



Ympäristömelun haitat ja hallinta rakennuksissa



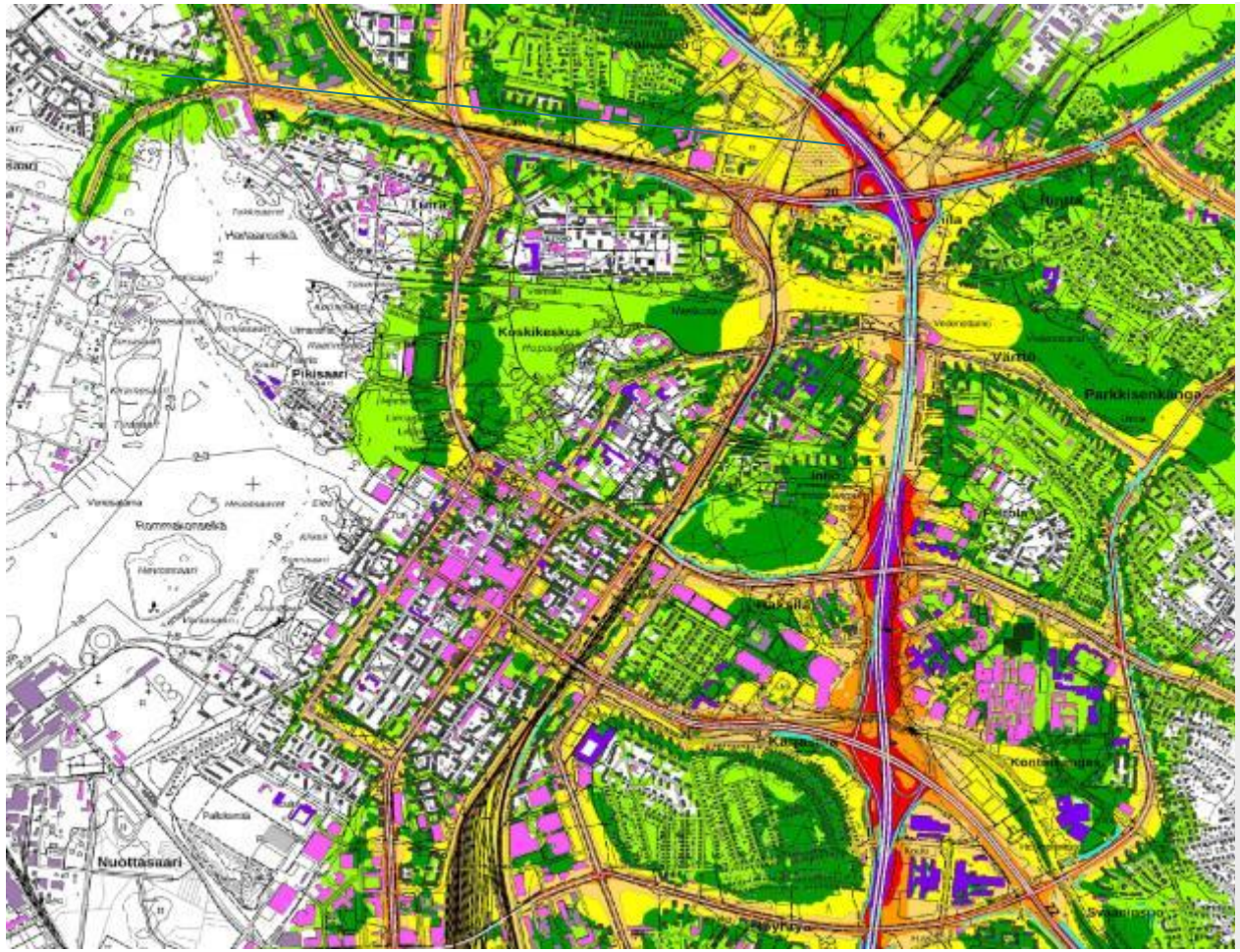




A-INSINÖÖRIT

FT, Erityisasiantuntija Jaana Jokitulppo

Liikennemelu merkittävin melulähde



Suomessa vähintään 700 000, jopa miljoona ihmistä altistuu yli 55 dB päiväaikaiselle ympäristömelulle.

Oulun kaupungin 2022 liikennemeluselvityksen mukaan

- Yli 55 dB ($L_{Aeq,\ 7\text{-}22}$) päivällä
  - tieliikennemelulle altistuu 22 300 asukasta (n.11%)
  - tie ja raideliikennemelulle 24 500 asukasta 12%)
- Yli 50 dB ($L_{Aeq,\ 22\text{-}7}$) yöllä
  - tieliikennemelulle altistuu 14 600 asukasta (7%)
  - tie ja raideliikennemelulle 20 000 asukasta (9%)

Päiväajan keskiäänitaso tie ja raidemelu yhteismelukartta. Lähde: Oulun kaupungin meluselvitys 2022.

Meluntorjuntaa maankäytön suunnittelussa koskeva ohjearvopäätös on vuodelta 1992

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista

Valtioneuvosto on 3 päivänä huhtikuuta 1987 annetun meluntorjuntalain (382/87) 9 §:n nojalla ympäristöministeriön esittelystä päättänyt:

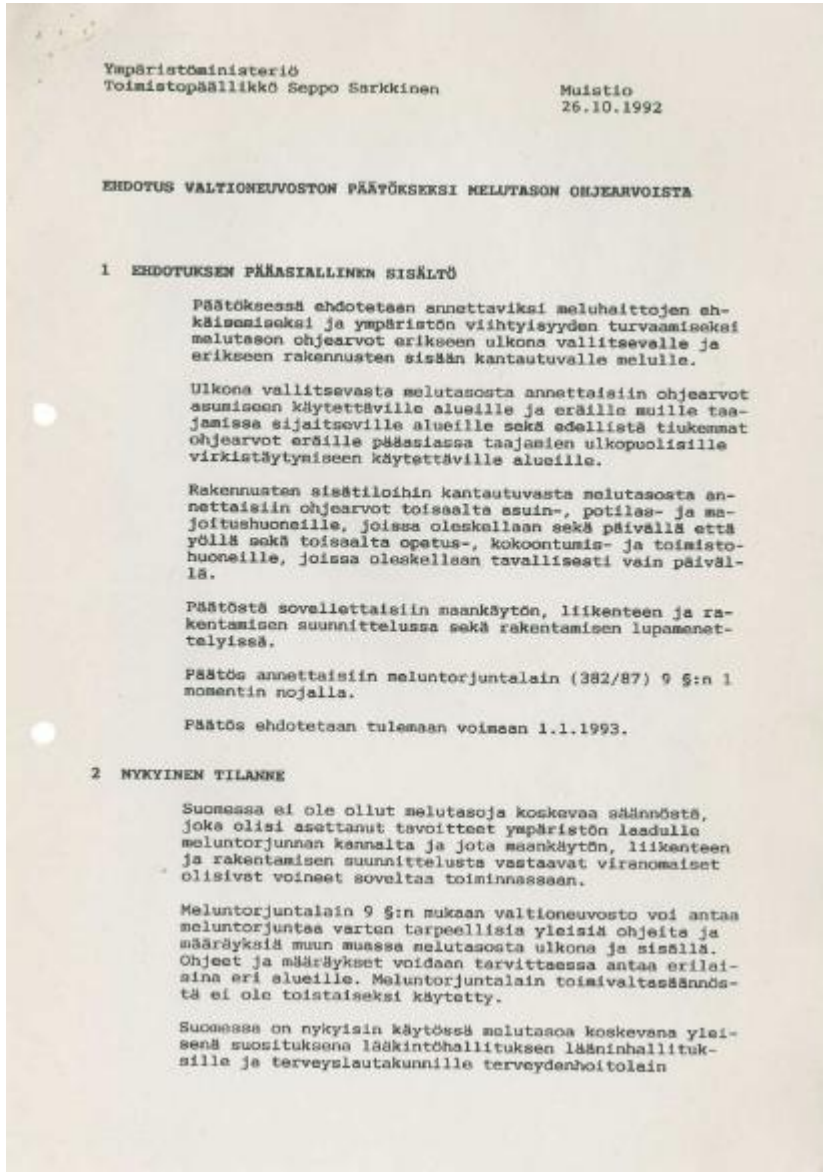
1 §
Soveltamisala

Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua.

Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Lähde: www.finlex.fi



Ympäristöministeriö
Toimistopäällikkö Seppo Sarkkinen

Muistio
26.10.1992

EHDOTUS VALTIONEUVOSTON PÄÄTÖKSEKSI MELUTASON OHJEARVOISTA

1 EHDOTUKSEN PÄÄASIALLINEN SISÄLTÖ

Päätöksessä ehdotetaan annettaviksi meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi melutason ohjearvot erikseen ulkona vallitsevalle ja erikseen rakennusten sisään kantautuvalle melulle.

Ulkona vallitsevasta melutasosta annettaisiin ohjearvot asumiseen käytettäville alueille ja eräille muille taajamissa sijaitseville alueille sekä edellistä tiukemmat ohjearvot eräille pääasiassa taajamien ulkopuolisille virkistäytymiseen käytettäville alueille.

Rakennusten sisätiloihin kantautuvasta melutasosta annettaisiin ohjearvot toisaalta asuin-, potilas- ja majoitushuoneille, joissa oleskellaan sekä päivällä että yöllä sekä toisaalta opetus-, kokoontumis- ja toimistohuoneille, joissa oleskellaan tavallisesti vain päivällä.

Päätöstä sovellettaisiin maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä.

Päätös annettaisiin meluntorjuntalain (382/87) 9 §:n 1 momentin nojalla.

Päätös ehdotetaan tulemaan voimaan 1.1.1993.

2 NYKYINEN TILANNE

Suomessa ei ole ollut melutasoja koskevaa säännöstä, joka olisi asettanut tavoitteet ympäristön laadulle meluntorjunnan kannalta ja jota maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelusta vastaavat viranomaiset olisivat voineet soveltaa toiminnassaan.

Meluntorjuntalain 9 §:n mukaan valtioneuvosto voi antaa meluntorjuntaa varten tarpeellisia yleisiä ohjeita ja määräyksiä muun muassa melutasosta ulkona ja sisällä. Ohjeet ja määräykset voidaan tarvittaessa antaa erilaisina eri alueille. Meluntorjuntalain toimivaltasäännöstä ei ole toistaiseksi käytetty.

Suomessa on nykyisin käytössä melutasoa koskevana yleisenä suosituksena lääkintöhallituksen lääninhallituksille ja terveyslautakunnille terveydenhoitolain

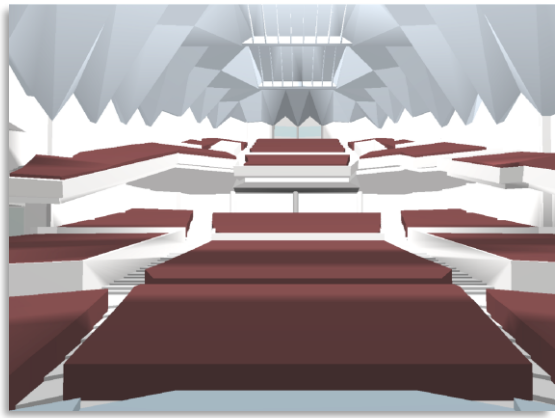
A-INSINÖÖRIT

Miten meluongelmat näkyvät rakennuksissa?

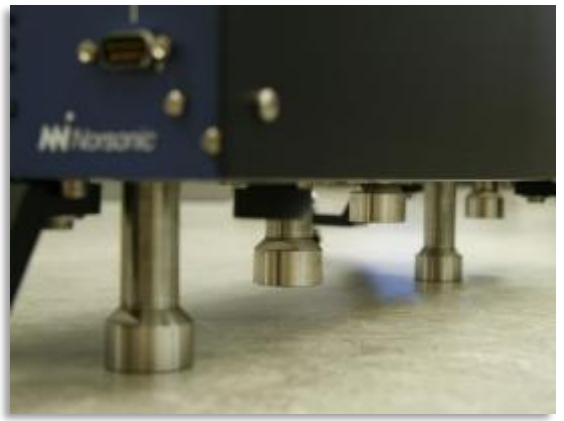
Huoneakustiikka

Tarkoitus
Tutkii äänen heijastumista, vaimenemista, leviämistä ja sirontaa saman tilan sisällä. Liittyy **puheen selvyyteen, äänenkäyttöön ja musiikin sointiin.**

Kohteet
Kulttuurirakennukset, oppilaitokset, sairaalat, toimistot, päiväkodit



Ääneneristys

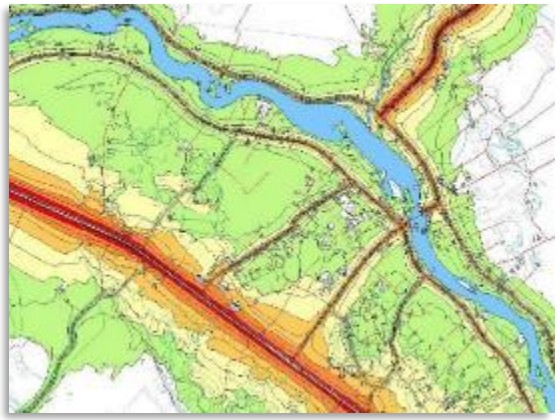


Tarkoitus
Vähentää puheen ja musiikin siirtymistä tilasta toiseen ja vaimentaa rakenteeseen kohdistuvien iskujen synnyttämää ääntä. Liittyy **yksityisyyteen** vastaanottohuoneissa, **luottamuksellisiin keskusteluihin** neuvottelutiloissa ja naapuriäänten **häiritsevyyteen** asuinrakennuksissa.

Kohteet
Asuinrakennukset, kulttuuri-rakennukset, toimistot, sairaalat

Tarkoitus
Vähentää liikenne- ja muun melun leviämistä ja **vaimentaa** rakennuksen teknisten järjestelmien aiheuttamaa **ääntä.**

Kohteet
Maankäytön suunnittelu eri vaiheissaan ja erityisesti asuinrakennukset, sairaalat (varavoimakoneet, ilmastointilaitokset), helikopterikentät, teollisuusrakennukset



