



Siltojen ylläpito

Toimintalinjat

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

Siltojen ylläpito

Toimintalinjat

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

Kannen kuva: Puumalansalmen silta / Siltarekisteri / Erkki Vaahtersalo

ISBN 978-952-221-164-4
TIEH 1000217-09

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)

ISSN 978-952-221-165-1
TIEH 1000217-v-09

Edita Prima Oy
Helsinki 2009

Julkaisua myy/saatavana:

Edita (asiakaspalvelu.prima@edita.fi)

Faksi 020 450 2470

Puhelin 020 450 011



Painotuote

TIEHALLINTO

Keskushallinto

Opastinsilta 12 A

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0204 22 11

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

Vastaanottaja
Tiepiirit

Säädösperusta
Maantielaki 109 §

Korvaa/muuttaa
Siltojen ylläpidon toimintalinjat 2005

Kohdistuvuus
Tiepiirit

Voimassa
24.11.2009 - toistaiseksi

Asiasanat
Toimintalinjat, silta, ylläpito, korjaus

Siltojen ylläpidon toimintalinjat, TIEH 1000217- 09

Tämä asiakirja koskee maanteiden siltojen ylläpitoa. Ohje korvaa vuodesta 2005 alkaen käytössä olleen ohjeen Siltojen ylläpito – Toimintalinjat.

Tämä ohje on uusittu vastaamaan uusia tienpidon linjauksia ja strategioita. Ohjeessa esitetään muun muassa siltojen ylläpitoon kuuluvien toimintojen yleiset päälinjaukset ja uusittu rahanjakomalli sekä resurssitarpeet siltojen kunnan heikkenemisen pysäyttämiseksi ja korjaustarpeen jälkeenjääneisyyden vähentämiseksi optimitasolle.

Johtaja
Tiehallinto


Aulis Nironen

Kehittämispäällikkö
Siltatekniikka rakentaminen


Jouko Lämsä

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

ESIPUHE

Tämä asiakirja koskee maanteiden siltojen ylläpitoa.

Siltojen ylläpidon merkitys ja siihen panostamisen tarve kasvaa siltakannan ikääntyessä. Tehokasta ja oikein kohdennettua toimintaa varten tarvitaan yhteisesti hyväksytyt ja yleisesti noudatettavat toimintaperiaatteet, joihin kaikki siltojen ylläpidon eri osa-alueilla työskentelevät vastuhenkilöt sitoutuvat.

Tämä asiakirja määrittelee ne siltojen ylläpidon toimintojen päälinjat, joiden avulla saavutetaan siltojen optimaalinen käyttöikä. Yksityiskohtaisemmat menettely- ja työohjeet esitetään erillisissä laatuvaatimuksissa ja ohjeissa. Tiehallinnon johtoryhmä on 23.11.2009 hyväksynyt tämän asiakirjan mukaiset toimintalinjat käyttöön otettaviksi Tiehallinnossa.

Toimintalinjatyön yhteydessä putkisiltojen kuntuoluokituksen luokittelukriteerejä tarkistettiin, mikä vähensi huonokuntoisten putkisiltojen määrää merkittävästi. Tavoitteeksi asetettu huonokuntoisten määrä ja vuosittainen väheneminen perustuvat tarkistuksen jälkeiseen määrään.

Tämän asiakirjan laatineen työryhmän puheenjohtajana on ollut kehittäispäällikkö Jouko Lämsä Tiehallinnon keskushallinnosta. Työryhmän jäseninä ovat olleet suunnittelupäällikkö Olli Penttinen, ylläpitovastaava Vesa Männistö ja tietojärjestelmä vastaava Marja-Kaarina Söderqvist Tiehallinnon keskushallinnosta, siltainsinööri Jouko Karjalainen Lapin tiepiiristä, siltainsinööri Hannu Paattilampi Hämeen tiepiiristä ja siltainsinööri Jouko Välimäki Turun tiepiiristä sekä sihteerinä diplomi-insinööri Antti Rämetsä Destia Oy:n Infra-suunnittelusta.

Helsingissä marraskuussa 2009

Tiehallinto
Keskushallinto

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

Sisältö

ESIPUHE	5
KÄSITTEET	9
1 JOHDANTO	11
1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet	11
1.2 Hoidon ja ylläpidon tuotemääritys	11
1.3 Ylläpitoa ohjaavat tekijät	12
1.3.1 Lait ja asetukset	12
1.3.2 Asiakastarpeet	12
1.3.3 Tiehallinnon strategiat	13
1.3.4 Kestävän kehityksen edellyttämät tavoitteet	14
2 NYKYTILA	14
2.1 Siltojen lukumäärä ja ikäjakama	14
2.2 Sillaston arvo	16
2.3 Sillaston kunto	16
2.3.1 Kuntomittaukset ja kuntoluokitus	16
2.3.2 Sillaston kuntotila	17
2.4 Käytön palvelutaso	18
3 KESKEISET LINJAUKSET	19
3.1 Siltojen suunnittelukäyttöikä	19
3.2 Rakenneosien tavoiteikä	19
3.3 Sillaston kunto- ja palvelutaso	19
3.4 Toimintaa koskevat linjaukset	21
3.5 Liikenneturvallisuus	22
4 TOIMENPITEET	22
4.1 Siltojen hoito	22
4.2 Siltojen ylläpito	23
4.2.1 Tarkastukset	23
4.2.2 Ylläpito- ja vauriokorjaukset	24
4.2.3 Peruskorjaus	24
4.3 Toiminnallisten puutteiden poistaminen	25
4.4 Liikenneturvallisuuden varmistaminen	26
4.5 Työturvallisuus	26
4.6 Ympäristökysymykset	26
5 TARVITTAVAT RESURSSIT	27
6 YLLÄPIDON TOIMINNANSUUNNITTELU	29

6.1	Toiminnansuunnittelun tietopohja	29
6.2	Toimenpiteiden ohjelmointi	29
7	VAIKUTUKSET	30
8	VIITELUETTELO	31
9	LIITTEET	32

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

KÄSITTEET

Erikoistarkastus

Sillan tai yksittäisten rakenneosien perusteellinen tarkastus erikoislaitteilla ja -tutkimuksilla.

Hanketason siltojenhallintajärjestelmä (Hanke-Siha)

Siltojen hallintajärjestelmän osakokonaisuus, joka tarkastelee yksittäistä siltaa.

Hanke-Siha muodostaa yhdessä Siltarekisterin kanssa työvälineen siltojen toimenpideohjelmoinnille.

Hoito-ohje

Vinoköysisilloille, riippusilloille, avattaville silloille ja muille erikoisrakenteille laadittava siltakohtainen kunnossapito-ohje, jossa rakenteiden ja laitteiden tarkastus- ja huoltokohteet ja ajankohdat määritetään yksityiskohtaisesti.

Korjausvaje

Korjaustarpeeseen nähden riittämättömän rahoituksen takia korjausten tekemättä jättämisestä pitkällä aikavälillä kertynyt ylläpidon rahoitustarve.

Käyttöikä

Ajanjakso, jonka ajan rakenteen ominaisuudet säilyvät rakenteelta vaadittavalla tasolla edellyttäen, että rakennetta pidetään asianmukaisesti kunnossa.

