

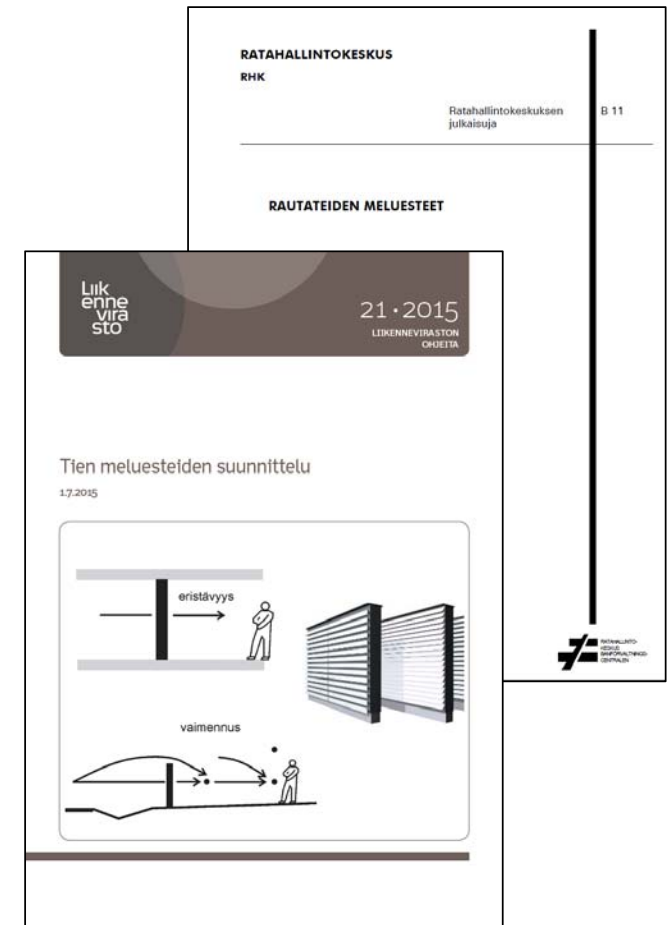


Väyläviraston meluesteiden suunnitteluohjeiden päivitys

8.4.2019

Esityksen keskeinen tarkoitus

- Päivitettävät ohjeet:
 - *Tien meluesteiden suunnittelu* (LO 21/2015)
 - *Rautateiden meluesteet* (RHK B11)
- Matalan meluesteen ohje (LO 27/2017) jää erillisenä voimaan
- Tässä tilaisuudessa käsitellään ensisijaisesti *ohjeiden sisältöön tehtyjä merkitseviä muutoksia*
- Kysymykset ja ehdotukset tervetulleita
- Esityksen aikana voitte nostaa esille asioita, joita kaipaisitte ohjeistettavan, tai muita tarpeita
- Ohjeluonnos toimitetaan lausunnoille tämän hetkisen aikataulun mukaan juhannuksen jälkeen, jolloin sitä voi myös kommentoida



Yleisiä päivitettäviä asioita

- Ohjeessa on pyritty parantamaan luettavuutta ja selkeyttämään ohjeistusta siten, että tulkinnanvaraisuus vähenisi
- Pääosin melusteiden suunnitteluun liittyvä ohjeistus sopii molempiin väylämuotoihin
 - Jos ohjeistetaan vain maanteihin tai rautateihin liittyviä asioita, ne on selkeästi erotettu joko omiin lukuihin tai tekstissä selkeästi ilmaistuna
- Ohjeessa erotetaan visuaalisesti vaatimukset mustalla tekstillä muusta **opastavasta ja täydentävästä tekstistä, joka kirjoitetaan vihreällä**
- Kaikki viittaukset ohjeisiin ja standardeihin on päivitetty ajan tasalle
- Ohjetyön aikana löydetyt tarvittavat täydennykset InfraRylliin on kirjattu perustelumuiistioon

Huomioitavaksi:

Ohje on vielä keskeneräinen, ja muotoutuu nyt käytävien keskustelujen sekä luonnosta työstävien näkemyksen perusteella. Joiltain kohdilta asiasisältö tai rakenne voivat vielä muuttua nyt esitetystä.



1 Johdanto

Osan 1 sisältö

1.1 Ohjeen käyttö

1.2 Suunnittelussa sovellettavat ohjeet

1.3 Melusteiden toteutuskustannukset

Johdannossa muuttuvat asiat

- Luku 1.1 kirjoitetaan tämän ohjeen mukaiseksi
- Luku 1.2 kuvaa ohjeiden ja vaatimusten hierarkiaa
 - Esim. B11 ohjeessa oli pitkä luettelo ohjeita, jota on karsittu
 - Ei ole tarkoituksenmukaista luetella jokaista melusteisiin liittyvää ohjetta, vaan ohjataan Väyläviraston ohjelueteloon
- Luvussa 1.3 lisätty rautatie-esteiden kustannusjaosta
 - Kustannusjakoperiaatteet valtion ja kuntien kesken eivät ole muuttuneet
 - Maanteille on vuonna 2010 päivitetty ohjeistus, rautateille vastaavaa ei ole



2 Meluntorjunnan tarve ja keinot

Osan 2 sisältö

2.1 Meluntorjunnan tarve

2.2 Meluntorjunnan vaihtoehdot

2.3 Meluesteet asukkaiden ja väylän
käyttäjien kannalta (ei merkitseviä muutoksia)

2.4 Meluesteiden perusvaihtoehdot

2.5 Melulaskentamenetelmät

2.1 Meluntorjunnan tarve

- Viittaukset lainsäädäntöön on päivitetty ajan tasalle; periaatepäätökseen ei enää viitata, ja mukaan on otettu YM asetus rakennuksen ääniympäristöstä
- Maantie- ja ratahankkeissa käytettävät suojausperiaatteet on nyt yhtenäistetty
- Lähtökohtana meluntorjunnan mitoituksessa sekä uusilla väylillä että väylien parantamishankkeissa ovat VnP 993/1992 ohjearvot
- Tilannetta arvioidaan kiinteistöittäin/alueittain ottaen huomioon saavutettu hyöty ja aiheutuvat kustannukset
- Jos ohjearvoihin ei päästä kohtuullisin kustannuksin, pyritään tilannetta mahdollisuuksien mukaan parantamaan, ja valitut toimenpiteet perustellaan suunnitelmassa

