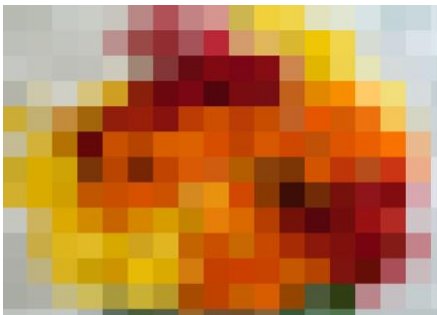
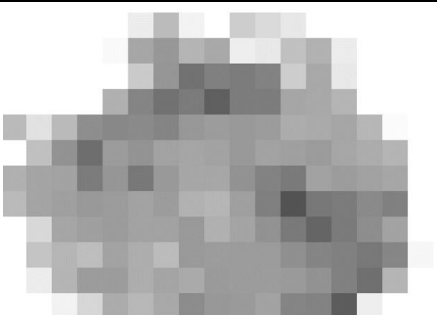
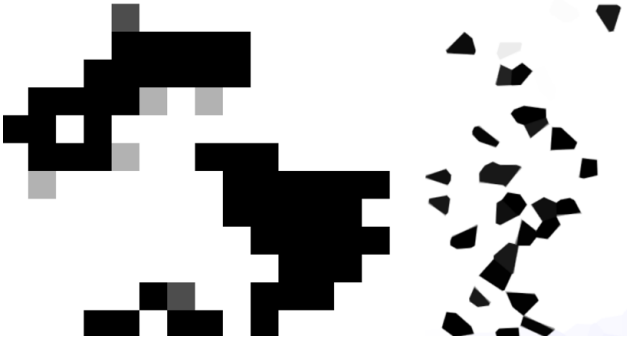


Esteetön kuuntelu ympäristö

 Esku Esteetön Kuuntelu ympäristö Kuuloliitto ry 26.8.2021 Esteetön kuuntelu ympäristö © Jukka Rasa 1	
Mitä kaikkea esteettömyys on kuulovammaiselle?	
Mitä kaikkea esteettömyys on kuulovammaiselle • Kuunteluolosuhteet • Valaistusolosuhteet • Kuuntelun apuvälineet → Induktiosilmukka • Opastus • Turvallisuus / hälytysjärjestelmät • Tiedonsaanti visuaalisesti Kuuloliitto ry 26.8.2021 Esteetön kuuntelu ympäristö © Jukka Rasa 	Kuulovammaiselle esteettömyyden ympäristöön liittyy monenlaisia asioita. Tässä esityksessä keskitytään kuunteluolosuhteisiin ja induktiosilmukkaan.
	Hyvät kuunteluolosuhteet • Hyvät kuunteluolosuhteet – hyvä akustiikka, meluton ympäristö – ovat kuulovammaiselle ensiarvoisen tärkeitä.
	Hyvät valaistusolosuhteet • Kun valaistus on riittävä ja kun se ei häikäise, voidaan viestinnässä hyödyntää visuaalista osaa – huuliota, eleitä, ilmeitä.

	Kuuntelun apuvälineet Kuuntelun apuvälineillä voidaan kompensoida tilojen kuunteluolosuhteiden puutteita.
	Opasteet - Selkeä ja johdonmukainen opastus auttaa pääsemään perille. - Kuulovammaisella voi olla todella suuri kynnys kysyä vierailta ohikulkijoilta opastusta, kun tietää, ettei kuitenkaan saa vastauksesta selvää.
	Hälytys- ja varoitinjärjestelmät Ääneen perustuvia hälytys ja varoitinjärjestelmiä voidaan täydentää vilkkuvilla valoilla tai tärinään perustuvilla merkinantolaitteilla.
	Tiedonsaanti visuaalisesti - Kuulovammaisen esteettömyys voidaan pitkälti ajatella olevan tiedonsaannin esteettömyyttä. - Auditiivista informaatiota tulee täydentää tekstimuotoisella / visuaalisella informaatiolla. - Esimerkkinä numeronäyttöön perustuva jonotusjärjestelmä
Mitä kuulovamma vaikuttaa kuulemiseen?	
	Kun kuulo on kunnossa, erottelemme puheesta yksityiskohtia ja vivahteita kuten oheisesta kuvasta näköaistin avulla. Hyvää kuuloa voi verrata selkeään, paljon yksityiskohtia ja värisävyjä sisältävään kuvaan. Kun kuulo on kunnossa, kuulemme kaikki taajuudet tasapainoisina ja pystymme erottelemaan pieniäkin taajuuden ja äänenvoimakkuuden muutoksia äänessä