Laskettu yleiskunto (LYK)

Sillan tarkastajan antamista päärakenneosien kuntoarvioista rakenneosien painokertoimilla painotettuna keskiarvona laskettu sillan yleiskunto.

Peruskorjaus

Kokonaiskorjaus, jossa kaikki vaurioituneet ja kuluneet rakenneosat kunnostetaan tai uusitaan ja sillan rakenteellinen ja toiminnallinen kunto palautetaan alkuperäiselle tasolle.

Siltarekisteri

Siltatietojen organisoitu tietovarasto, siltatietokanta, joka yhdessä tietokannan kanssa toimivan käyttöliittymän kanssa muodostaa atk-ohjelmiston.

Siltarekisteri sisältää siltojen perus-, kantavuus-, tarkastus-, korjaus- ja historiatiedot. Muuttuvat tiedot päivitetään reaaliaikaisesti.

Siltojen hallintajärjestelmä (Siha)

Siltojen ylläpitotoimintaa ohjaava tietojärjestelmä (Bridge Management System, BMS).

Suunnittelukäyttöikä

Ajanjakso, jonka ajan rakenteen ominaisuudet säilyvät rakenteelta vaadittavalla tasolla 95 % todennäköisyydellä edellyttäen, että rakennetta pidetään asianmukaisesti kunnossa.

Tavoitekäyttöikä

Rakennuttajan tai suunnittelijan asettama käyttöikävaatimus.

Tehostettu tarkkailu

Huonon kantavuuden tai kriittisen vaurion vaatima sillan kunnon tai yksittäisen vaurion tehostettu seuranta.

Vauriokorjaus

Yksittäisen vaurion korjaus.

Vauriopistesumma (VPS)

Yleistarkastustiedoista laskettu sillan vaurioitumista kuvaava suure.

Vuositarkastus

Kerran vuodessa tehtävä sillan hoitoon kuuluva silmämääräinen tarkastus.

Yleiskuntoarvio (YKA)

Sillantarkastajan antama arvio sillan yleiskunnosta.

Yleistarkastus

Määräaikaaisesti, keskimäärin viiden vuoden välein tehtävä sillan järjestelmällinen tarkastus, jonka tulokset kirjataan Siltarekisteriin.

Ylläpitokorjaus

Yksittäisen vaurion ylläpitoluonteinen sillan säilyvyyteen vaikuttava korjaus, jonka tarkoituksena on vaurion pahenemisen pysäyttäminen ja seurausvaikutusten syntymisen ehkäiseminen.

Korvattu 15.4.2023 Ylläpiton ohjeella 9/2023.

1 JOHDANTO

1.1 Lähtökohdat ja tavoitteet

Siltojen hoidon ja ylläpidon keskeinen tehtävä on varmistaa siltojen liikenneturvallisuus, kuormankantokyky ja toimivuus sillan käyttöaikana sekä pitää huolta siitä huomattavasta kansallisesta pääomasta, joka on sijoitettu siltoihin. Tavoitteena on myös siltojen säilyminen ulkonäöltään siisteinä ja ympäristöönsä sopivina.

Sillat ovat alttiina käytöstä ja ympäristöolosuhteista johtuville mekaanisille, fysikaalisille ja kemiallisille rasituksille, joiden kuluuttavat ja rapauttavat vaikutukset lisääntyvät jatkuvasti. Tehokkaan ja oikein kohdennetun ylläpidon tarve ja merkitys tulee siten yhä kasvamaan.

Siltojen hoito tukee tehokasta ja taloudellista ylläpitoa. Asianmukaisilla hoitotoimenpiteillä voidaan ennaltaehkäistä vaurioiden syntymistä ja hidastaa siltojen rappeutumista. Hoitotöiden tekemisessä on ollut merkittäviä puutteita ja laiminlyöntejä, joiden poistamiseen tulee panostaa.

Tässä asiakirjassa määritellään siltojen ylläpidon toimintalinjat. Tavoitteena on, että tehokkailla ja oikein kohdennetuilla toimenpiteillä siltojen optimaalinen käyttöikä saavutetaan minimiresurssein. Merkittävimpien suurten siltojen sekä avattavien siltojen koneistojen ja muiden erikoisrakenteiden ylläpidossa noudatetaan erikseen laadittuja siltakohtaisia ohjeita.

Muiden vastaavien rakenteiden, kuten esimerkiksi tielaitureiden, tukimuuriin, melusuojaseiniin ja melukaiteiden sekä teräsbetonisten tunnelirakenteiden ylläpidossa sovelletaan näitä samoja toimintalinjoja. Mainittuja rakenteita ei kuitenkaan ole otettu huomioon tämän asiakirjan resurssitarvelaskelmissa.

Tämä asiakirja määrittelee siltojen ylläpidon päälinjat. Yksityiskohtaisemmat laatuvaatimukset esitetään asianomaisissa ohjeissa ja tuotekorteissa.

1.2 Hoidon ja ylläpidon tuotemäärittely

Hoidon ja ylläpidon määrittely tienpidon toimintalinjoja ja sisäistä budjetointia varten on esitetty julkaisussa *Tienpidon tuotemäärittely 2009* /1/.

Hoito ja käyttö

Hoitotuotteilla varmistetaan tiestön päivittäinen liikennöitävyys kaikkina vuorokauden aikoina hyväksytyjen toimintalinjojen mukaisesti sekä annetaan tarvittavat käyttöpalvelut.

Siltojen hoitoon kuuluvat

- puhtaanapito
- vuositarkastukset ja jatkuva tarkkailu
- keilojen ja luiskien sidekiviverhosten purkautumien pienet korjaukset
- sillan ja siltapaikan kuivatuslaitteiden puhdistus ja kunnostus.

Ylläpito ja korvausinvestoinnit

Tuoteryhmän toimet kohdistuvat olemassa olevaan tieverkkoon. Toimenpiteillä säilytetään tiestön ja siltojen käyttökelpoisuus ja rakenteellinen kunto sekä turvataan tieverkon palvelutaso. Ylläpito- ja korvausinvestointitoimet ovat pitkävaikutteisia ja niiden menot aktivoidaan taseeseen.

Siltojen ylläpitoon kuuluvat

- yleistarkastukset
- erikoistarkastukset
- ylläpitoluonteiset korjaukset
- yksittäisten vaurioiden korjaukset
- sillan peruskorjaus.

Korvausinvestointeihin kuuluvat

- kuntosyistä toteutettava sillan uusiminen
- sillan purku.

1.3 Ylläpitoa ohjaavat tekijät

1.3.1 Lait ja asetukset

Maantielain (23.6.2005 n:o 503) tarkoituksena on ylläpitää ja kehittää liikku-
mis- ja kuljetustarpeiden vaatimia toimivia, turvallisia ja kestävästä kehitystä
edistäviä maantieyhteyksiä osana liikennejärjestelmää. Laissa painotetaan
mm. tieliikennejärjestelmän yhteiskunnallista merkitystä sekä luonnonvaro-
jen säästeliästä käyttöä ja muita ympäristönäkökohtia.

Maantielaki määrää Tiehallinnon tienpitoviranomaiseksi, jonka tulee huolehtia
tienpitäjän velvollisuuksista ja käyttää puhevaltaa tienpitoon kuuluvissa
asioissa.

