytännössä tämä tarkoittaa, että eri laitteet tunnistavat kulijan vaikkapa samasta kulkukortista ja toimivat tunnistamansa henkilön tietojen mukaisesti avaten ovia ja tilaten hissin oikeaan kerrokseen – ja oikealle hetkellä. Kasvava älykaupungin verkottuminen ja Internet of Things (IoT) edellyttävät monimutkaisia älyratkaisuja, jotka liittyvät joko rakennuksen järjestelmiin tai jopa koko kaupungin kattaviin ratkaisuihin. Tulevaisuuden visiossa hissit tuottavat muun muassa itse käyttämänsä energian – tänä päivänä ne vielä tarvitsevat ulkopuolista energialähdettä, mutta kykenevät jo keräämään talteen osan tuottamastaan hukkaenergiasta.

KONEen nykyiset volyyminhissit ovat yli 70 % energiatehokkaampia kuin vuonna 2008. KONE on ollut mukana CDP:n pohjoismaisessa Carbon Disclosure Leadership (CDL) -indeksissä neljänä vuonna peräkkäin. Lisäksi KONE sijoittui yhdysvaltalaisen Newsweek-lehden listauksessa maailman 12. vihreimmäksi yritykseksi vuonna 2014. [5]

Urbanisaatio edellyttää jatkuvaa ympäristöystävällisten ratkaisujen kehittämistä. Rakennusten osuus maailman energiakulutuksesta on noin 40 prosenttia. Tästä syystä jokainen pienikin yksityiskohta, jolla voidaan pienentää energiankulutusta, on merkittävä osa kokonaisuutta. Hissin käytössä esimerkiksi valaistuksella on suuri yksittäinen vaikutus energiankulutukseen. Uudenaikaiset LED-valaisimiin perustuvat ratkaisut ovat jo arkipäivää ja tulevat lisääntymään myös hissikäytössä.

Ensimmäinen kotimaisista osista koottu KONEen hissi asennettiin vuonna 1918 Helsinkiin. Siihen saakka KONE oli tuonut maahan ruotsalaisen Grahm Brothersin hissejä lisenssisopimuksella. Vanhin yhä käytössä oleva KONEen hissi – 13:s KONEen ikinä toimittama hissi – asennettiin vuonna 1919 Freesenkatu 3:een Helsingissä. Neljän hissinn vuosituotannosta vuonna 1918 tuotantomäärä nousi sataan vuoteen 1924 ja yli 300:aan vuoteen 1928 mennessä. [1]

Nykyisin KONE toimittaa 130 000 hissiä vuodessa ja KONEen tuotanto on levinnyt ympäri maailmaa. Tärkein uusien laitteiden markkina-alue on tällä hetkellä Aasiassa ja erityisesti Kiinassa. KONE avasi Kiinan Kunshanissa tehtaan jo vuonna 1998. Aasian liiketoiminta on kehittänyt KONEesta voimakkaasti globaalin yhtiön, jonka brändi, tuotteet ja palvelut tunnetaan kaikkialla. Väestön- ja urbanisaation kasvu luovat tulevaisuuden potentiaalia hissimarkkinoille esimerkiksi Aasiassa ja Afrikassa. Tästä johtuen hissitekniologia joutuu uusien haasteiden eteen: miten luoda toimivia ja turvallisia ratkaisuja ympäristö-, ilmasto- ja kaupunkiolosuhteissa, jotka eivät välttämättä ole optimaalisia ja totuttuja sähkönsaannin, rakennusteknologian, rakennusmateriaalien ja infrastruktuurin osalta. Odotettavissa on, että nopeasti kasvavat kaupunkiympäristöt kehittyvissä maissa vaativat uudenlaisten, erittäin edullisten ja vähäenergistien hissien kehittämistä.