	kuulon huonontuessa sen vastaanottama informaatio vähenee ja kuuttava "äänikuva" muuttuu aina vain epäselvemmäksi.	Kuulon huonontuessa korvan erottelukyky huononee. Pienet muutokset äänen taajuudessa tai voimakkuudessa sulautuvat yhteen. Äänteellisesti lähellä toisiaan olevia kirjaimia on vaikea erotella.
	kuulon huonontuessa sen vastaanottama informaatio vähenee ja kuuttava "äänikuva" muuttuu aina vain epäselvemmäksi.	
	kuulon huonontuessa sen vastaanottama informaatio vähenee ja kuuttava "äänikuva" muuttuu aina vain epäselvemmäksi.	
	Kuuroutuneiksi diagnosoiduista osa voi kuulla voimakkaimpia ääniä, mutta puheesta on mahdotonta saada selvää edes apuvälineiden avulla. Oheisen esimerkin kuvat on tehty kuvankäsittelyllä informaatiota vähentämällä samasta ensimmäisessä ruudussa esiintyvistä kukkakimpun kuvasta. Samaan tapaan voimme ajatella kuulovamman vähentävän läpi päästämäänsä informaatiota.	

Kuulokoje

- Kuulokojeet mahdollistavat kuulovammaisen osallistumisen yhteisön toimintaan.
- Mainoslauseiden ylistyksestä huolimatta eivät ole mitään ihmevempoleitä.
- Kuulokojeet eivät tee kuulovammaisesta täysin kuulevaa.**
- Jos ympäristössä paljon häiriöääniä, on haitta kuulokojeiden käyttäjälle suurempi kuin hyvin kuulevilla.

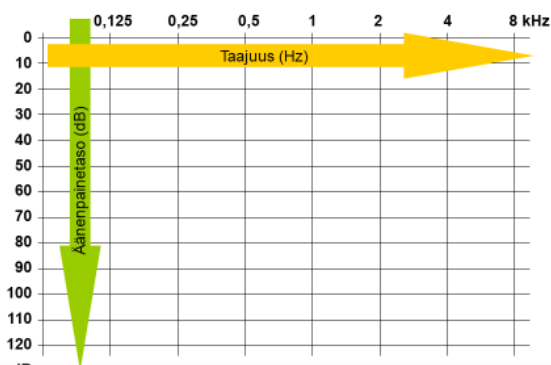
Kuulokojeet ovat nykyisin pienikokoisia ja helppokäyttöisiä. Niiden antama apu on monelle kuulovammaiselle välttämätön osa arjessa selviytymistä.

Kuulokojevalmistajien mainoksissa luvataan selkeää puheenerotuskykyä myös hankalissa tilanteissa. Fysiikan lakeja ei kuitenkaan voi kumota. Kuulokojeet eivät tee kuulovammaisista täysin kuulevia.

Uskaltaisın väittää, että ympäristön häiriöäänien aiheuttama haitta on kuulokojeen käyttäjälle aina suurempi kuin hyvin kuuleville.

Ääni

Ääni | taajuus, voimakkuus

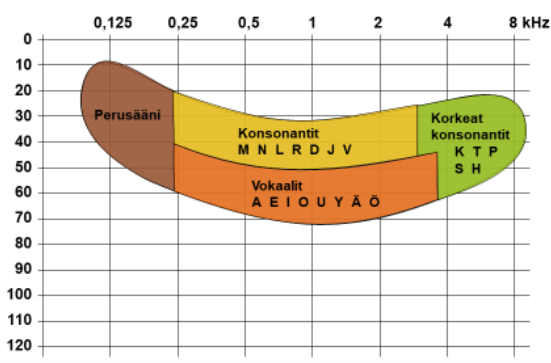


Äänessä on kaksi perusasiaa, Taajuus ja äänenpainetaso.