1.3.2 Asiakastarpeet

Tienkäyttäjän näkökulmasta siltojen hoitoon ja ylläpitoon kohdistuvia odotuk-
sia ovat:

- Rakennet, varusteet ja laitteet pidetään sellaisessa kunnossa, että liikenneturvallisuus ei vaarannu ja ajomukavuus pysyy tyydyttävällä tasolla.
- Kantavuuspuutteet eivät rajoita raskaan liikenteen kuljetuksia.
- Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkolla ei ole siltoja, joissa on toiminnallisia puutteita.
- Korjaustyöt eivät aiheuta kohtuutonta ja tarpeettoman pitkäaikaista haittaa liikenteelle.
- Siltojen siisteys ja ulkonäkö pidetään ympäristön arvon mukaisena.
- Siltojen ylläpito on taloudellista ja elinkaarikustannukset ovat alhaiset.

1.3.3 Tiehallinnon strategiat

Tienpidon strategia priorisoi perustienpidon toimet seuraavasti:

- Päivittäisen liikennöitävyyden turvaaminen (talvihoito, lauttaliikenne, liikenteen hallinta)
- Liikenteen ajo-olosuhteiden varmistaminen (tiestön kunnon ylläpito, korvausinvestoinnit)
- Liikenteen toimivuuden ja turvallisuuden varmistaminen ja ympäristöhaittojen vähentäminen (alueelliset pienet investoinnit).

Tienpidon hankintastrategiassa määritellään investointien hoidon ja ylläpidon hankintamenettelyt sekä otetaan kantaa markkinoiden ja hankintaketjun hallintaan, käytettäviin urakka- ja sopimusmuotoihin sekä toimittajien valintaperusteisiin, laadunvarmistukseen ja riskien hallintaan.

Hankintastrategian edellyttämällä kehitystyöllä ja sen käytäntöön viemisellä halutaan saada aikaan mm. seuraavia tuloksia ja vaikutuksia:

- Käytetään sellaisia sopimusmalleja, jotka antavat vapausasteita palveluntuottajien innovaatioiden, uusien teknisten ratkaisujen ja tuotteiden kehittämiseksi sekä niiden hyödyntämiseksi.
- Hankintasopimukset kannustavat palveluntuottajia asiakkaiden hyvään palveluun liikenteessä.
- Uudet hankintamallit tukevat elinkaari-, käyttöikä- ja ekotehokkuuden periaatteiden käytäntöön vientiä.

Hankintastrategian toteuttamisen edellytys on, että toimintalinjat määrittelevät sen palvelutason, jota tieverkon kultakin osalta on taloudellista vaatia ja johon pitkäkestoisten ylläpitourakoiden toimivuusvaatimukset voidaan sitoa.

Asiakkuusstrategiassa kuvataan asiakaslähtöisen toiminnan peruspilarit, asetetaan päämäärät sekä määritellään strategiset kehittämisalueet. Toiminnan päämääränä on varmistaa toimivat, kestävät ja turvalliset matkat ja kuljetukset. Tuotteet ja palvelut suunnitellaan yhteistyössä strategisten asiakkaiden kanssa vastaamaan kansalaisten ja elinkeinoelämän tarpeita. Toimintalinjojen tulee mahdollisuuksien mukaan ottaa huomioon asiakkaiden tarpeet ja suunnata toimintaa siten, että asiakastyytyväisyys edelleen parane.

Tiedonhallinnan strategiassa esitetään tiedonhallinnan päämäärä ja tavoitetilan saavuttamiseen liittyvät priorisoidut linjaukset. Tietohallinnassa keskiytetään Tiehallinnon roolin mukaisiin tehtäviin tiedon hyödyntäjänä ja palveluiden tilaajana. Yhteistyö väylävirastoissa, hallinnonalalla ja valtionhallinnossa tiivistyy merkittävästi. Siltojen osalta väylävirastojen yhdistyminen merkitsee mm. tiedonhallinta- ja tarkastusjärjestelmien yhtenäistämistä.

1.3.4 Kestävän kehityksen edellyttämät tavoitteet

Taloudellisesti kestävä ylläpito resurssitaso on varmistettava siten, ettei lisätä korjausten jälkeenkäämää tuleville sukupolville maksettavaksi eikä siirretä toimenpiteitä suoritettaviksi liian myöhään, jolloin elinkaaritalous heikkenee.

Sosiaalisesti kestävä ylläpito edellyttää, että myös vähäliikenteisten siltöjen palvelutaso ja kunto pidetään tarkoituksenmukaisella tasolla.

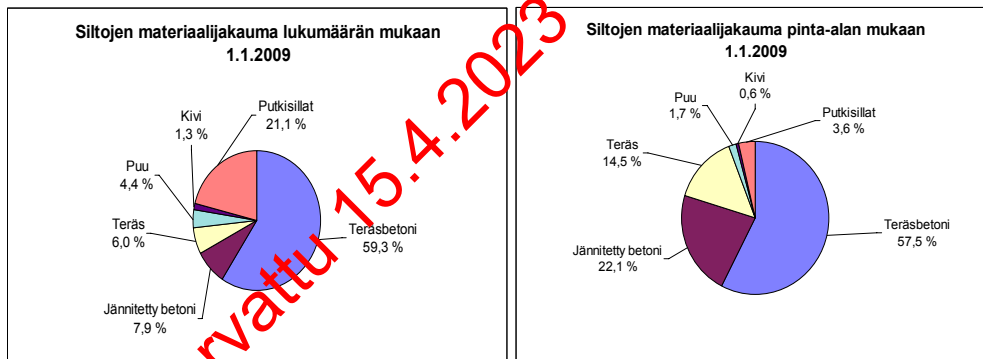
Ekologisesti kestävä ylläpito edellyttää, että

- rakenteet ovat turvallisia, pitkäikäisiä ja mahdollisimman vähän huoltoa vaativia ja niillä on vähäinen ennakoimattoman vaurioitumisen riski
- materiaalit ovat ympäristöä mahdollisimman vähän kuormittavia
- rakenteet ovat pitkälti uusiokäytettävissä
- rakenteet koetaan miellyttävinä ja maisemaan sopivina.

2 NYKYTILA

2.1 Siltöjen lukumäärä ja ikäjakauma

Yleisillä teillä oli 1.1.2009 siltöja yhteensä 14565 kpl, joista putkisiltöja 3062 kpl. Sillaksi määritellään liikennettä välittävä esteen ylittävä rakenne, jonka vapaa-aukko on $\geq 2,0$ m. Siltöjen yleisin rakennusmateriaali on teräsbetoni (kuva 1).