2.2 Meluntorjunnan vaihtoehdot

- Tien melusteiden suunnittelu -ohjeessa on lyhyesti kuvattu muuten kuin melusteillä tapahtuvaa meluntorjuntaa
- Osio on päivitetty ajan tasalle ja laajennettu koskemaan molempia väylämuotoja
 - Liikennemääriin ja ajonopeuksiin liittyvä ohjeistus päivitetty vastaamaan käytössä olevia melulaskentamalleja
 - Asfalttinormit on päivitetty
 - Kiskonhionta siirretään RATO 20 –ohjeesta

2.4.1 Meluvalli

- Meluvalleista ohjeistetaan nyt sekä Tien melusteiden suunnittelu että RATO20 Ympäristö ja rautatiealueet ohjeessa
- Kaikki ohjeistus on tulevaisuudessa Melusteiden suunnitteluohjeessa
- Tekstit yleistetty ja yhtenäistetty koskemaan molempia väylämuotoja
- Lisätty vieraslajien huomioimisesta:
"Vieraslajeista aiheutuvien riskien hallinnasta annetun lain (1709/2015), 11 §:ssä tarkoitettuja kansallisesti merkityksellisiä haitallisia vieraslajeja tai EU:n vieraslajiluettelossa mainittuja vieraslajeja ei käytetä missään tilanteessa."

Vallien luiskakaltevuudet yhtenäistetty:

- *märät saviset tai silttiset maat 1:6*
- *kuivat saviset tai silttiset maat 1:3*
- *kitkamaat ja moreenit 1:2*
- *routimattomat moreenit ja sora 1:1,5*
- *lujiteverkkoa tai ankkuroituja harkkoja käyttämällä voidaan käyttää lähes pystysuoraa luiskaa.*

2.4.2 Kivikorit meluseininä tai valleina

- Edellytetään tiivis ydin ja eristävyys osoittaminen standardoidulla testillä eristävyyteen liittyvien ongelmien vähentämiseksi
- Annettu tukemattomien rakenteiden paksuuteen ja korkeuteen liittyvät edellytykset; paksuus vähintään 1 m, yli 2 m korkeissa rakenteissa mahdollisesti suurempi
- Painon arviointi on lisätty: *Kivikorin paino arvioidaan tapauskohtaisesti. Sen voidaan arvioida olevan n. 18 kN/m³ tai n. 0,6 kertaa vastaavan ehjän materiaalin paino.*
- Perustuksen ohjeistusta tarkennettu: *Kivikorimuuri voidaan perustaa murskekerroksen varaan, jos perusmaan maakerrokset ovat moreenia tai muuta painumatonta ja routimatonta maa-ainesta tai jos perustetaan kalliolle. Jos pohjaolosuhteet ovat painuvia maakerroksia, kivikorimuurit on perustettava maanvaraiselle tai paalutetulle betonilaatalle.*
- Ohjeistus kiviaineksen raekoosta suhteessa verkon silmäkoko
- Ohjeistus käytettävistä verkoista, lanka min. d 5 mm
- Verkkomateriaalit: ruostumaton, haponkestävä ja säänkestävä teräs kuumasinkityn sekä kuumasinkityn ja muovipinnoitetun verkon lisäksi.
- Sinkkikerroksen paksuus gr/m² vai µm?

2.4.4 Meluseinät

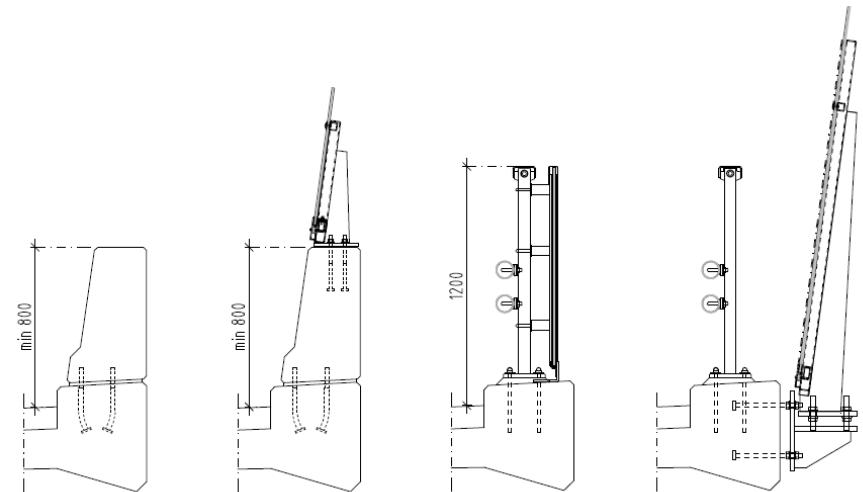
- Ohjeeseen lisätty tiekaiteen sijoittamisesta tarpeen vaatiessa meluseinän eteen, koska meluseiniä ei suunnitella ajoneuvoille törmäyskestäviksi
- Rata-alueilla lähelle raidetta, ATUn ulkopuolelle, asennettavan korkeintaan 1050 mm korkean meluseinän tuotevaatimukset esitetty ohjeessa Radan matalan meluesteen tuotevaatimukset LO 27/2017. Matala meluseinä on aina absorboiva

2.4.5 Melukaiteet

- Betonielementeistä rakennettua melukaidetta kutsutaan betonikaiteeksi, jolloin eristävyysmittausta ei tarvita, vaikka kaide toimiikin melua eristävänä rakenteena
- Melukaiteen korkeus, josta lähtien perustusten riittävyys tulee osoittaa laskelmin, on muutettu 1,2 metristä kahteen metriin
- Melukaiteissa ei suositella puurakenteita
- Korkeita kaiteita voidaan käyttää vain erityistapauksissa, ja tällöin on kustannukset tarkasteltava koko elinkaarelle
 - Halvemmat rakennuskustannukset eivät ole etu, jos kunnossapidon kustannukset kasvavat
 - Esimerkiksi lumi on kuljetettava erikseen pois kaiteen edestä