Kaavion vaaka-akselilla on kuvattuna taajuus ja pystyakselilla äänenpainetaso.

Tässä kaaviossa pystyakselin asteikko kasvaa alaspäin mentäessä. Tämä valinta on tehty siksi, että kaavio olisi yhdenmukainen audiogrammi-kaavion kanssa.

Ääni | Puhealue



Puhealue

- Vokaalit tuovat puheeseen voimaa ja tehoa, konsonantteihin sisältyy viesti.
- Vokaalit voimakkaita äänteitä, konsonantit hiljaisempia, osa konsonanteista korkeilla taajuuksilla.

Tärkeitä konsonantit...

- kuuloautokaraoke
- -uu-oau-o-a-ao-e
- uuoauoaaoe



כאשית ברא אלהים
את השמים ואת הארץ



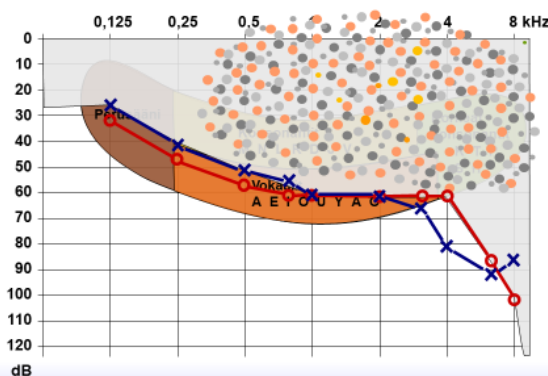
Konsonanttien merkitystä voi havainnollistaa jättämällä sanasta ne lausumatta tai kirjoittamatta ja yrittää ymmärtää sanaa jäljelle jääneiden vokaalien avulla.

kuuloautokaraoke → uuoauoaaoe

Heprean kieltä kirjoitetaan merkitsemällä vain konsonantteja. Teksti on ymmärrettävissä pelkkien konsonanttien välityksellä.

Naughty Burger kirjoittaa logossan Burgerin ilman vokaaleja BRGR.

Ääni | Puhealue



- Kuulon heikentyessä, etenkin vanhenemisen seurauksena, vaimenevat yleensä korkeat taajuudet ensin.
- Ympäristön häiriöäänten osuessa taajuudeltaan konsonanttien alueelle, vaikeuttaa se puheen eroteltavuutta.



- Häiriöt kertautuvat ja voivat tehdä selvän saamisesta mahdotonta.

Esimerkkejä kuuntelutilanteista ja häiriöistä

Akustiikka eli äänioppi on fysiikan haara, joka tutkii ääntä, mekaanista aaltoliikettä kaasussa, nesteessä ja kiinteän olomuodon väliaineessa.

Hyvä kuuntelutila

Hyvässä kuuntelutilassa, jossa akustiikka on kohdallaan, on puheen kuunteleminen yhtä helppoa kuin tämän selkeän tekstin lukeminen.