KONEen hisseissä käytetyt ensimmäiset mikroprosessorit kehitti KONEen tytäryhtiö Ollituotteen Asko Martio alun perin sydänfilmiä ottamiseen. Hänen tiiminsä vuonna 1972 kehittämää OMS-mikroprosessoria käytettiin myöhemmin aula- ja hissikutsujen analysointiin. Siitä tuli yhden kaikkien aikojen menestyksekkäimmän hissiohjausjärjestelmän KONE TMS 500:n aivot. [1]

Tulevaisuuden hissit muistuttavatkin enemmän takseja kuin busseja: ne vievät käyttäjät kohteisiinsa mahdollisimman vaivattomasti. [5]

Tulevaisuudessa hissit ovat osa automatisoitua matkustamista – yhdessä robottiautojen ja ilman kuljettajaa ajavien julkisten ajoneuvojen kanssa. Saumaton siirtyminen kulkulaitteesta toiseen edellyttää uudenlaista yhteistyötä ja uusia kumppanuuksia tulevaisuudessa. Hissitekniologia hyödyntää jo nyt dataa ja pilvipalveluita liittyen ihmisten liikkumiseen erilaisissa rakennustyypeissä. Tämä edellyttää syvällistä ymmärrystä erilaisista käyttötilanteista ja käyttäjäryhmistä, erityisryhmät mukaan lukien. Myös navigointi isojen rakennuskokonaisuuksien, kuten kansainvälisten lentokenttien sisällä, voidaan tulevaisuudessa liittää saumat-



Kuva 3. KONE NanoSpace(TM) on hissien uusimiseen tarkoitettu konehuoneeton ratkaisu, jonka avulla vanha hissi korvataan uudella toimialan lyhyimmässä ajassa. Uusi KONE NanoSpace voidaan asentaa vanhan hissinn tilalle jopa kahdessa viikossa, kun toimialan keskiarvo on noin kuusi viikkoa. Tämä vähentää merkittävästi kerrostalon asukkaille aiheutuvia häiriöitä. Ratkaisu perustuu uuteen innovatiiviseen teknologiaan, optimoituun asennettavuuteen ja huippuunsa hiottuun suunnitteluprosessiin. KONE NanoSpace -ratkaisun etuja ovat myös maksimoitu tilatehokkuus, erinomainen ajomukavuus ja matala energiankulutus.

tomasti osaksi hissiratkaisuja. Kasvavan ikääntyvän väestön myötä esteettömyyden merkitys korostuu ympäristössä. Pienet, ketterät hissiratkaisut vanhojen rakennusten modernisoinnissa mahdollistavat yli 65-vuotiaiden asumisen kotona mahdollisimman pitkään.

KONEen yksi merkittävimmistä innovaatioista oli laitetuotannon laajentaminen 1930-luvulla huolto- palveluihin. Palveluliiketoiminta, hissien huolto ja modernisointi, vastasi vuonna 2014 45 % KONEen liikevaihdosta. Nykyisin KONEen huoltokannassa on jo miljoona laitetta. Tulevaisuudessa huoltotoiminta kehittyi yhä enemmän etähuollon suuntaan, jossa älyratkaisuilla seurataan, analysoidaan ja ennakoidaan huoltotarpeita reaaliajassa.

KONEen designratkaisuille ja innovaatioille on myönnetty useita arvostettuja palkintoja. Olemme olleet talouslehti Forbesin maailman sadan innovatiivisimman yhtiön listalla neljänä vuonna peräkkäin. Materiaali- ja muotoiluratkaisumme ovat voittaneet lukuisia GOOD DESIGN, IF Product Design ja Red dot -palkintoja.[5]

Sata vuotta sitten hissi käsitettiin laitteena ja se suunniteltiin koneena. Nykyisin hissien suunnittelu on laajentunut käsittämään paitsi teknologiset ratkaisut myös ympäristölliset kysymykset, käytettävyyden, käyttäjäkokemuksen, digitaalisen suunnittelun, teollisen muotoilun ja jopa palvelumuotoilun. Hissikokemuksen kokonaisvaltaisesta suunnittelusta on tullut samalainen erottuvuustekijä kuin autoteollisuudessa: tehokkuus ja turvallisuus eivät enää yksin ratkaise asiakkaan kiinnostusta, vaan hissimatkalta odotetaan mukavuutta, hyvää muotoilua ja positiivista elämyksellisyyttä. Tulevaisuudessa hissikorien räätälöinti ja jopa per-

sonalisointi ovat arkipäivää. Omistajien tai asukkaiden muuttuessa myös hissi yhtenä tiloista muuttaa muotoaan helposti ja nopeasti. Uudet älykkäät materiaalit tulevat muodostamaan hissiin monikäyttöisiä pintoja, jotka jakavat informaatiota, vaihtavat väriä ja tunnelmaa tai avaavat yhteyden virtuaalitoimintoihin. Muotoilusta tulee yhä enemmän paikka- ja tilanlähtöistä ja käyttäjien vuorovaikutteisesti ohjattavaa. Ennen staattiset materiaaliopinnot muuttuvat interaktiivisiksi tietokanaviksi.