Meluntorjunta

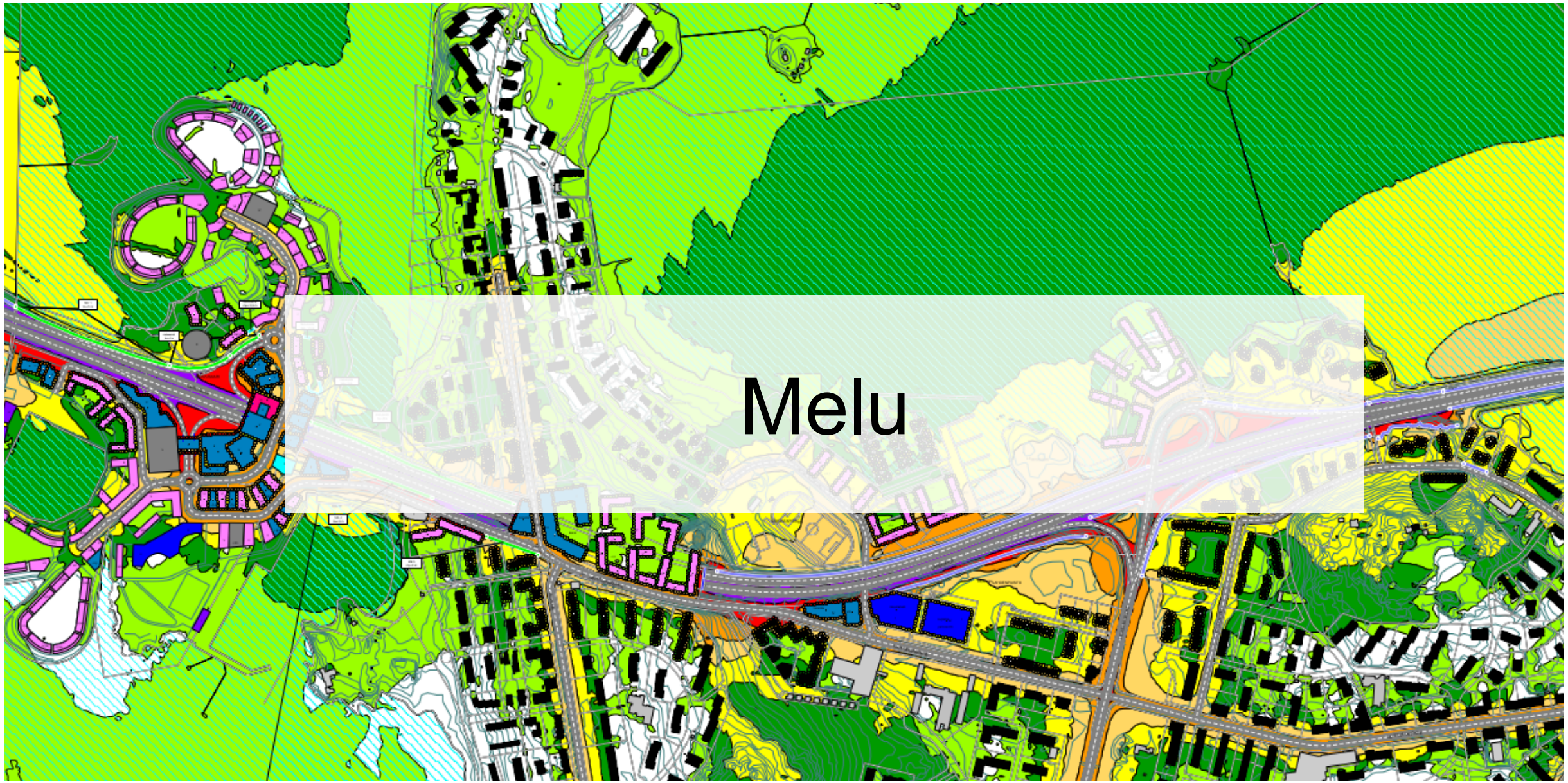


Tärinän- ja runkomeluneristys

Tarkoitus
Eristää pyörivät ja liikkuvat laitteet rakennuksen rungosta tai rakennuksen värähtelevästä maaperästä ratojen varsilla.

Kohteet
Asuinrakennukset, kulttuurirakennukset, toimistot, sairaalat (tärinäherkät kuvantamislaitteet), tutkimuslaitokset (tärinäherkät tutkimuslaitteet), studiot, helikopterikentät

A-INSINÖÖRIT



Melu

A-INSINÖÖRIT

1

Hankekehitysvaihe

Tontti on, mutta ei rakennusta

- Selvitä, onko tontti melu-, tärinä- tai runkomelualueella
- Usein asiantuntija-arvio riittää

Vanha rakennus, mutta uusi käyttö

- Selvitä, ovatko rakenteet täydennettävissä uutta käyttöä vastaaviksi
- Asiantuntija-arvio voi riittää
- Tarvittaessa voidaan tehdä mittauksia



A-INSINÖÖRIT

2

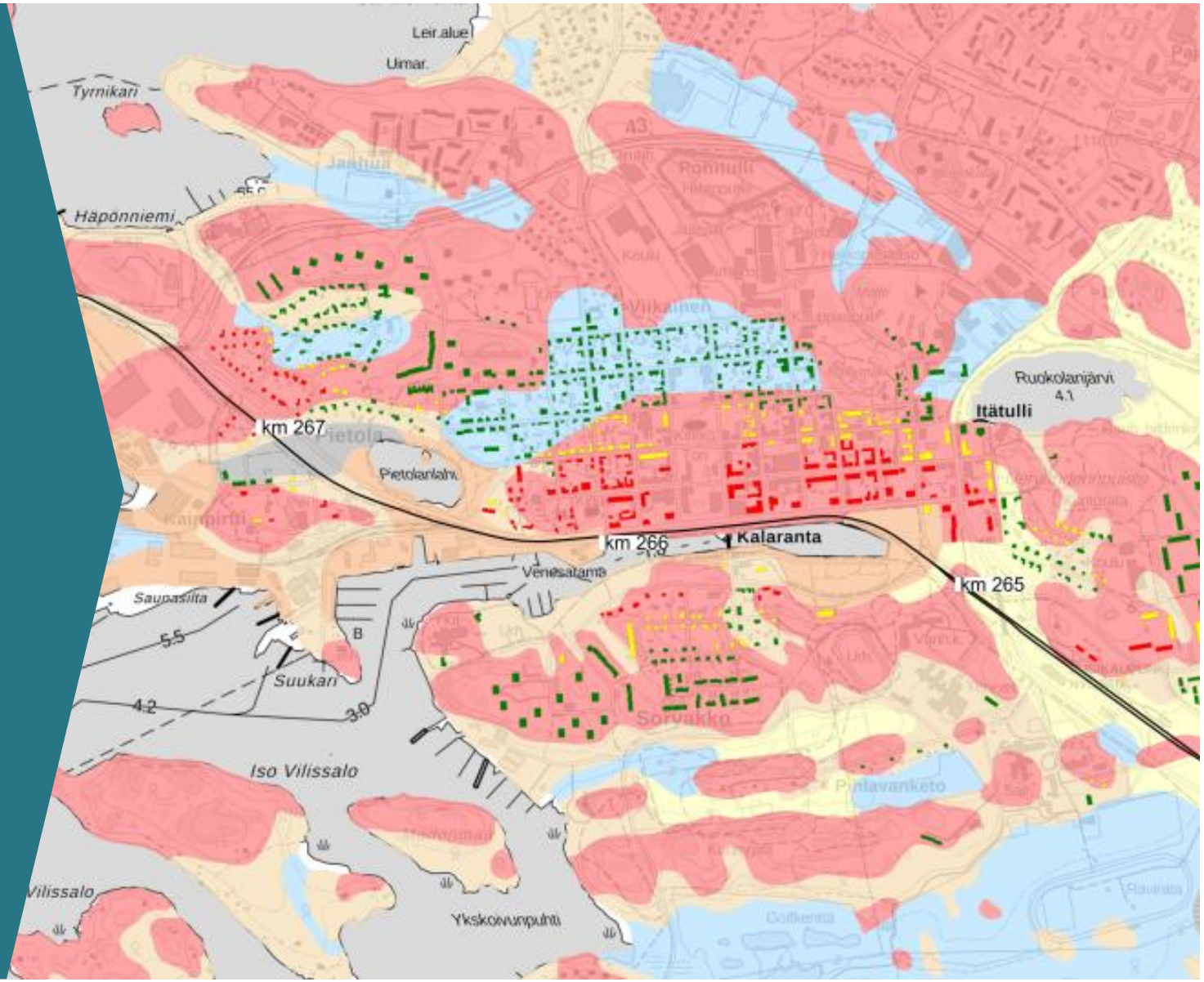
Kaavoitusvaihe

Liikennemelualue

- Rakennusmassojen sijoittelu vaikuttaa myöhempiin kustannuksiin
- Selvitykset ovat yksi osa asiasta, mutta ratkaisut syntyvät neuvotteluissa