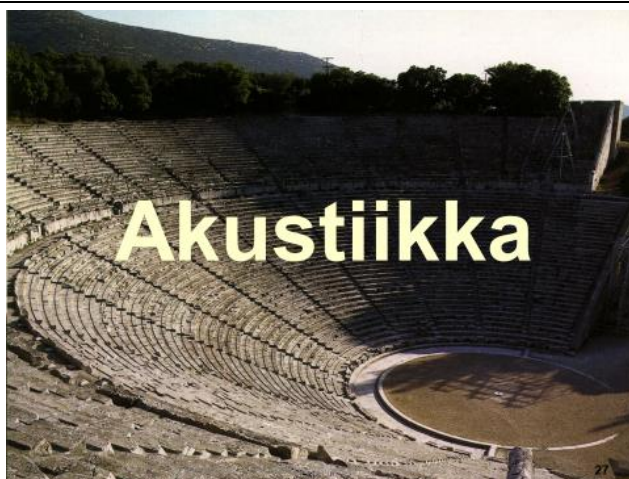
Akustiikka eli äänioppi on fysiikan haara, joka tutkii ääntä, mekaanista aaltoliikettä kaasussa, nesteessä ja kiinteän olomuodon väliaineissa.	Jälkikaiunta Liian pitkä jälkikaiunta-aika tekee puheesta epäselvää. Puheen selkeyden kannalta hyvä jälkikaiunta-ajan arvo normaalin olohuoneen kokoisessa huonetilassa on noin 0,5 s
Akustiikka eli äänioppi on fysiikan haara, joka tutkii ääntä, mekaanista aaltoliikettä kaasussa, nesteessä ja kiinteän olomuodon väliaineissa.	Taustamelu Taustamelu vaikeuttaa puheen erottelua. Taustamelua aiheuttavat mm. - Ilmanvaihto - Liikenne - Tietokoneet
Akustiikka eli äänioppi on fysiikan haara, joka tutkii ääntä, mekaanista aaltoliikettä kaasussa, nesteessä ja kiinteän olomuodon väliaineissa. Sovittu kuulevien äänen taajuuksien ovat välillä 16-16 000 Hz. Alle 16 Hz taajuisia ääniä kutsutaan infrääniksi, yli 16 000 Hz taajuisia ultraääniksi. Ihminen ei kuule näitä ääniä. Merkimmillään se on taajuuksilla 3000-4000 Hz. Ihmisen iäkkäytessä korkeimpien äänien kuuleminen tavallisesti vaikeutuu. Kuulovammaisilla yky kuulla saatava vaihdella eri taajuuksilla kovastikin. Äänen taajuuden merkitys on suuri myös puheen ymmärtämisessä. Kiinteillä aalloilla välittymässä, herätyskelloissa ja muissa vastaavissa viestimisissä korkeudeltaan vaihtelevaa ääntä. Puhe on tärkein ihmisten välisen kommunikaation muoto. Käsitteet puheen kuuleminen ja ymmärtäminen edellyttävät puheen erottelua. Puheäänen on oltava riittävän voimakasta ja sanojen erotuttava riittävän selvästi, jotta puhe olisi ymmärrettävissä. Taajuudeltaan matalammat äänet kuuluvat puheessa korkeamman taajuisia konsonantteja helpommin. Puheen erottamiseen vaikuttavat: Tilan taustamelu, tilan kaikaisuus, puheen voimakkuus ja selvyys, häiriöetäisyys, puheen tason (puheen voimakkuus) ja taustan melutason välinen ero. On tutkittu, että tavallisen puheen kuuleminen on vähintään 15 dB. Tavanomaisen puheen tason ollessa noin 50-60 dB (A) häiriömelun taso saa olla enintään 35-45 dB (A) puheen erottumisen vaikeutumatta. Häiriömelun tason ylittäessä n. 40 dB (A) puhua korotetaan ääntään. Tilassa, jossa on paljon taustamelua, jälkikaiuntaa ja häiriöääntä, on vaikea ymmärtää puhetta peittävä. Taustamelun ja jälkikaiunnan yhteisvaikutus	Toisten ihmisten puhe Jos häiriöpuhe riittävän vaimeaa, voi vielä kaverin kanssa jutella.
Akustiikka eli äänioppi on fysiikan haara, joka tutkii ääntä, mekaanista aaltoliikettä kaasussa, nesteessä ja kiinteän olomuodon väliaineissa.	Mitä lähempänä häiriöpuhe on sitä puhetta, jota haluamme kuunnella, sitä enemmän se häiritsee - Signaali – kohinasuhde tai häiriöetäisyys kuvaa äänen voimakkuuseroa kuunneltavan puheen (signaali) ja häiriöäänten (kohina) välillä. - Kuulovammaisten ollessa kyseessä, tulisi häiriöetäisyyden olla vähintään 15 dB, mieluummin enemmän.



Taustamusiikki

Taustamusiikki häiritsee puheen kuuntelua.