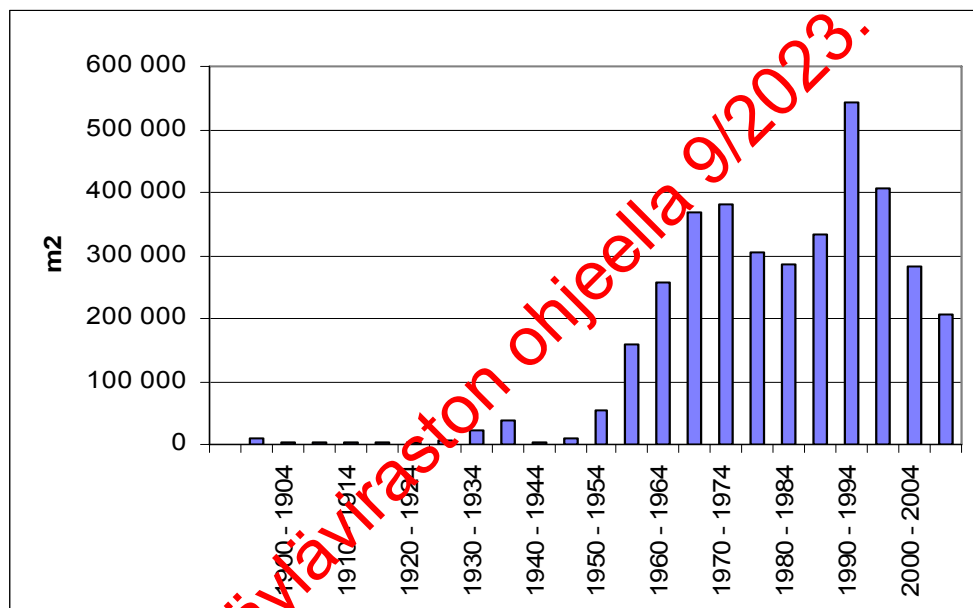
Kuva 1. Siltöjen rakennusmateriaalijakauma 1.1.2009 lukumäärän ja pinta-alan perusteella.

Pääosa silloista on rakennettu 1950-luvulla tai myöhemmin, yli kolmasosa 1960- ja 1970-luvuilla (kuva 2). Koska ensimmäinen peruskorjaus on tarpeen 30–40 vuoden kuluttua sillan valmistumisesta, korjaustarve on nyt ja lähivuosina suurimmillaan. Noin vuonna 2025 korjaustarve alkaa nousta uudelleen, kun 1990-luvulla rakennetut suuret siltämäärät tulevat peruskorjausikään ja peruskorjauskierto alkaa vanhempien siltöjen osalta jo uudelleen.

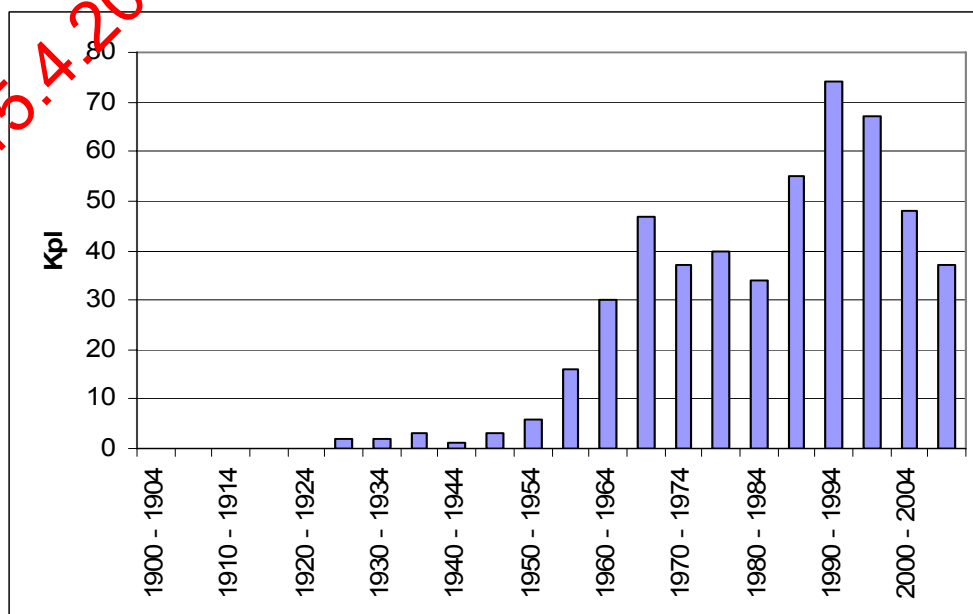
Ylläpitokustannuksiltaan tavanomaista kalliimpia suuria siltöja on noin 500 kpl, joista vesistösiltöja on noin 300 kpl. Suurten siltöjen ikäjakauma on kuvassa 3.

Ylikulkusiltojen korjauskustannuksia lisäävät merkittävästi rautateiden liikennejärjestelyt ja turvamääräykset, erityisesti sähköistetyillä radoilla. Ylikulkusiltoja on 500 kpl ja niistä on sähköistetyillä radoilla 314 siltaa.

Avattavien siltojen ylläpitoon tuovat erityispiirteitä ja lisäkustannuksia koneistot sekä ohjaus- ja turvalaitteet. Maanteillä on läppäsiltoja 14 kpl ja kääntösiltoja 9 kpl.



Kuva 2. Kaikkien siltojen ikäjakauma 1.1.2009 pinta-alan perusteella.



Kuva 3. Suurten siltojen ikäjakauma 1.1.2009 lukumäärän perusteella.

2.2 Sillaston arvo

Tiehallinnon sillat ovat noin viidesosa Suomen valtion hallinnassa olevasta väyläomaisuudesta. Siltojen kirjanpitoarvo Tiehallinnon taseessa on 2,85 miljardia euroa eli noin 19 %. Siltojen poisto aika kirjanpidossa on 50 vuotta.

Perinteisin tapa siltojen arvon määrittämisessä on käyttää sillaston jälleenhankinta-arvoa, kun siltojen hoito- ja ylläpitokustannuksille halutaan saada jokin yleinen vertailukohde. Sillaston jälleenhankinta-arvolla tarkoitetaan laskennallista arvoa, kun ajatellaan nykyisin käytössä olevat sillat rakennettaviksi uudelleen. Tällöin tulee rakentamisen hintaan lisätä suunnittelun ja rakennuttamisen osuus, yhteensä noin 15 %. Tällä hetkellä Tiehallinnon siltojen jälleenhankinta-arvo on noin 6 miljardia euroa.

Jälleenhankinta-arvosta laskettu vuosittainen rahoitustarve sillaston ylläpitoon on siltojen ikärakenne huomioon ottaen noin yksi prosentti eli noin 10 M€. Siltakannan vanhetessa rahoitustarve tulee kasvamaan.

2.3 Sillaston kunto

2.3.1 Kuntomittaukset ja kuntoluokitus

Siltojen kuntoa seurataan keskimäärin viiden vuoden välein tehtävillä siltojen yleistarkastuksilla, jotka on ohjeistettu erittäin yksityiskohtaisesti. Siltarekisteriin kirjataan sillan vauriot, päärakenneosien kuntoarviot ja sillan yleiskuntoarvio.

Siltojen ylläpidossa sillaston kunnan tavoitteiden asettelussa käytetään kaikkien siltojen vauriopistesummaa (VPS) ja huonokuntoisten siltojen lukumäärää. Siltakohtainen vauriopistesumma lasketaan sillan viimeisimmässä yleistarkastuksessa Siltarekisteriin kirjatuista vaurioista useiden tekijöiden funktiona. Vauriopistesumman laskenta esitetään liitteessä 1.

Päärakenneosien kuntoarvioiden painotettuna keskiarvona saadaan sillan laskettu yleiskunto (YK). Lasketun yleiskunnon, yleiskuntoarvion ja vakavimpien vaurioiden perusteella sillat jaetaan kuntoluokituksen mukaisiin viiteen kuntoluokkaan.