Se mikä sadassa vuodessa ei ole muuttunut on ihmisten liikkumisen tarve. Palveluyhteiskunnan kehittyessä näköpiirissä on kuitenkin, että tavaroita kuljetetaan yhä enemmän ihmisten sijaan. Etätyön ja freelancer-työn lisääntyminen tulevaisuudessa vähentävät myös päivittäisen liikkumisen tarvetta kaupungeissa, jolloin erilaiset logistiikkaratkaisut ja rakennusten sisäisen palveluliikenteen tarve laajenevat. Tällöin KONEen vanha iskulause ”The Heart of the Building” – rakennuksen sydän – toteutuu lähes kirjaimellisesti: hissistä tulee rakennuksen toimintojen selkäranka, sen erilaisia liikennevirtoja ohjaava tekijä, joka on samalla osa älykaupungin vuorovaikutuksellista kokonaisuutta ja osa kaupunkiekosysteemiä.

Lähteet

- [1] 100 tarinaa – KONE 100 vuotta. KONE Oyj, 2010.
- [2] KONE UltraRope (TM) – teknologinen läpimurrot korkeiden rakennusten hisseihin. KONE Oyj, lehdistötiedote, 10.6.2013
- [3] YK:n arvio vuodelle 2050 on 66 %
- [4] World Economic Forum 2015
- [5] KONE Oyj 2015

Hissit.

RAKENNUSMITTOJA. *)

Kirj. ins. V. Bohm.

I. Henkilöhissit.

Henkilöhissit sijoitetaan rakennukseen tavallisesti porrashuoneen keskelle (kuva 4) tahti porrashuoneen välittömään yhteyteen muurattuun kuiluun (kuva 2). Hissin koneisto sijoitetaan joko kellari- tahti ullakkokerrokseen (asuinrakennuksissa ja sairaaloissa useimmiten kellarikerrokseen) tulenkestäväksi rakennettuun konehuoneeseen.

Henkilöhissejä suunniteltaessa lasketaan hissikorin lattiapinta-alaksi 0,35—0,45 m² henkilöä kohti pienemmille, ja 0,25—0,30 m² suuremmille hisseille. Henkilöpainoksi lasketaan pienemmille 80 kg. ja suuremmille hisseille 75 kg. Kulkunopeus vaihtelee 0,4—1,5 m/sek. Painonappi- eli automaattisesti toimivien hissien normaalikulkunopeus on 0,5 m/sek. Jos hissiä ohjaa kuljettaja, saa kulkunopeus nousta 1,5 m/sek.

Hissikuilun leveysmitta A ja syvyysmitta B (kuv. 2) saadaan määrättyksi kun tunnetaan kuilun poikkileikkauspinta-ala joka saadaan taulukosta 1.

Kuvissa 1, 2, 3 ja 4 esiintyvien kirjainten arvot saadaan taulukosta 1, jotka merkitsevät:

A = kuilun leveys.

B = „ syvyys.

a = korin ulkoleveys (sisämitta 70 m/m pienempi).

b = „ ulkosyvyys „ „ „ „

e₁ = etäisyys kuilun reunasta kuilun oven kuilunpuoleiseen pintaan (lukon tila).

e₂ = e₁ + kuilun oven paksuus (kynnysmitta).

e₃ = etäisyys kynnyksen reunasta johteiden ja korin keskiviivaan.

v₁ = korin ovenpuoleisen seinän ja kuilun seinän välinen tila (korin kynnystila).

v₂ = korin ja kuilun sivuseinien välinen tila (johteiden tila).

v₃ = korin ja kuilun peräseinien välinen tila (vastapainon tila).

o = kuilun oven valomitta (korkeus 2 m).