2.4.6 Läpinäkyvät melukaiteet

- Sillalla olevat läpinäkyvät kaiteet suositellaan kiinnitettäväksi reunapalkkiin eikä teräskaiteeseen, jolloin kaide voi joustaa meluesteen rikkoutumatta
 - Tämä erityisesti korkean nopeuden väylillä
- Suositus on myös asentaa läpinäkyvät pinnat kaltevasti, jolloin ne puhdistuvat paremmin
- Kuva läpinäkyvien meluesteiden tyypeistä on päivitetty nykyisin käytössä olevien kaidetyyppien mukaiseksi
- Lisätty käyttökohteisiin näkemä-alueiden laajennus
- Läpinäkyviä materiaaleja käsitellään jäljempänä



2.5 Melulaskentamenetelmät

- Tien meluesteiden suunnittelu -ohjeessa on aiemmin kuvattu melulaskennan tuloksiin tehtäviä korjauksia
- Osio on poistettu, koska laskentatuloksia ei ole nykyään tarvetta korjata, vaan nämä ominaisuudet ovat valmiina mukana melumallissa
- Maavaimennukseen liittyvät asiat käsitellään melulaskentamenetelmien yhteydessä, eivätkä meluesteen pituutta käsittelevässä luvussa kuten nykyisessä Tien meluesteiden suunnittelu -ohjeessa

3 Meluesteen sijoittaminen

Osan 3 sisältö

3.1 Yleistä

3.2 Teiden meluesteet

3.3 Rautateiden meluesteet

3.1 Yleistä

- 3.1.1 Meluesteen pituus ja korkeus
 - Maavaimennuksen käsittely siirretty lukuun 2.5 melulaskentamenetelmät, jossa se on loogisempi käsitellä
- 3.1.2 Meluesteen aloitus ja aukot
 - Ei merkitseviä sisältömuutoksia

3.2 Teiden meluesteet

- 3.2.1 Etäisyys tien reunasta
 - Ei merkitseviä sisältömuutoksia
- 3.2.2 Meluste sillalla
 - Silloilla ohjeistetaan käyttämään ensisijaisesti betonikaidetta (nykyisessä ohjeessa tavallista sillankaidetta jäykempi melukaide)
- 3.2.3 Muut sijaintiin vaikuttavat asiat
 - Ei merkitseviä sisältömuutoksia
- 3.2.4 Liikennealueelta poistuminen erikois- ja hätätilanteissa
 - Siirretty tähän (aiemmin laatuvaatimuksissa)

3.3 rautateiden meluesteet

- 3.3.1 Sijoittaminen ratapoikkileikkaukseen
 - Meluesteen sijainti määritetään yleis- tai viimeistään ratasuunnitelmassa ja esitetään suunnitelmakartalla
 - B11 ohjeessa sijainti ohjeistettu määrittämään etäisyytenä rataa, mutta nykyään suunnitelmätiedostot riittävän tarkkoja
- 3.3.4 Maadoittaminen
 - Osuus on yhtenäistetty julkaisujen *RATO 5 Sähköistetty rata ja Rautatiealueelle tulevien kiinteiden laitteiden ja rakenteiden maadoitus suunnittelu* (LO 13/2010) kanssa
- Ei merkitseviä sisältömuutoksia seuraavissa osioissa
 - 3.3.2 Sijoittaminen sillalle
 - 3.3.3 Sähköturvallisuus
 - 3.3.5 Ratajohtopylväät
 - 3.3.6 Huoltotiet, kulkuaukot ja portit
 - 3.3.7 Vaihdealueet
 - 3.3.8 Laitekaapit
 - 3.3.9 Kaapelit, kaapelikanavat ja kaapelikaivot



4 Suunnitteluperiaatteet

Osan 4 sisältö

4.1 Arkkitehtuuri ja muotoilu

Käsitellään tauon jälkeen:

4.2 Kustannukset

4.3 Perustukset

4.1 Arkkitehtuuri ja muotoilu

- 4.1.1 Meluesteen arkkitehti- ja ympäristösuunnittelu eri suunnitteluvaiheissa
 - Yleissuunnitelmavaiheen ohjeistusta on päivitetty niin, että julkisivujen yleissuunnitelmaa ei edellytetä, jos este on esitetty riittävällä tarkkuudella muussa aineistossa (esim. tietomallit)
- 4.1.2 Meluesteen sovittaminen kaupunkikuvaan ja ympäristön
 - Kohteiden arvoluokitus perustuu siltapaikkojen luokitusohjeeseen. Arvoluokkien määrittäminen on päivitetty nykyisen ohjeen mukaiseksi
- 4.1.3 Meluestetyypin ja arkkitehtuurin valintakriteerit
 - Ei merkitseviä sisältömuutoksia
- 4.1.4 Yksityiskohtien merkitys arkkitehtuurissa
 - Kuumasinkittyjen teräsosien maalaus siirretty materiaaliosioon. Läpinäkyviä esteitä käsittelevästä kohdasta on poistettu akryyli, jota ei enää sallita.
- 4.1.5 Maisemointi ja kasvillisuuden suunnittelu
 - Lisätty osio vieraslajien huomioimisesta

5 Akustiset laatuvaatimukset



Osan 5 sisältö

5.1 Vaimennus ja eristävyys

5.2 Eristävyysluku DL_R

5.3 Diffraktio

5.4 Absorptio

5 Akustiset laatuvaatimukset

- Standardien kuvausta on korjattu ja päivitetty
 - Toistaiseksi akustiset vaatimukset säilyvät ennallaan, mutta lähitulevaisuudessa tulee voimaan uudet standardit ja sitä kautta myös vaatimuksia tarkistetaan.
- Rata- ja tiemelueille samat akustiset vaatimukset
 - Käytännössä hieman eri vaatimukset koska tie- ja rataesteillä käytetään eri normalisoitua taajuusjakaumaa
 - Uusien standardien (SFS-EN 1793-5 /16272-5) mukainen heijastavuus lukuvaatimus ääntä absorboiville melueille: $DL_{RI} > \sim 5-6 \text{ dB}$
 - Heijastavien pintojen (sokkeli ja esim. läpinäkyvä yläosa) vaikutus huomioitava/enimmäiskorkeudet