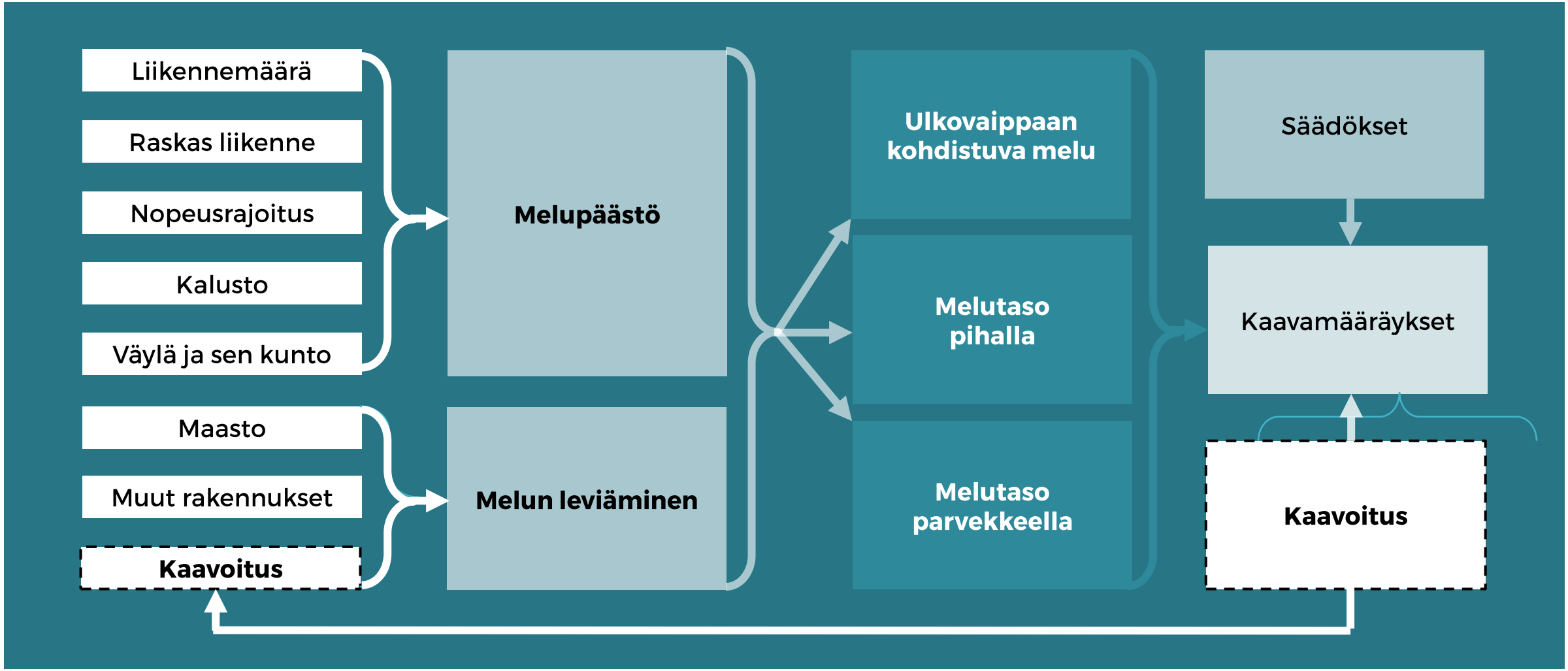
Tärinä ja runkomelualue

- Vaimennusvaihtoehtoja on paljon
- Panos-hyötytarkasteluja kannattaa tehdä



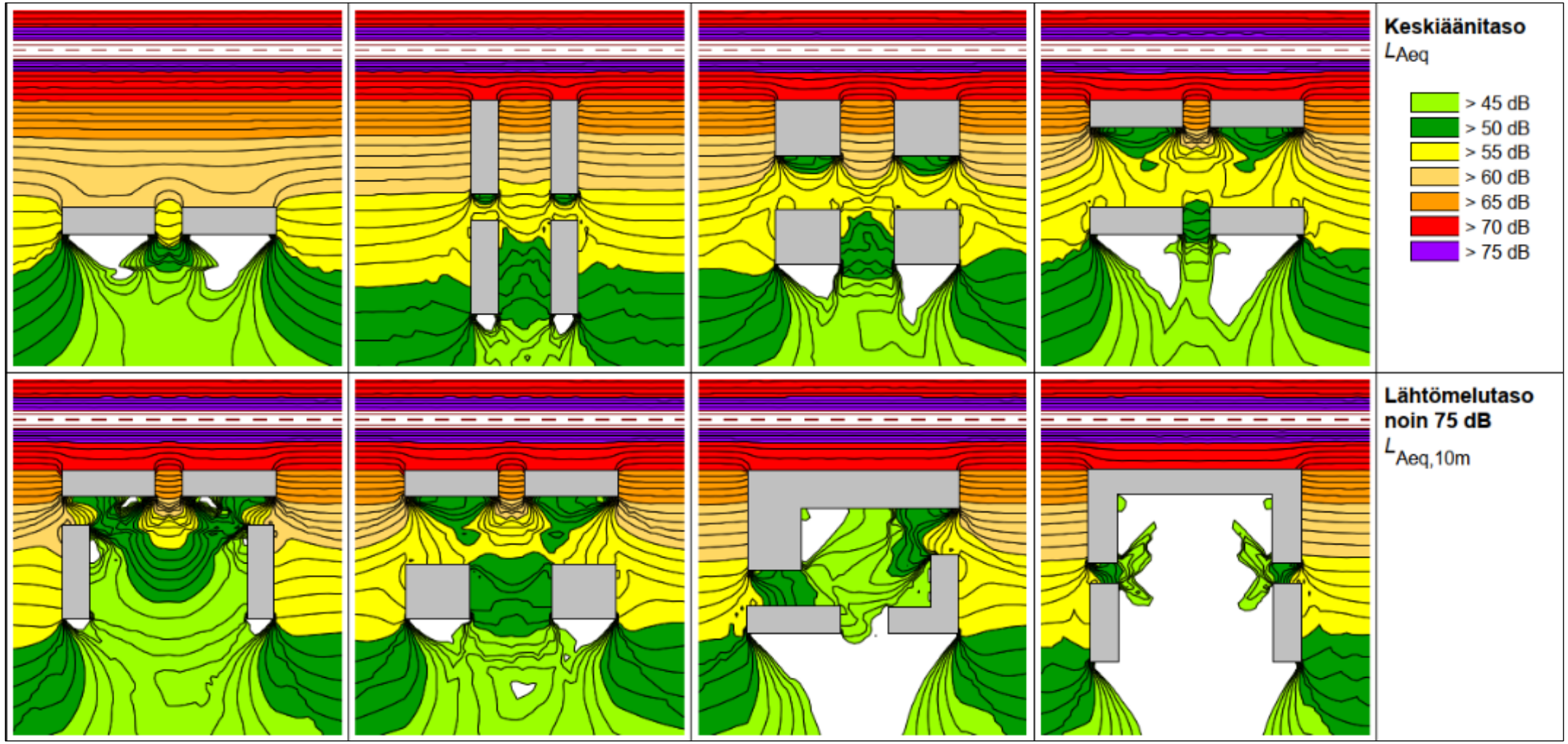
A-INSINÖÖRIT

Meluntorjuntaan vaikuttavia tekijöitä



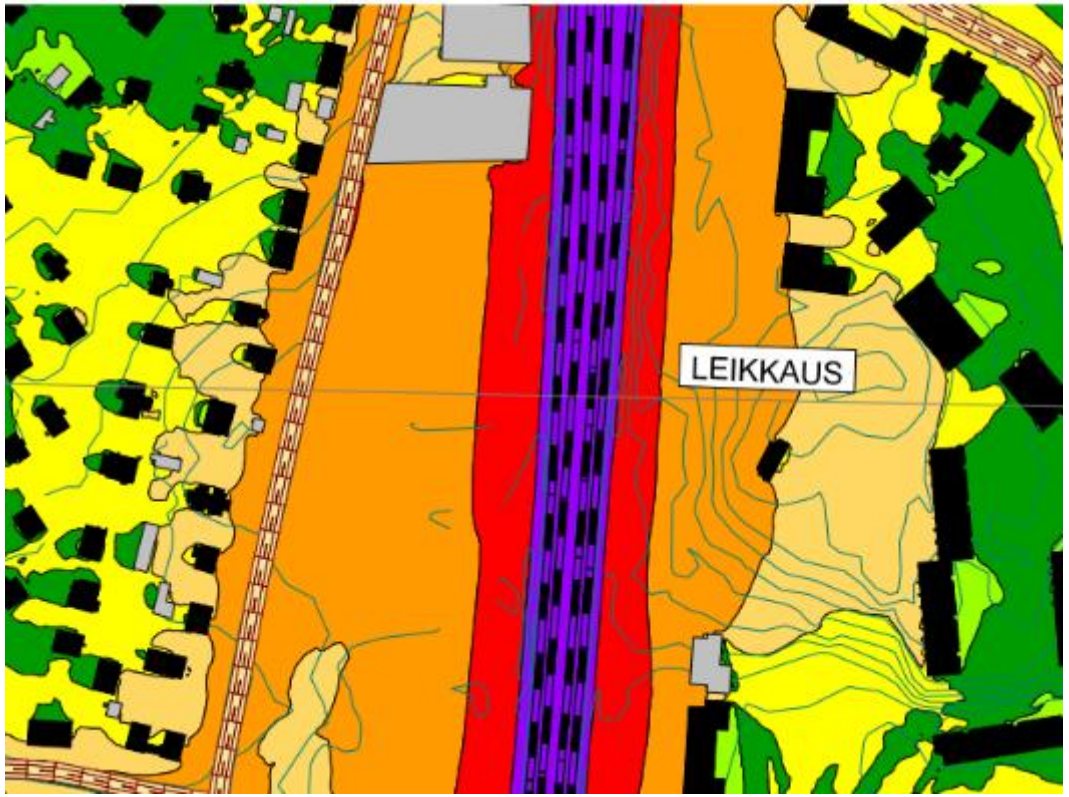
A-INSINÖÖRIT

Rakennusmassa on aina tehokkaampi kuin melueste



A-INSINÖÖRIT

Uusi alue alentaa melutasoa myös jo rakennetuilla alueilla





Melutaso vanhalla alueella
alenee 5–10 dB

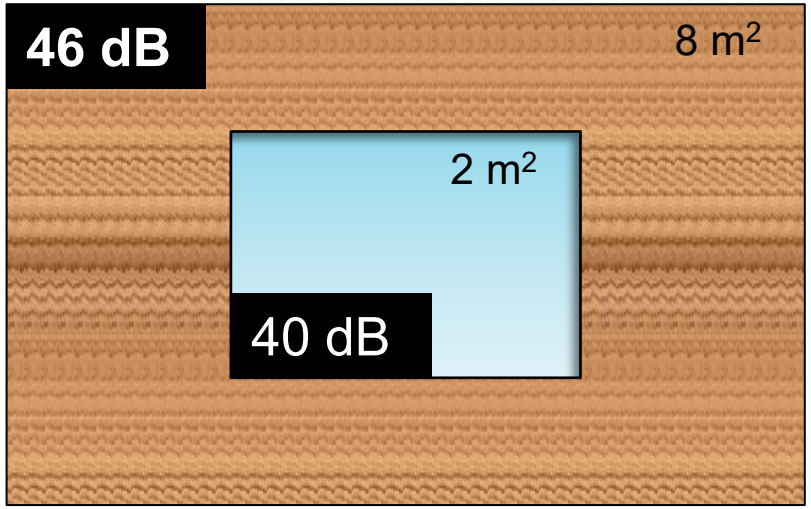
A-INSINÖÖRIT