K = korkeus ylimmältä pysähdystasolta kuilun kattoon (konstruktiokorkeus).

S = kuilukuopan syvyys.

Nopeakulkuisille hisseille, joita ohjaa kuljettaja, valitaan hissikorin pinta-alaksi taulukossa 1 oleva suurempi luku.

*) Katso ohjesääntöä hissien rakentamisesta ja käytöstä Helsingissä.

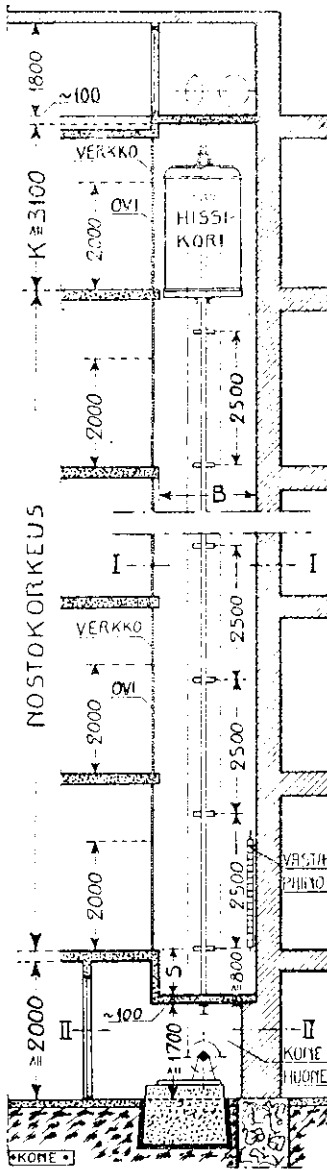
Sairashissit, joihin tulee paitsi 3—4 mukana seuraavaa henkilöä mahtua kuljetettava sairaavuode, lasketaan 400—500 kg:n hyötykuormituksille, vastaten 5—6 henkeä. Korin lattia-ala on: leveys 1,1—1,6 m ja syvyys 2,1—2,6 m ja kulkuopeus 0,1 m/sek.

Koucheuone, joka aina rakennetaan tulenkestäväksi, tulee

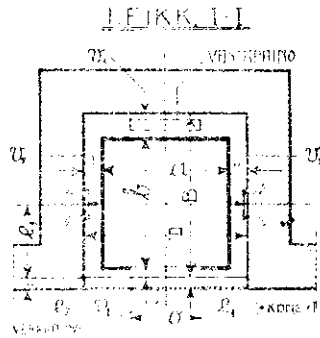
Taulukko 1.

Henkilö- luku	Hissikorin pinta-ala m ² :ssä		Hissi- kuilun pinta-ala A · B	Normaali-kokoisten hen- kilöhissien likimääräiset kuormitukset tonneissa, jotka rasittavat hissiä kantavia rakenteita, lisättynä 50 %:lla		Keskimääräiset mitat m:issä kuissa 1, 2, 3 ja 4 merkityille kirjaimille								
	hyödyt- linen pinta-ala	ulkomitto- jen pinta- ala a · b		koneisto kuilun ylä- puolella	koneisto kuilun ala- puolella	v ₁	v ₂	v ₃	e ₁	e ₂	e ₃	o	K	S
2	0,8—0,9	0,9—1,1	1,4—1,7	2,1—2,3	2,4—2,6	60	140	200	80	100	650	3100	800	
3	1—1,1	1,15—1,3	1,7—2,1	3—3,3	3,2—3,5	"	"	"	"	"	"	"	"	
4	1,2—1,3	1,4—1,5	2,2—2,4	3,5—3,8	3,9—4,2	"	150	220	"	"	"	"	"	
5	1,4—1,5	1,6—1,7	2,4—2,7	4,2—4,5	4,6—5	"	"	"	"	"	"	750	"	
6	1,6—1,8	1,8—2	2,7—3	4,7—5	5,2—5,6	"	"	230	"	"	"	"	3200	"
8	2,2—2,4	2,4—2,6	3,4—3,8	5,9—6,3	6,5—7	"	155	240	"	"	"	850	"	900
10	2,5—3	2,7—3,2	3,9—4,6	7,1—7,5	8—8,5	"	160	250	"	"	"	"	3300	1000