Akustiikka



Hyvä akustiikka

Hyvä akustiikka voidaan määritellä seuraavasti

- Akustisesti hyvin suunnitelluissa tiloissa kuullaan ne äänet, jotka ovat tärkeitä ja hyödyllisiä, häiriöitä aiheuttavien äänien määrä on mahdollisimman vähäinen.
- Hyvä akustiikka =
ääntä heijastavien ja ääntä vaimentavien pintojen oikea suhde

Akustiikka

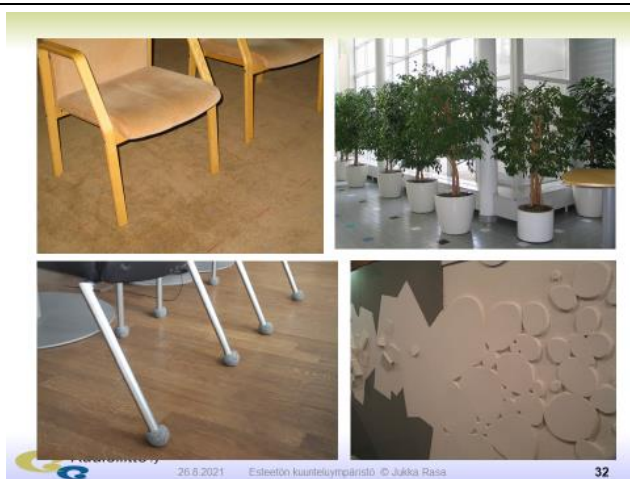


- Vanha holvikirkko on esimerkkinä huonosta puheakustiikasta. Kovien pintojen aiheuttama pitkä jälkikaiunta, joka voi olla jopa yli 10 s, sekoittaa puheen tehokkaasti.
- Toista ääripäätä edustaa äänitysstudio, jossa seinät ovat tehokkaasti vaimennettuja. Tässä tilassa puhetta tallennettaessa saadaan ääni talteen puhtaana, ilman tilassa tapahtuvien heijastuksien häiritsevää vaikutusta.



Kuuloliitto ry 26.8.2021 Esteetön kuunteluympäristö /© Jukka Rasa 31

- Yleensä akustiikkalevyt sijoitetaan tilan kattoon.
- Riippuen huonetilan koosta, muodosta ja siellä tapahtuvasta toiminnasta, voi hyvän akustiikan saaminen edellyttää vaimennusta myös muissa pinnoissa.



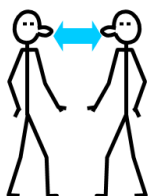
Kuuloliitto ry 26.8.2021 Esteetön kuunteluympäristö /© Jukka Rasa 32

- Kokolattiamatot ja matot yleensä ovat hyviä akustisia elementtejä. Sen lisäksi, että mattopinta vaimentaa heijastuksia, ei pehmeällä pinnalla synny häiriöääniä askelista tai kalusteiden siirtämisestä. Näin häiriöäänet vaimenevat jo ennen syntymistään.
- Viherkasveja voidaan käyttää akustisina vaimentimina.
- Pieniä ratkaisuja edustaa kalusteiden jalkoihin asennettavat huopatassut. Näin kalusteiden liikuttelusta ei tule ääntä.
- Akustiikka voi olla myös estetiikkaa, taidetta. Esimerkkinä vaimentavasta materiaalista tehty reliefi.

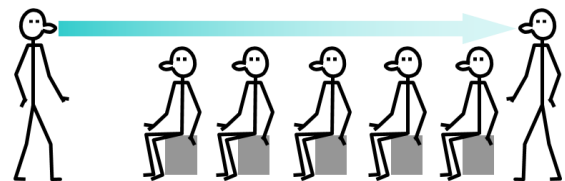
Äänensiirto

Äänensiirron ideana on, että ääni siirretään suoraan kuulijalle ohittaen tilan akustiikka.

- Puhujan ja kuulijan välinen etäisyys
- Signaali saadaan "puhtaampana"
- Tilan häiriöäänet "vaimentuvat"



- Juteltaessa lähietäisyydeltä, emme yleensä tarvitse äänensiirtojärjestelmiä. Kuulokojeet riittävät (toki ympäristön tulee olla sellainen, että puhuminen ja kuunteleminen ovat mahdollista, ei siis kaikuista tai hälyistä tila!)