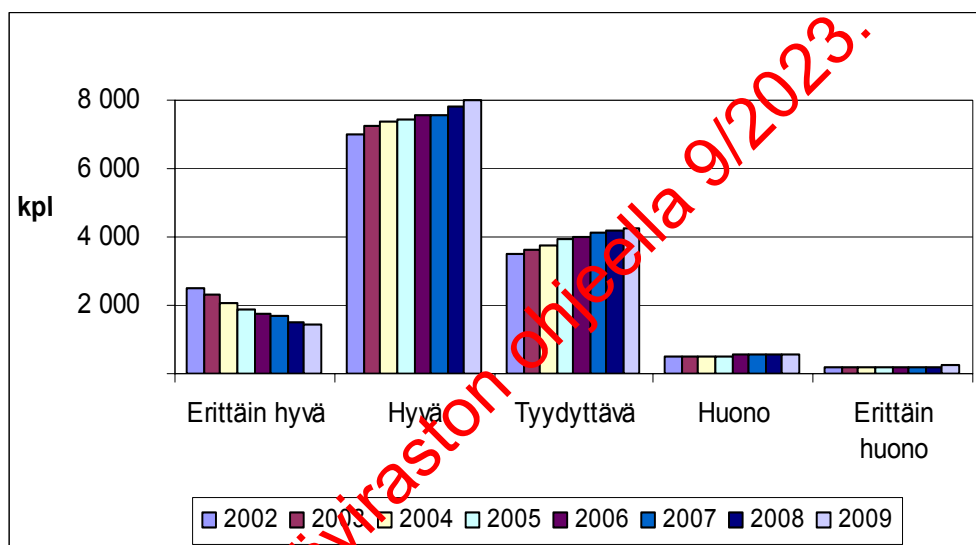
Siltojen kuntoluokitus luokittelukriteereineen on liitteessä 2. Luokituksen keskeinen tarkoitus on jakaa sillat ylläpitotarpeiden mukaisiin luokkiin, jotka yksinkertaistettuna voidaan kuvata seuraavasti:

- Erittäin hyvä – ei ylläpitotarpeita
- Hyvä – vähäistä kunnostusta
- Tyydyttävä – peruskorjaus tulossa
- Huono – peruskorjaus nyt
- Erittäin huono – peruskorjaus myöhässä.

Siltojen kuntoluokitus perustuu kaikkia tienpidon osa-alueita koskevaan julkaisuun *Tieomaisuuden yhtenäinen kuntoluokitus* /2/. Näitä toimintalinjoja laadittaessa alkuperäisiä luokittelukriteerejä tarkistettiin putkisiltojen osalta (ks. 3.3).

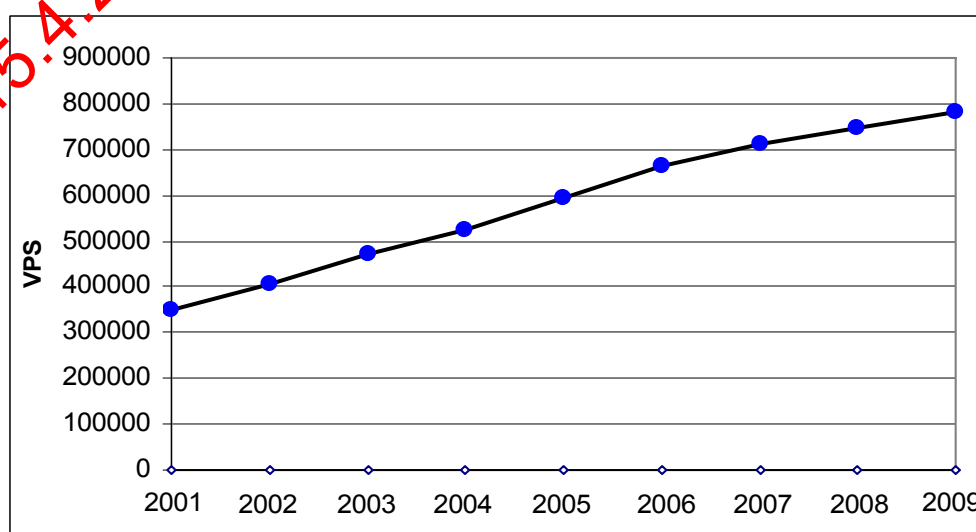
2.3.2 Sillaston kuntotila

Kuntotila esitetään kunkin sillan viimeisimmän yleistarkastuksen tuloksiin perustuvana jakaumana. Kuntojakaumien seuranta osoittaa, että kuntoluokissa hyvä ja tyydyttävä olevien siltojen määrä kasvaa (kuva 4). Erityisesti tyydyttäväkuntoisten siltojen määrän kasvu kertoo, että peruskorjausta tarvitsevien huonokuntoisten siltojen luokkaan on tulossa jatkuvasti enemmän siltoja.



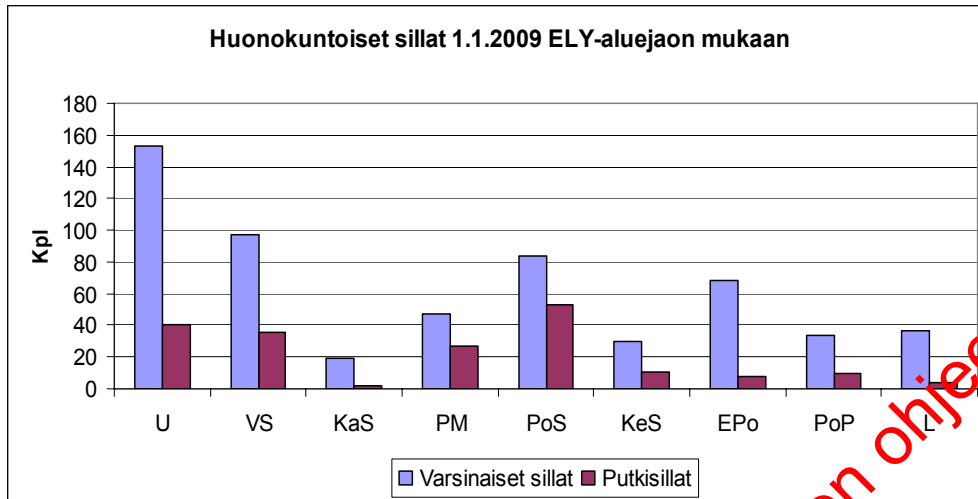
Kuva 4. Tiehallinnon siltojen kunnan kehitys kuntoluokittain 2002–2009.

Vauriopistesumma (VPS) kuvaa sillan vaurioitumisen astetta ja vaurioiden määrää. Koko sillaston vauriopistesumma kasvaa edelleen, joskin suurin vuosittainen kasvu on jo tahtunut (kuva 5).



Kuva 5. Koko sillaston vauriopistesumman kehitys 2001–2009.

Siltöjen kuntotila on alueellisesti hyvin erilainen. Kuvassa 6 esitetään huonokuntoisten siltöjen määrä Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen eri alueille. Huonokuntoisten siltöjen suhteellinen osuus alueiden silloista esitetään liitteessä 3.