Ulkovaipan ääneneristys: tarkemmalla menetelmällä säästetään ympäristöä

Puukerrostalo liikennemelualueella

- Asemakaavamääräys: ulkovaipan äänitasoeron tulee olla ΔL_A = 35 dB
- Huoneen pinta-ala 10 m²
- Huoneen korkeus 2,5 m
- **Hyvän lämmöneristystavoitteen johdosta ikkunan ilmaäänen-eristysluku $R_w + C_{tr}$ tieliikenne-melua vastaan on 43 dB**
- **Millaisen seinän tarvitsen?**

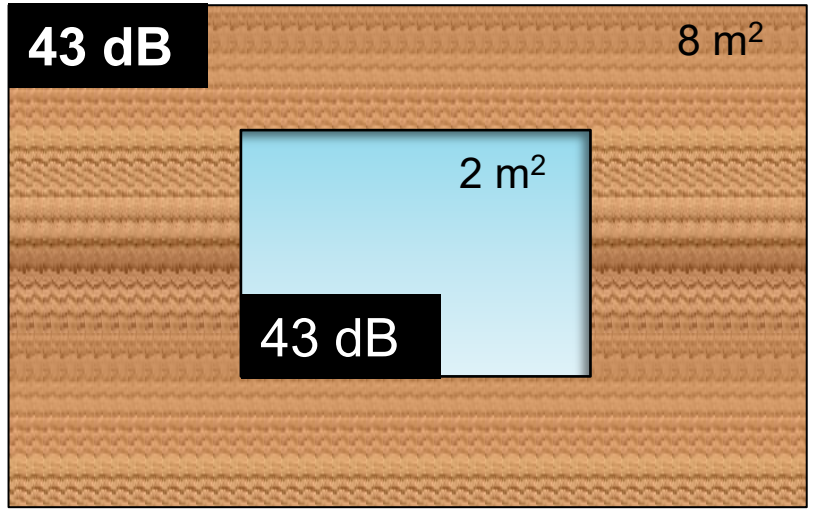
YM 108: taulukkomitoitus



Ympäristöoppaan menetelmällä ei voida hyödyntää valitun ikkunan ääneneristävyyttä.

Ulkoseinän sisäpinnassa 2 kipsilevyä.