	Kun etäisyys kasvaa, ääni heikkenee.
	Jos tilassa on häiriöääniä, kuten kuvassa hälisevä yleisö puhujan ja takana seisovan kuulijan välissä, ei ääni enää kannakaan kuulijalle, vaan se sekoittuu hälinään.
	- Äänensiirtojärjestelmä on kuin melun läpi porattu putki, jota pitkin ääni siirretään suoraan kuulolaitteeseen tai erilliseen vastaanottimeen. - Tilan hälyäänet ja muut häiriöt jäävät kuulematta ja puhujan puhe kuuluu selvänä.
	Äänensiirtojärjestelmää käytettäessä puhujan ääni kuuluu yhtä selkeästi, kuin hän olisi metrin päässä puhumassa.
	Vielä 1950-luvulla on käytössä ollut kuvan kaltainen "äänensiirtojärjestelmä". Puhuja puhuu letkun suppilopäähän ja kuuntelija laittaa toisen pään korvaansa. Ääni etenee letkua pitkin ja kun äänienergia pysyy letkun sisällä, saadaan korvaan riittävän voimakas ja häiriötön signaali. Letku myös vaimentaa jonkun verran ympäristön häiriöääniä.

Äänensiirtojärjestelmät

- Induktiosilmukka
- Ääni siirtyy sähkömagneettisen kentän avulla
- Radioaallot
 - Siirtää äänen radioaaltojen avulla
 - FM-laite
- Infrapunavalot
 - Siirtää äänen infrapunavalon avulla
- Mobiili-sovellukset
 - Pitkä viive haittaa huulion seuraamista.



26.8.2021

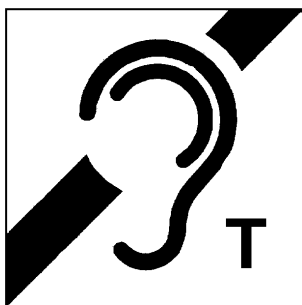
Esteetön kuunteluympäristö © Jukka Rasa

42

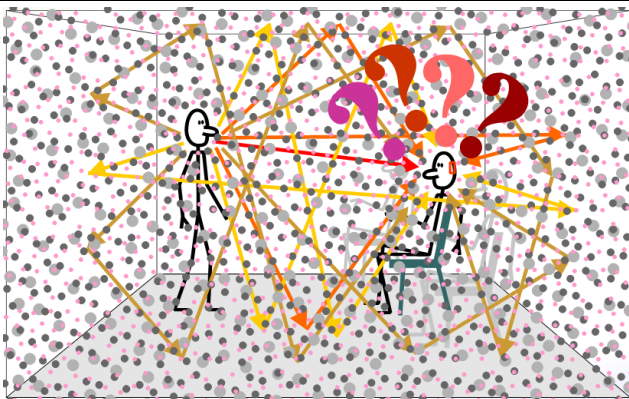
Käytössä olevat äänensiirtojärjestelmät

- Induktiosilmukka
 - Ääni siirtyy sähkömagneettisen kentän avulla.
- Radioaallot
 - Siirtää äänen radioaaltojen avulla.
 - FM-laite.
- Infrapunavalot
 - Siirtää äänen infrapunavalon avulla.
- Mobiili-sovellukset
 - Pitkä viive haittaa huulion seuraamista.

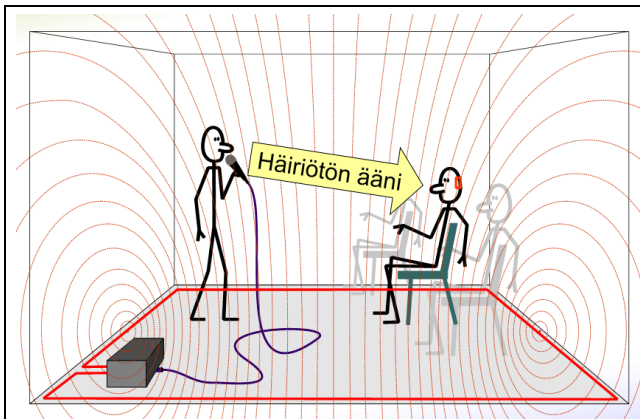
Induktiosilmukka



Induktiosilmukasta kertova ETSI-standardin mukainen symboli (T-merkki).