Kuva 6. Huonokuntoisten siltöjen lukumäärät ELY-keskuksen alueille 1.1.2009.

2.4 Käytön palvelutaso

Siltöjen käytön palvelutasoa rajoittavat sillan kantavuuteen tai liikennetekniisiin mittoihin liittyvät puutteet.

Kantavuudeltaan puutteelliset sillat voidaan jakaa painorajoitettuihin ja raskaiden erikoiskuljetusten kulkua haittaaviin siltoihin. Puutteellinen kantavuus voi johtua sillan rakennusaikaisesta suunnittelukuormasta tai huonon kunnan aiheuttamasta kantavuuden heikkenemisestä.

Painorajoitettut sillat eivät kestä ajoneuvoasetuksen mukaista liikennekuormaa, jolloin normaalia liikennöintiä on rajoitettava. Valtaosa painorajoitetuista silloista on rakennettu ennen 1960-lukua, josta alkaen suunniteltujen siltöjen kantavuus on pääosin riittävä. Yleisillä teillä painorajoitettuja siltoja on 164 kpl, joista 5 on seututeillä, 157 yhdysteillä ja 2 muilla teillä. Valta- ja kantateillä painorajoitettuja siltoja ei ole. Tehostetussa tarkkailussa on 82 siltaa.

Raskaiden erikoiskuljetusten reitistöllä on siltoja, jotka rajoittavat kuljetusten painoa ja aiheuttavat kiertotarpeita. Näitä ”pullonkaulasilloja” on noin 150 kpl. Vähäliikenteisillä teillä on noin 400 siltaa, jotka rajoittavat raskaiden metsäkoneiden kuljetuksia.

Sillan liikenneteknisiin mittoihin liittyviä puutteita ovat tieluokan edellyttämää pienempi hyödyllinen leveys ja riittämätön alikulku- tai kulkukorkeus, joiden vuoksi silta saattaa joutua uusimis- tai korjausohjelmiin verraten hyvästäkin rakenteellisesta kunnosta huolimatta.

3 KESKEISET LINJAUKSET

3.1 Siltojen suunnittelukäyttöikä

Uusien siltojen suunnittelussa suunnittelukäyttöikä on

- betoni- ja terässilloille 100 vuotta
- puusilloille ja teräspalkisilloille 50 vuotta.

Suunnittelukäyttöiän saavuttamisen edellytyksenä on sillan kantavien pääraakeneosien laatuvaatimusten mukainen rakentaminen sekä hyvällä hoidolla ja ylläpidolla varmistettu säilyvyys. Muita raakeneosia voidaan korjata ja uusia useitakin kertoja.

Vanhojen siltojen suunnittelukäyttöiästä joudutaan tinkimään, koska niissä on usein käyttöikään vaikuttaneita puutteita mm. suunnittelun ja rakennusmateriaalien sekä suojauskäsittelyjen ja muiden ylläpitotoimien osa-alueilla.

3.2 Rakenneosien tavoiteikä

Rakenneosien korjaus- tai uusintatarve vaihtelee rakenneosan sijainnin, materiaaliominaisuuksien, suojauskäsittelyiden sekä käytön ja ympäristön aiheuttamien rasitusten mukaan. Nietyille rakenneosille ja toimenpiteille asetetaan kokemusten ja tuotteiden valmistajien suositusten perusteella seuraavat tavoiteikäkäytöt:

- reunapalkit suojettavilla teillä 25 vuotta
- reunapalkit suolaamattomilla teillä 40 vuotta
- vedeneristys 35 vuotta
- liikuntaseamalaitteet 25 vuotta
- päällystämätön puukansi 25 vuotta
- teräsrakenteen pintakäsittely 25 vuotta
- betonirakenteen pinnoitteet 15 vuotta

Näitä tavoiteikäkäyttöitä käytetään yleisiä ja siltakohtaisia laatuvaatimuksia laadittaessa ja tuotteita hyväksyttäessä.

3.3 Sillaston kunto- ja palvelutaso

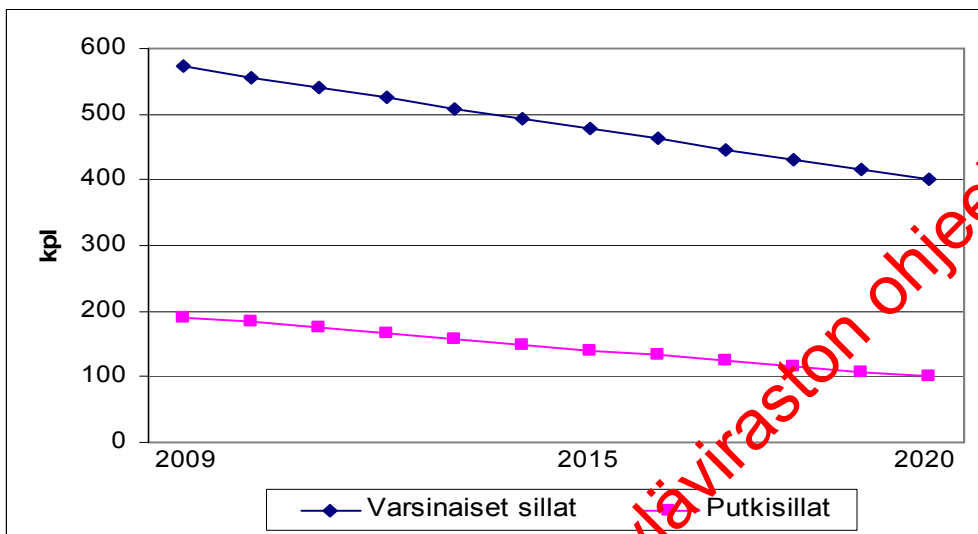
Pitkän aikavälin keskeinen päämäärä on saavuttaa valtakunnallisesti yhtenäinen siltojen kunto- ja palvelutaso, jolla ylläpidon kustannukset ovat mahdollisimman alhaiset ja silloille taataan optimaalinen käyttöaika.

Kuntotason tavoitteeksi asetetaan sillaston keskimääräisen kunnon heikkenemisen pysäyttäminen. Tavoitteen saavuttamiseksi kaikkien siltojen vauriopesumma voi kasvaa noin 1,5 % vuodessa siltaa kohden lasketun keskimääräisen kunnon heikentymättä, sillä siltojen määrä lisääntyy jatkuvasti.

Huonokuntoisten siltojen määrää vähennetään. Varsinaisten siltojen osalta tavoitteeksi asetetaan huonokuntoisten määrän vähentäminen 400 siltaan vuoden 2020 loppuun mennessä eli keskimäärin 20 kpl vuodessa. Koska siltarekisteritietojen ja kuntoennusteiden perusteella huonokuntoisten kategoriaan siirtyy vuosittain noin 70 siltaa, tavoitteen saavuttamiseksi tulee vuo-

sittain peruskorjata keskimäärin 90 huonokuntoista varsinaista siltaa.

Putkisiltöjen osalta tavoitteeksi asetetaan huonokuntoisten määrän vähentäminen 100 siltaan vuoden 2020 loppuun mennessä eli keskimäärin 10 kpl vuodessa. Koska siltarekisteritietöiden ja kuntoennusteiden perusteella huonokuntoisten kategoriaan siirtyy vuosittain noin 50 putkisiltaa, tavoitteen saavuttamiseksi tulee vuosittain peruskorjata tai uusia keskimäärin 60 huonokuntoista putkisiltaa.