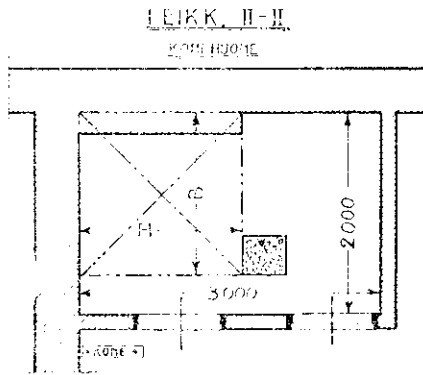
*) Ed n, että käytetään rautakehyksissä olevia verkko-ovia, joiden paksuus on 20 m/m.



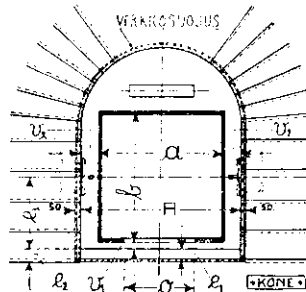
Kuva 1. Porrashuoneen välittömään yhteyteen rakennettu hissiuulun pituusleikkaus.



Kuva 2. Porrashuoneen välittömään yhteyteen rakennettu hissiuulun poikkileikkaus.



Kuva 3. Kellarikerroksen sijoitettua hissin konehuone.



Kuva 4. Porrassaukeamaan sijoitettu hissi.

olla riittävän tilava, vähintään $2 \times 2,5$ m laajuinen ja $1,8$ m korkuinen. Suurempien hissien (6–10 henk.) konehuoneen tulee olla vähintään $2,5 \times 3$ m lattia-alaltaan. Konehuoneen tulee olla kylmältä ja kostealta suojattu sekä tuuletettavissa. Koneen alusta, joka valetaan betonista, eristetään rakennuksesta joko hickalla tai muulla sopivalla ääntäeristävällä aineella.

Kuilukuopan syvyys S (kuva 1), joka usein on otettava huomioon jo perustustöitä tehtäessä, saadaan taulukosta 1. Jos hissien kulkunopeus on suurempi kuin $0,8$ m/sek. on kuopan syvyys:

$$S' = S + v - 0,8 \text{ metr. } ^*)$$

Kuilukuopan muiden mittojen tulee olla samat kuin kuilun mitat A ja B.

Kori- ja vastapainojohteiden kiinnitysraudat. Hissikorin johdekiskoja varten jätetään kuilua muurattaessa reijät noin $2,5$ m etäisyydelle parittain (kuva 1), lähtien alimmalta pysähdyspaikalta ylöspäin. Kun hissi sijoitetaan porrashuoneen keskelle, asetetaan johteiden kiinnityspultit vastaavien askelten päihin askeleita valettaessa. Rautoja kiinnitettäessä on huomattava, että ne tulevat oikealle etäisyydelle e_4 (kuva 2 ja 4) kuilun kynnyksen reunasta.

Kuilun ovien kynnyksiä tehtäessä (mitta e_3), on huomattava, että niiden tulee olla luotisuoraan toistensa kohdalla. Kynnykset ovat hissien ovissa lattian tai pysähdystason tasalla, eikä kuten tavallisissa ovissa, joissa kynnyksessä kohoa lattiapintaa ylemmäksi. Ovien kehyksiä kiinnitettäessä on otettava huomioon, että ne tulevat kuten kynnyksetkin luotisuoraan toistensa kohdalle ja oikealle etäisyydelle (huom. mitta e_1) kuilun reunasta. Kehykset kiinnitetään lujasti ankkurirautojen avulla muuriin. Tulenkestävästä aineesta rakennetun umpinaisen hissikuilun, joka yhdistää toistensa yläpuolella olevia huoneistoja, tulee kuilun ovien olla tulenkestävät.

Hissikuilun seinät, jotka tulenkestävästä aineesta rakennetussa rakennuksessa tulee olla tulenkestävät, ja rakennetut siten, että ne niin lujautensa kuin myös lämmön ja äänen eristäjänä ovat tarpeeksi vahvat, tehdään useimmiten asuinrakennuksissa — ellei asianhaarat toisin vaadi — vähintään 30 cm:n tiilimuurauksesta.