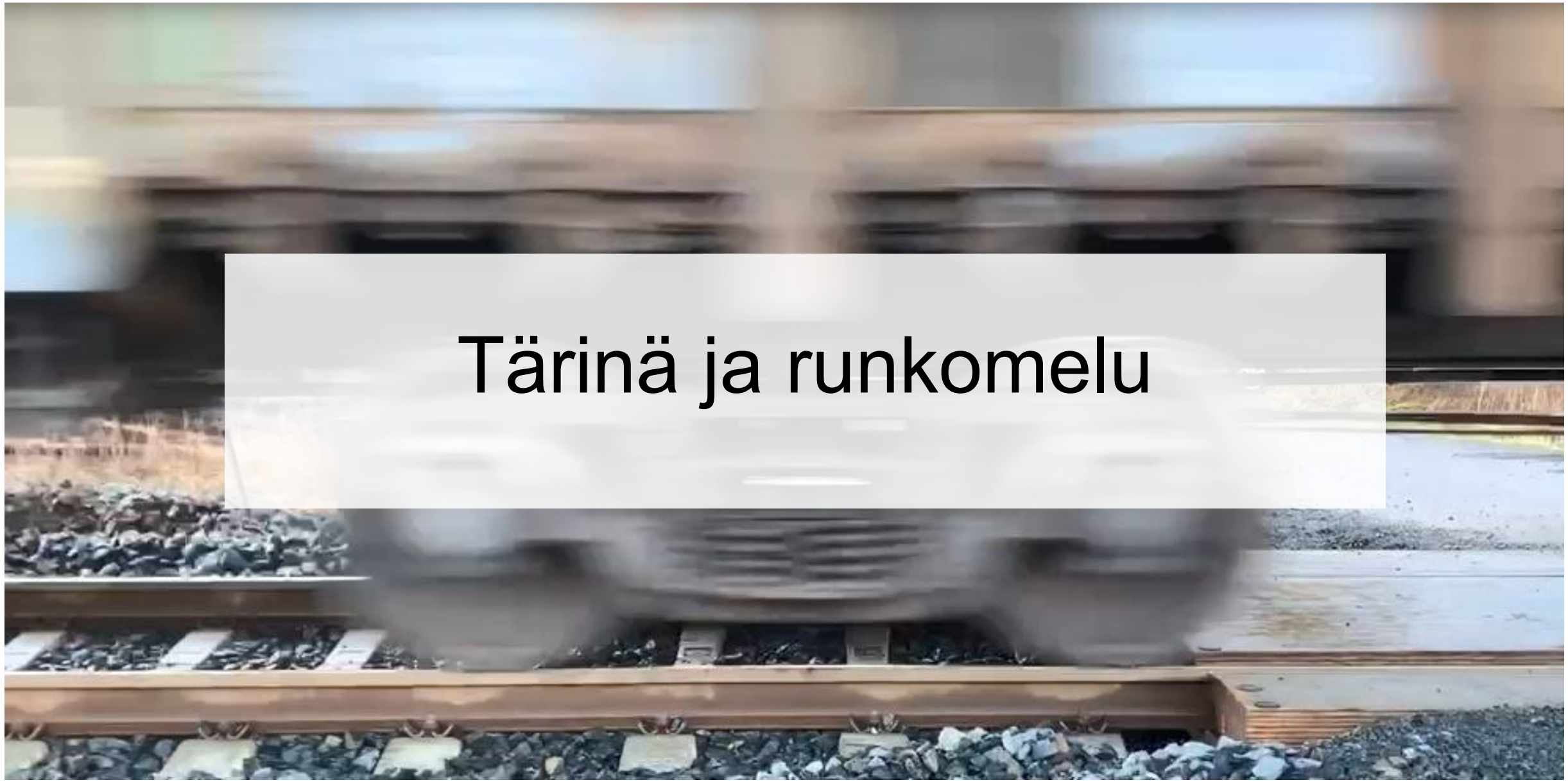
RIL 243: tarkempi menetelmä



Ikkunan hyvä ääneneristävyys johtaa siihen, että **ulkoseinältä vaaditaan 3 dB vähemmän.**

Ulkoseinän sisäpinnassa 1 kipsilevy.

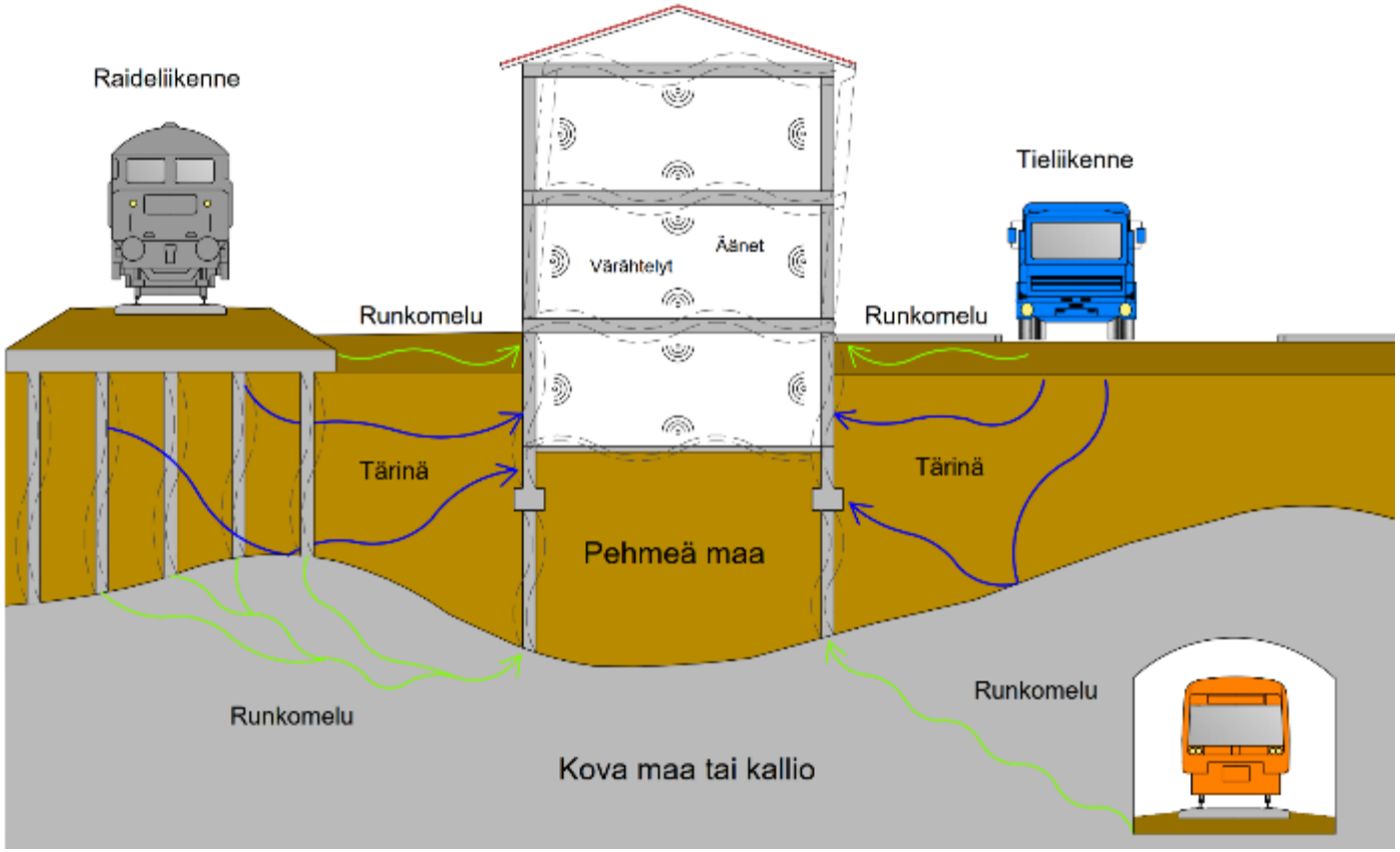
A-INSINÖÖRIT

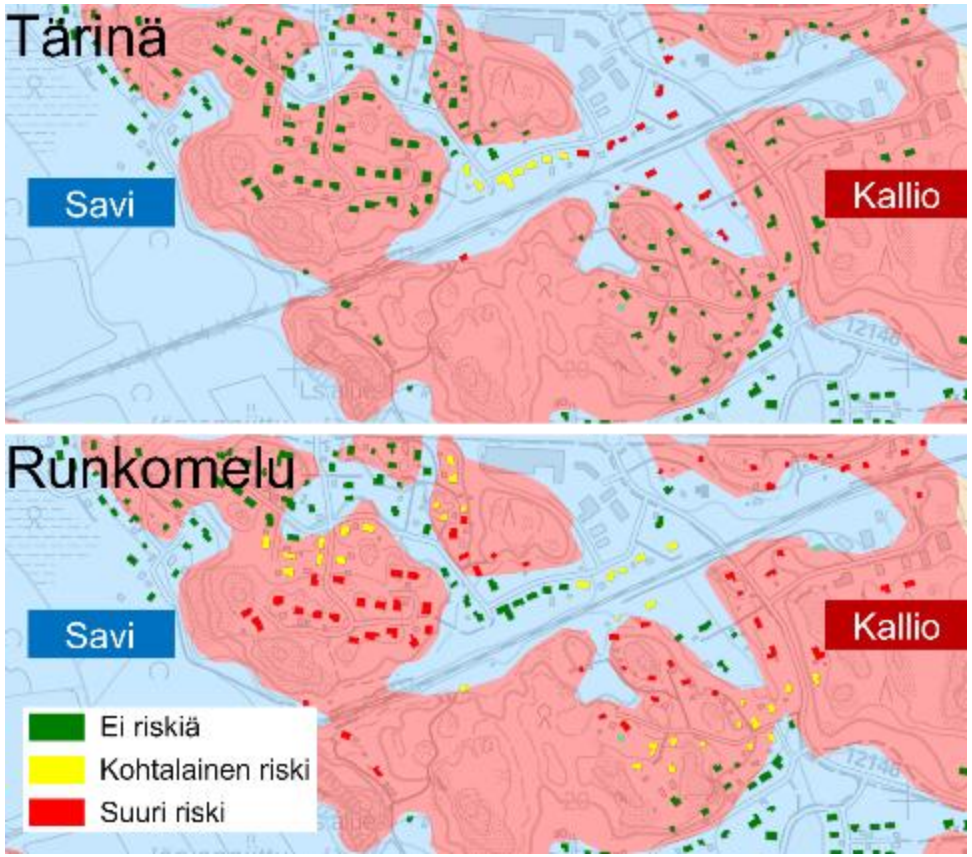


Tärinä ja runkomelu

A-INSINÖÖRIT

Raideliikenteen tärinän ja runkomelun eteneminen maa- ja kallioperässä ja rakennuksessa