- Jos tilassa on paljon häiriöääniä (taustamelua, kaiuntaa) ei puheesta saa mitään selvää.



- Induktiosilmukka välittää ääntä sähkömagneettisen kentän välityksellä.
- Silmukan avulla voidaan ohittaa tilassa olevia akustisia häiriöitä.

Induktiosilmukkastandardi

SFS-EN 60118-4

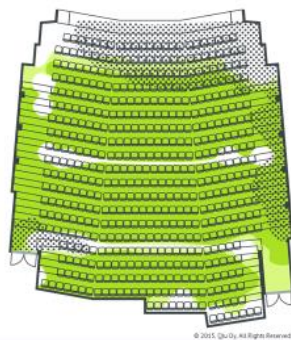
Electroacoustics – Hearing aids – Part 4:
Induction-loop systems for hearing aid purposes –
System performance requirements



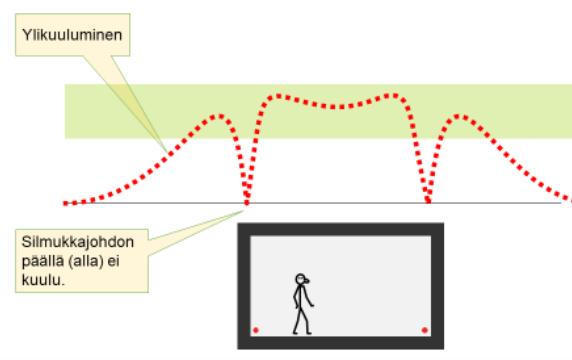
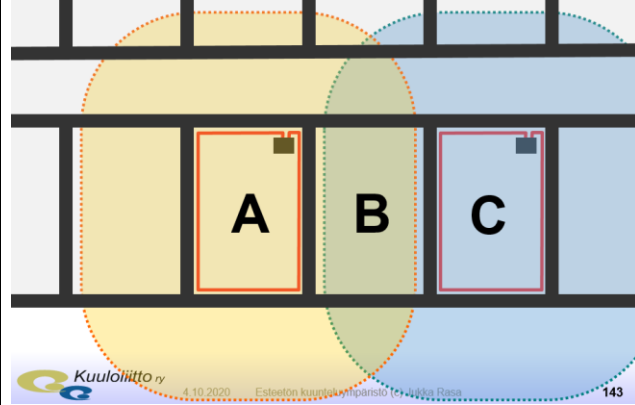
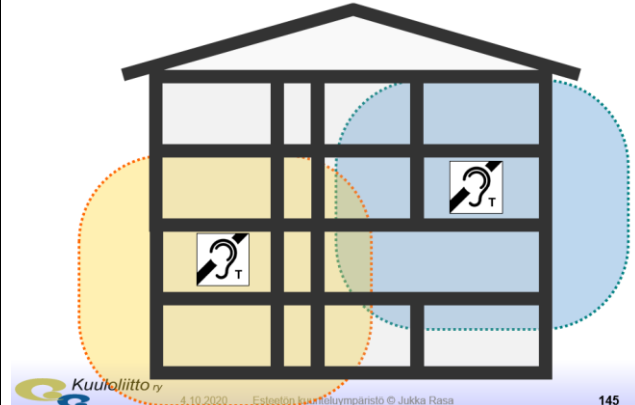
- Induktiosilmukan tekniset vaatimukset on esitetty standardissa **SFS-EN 60118-4**.