Kuva 7. Huonokuntoisten siltöjen määrän tavoitteeksi asetettu väheneminen.

Huonokuntoisten siltöjen määrän rajoittamisen perusteena on tarve pitää näiden peruskorjausta tarvitsevien siltöjen määrä korjausresurssien kanssa tasapainossa. Muutoin erittäin huonokuntoisten siltöjen määrä ja peruskorjausten jälkeensä jääneisyys lisääntyy. Huonokuntoisten siltöjen määrää ei ole kannattavaa vähentää nollaan, sillä nollatason saavuttamiseksi ylläpitokustannukset kasvavat ja joidenkin siltöjen korjaamisen hyödyt ovat vähäisiä. Etenkin pienehköillä siltöilla, joissa on vakavia vaurioita ja toiminnallisia puutteita, peruskorjauksen vaihtoehtona on myöhennetty uusiminen ja hallittu loppuunkäyttö.

Putkisiltöjen kuntoluokituksen luokittelukriteerejä tarkistettiin toimintalinjatyön yhteydessä, mikä vähensi huonokuntoisten putkisiltöjen määrää merkittävästi. Tavoitteeksi asetettu huonokuntoisten määrä ja vuosittainen väheneminen perustuvat tarkistuksen jälkeiseen määrään. Luokittelukriteerien tarkistamisen perusteena oli yleisesti todettu ja selvityksin vahvistettu tosiseikka, että käytössä ollut putkisiltöjen huonokuntoisuuden kriteeri ohjaa korjaamiseen tai uusimiseen nopeammin kuin käytännössä on useinkaan kannattavaa. Arviolta noin 30 % huonokuntoisiksi aiemmin määritellyistä putkisilloista ei ole vielä korjaustarpeessa.

Erittäin huonokuntoisten siltöjen määrä täytyy rajoittaa mahdollisimman vähäiseksi. Liian myöhään tehtyjen korjausten kustannukset ovat huomattavasti suuremmat kuin optimiajankohtana tehtyjen korjausten. Valta-, kanta- ja seututeillä ei yleensä saa olla erittäin huonokuntoisia siltöja.

Vähäliikenteisten teiden silloilla voidaan joutua tarkoituksenmukaisuusnäkökohdat huomioon ottaen lykkäämään korjauksia optimiajankohtaa myöhemmäksi sekä tinkimään sillan toiminnallisista ja säilyvyysvaatimuksista. Liikenneturvallisuus ei kuitenkaan saa vaarantua.

Valta- ja kantateillä ei saa olla painorajoitettuja siltoja. Alemman luokan tieverkolla voi olla painorajoituksia, jos ne eivät aiheuta liikenteelle kohtuutonta haittaa tai merkittäviä kiertokustannuksia.

Suurten erikoiskuljetusten reitistöllä olevat kantavuudeltaan heikot ”pullonkaulasillat” pyritään rahoitusmahdollisuuksien puitteissa vähentämään tai sijoittamaan uusimisohjelmiin.

Puuhuollon turvaamista tukevinä toimenpiteinä panostetaan kantavuudeltaan heikkojen siltojen korjaukseen ja painorajoitusten vähentämiseen.

Mahdollisuudet toiminnallisten puutteiden poistamiseen sekä kevyen liikenteen väylän tarpeellisuus ja toteuttamismahdollisuudet selvitetään sillan peruskorjauksen yhteydessä.

3.4 Toimintaa koskevat linjat

Hankkeet priorisoidaan sillan kunnon ja liikenteellisen merkityksen perusteella käytettävissä olevien määrärahojen puitteissa.

Vaurioita ennaltaehkäisevään ylläpitoon panostetaan, koska niin säästetään pitkällä aikavälillä muuten suuriksi nousevissa peruskorjauskustannuksissa.

Vedenalaisten rakenteiden tarkastuksiin panostetaan. Riskialttiit sillat kartoitetaan ja nimitään.

Sillakorjausten suunnitteluvalmiudessa varaudutaan lähivuosien korjausvoimien nousuun. Korjaussuunnitteluun ja tarkastuksiin varataan noin 10 % vuosittaisesta korjausrahoituksesta.

Korjaustöiden toteuttamista pyritään nopeuttamaan ja korjaustöiden aikaisen liikennejärjestelyjen sujuvuutta parantamaan.

Erikoiskuljetuksille tärkeillä teillä sijaitsevilla työkohteilla kuljetuksille järjestetään kiertotiemahdollisuus, ellei niitä voida ohjata työkohteen läpi.

Ylikulkusiltojen korjaustöiden korjaus- ja työsuunnittelussa otetaan huomioon rautateiden turvamääräykset ja junaliikenne.

Korjaustöitä ja etenkin niiden viimeistelytasoa suunniteltaessa otetaan huomioon kohteen siltapaikkaluokka /3/.

Kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden siltojen korjaamisessa otetaan huomioon museaalisten arvojen säilyttäminen. Kivisillat pyritään säilyttämään.

Siltojen hoidon laatua ja laadunvarmistusta parannetaan.

3.5 Liikenneturvallisuus

Liikenneturvallisuuden varmistaminen on siltojen hoidon ja ylläpidon tärkein päämäärä. Liikenneturvallisuutta vaarantavia vaurioita seurataan erityisen tarkasti ja ne korjataan mahdollisimman pian.

Tiehallinnon hyväksymästä törmäystestatusta kaiteesta poikkeava vanha kaide uusitaan viimeistään peruskorjauksessa samanaikaisesti reunapalkin uusimisen kanssa.

Pituus- tai korkeusvaatimukset alittavat pengerkaiteet jatketaan tai uusitaan.

Risteyssillan risteävää ajorataa lähellä olevat (≤ 3 m) välituet suojataan pengerkaiteilla.

3.6 Palvelujen hankinta

Hankintamalleja käytetään laaja-alaisesti siten, että sekä pienet että suuret sillankorjausyritykset pysyvät alalla. Uusia yrityksiä pyritään saamaan mukaan perinteisillä urakkamuodoilla pyydyillä helpohkoilla toimeksiantoilla. Alalietulourakoita ei pienten yrittäjien kannalta niputeta liian laajoiksi kokonaisuuksiksi. Hankintamallien laaja-alainen käyttö edellyttää tilaajalta henkilöresursseja ja silta-alan erityisosaamista.

Tarjouspyyntöjä yhtenäistetään valtakunnallisesti entistä tehokkaammalla yhteistyöllä ja ohjatummalla toimintatavalla.

Korjaussuunnittelussa hyödynnetään aiempaa enemmän puitesopimuksia ja aikapalkkiota henkilöryhmittäin monimuotoisissa ja riskialttiissa hankkeissa, jos suunnittelukohteen lähtötiedot ovat epäselvät.

Tilaajan rooliin korjaussuunnittelun ohjauksessa panostetaan. Tilaaja päättää suunnittelijan esittämistä vaihtoehdoista korjaustyön tärkeimmät periaateratkaisut, jotka vaikuttavat kustannuksiin oleellisesti. Korjaussuunnitelman tulee sisältää toteuttamiskelpoiset ratkaisut (korjausmenetelmät ja materiaalit) ja myös työnaikaisen liikennejärjestelyjen periaatteet.