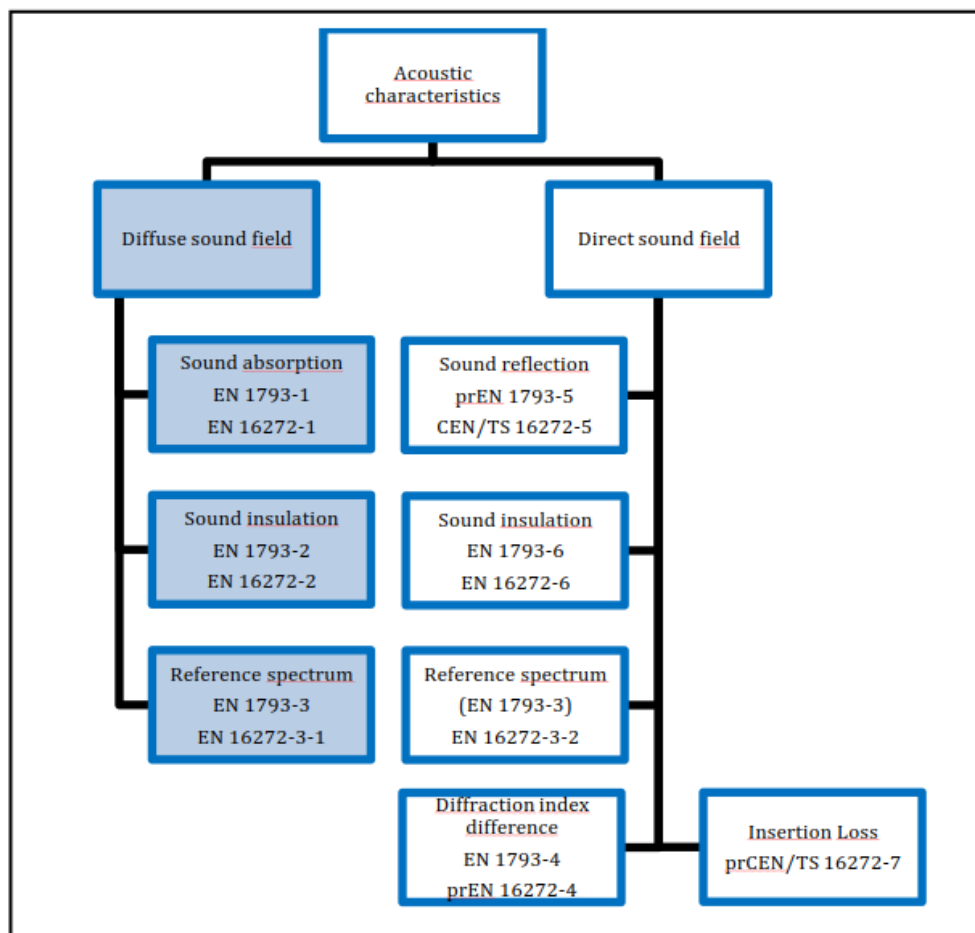


Figure 2. Relationships among the standards on the acoustic characteristics of NRDs.

- Oikealla tulevat standardit (kuvassa osa etuliitteistä vanhentunut)
- Vasemmalla nykyiset
 - EN 1793-1 ja EN 16272-1 jäävät voimaan tunneleiden osalta



Rakenneasiat, suunnittelu ja materiaalit

Vaihe 8.4.2019

- Ohje on vielä keskeneräinen ja joistain kohdista ei ole päätöstä, mikä tulee olemaan tekstin lopullinen muoto.
- Tekstiä vielä tiivistetään, täydennetään ja mahdollisesti otsikointiakin päivitetään



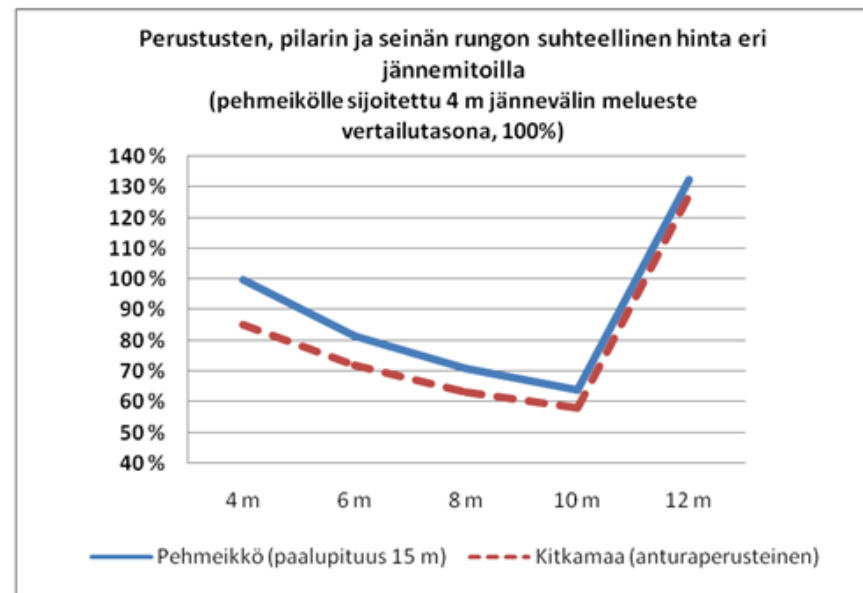
Osissa 1-5 rakenneasioita lähinnä vain osassa 4

Rakenneasioita osassa 4

- 4.2 Kustannukset
- 4.3 Perustukset

4.2 Meluestekustannukset

- Kunnossapidon kustannukset lisätään omana otsikkonaan.
- Runkomateriaalin ja jännevälin vaikutuksista kustannuksiin kerrotaan vain yleisesti, nykyisen ohjeen kuva 39 jää pois



4.3 Perustukset

- Perustusten osuus supistuu
- Erityisesti B11 käsittelee perustamista laajasti, nyt perustamisesta kirjoitetaan suppeammin.

Otsikon 4.3 alla ovat alaotsikot:

- 4.3.1 Melusteiden perustaminen
- 4.3.2 Routasuojaus

4.3 Perustukset

4.3.1 Melusteiden perustaminen

- Uudessa ohjeessa viitataan kaiken perustamisen osalta:
 - InfraRyl
 - NCCI 7, Eurokoodien geotekniikka
 - PO-2016, paalutusohje
 - 32-2017 Sivukuormitetut pylväasperustukset
- Perustukset suunnitellaan em. vaatimusten ja ohjeiden mukaan.
- Meluohjeessa otetaan kantaa vain korkeiden kaiteiden (> 2 m) ja kiviakojien perustamistapoihin, mutta niidenkin perustukset suunnitellaan em. ohjeiden mukaan.
- Harkinnassa vielä: otetaanko mukaan vanhan Melusteperustukset-ohjeen (päivitettyjä) taulukoita maanvaraisten perustusten osalta. Tarvitaanko?