A-INSINÖÖRIT

Tärinän ja runkomelun selvitys- ja suunnittelumenetelmät

Turvaetäisyydet

Turva-etäisyys	Liikennetyyppi	Maalaji
500 m	Tavarajunaliikenne (3 500 tn, 90 km/h)	Pehmeä maa
200 m	Pikajunaliikenne (140 km/h)	Pehmeä maa
100 m	Tavara- ja pikajunat	Kova maa
100 m	Raskas maantieliikenne (100 km/h, sileä)	Pehmeä maa
100 m	Hidastetöyssyt, raskas liikenne (40 km/h)	Pehmeä maa

Parametrinen mallinnus





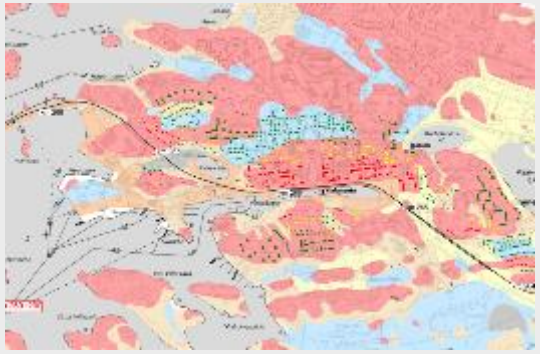
Junien voimaherätteiden mittaukset



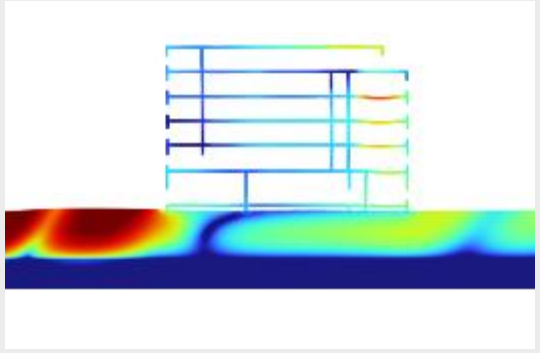
Maan siirtomobiliteettien mittaukset



Algoritminen mallinnus



Numeerinen mallinnus



A-INSINÖÖRIT

3

Akustiset vaatimustasot

- Määräyksiin perustuvat vaatimustasot
- Standardiin perustuvat vaatimustasot
- Tilojen käyttötarkoitukseen perustuvat vaatimustasot

Akustiikkasuunnittelijan ammattitaitoa on tavoitteiden muuntaminen teknisiksi mittaluvuiksi





A-INSINÖÖRIT

4

Yleis- ja toteutus-suunnitteluvaihe

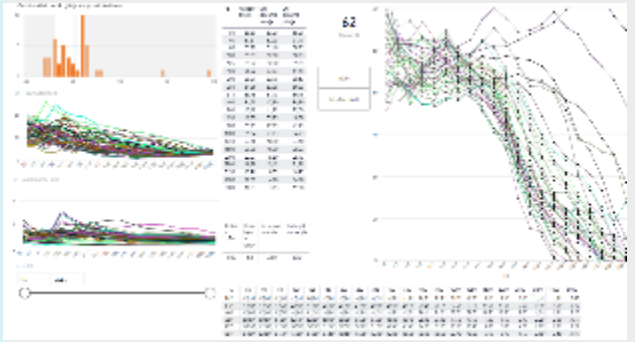
Valitse sopiva suunnittelumenetelmä
- Asiantuntija-arvio
- Taulukkomitoitus
- Analyyttiset menetelmät
- Parametriset menetelmät
- Numeeriset menetelmät

Optimoi ratkaisuja
- Ratkaisevatko neliöt vai materiaalimenekki?