Aitaukset. Hissin sijaitessa portaan keskellä, suojataan se henkilöiden turvallisuutta silmälläpitäen joko verkko-, hienotaonta-, lasi- tai muuta sopivaa rakennetta olevalla suoja-aitauksella, jonka tulee täyttää sitä koskevat määräykset.

*) S metreissä taulukon 1 mukaan ja v m/sek:ssa.

Konstruktiokorkeus K (kuva 1) tulee olla $\geq 3,1$ m normaalikorkeuiselle hissikorille (sisäkorkeus $\approx 2,35$ m). Jos hissin nopeus v on suurempi kuin 0, m/sek. on

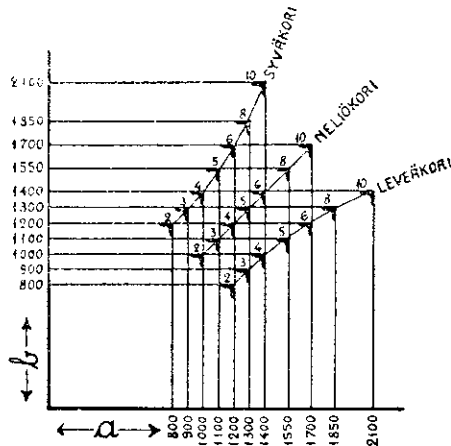
$$K' = K + v - 0,8 \text{ metr. *)}$$

Köysipöörästä, joka sijoitetaan kuilun yläpuolelle tahi ullakolla olevalle hissin kuormituksia kantavalle palkistolle, suojataan seinillä. Suojuksen laajuuden on oltava vähintään yhtä suuren kuin kuilun mitat A ja B sekä korkeus 1,6 m ja varustettu lukittavalla kulkuaukolla. Suojuksen lattian eli kuilun katon tulee kestää paitsi muita katon kestäviä kuormia 250 kg/m^2 kohti. Hissin aiheuttamat kuormitukset, jotka normaalikokoisille hisseille saadaan taulukosta 1, on lisätty tärinän ja nytkähdyksien varalta 50 %. Jos hissin kulku-nopeus on suurempi kuin 0, m/sek., lisätään taulukossa 1 oleviin kuormituksiin:

$$0,5 \times v - 40 \%,$$

jossa v merkitsee hissin nopeutta cm/sek.

Kuva 5 esittää tavallisimmin käytettyjen neliö- ja suorakaiteen muotoisten hissikorien ulkomitat mm:ssä ja taulukko 2 likimäärin niitä vastaavia kuilumittoja m:ssä. Mustien kulmien kohdalle (kuva 5) merkityt numerot osoittavat henkilölukua.



Kuva 5.

Henkilöhissien neliö- ja suorakaiteenmuotoisten hissikorien ulkomitat m/m:ssä.

*) K metreissä taulukon 1 mukaan ja v m/sek:ssä.

Taulukko 2.

Kuvassa 5 mitoitettujen hissikorien vastaavat kuilumitat m:ssä

Henkilö- luku	Neliokuilu		Leveakuilu		Syvakuilu	
	A	B	A	B	A	B
2	1,25	1,25	1,15	1,05	1,05	1,45
3	1,35	1,35	1,55	1,15	1,15	1,55
4	1,45	1,45	1,7	1,25	1,3	1,65
5	1,55	1,55	1,85	1,35	1,4	1,8
6	1,7	1,7	2	1,5	1,5	2
8	1,85	1,85	2,15	1,6	1,6	2,15
10	2	2	2,4	1,7	1,7	2,4

II. Tavarahissit.

Tavarahissit sijoitetaan rakennukseen yleensä siten, että ne yhdistävät toistensa yläpuolella olevia kerroksia sillä kohtaa rakennusta, joka on sen alan keskus, jolle tavara on kuljetettava tahi jossa sitä tarvitaan tahi säilytetään, kuten tehdas- ja varastorakennuksissa. Tästä johtuu, että tavarahissit tulevat useimmiten kulkemaan umpinaisissa tulenkestävissä rakennetuissa kuiluissa (kuvat 6—11). Hissikoneisto sijoitetaan useimmiten kuilun yläpuolelle tulenkestäväksi rakennettuun konehuoneeseen (kuva 6 ja 7).