4.3 Perustaminen

Kohta 4.3.2 Routasuojaus

- Routasuojaus ollut omana kappaleenaan vain ohjeessa B11
- Uudessa ohjeessa routasuojaus esitetään laajemmin
- Kaiteiden ja yksittäisen paalun yläosan routasuojaus on täydennetään anturan ja sokkelien routasuojaamisen lisäksi.

A photograph of a modern, white, arched bridge spanning a river. The bridge has a curved top and a metal railing. The river is calm, reflecting the bridge and the surrounding trees. The sky is blue with some light clouds. A semi-transparent blue horizontal band is overlaid across the middle of the image, containing the title text. The background shows a line of trees on the left and a rocky bank on the right.

6 Rakenteiden suunnitteluperusteet

Osan 6 sisältö, pääotsikot

6.1 Suunnitteluvaatimukset

6.2 Kuormat

6.3 Iskunkestävyys ja osien putoaminen

6.4 Ilkivallalta suojautuminen ja töhryjen poisto

6.5 Suunnittelukäyttöikä

6.6 Palonarkuus

6.1 Suunnitteluvaatimukset

6.1.1	Yleiset vaatimukset	Uusi otsikko
6.1.2	Taipuma ja sallittu kokonaissiirtymä	Muutoksia
6.1.3	Perustusten sijaintitarkkuus	Ei muutoksia
6.1.4	Rakenteiden sijaintitarkkuus	Ei muutoksia
6.1.5	Lämpölaajeneminen	Uusi otsikko

6.1.1 ja 6.1.5

6.1.1: Yleiset vaatimukset: seuraamusluokka CC2 ja toteutusluokka EXC2

6.1.5: Lämpölaajeneminen: lämpölaajeneminen kirjoitettu oman otsikon alle, annetaan ohjeistusta muovilevyjen suunnitteluun lämpölaajenemisen näkökohdista

6.1.2 Taipuma ja sallittu kokonaissiirtymä, sivu 1, pilarit

- Taipuma tiemeluosteissa käyttörajatilassa tuulikuormasta:
 - $h/100$, h max 3 m, pilarilla $h=2$ m taipuma max. 20 mm
 - $3 < h \leq 4,5$: 30 mm, pilarilla $h=4$ m taipuma max. 30 mm
 - $h/150$, $h > 4,5$ m, pilarilla $h=5$ m taipuma max. 33 mm
- Taipuma ratameluosteissa käyttörajatilassa tuulikuorman ja junanpainekuorman yhdistelmästä:
 - $h/150$, jolloin taipumat vastaavasti 13 mm, 27 mm ja 33 mm.
- Näitä ei olla muuttamassa, mutta pitäisikö yhtenäistää ja kumman mukaan?

6.1.2 Taipuma ja sallittu kokonaissiirtymä, sivu 2, seinät

- Seinäelementtien taipuma tuulikuormalle käyttörajatilassa muuttuu.
- Standardin EN 1794-1:2018 mukaan taipuman maksimiarvo on 50 mm kaikilla jänneväleillä. Tieohjeessa:
 - Jänneväleillä < 2 m taipuma on nykyisin jänneväli/40 eli esim. leveydelle 1,2 m taipuman sallittu arvo kasvaa 30 mm $\rightarrow$ 50 mm
 - Jänneväleillä > 5 m taipuma tulee olemaan pienempi kuin nykyinen pilariväli/100
 - Ratameluasteissa on ollut vain arvo 50 mm.
 - Onko tarpeen määrittää lisäraja-arvoja esim. lasille?
- Standardiin EN 1794-1:2018 viittaavaa tuotestandardia ei ole vielä julkaistu, ja sen soveltamisesta ei ole vielä tehty päätöksiä

6.1.2 Taipuma ja sallittu kokonaissiirtymä, sivu 3

- Kokonaissiirtymä pilarin yläreunassa, kun pilari perustetaan yhden paalun varaan:
- **Tieohje:** Sallittu kokonaissiirtymä on maanteiden meluesteiden pilarin yläpäässä $L/60$, kuitenkin enintään 75 mm. Kun seinäkorkeus on 4500, alkaa 75 mm määrätä.
- **Rataohje:** Sallittu kokonaissiirtymä on ratameluesteiden pilarin yläpäässä $L/75$, kuitenkin enintään 50 mm. Kun seinäkorkeus on 3750, alkaa 50 mm määrätä.
- Pidetään ennallaan vai pidetäänkö?

6.1.2 Taipuma ja sallittu kokonaissiirtymä, sivu 4

- Meluestetuotteissa seinäelementtien taipuma määrätään testaamalla standardin EN 1724-1:2018 mukaan sitten kun uusi tuotestandardi julkaistaan.
- Ei-meluestetuotteissa taipuma voidaan määrittää laskemalla.
- Sallitaanko meluestetuotteissa taipuman määrittäminen myös laskemalla?
- Standardimuutoksen vaikutukset?

6 Suunnitteluperusteet, 6.2 Kuormat

6.2.1 Melusteiden kuormat	Yleisteksti, rataesteet lisätty
6.2.2 Pysyvät kuormat	Omapaino, maanpaine lisätty
6.2.3 Tuulikuormat	Muutoksia
6.2.4 Aurauslumikuormat	Ei muutoksia
6.2.5 Imu- ja painekuormat	Muutoksia
6.2.6 Lumikuorma	Uusi otsikko, ei asiamuutoksia
6.2.7 Lämpötilakuormat	Uusi otsikko
6.2.8 Törmäyskuormat	Uusi otsikko, ei muutoksia
6.2.9 Kuormien yhdistely	Uusi otsikko, noudatetaan NCCI 1
6.2.10 Verhousien kiinnittäminen	Uusi otsikko, ei muutoksia

6.2.3 Tuulikuormat, sivu 1

- Tuulikuormat standardien SFS-EN 1991-1-4 ja NCCI 1 mukaan.
- Tuulikuormien esitystavasta tai esityslaajuudesta ei ole vielä tehty lopullista päätöstä.
- Esityksenä on, että viidestä maastoluokasta mitoituksen perusvalintana on maastoluokka II, eikä tätä pienempää maastoluokkaa käytetä kuin tilaajan luvalla.
- Luokkia I ja 0 käytetään, jos tuotevaatimukset tai olosuhteet niin edellyttävät.
- Tien ja radan melusteissa käytetään samoja tuulikuormia.
- Rataohjeessa nyt 1,6 kN/m² sillalla ja 1,0 kN/m² muualla kuten Tieohjeessakin aikaisemmin. Päädyissä ei tuplakuormaa.