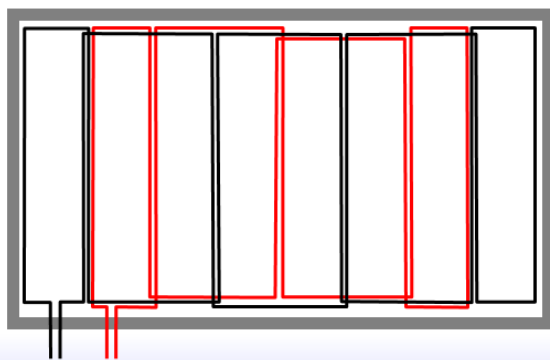
Kuuluvuuskartta

Konsertti- ja kongressitalo
Mikaeli:
Martti Talvela -sali



- Kuuluvuuskartta kertoo eri värein, miten induktiosilmukan kuuluvuus jakautuu kuuntelualueella.
- Qlu Oy on kehittänyt ja patentoinut tehokkaan kartoitusmenetelmän, jonka tuloksena syntyy esimerkissä oleva kartta
- Kuuluvuuskarttoja voi selata ja hakea erilaisilla kriteereillä, esim. paikkakunnan tai tilan käyttötarkoituksen mukaan, osoitteesta <https://kuulokuvat.fi/>

Induktiosilmukka  Kuuloliitto ry 26.8.2021 Esteetön kuunteluympäristö © Jukka Rasa 56	Ylikuuluminen - Silmukan kuuntelualue ei rajoitu vain silmukan sisään, vaan silmukka kuuluu jonkin matkaa myös silmukan ulkopuolella. - Aivan silmukkajohdon päällä kuuluvuus on nolla, johtuen vastaanottokelan ja magneettikentän suunnan ristikkäisyydestä - Kuvassa oleva punainen käyrä kuvaa kenttävoimakkuuden vaihtelua, kun kyseessä on huonetilan ympäri vedetty silmukkajohto.
 Kuuloliitto ry 4.10.2020 Esteetön kuunteluympäristö © Jukka Rasa 143	Käytettäessä kahta silmukkaa yhtä aikaa tulee ylikuulumisen takia jättää silmukoiden välille vähintään silmukan leveyden verran tyhjää tilaa.
 Kuuloliitto ry 4.10.2020 Esteetön kuunteluympäristö © Jukka Rasa 145	Päällekkäisiin kerroksiin asennettavat silmukat tulee asentaa eri kohtiin ylikuulumis-häiriöiden välttämiseksi.



Ylikuuluminen hallintaan!

- Ylikuulumista voidaan rajoittaa käyttämällä vaihesiirtosilmukkaa.
 - ➔ Vierekkäiset tilat
 - ➔ Päällekkäiset tilat
- Järjestelmä koostuu kahdesta, lomittain asennetusta useampilenkkisestä silmukkajohdosta.
- Vaihesiirtosilmukalla saavutetaan erittäin tasainen kenttävoimakkuus.
- ➔ Vaihesiirtosilmukan tulee olla ensisijainen valinta – etenkin uudisrakentamisessa ja sellaisissa peruskorjauskohteissa, missä silmukkajohdotus voidaan asentaa esim. lattia- tai kattomateriaalin uusimisen yhteydessä.

Induktiosilmukan sovelluksia



Historiallisena esimerkkinä kuuntelusaavat, joita oli käytössä mm. kirkkoissa. Myös nämä laitteet toimivat induktiosilmukka-periaatteella.



Kannettava induktiosilmukka

- Yleensä salkkuun pakattu
- Helppo siirtää kulloinkin tarvittavaan kohteeseen
- Silmukkajohto kelalla, josta se kelataan tilan ympäri.
- Sisältää vahvistimen, mikrofonit yms. tarpeellisen



Palvelupistesilmukka

- Palvelupistesilmukka on nimensä mukaisesti apuväline, jolla auttaa kuulokojetta käyttävää asiakasta kuulemaan paremmin virkailijan puhetta.

Kuuloliitto suosittelee palvelupistesilmukan asentamista kiinteästi!

1! Hyvän ääniympäristön lähtökohtana on hyvä akustinen ympäristö.

2! Toimiva äänensiirtojärjestelmä mahdollistaa kuulokojetta käyttävien kuulovammaisten osallistumisen yhteisön toimintaan.

3! Hyvä akustinen ympäristö on tärkeä myös apuvälineitä käytettäessä.

Lisätietoja kuunteluolosuhteisiin liittyvistä asioista

Kuuloliitto ry
Jukka Rasa
Ilkantie 4
00400 HELSINKI
jukka.rasa@kuuloliitto.fi
www.kuuloliitto.fi