Tavarahissikorien mitat vaihtelevat suuremmassa määrin kuin henkilöhissikorien. Niitä rakennetaan 25—4000 kg:n hyötykuormille ja vieläpä suurempiakin. Hissikorin lattia-alan määrää tavaralan laatu ja määrä. Tavallisimmin käytettyjen tavarahissikorien lattia-alat saadaan taulukosta 3. Kulkunopeus on 0,35—0,5 m/sek. pienemmille ja 0,2—0,35 m/sek. suuremmille tavarahisseille sopiva. Pienempien tavarahissien ohjaus tapahtuu tavallisesti painonappien avulla ja suurempien hissikorissa olevasta ohjauskammasta.

Yleistaulukosta 3 saadaan kuvissa 6, 7, 8, 9, 10 ja 11 esiintyvien kirjainten arvot, kuin myös normaalikokoisten tavarahissien kuilun poikkileikkauspinta-alat sekä hissien aiheuttamat kuormitukset sitä kannattaville rakenteille.

Autohissit, joilla kuljetetaan henkilö- ja pienempiä kuorma-autoja, rakennetaan 2500—3000 kg:n hyötykuormituksille. Korin lattia-ala on: leveys 2,3—2,7 m ja syvyys 5,3—5,7 m ja kulkunopeus 0,2—0,25 m/sek.

Konehuone, kuilukuoppa, konstruktiokorkeus, kori- ja vastapainojohteiden kiinnitysraudat, kuilun ovet, aitaukset ja

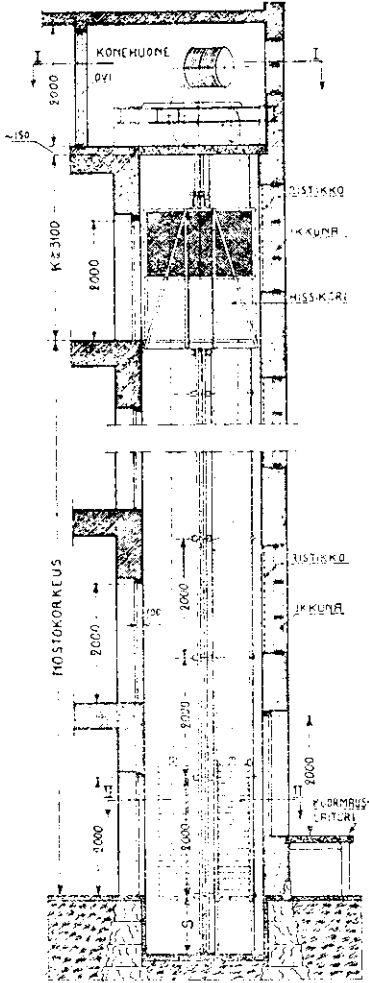
Taulukko 3.

Hyötykuorma kg:ssa	Hissiko- rin hyö- tylinen lattia-ala m ² :ssä	Hissi- kuulun pinta-ala m ² :ssä A · B	Normaalikoisten tavarahissien likimääräiset kuormitukset, jotka rasittavat hissiä kantavia rakenteita tonneissa, lisättyinä 50 u:ella		Keskimääräiset mitat m/m:ssä kuvuissa 6, 7, 8, 9, 10 ja 11 met- rityille kirjaimille							
			Koneisto kuulun yläpuolella	Koneisto kuulun alapuolella	v ₁	v ₂	v ₃	v ₄	v ₅	e ₁	e ₂	K
50	0,4	0,7	0,5—0,5	0,5—0,7	50	100	100	100	50	100	—	—
100	0,6	1	0,8—1	1,4—1,3	60	125	125	125	60	125	—	—
150	0,9	1,5	1,4—1,4	1,6—1,9	130	150	150	150	60	150	—	—
250	1,3	2	3,2—3,5	3,8—4,2	130	175	175	100	150	150	3100	8000
350	1,6	2,5	4,0—4,1	5,8—6,2	130	200	200	200	200	200	—	—
500	2	3,1	4,6—4,8	6,6—7	150	200	225	225	225	225	—	—
750	2,5	3,6	6,4—6,8	9,4—9,8	150	200	225	250	250	250	—	—
1000	3	4,4	7,4—7,7	10,8—11,2	150	200	225	250	275	275	—	—
1500	3,5	5	9,6—10	14,7—15,2	160	275	300	300	300	300	3200	10000
2000	4	5,7	11,8—12,3	17,5—18,5	160	275	300	325	325	325	—	—
2500	4,5	6,5	13,5—14,5	20,5—21,5	170	325	350	350	350	350	3250	11500
3000	5	7	15,6—16,6	23,5—24,5	170	325	375	375	375	375	3300	12000