6.2.3 Tuulikuormat, sivu 2

- Esitys uuteen ohjeeseen:
- Korkeudelle $h = \max. 5 \text{ m}$ maanpinnasta käytetään seinän keskellä nykyisiä tien melusteiden arvoja:
 - $0,65 \text{ kN/m}^2$, maastoluokka II (ja III - IV)
 - $0,80 \text{ kN/m}^2$, maastoluokka I
 - $1,00 \text{ kN/m}^2$, maastoluokka 0
- Korkeus h tarkoittaa seinän ja mahdollisen vallin/penkereen yhteiskorkeutta.
- Päädyissä matkalla $3 \times$ seinäkorkeus kuormitus kaksinkertainen kuten nytkin.
- Tätä korkeammat (seinä+valli/penger) noudattavat SFS-EN 1991-1-4.
- Silloilla kuormat NCCI 1:n kohdan C Tuulikuormat mukaan, taulukko C.1.

6.2.3 Tuulikuormat, sivu 3

- Kysymys:
- Onko riittävää, että esitetään minimiarvot ja sitä korkeampien tilanteiden tuulikuormat määritetään standardeista?
- Onko tarpeen avata standardien taulukoita ja käyrästöjä enemmän taulukoimalla niitä laajemmin?

6.2.3 Tuulikuormat, sivu 4

Taulukko C.1 Siltaan kohdistuva tuulen paine

Taulukko 8.2(FI). Siltaan kohdistuva tuulen paine [kN/m^2] kun tuulen nopeus on 23 m/s.

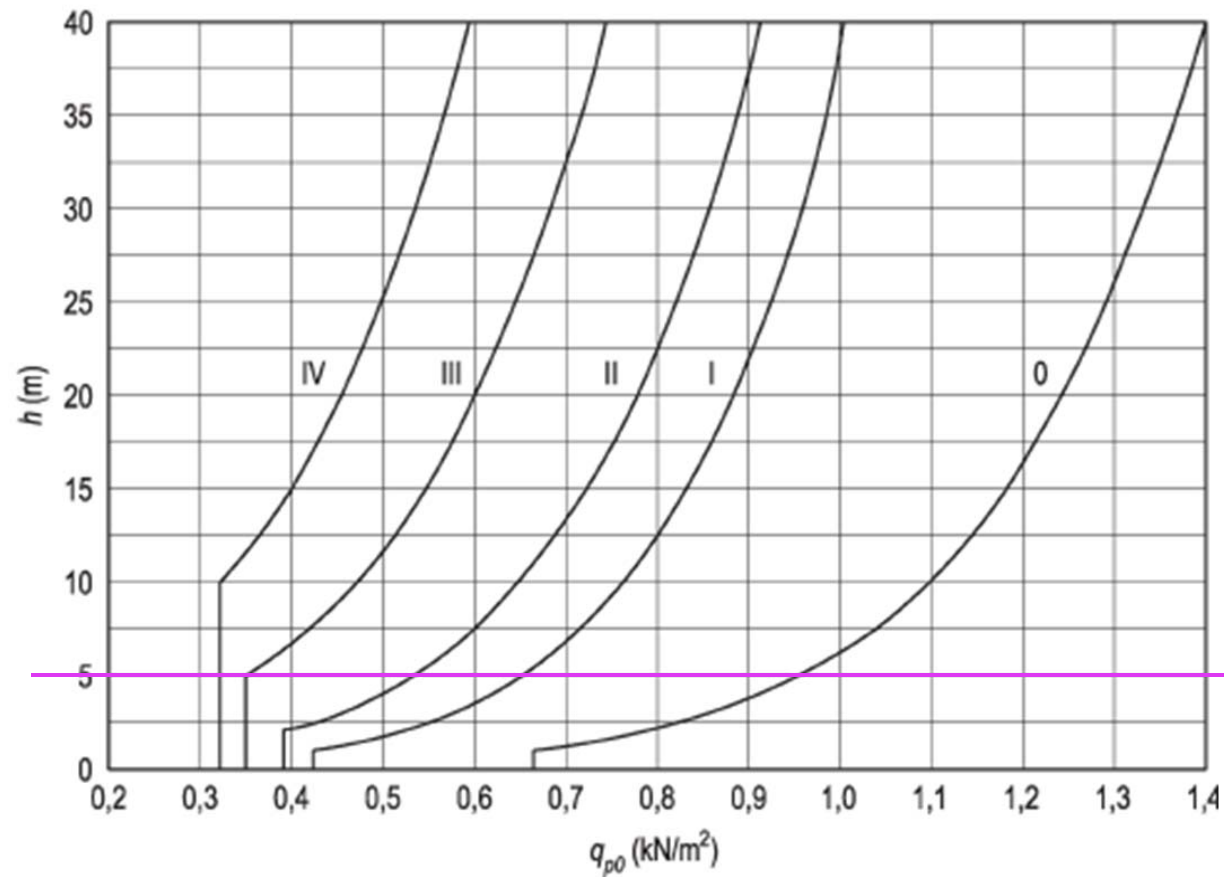
Maasto- luokka	0		I		II		III		IV	
b/d_{tot}	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$
$\leq 0,5$	3,58	4,18	2,54	3,02	2,23	2,75	1,73	2,28	1,30	1,86
$\geq 4^a$	1,94	2,26	1,37	1,64	1,21	1,49	0,94	1,24	0,71	1,01
$\geq 5^b$	1,49	1,74	1,06	1,26	0,93	1,15	0,72	0,95	0,54	0,77

^a Koskee siltaa, jossa kaiteet ovat avoimet, ts. kaiteen projektiopinta-alasta yli 50 % on avointa.