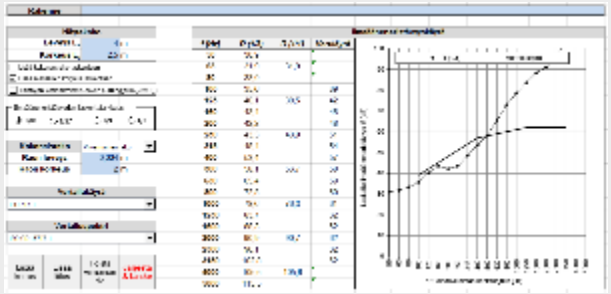
Asiantuntija-arvio



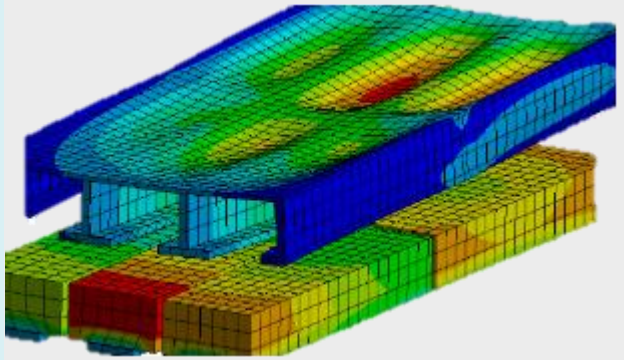
Mittaustietokanta



Parametrinen laskenta



Numeerinen laskenta

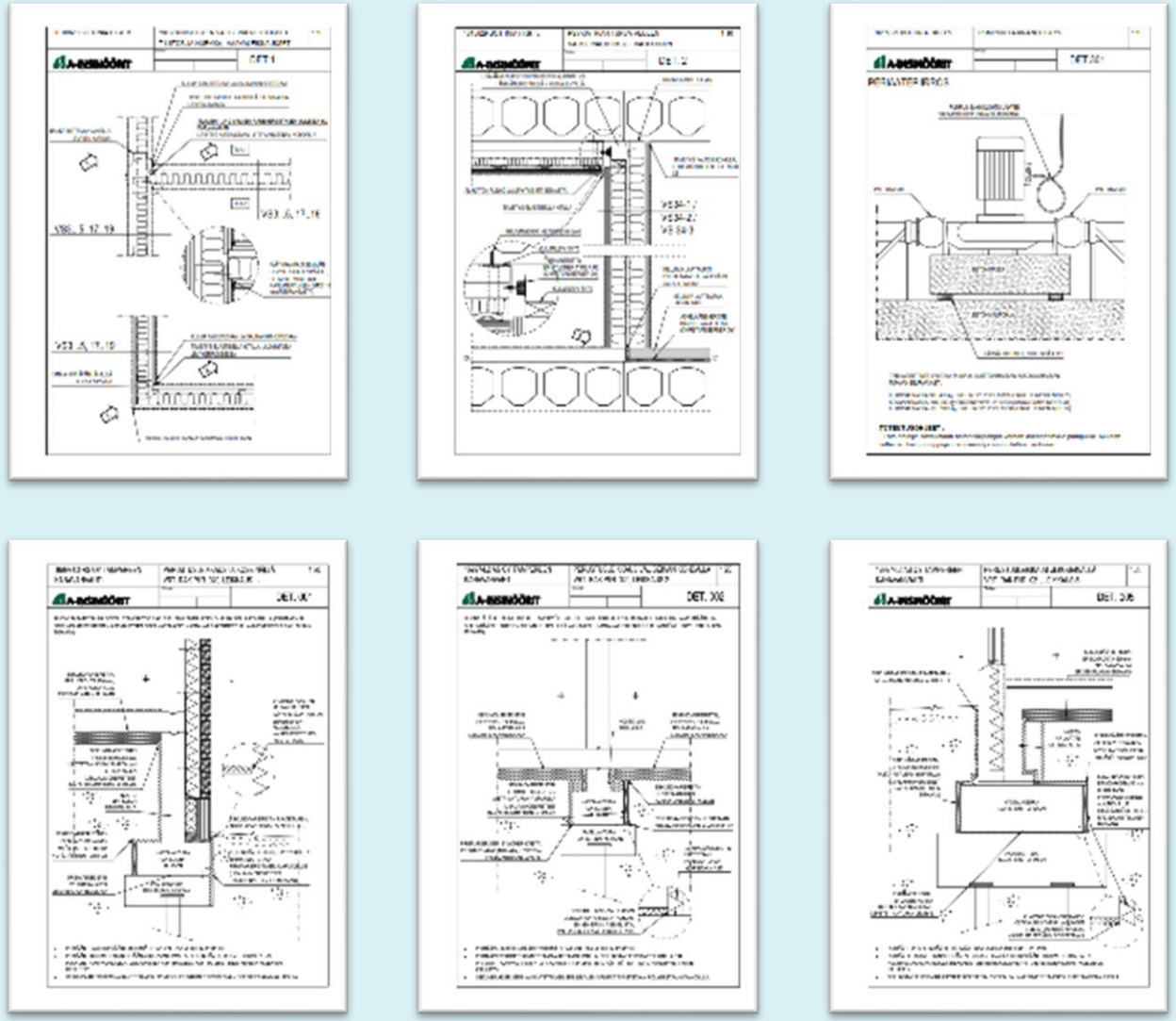


A-INSINÖÖRIT

Liitos- ja läpivientidetaljit toteutusta varmistamaan

Akustiikkasuunnittelun lopputuloksena

- Akustiikkaselostus
- Ääntä eristävien rakenteiden liitosdetaljit
- LVIS-järjestelmien läpivientidetaljit
- IV_kanavien ääneneristys ja äänenvaimentimet



A-INSINÖÖRIT

5

Vastaanottovaihe

Akustiikan asiantuntija pystyy

- todentamaan valmiin rakennuksen ominaisuudet akustisin mittauksin
- tulkitsemaan mittaustuloksia ja löytämään puutteiden syyt
- suunnittelemaan korjaustavan

FINAS
Finnish Accreditation Service
T299 (EN ISO/IEC 17025)

Akkreditoidut kenttämittaukset

- **Ilmaääneneristävyys**
- **Askeläääneneristävyys**
- **Julkisivujen ilmaääneneristävyys**
- **Jälkikaiunta-aika**
- **LVIS-laitteiden melutasot**
- **Tärinä- ja runkomelumittaukset**



Akustisten mittausten lukumäärä

2000 kpl/v

Huoneakustiikan mittaukset

- Saliakustiikka (ISO 3382-1)
- Avotoimistot (ISO 3382-3)
- Avoimet oppimisympäristöt (ISO 3382-3)

Ympäristömelumittaukset

Melupäästömittaukset

Intensiteettimittaukset

Muut mittaukset

A-INSINÖÖRIT

Tulevaisuuden näkymiä

Liikennemäärä kasvun myötä melu lisääntyy

Toisaalta liikennekalusto sähköistyy-> moottorimelu vähenee, rengasmelu ratkaisee

Ennakoinnin ja vaihtoehtoisten skenaarioiden merkitys kasvaa

Mallintamisen ja simulaation merkitys suunnittelussa –kaikkien suunnittelun keinoja voidaan käyttää rakentamisen edistämiseksi

Lisää kustannustehokkuutta

Lisää varmuutta saada oikeat kohdennetut ratkaisut

Kaavoituksen merkitys keskeinen

Uusien alueiden sijoittaminen siten että rakennukset itse toimii meluesteenä

Rakenteelliset esteet aidat, vallit vilkkaimpien väylien varrelle

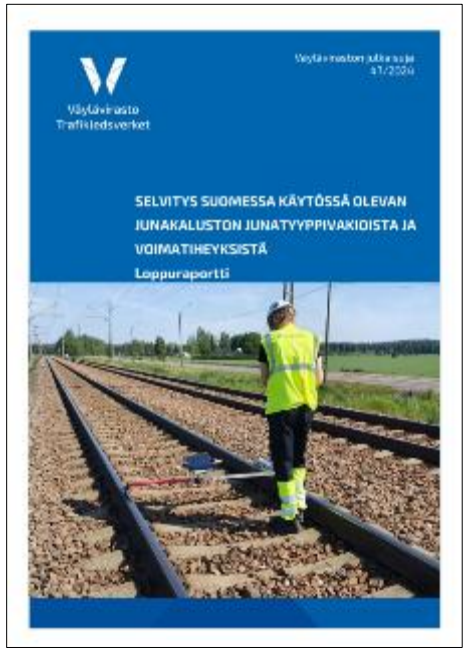
Nopeusrajoitukset

Ilmastonmuutoksen vaikutukset

Vihreään energian siirtymä/käyttö lisääntyy: tuuli- ja aurinkovoimaloiden ympäristömelun osuus voi kasvaa

Väestön liikkeet: Muuttoliike, matkailu -> siirtyminen suotuisammille alueille

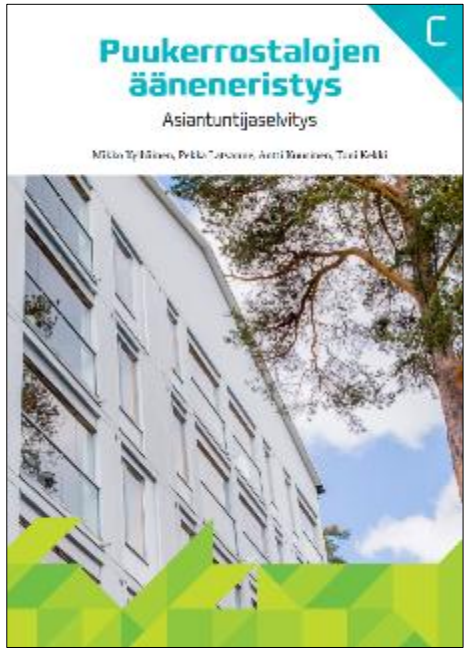
Väkimäärän kasvaessa, liikenne-, asumis-, vapaa-ajan melu lisääntyy.


Väylävirasto
Trafikledsverket
SELVITYS SUOMESSA KÄYTÖSSÄ OLEVAN JUNAKALUSTON JUNATYYPPIVAKIOISTA JA VOIMATIHEYKSISTÄ
Loppuraportti


ÄÄNENERISTYS PUUTALOSSA
2021
PUUINFO


Melun- ja tärinäntorjunta-ratkaisut sekä niiden vaikutukset kaavoituksessa


Lasitettujen parvekkeiden ääneneristävyys liikennemelualueilla
YMPÄRISTÖMINISTERIÖ

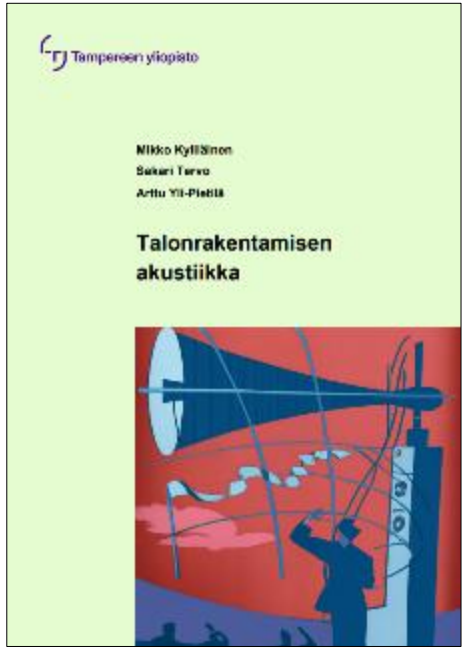

Puukerrostalojen ääneneristys
Asiantuntijaselvitys


Rakennuksen ääniolosuhteiden suunnittelu ja toteutus
ym.fi


HUMAK
Teollisuuden työpaikkojen ääniympäristön ratkaisukeskeinen kehittäminen
HUMAK
A-INSINÖÖRIT


Väylävirasto
Trafikledsverket
Komposiitti- ja pohjainratapölkkyjen vaikutus liikennetärinään Pori–Mäntyluoto-rataosalla


Ääniympäristö


Tampereen yliopisto
Nikko Kylliäinen
Sakari Tervo
Arttu Yli-Pietilä
Talonrakentamisen akustiikka



Kiitos

Jaana Jokitulppo
Erityisasiantuntija, Filosofian tohtori
p. 040 630 3757
jaana.jokitulppo@ains.fi