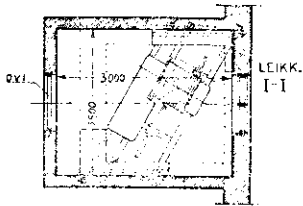
*) Edellyttäen, että käytetään 45 m m vahvoja ovia.

köysipyörien suojat ovat samojen ohjeiden ja määräysten alaiset kuin henkilöhissien vastaavat osat.

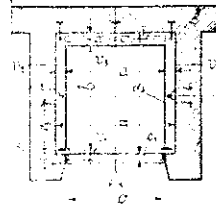
Kuva 12 esittää tavallisimmin käytettyjen neliö- ja suorakaiteenmuotoisten tavarahissikorien ulkomitat m/m:ssä. Mustien kulmien kohdalle merkityt numerot osoittavat hyötykuormaa kg:ssa.



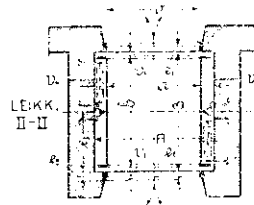
Kuva 6. Rakennuksen ulkoseinää vastaan rakennetun tavarahissikuilun pituusleikkaus. Mittakaava 1:150.



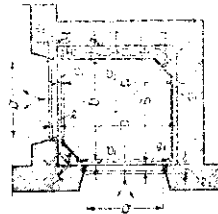
Kuva 7. Kuilun päälle sijoitetun tavarahissin konehuone. Mittakaava 1:150.



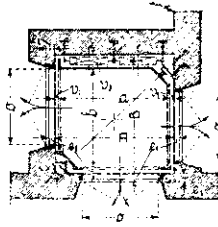
Kuva 8. Tavarahissikuilun poikkileikkaus, ovet yhdellä sivulla. Mittakaava 1:150.



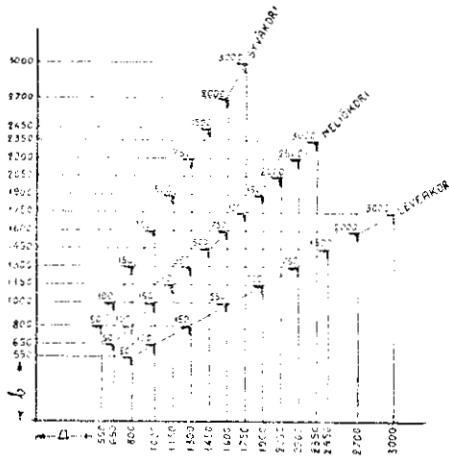
Kuva 9. Tavarahissikuilun poikkileikkaus, ovet vastakkaisilla sivuilla. Mittakaava 1:150.



Kuva 10. Tavarahissikuilun poikkileikkaus, ovet kulmittain kahdella sivulla. Mittakaava 1:150.



Kuva 11. Tavarahissikuilun poikkileikkaus, ovet kolmella sivulla. Mittakaava 1:150.



Kuva 12.

Tavarahissien neliö- ja suorakaiteenmuotoisten hissikorien ulkomitat m/m:ssä.

Kuvat 8, 9, 10 ja 11 esittävät tavarahissien erilaisia sijoitusmuotoja, joissa kuilun ovet johtavat yhdeltä, kahdelta ja kolmelta kuilun sivulta hissikoriin.

Rautatien poikkileikkaus. (Junaliikenteelle varattu ala).