^b Koskee siltaa, jossa on yhtä aikaan esiintyvä liikennekuorma tai kaiteet ovat suljetut (kysymyksessä on umpikaide tai kaide, jonka projektiopinta-alasta vähemmän kuin 50 % on avointa).

jossa b = siltakannen leveys
 d_{tot} = siltakannen korkeus
 z_e = siltakannen painopisteen etäisyys maan pinnasta

6.2.3 Tuulikuormat, sivu 5



$$F_{w,k} = c_f q_{p0}(h),$$

c_f on painekerroin 1,2

Minimitaso

6.2.5 Imu- ja painekuormat

- Junan imu- ja painekuormat lasketaan vähintään junan mitoitusnopeudella **250 km/h**.

6.3 Iskunkestävyys ja osien putoaminen

- Iskunkestävyys tien melusteissa määritetään kuten aikaisemminkin:
 - EN 1794-1 mukaan 30 J
 - EN 1794-2 mukaan 0,5 tai 6 kJ
 - Muiden kuin lasituotteiden osalta sallitaan edelleen myös testi, jossa tylppä 1,5 kg painava terästanko pudotetaan 2 m korkeudelta
 - Laseille ja muoveille EN 356 mukainen testi, luokat P5A, P6B, P7B ja P8B sallitaan.
- Ratamelusteiden testi 120 J poistetaan, koska EN 1794-2 mukainen testi kattaa tämän vaatimuksen.

6.5 Suunnittelukäyttöikä, sivu 1

- Nykyisen tiemelusteen termi kestoikä on korvattu termillä suunnittelukäyttöikä.
- Perustusten ja betonirakenteiden suunnittelukäyttöikä on 50 vuotta, ellei erikseen edellytetä suurempaa käyttöikää, myös radalla.
- Puurakenteiset rungot ja kantavat rakenteet, suunnittelukäyttöikä 30 vuotta, koska vanereilla ei saavuteta kuin 30 vuotta.

6.5 Suunnittelukäyttöikä, sivu 2

- Muita suunnittelukäyttöikävaatimuksia, luetteloa täydennetty:
- ei puurakenteiset runko- ja muut kantavat rakenteet 50 vuotta
- vaihdettavat osat kuten puuverhous ja ääntä imevä huokoinen materiaali vähintään 15 vuotta
- sauma-aineet vähintään 15 vuotta
- läpinäkyvät rakenteet 20 vuotta.
- meluestekasetit 25 vuotta
- teräsverkot 25 vuotta
- Kivikorit 50-100 vuotta

6.4 ja 6.6

6.4 Ilkivallalta suojautuminen ja töhryjen poisto

6.6 Palonarkuus

Näihin ei muutoksia

The background image shows a modern building with a facade made of large, rectangular panels arranged in a grid. The building is situated in a snowy, open landscape under a clear blue sky. In the foreground, there is a large, smooth, snow-covered mound. A person and a white dog are visible near the base of the building. A tall, thin light pole stands to the right of the building.

Osa 7 Materiaalit

Osa 7 Materiaalit sisältö

- 7.1 Materiaalien valinta
- 7.2 Betoni
- 7.3 Teräs ja muut metallit
- 7.4 Ohutlevyt
- 7.5 Absorboivat kasetit
- 7.6 Puu, vaneri ja komposiitit
- 7.7 Läpinäkyvät materiaalit
- 7.8 Kivi, harkko, tiili
- 7.9 Muoviverhoukset
- 7.10 Muut materiaalit

Betoni ja metallit

7.1 Materiaalien valinta: Tuttuja asioita uuden otsikon alla

7.2 Betoni, viittaukset ohjeisiin, standardeihin ja InfraRylliin päivitetty, ei muutoksia

7.3 Teräs ja muut metallit, viittaukset ohjeisiin ja standardeihin ja InfraRylliin päivitetty

- Säänkestävät teräkset lisätty

Ohutlevyt ja absorboivat kasetit

7.4 Ohutlevyt

- Sallitaan 0,7 mm:n muovipinnoitettu (PURAL) levy suojapellityksissä
- Kuumasinkitty (ja maalattu) levy edelleen 1 mm

7.5 Absorboivat kasetit

- Ainevahvuus min. 1 mm, myös ratamelusteissä (joissa ennen 1,2 mm).
- Säänkestävät teräkset lisätty, rasitusluokka ohuilla ainepaksuuksilla C3 asti
- Alumiinirakenteet lisätty

7.6 Puu ja vaneri, sivu 1

7.6.1 Yleistä

7.6.2 Puurakenteen suunnittelukäyttöiän arviointi

7.6.3 Rakenteellinen puunsuojaus

7.6.4 Kyllästetty puu ja sen merkintä

7.6.5 Vaneri

7.6.6 Lämpökäsitelty puu

7.6.7 Muut puulajit

7.6.8 Puu-muovikomposiitit

7.6.9 Maalaus

Puu ja vaneri, sivu 2

7.6.2 Puurakenteen suunnittelukäyttöiän arviointi

- Sana kestoikä on muutettu muotoon suunnittelukäyttöikä
- Taulukon merkinnät päivitetty vastaamaan kohtaa 7.6.4
- Vanerin maksimi suunnittelukäyttöikä on edelleen 30 v.

7.6.3 Rakenteellinen puunsuojaus

- Säilyy ennallaan
- Vanerin ja loma- ja ponttilaudoituksen väliin min. 15 mm tuuletusrako

Puu ja vaneri, sivu 3

7.6.4 Kyllästetty puu

- Kyllästetyn puutavaran luokituksessa käytetään standardien SFS-EN 351-1 mukaisia puunsuojausluokkia ja SFS-EN 335 mukaisia käyttöluokkia.
- Standardin merkintä on suunnitelmissa ensisijainen merkintätapa, mutta jos NTR-luokituksen luokkia käytetään, on sen oltava muodossa esim. NTR/A ja myös standardin vastaava luokka on esitettävä
- NTR-luokituksen mukaiset luokat esim. A ja AB muuttuvat em. standardien mukaiseen muotoon NP5/UC4 ja NP5/UC3.
- Puutavaran toimittaja voi käyttää NTR-luokkia, jos sillä on lupa tähän eli se on Kestopuuyhdistykseen kuuluva toimittaja.

Puu ja vaneri, sivu 4

7.6.5 Vanerit

- Vanerin suunnittelukäyttöikä edelleen 30 v, vaikka jotkin tahot pitävät tätä liian korkeana.
- Ohjeessa annetaan suunnittelussa huomioon otettavia asioita, että tähän käyttöikään päästään. Näitä asioita on kysytty myös vaneritoimittajilta.
- Kyseeseen tulevat esim. reunojen viistäminen, erityisesti vaakasaumojen minimoiminen ja minimipaksuussuositus 12 mm. Lisäksi maalaukset ja kiinnitykset ja niiden käsittelyt.
- SP-pinta myös rungon puolella? Hyvä vai huono?

Puu ja vaneri, sivu 5

7.6.6 Lämpökäsitelty puu

- Ei muutoksia

7.6.7 Muut puulajit

- Uusi otsikko
- Tuodaan esiin ulkomaiset puulajit ja lehtikuusi

Puu ja vaneri, sivu 6

7.6.8 Puu-muovi komposiitit

- Päivitetty nykyistä tekstiä sidosryhmäkyselyn perusteella
- Kiinnitykset lämpölaajenemisen takia vaikea saada näkymättömiksi
- Komposiittituotteilla on harmonisoitu standardi EN 15534
- Tuotteiden laatu silti vaihtelee, riippuen mm. valmistusmaasta
- Kierrätystuote, suolankestävyys hyvä, käyttöikä usein jo min. 20 vuotta, värivalikoimakin jo kattava.
- Lisääntyykö käyttö verhouksissa tai jopa melukasettina?

Puu ja vaneri, sivu 7

7.6.9 Maalaus

- Ei suurempia muutoksia
- Puun ja vanerin kosteusprosentti edelleen 18%
- Joissain lähdeaineistoissa ja jotkut toimittajat suosittavat 14%

7.7 Läpinäkyvät materiaalit, sivu 1

7.7.1 Materiaalin valinta

7.7.2 Rakenteelliset laatuvaatimukset

7.7.3 Muovilevyjen laatuvaatimukset

7.7 Läpinäkyvät materiaalit, sivu 2

7.7.1 Materiaalin valinta

- Meluesteissä käytetään vain kovapinnoitettua polykarbonaattia ja lasia
- Kovapinnoitettu polykarbonaatti sallitaan myös ratameluesteissä
- Akryyliä ei käytetä
- Lasien tulee olla ensisijaisesti karkaistua ja laminoitua
- Pelkästään karkaistua lasia ei käytetä
- Pelkästään laminoitua lasia voidaan käyttää esim. silloilla suojaverkon takana

7.7 Läpinäkyvät materiaalit, sivu 3

7.7.2 Rakenteelliset laatuvaatimukset

- Lasin paksuussuositus min. 8+8 mm ja polykarbonaatin 12 mm.
- Levyt suositellaan kallistettavaksi väylältä ulospäin.
- Levyt on tuettava vähintään kolmelta sivulta
- Muovien ja lasien suunnittelukäyttöiän tulee olla min. 20 vuotta
- Korkeiden pintojen yläosiin > 3m esim. tarrat lintujen törmäämisen estämiseksi

7.7 Läpinäkyvät materiaalit, sivu 4

7.7.3 Muovilevyjen laatuvaatimukset

1. Valonläpäisevyys min. 82 % levyille 12 mm, EN 410
2. Valonläpäisevyys ei saa heiketä yli 10% suunnittelukäyttöiän aikana, EN ISO 4890-2 ja EN 16153
3. Tuote ei saa kellastua, keltaisuusindeksin poikkeama max. 10 yksikköä uuden arvosta, EN ISO 11664-1 ja -2
4. Iskunkestävyys EN 356, luokat P5A, P6B, P7B ja P8B hyväksytään
5. Heijastavuus, ei raja-arvoa eli yleensä kaikki luokat hyväksytään, mutta häikäisyn vaarallisuus otettava huomioon kohdekohtaisesti, tarvittaessa esim. verkot pintaan

7.7 Läpinäkyvät materiaalit, sivu 5

6. Hankauskestävyys, esim. ASTM D1400 (500 gr, CS-10F).
Hankauksenkestävyys on riittävä, jos levyn pinta himmenee 100 syklin jälkeen enintään 4% ja erittäin hyvin kestäväksi, jos himmeneminen on 2%. Vastaavasti 500 syklin rajat 10% ja 5%.
7. Levyn pinta ei saa olla liian huokoista, veden absorptio saa olla min. 0,15%. Vaatimus ei koske leikattuja pintoja.
8. Levyn tulee kestää tavallisimpia töhrynpistoaineita ja painepesua
9. Materiaali ei saa olla liian haurasta, murtovenymä min. 90%.

7.8-7.10

7.8 Kivi-, harkko- ja tiilirakenteet

- Uusi otsikko

7.9 Muoviverhoukset

- Ei muutoksia

7.10 Muut materiaalit

- Uusi otsikko, sisältää mm. kokeelliset ratkaisut, jotka on aina hyväksytettävä Väylävirastolla



Osa 8, Meluesteen rakentaminen ja rakennuttaminen

Osa 9, Ylläpito

Rakenneasioita osassa 8

- Tekstit pääosin ennallaan
- 8.3 Meluesteen ominaisuuksien osoittaminen

8.3 Meluesteen ominaisuuksien osoittaminen

- Dop eli suoritustasoilmoitus lisätään omana otsikkonaan
- Standardista SFS-EN 14388 tulossa uusi versio

Pääasiat, jotka muuttumassa nykyisistä ohjeista (tämä on viimeinen sivu 😊)

- Tuulikuormat, maastoluokka II
- Taipuman määrittäminen muuttuu ainakin seinän osalta
- Seinäelementtien taipuma 50 mm jännevälistä riippumatta
- Junan painekuormat min. 250 km/h
- Puurungot suunnittelukäyttöikä 30 vuotta
- Läpinäkyvien laatu ja laatuvaatimukset muuttuvat
- Kovapintainen polykarbonaatti sallitaan myös rataesteissä
- Akryylit poistuvat
- Kasettien materiaalipaksuus myös radalla 1 mm, corten sallitaan
- A ja AB ym. NTR-luokituksen käyttö muuttuu standardien mukaiseksi
- Ratamelusteiden iskunkestävyydestä 120 Nm poistuu
- Suunnittelukäyttöikä kestoiän tilalle