4 TOIMENPITEET

4.1 Siltojen hoito

Hoitotöiden asianmukaisessa tekemisessä on ollut merkittäviä puutteita ja laiminlyöntejä, joiden poistamiseen panostetaan.

Siltojen puhtaanapidossa ja vuositarkastuksissa noudatetaan *Siltojen hoidon ja ylläpidon laatuvaatimuksissa* /4/ sekä *Siltojen vuositarkastusohjeessa* /5/ annettuja vaatimuksia ja ohjeita. Liikuntasauva- ja kuivatuslaitteiden puhtautteen kiinnitetään erityistä huomiota.

4.2 Siltojen ylläpito

4.2.1 Tarkastukset

Tarkastuksista saatavia tietoja käytetään siltoja korjaus- ja uusimishjelmiin sijoitettaessa ja tarvittavia toimenpiteitä määritettäessä sekä siltojen kuntotilan seurannassa.

Tarkastukset teetetään pääsääntöisesti konsulteilla. Tarkastuksia tekevien henkilöiden tulee olla suorittanut Tiehallinnon sillantarkastajakurssi hyväksytysti. Betonirakenteiden erikoistarkastusten päätarkastajana vaaditaan lisäksi FISE Oy:n myöntämä Betonisiltojen A-vaativuusluokan kuntotutkijan pätevyys.

Yleistarkastus tehdään kaikille silloille keskimäärin viiden vuoden välein *Siltojen yleistarkastusten laatuvaatimusten* /6/ mukaisesti. Nimetyille suurille vesistösiltoille tehdään laajennettu yleistarkastus keskimäärin kahdeksan vuoden välein *Sillantarkastusohjeen* /7/ mukaisesti. Tiehallinnon siltojen kaikkien yleistarkastusten laadunvarmistuksesta huolehtii keskushallinto yhteistyössä tiepiirien kanssa.

Vinoköysisiltoille ja joillekin muille suurille silloille on laadittu siltakohtainen hoito-ohje, jonka mukaisesti sillalle tehdään yhdistetty yleis- ja erikoistarkastus viiden vuoden välein.

Erikoistarkastus tehdään tarvittavien toimenpiteiden valinnan ja päätösten tekemistä varten, ennen korjaussuunnitelman laatimista, silta- tai siltatyypikohtaisen ohjelman mukaan tai erityisestä syystä. Tutkimusten laajuus ja menetelmät päätetään kohteen mukaan. Tarkastukset tehdään *Siltojen erikoistarkastusten laatuvaatimusten* /8/ mukaan.

Suurille terässilloille tehdään erikoistarkastus 15 vuoden välein. Suurten riippusiltojen muodonmuutokset tarkastetaan siltakohtaisesti määritetyin välein; suositeltava tarkastusväli on 5–10 vuotta. Näistä erikoistarkastuksista ja mitauksista huolehtivat tiepiirit ja keskushallinto yhteistyössä.

Siltojen vedenalaiset rakenteet tulee tarkastaa rakennustyön aikana sekä sillan käyttöön aikana määrävälein. Lisäksi vedenalaisten rakenteiden kunto tulee selvittää silloin, kun suunnitellaan vanhan sillan leventämistä tai kantavuuden parantamista. Sukellustarkastuksen tarvetta voi esittää myös sillan yleis- tai erikoistarkastuksen tekijä. Määräaikaisten tarkastusten väli tulee määrittää siltakohtaisesti, koska tarkastuksen tarve riippuu oleellisesti siltapaikan olosuhteista, olosuhteiden muutoksista ja aiemmissa tarkastuksissa havaituista vaurioista. Riskialttiiksi määritetyillä silloilla sukellustarkastus tulee tehdä vähintään 10 vuoden välein. Sukellustarkastuksissa noudatetaan julkaisua *Siltojen sukellustarkastusohje* /9/.

Tehostetun tarkkailun tarkoituksena on mahdollistaa sillan tai sen osan laskennallisen kantavuuden ylittäminen ajoneuvoasetuksen salliman kuormituksen tai sillan painorajoituksen aiheuttamiin rasituksiin asti. Tehostettua tarkkailua käytetään useimmiten niissä tapauksissa, jolloin silta tai sen osa kulutetaan loppuun. Tällöin sillan käyttöikä lyhenee mutta hyötykuorman lisäyksen kautta voidaan saavuttaa paras mahdollinen kansantaloudellinen

hyöty.

Tehostetussa tarkkailussa oleville silloille laaditaan siltakohtainen tarkastusohjelma, jossa määritetään erityisesti seurattavat rakenneosat, tarkastusmenetelmät ja tarkastusväli.

4.2.2 Ylläpito- ja vauriokorjaukset

Ylläpito- ja vauriokorjauksia tehdään sillan kuntoluokasta riippumatta. Ylläpitokorjauksia vaativat vauriot johtuvat usein hoidon puutteista ja laiminlyönneistä.

Liikenneturvallisuutta vaarantavat vauriot korjataan heti. Merkittävät sillan säilyvyyttä vaarantavat ja seurausvaikutuksia aiheuttavat vauriot korjataan mahdollisimman pian, muut korjaukset ohjelmoidaan.

Liikenneturvallisuutta vaarantavia vaurioita ovat mm. kaidejohteiden tai säileiden irtoaminen tai vääntyminen, kaidepylväiden murtuminen, päällysteiden vakavat purkautumat, liikuntasaumalaitteiden irtoaminen, sillan päiden kynnysmuodostumat sekä betonivauriot, joista on vaarana betonikappaleiden putoaminen alikulkevalle väylälle.

Oikein kohdennetut ja ajoitetut ylläpitokorjaukset parantavat sillan pitkäaikaiskäilyvyyttä ja ne voivat mahdollistaa tulossa olevan peruskorjauksen siirtämisen myöhempään ajankohtaan. Erityistä huomiota tulee kiinnittää päällysrakenteen ja liikuntasaumojen yksittäisiinkin vesivuotovaurioihin, saumarakenteiden ja saumausten vaurioihin, sillan ja siltapaikan kuivatusjärjestelmien toimivuuteen sekä keilojen ja luiskien eroosiovaurioihin.

Korjaustöissä noudatetaan *Siltojen hoidon ja ylläpidon laatuvaatimuksia* /4/.

4.2.3 Peruskorjaus

Silta sijoitetaan peruskorjausohjelmaan, kun sillan kuntoluokka on huono. Kun kuntoluokka on erittäin huono, peruskorjaus on tehtävä kiireellisenä.

Sillan peruskorjauksessa korjataan tai uusitaan kaikki vaurioituneet ja kuluneet sillan ja siltapaikan rakenteet alkuperäisten veroisiksi. Työtä varten sillalle tehdään erikoistarkastus ja laaditaan korjaussuunnitelma. Korjaussuunnittelun yhteydessä selvitetään sillan toiminnalliset puutteet ja mahdollisuudet niiden poistamiseen.

Toimenpidevaihtoehtoja vertailtaessa otetaan huomioon myös liikennejärjestelyiden aiheuttamat ajokustannukset, jotka määritetään kyseiseen tarkoitukseen kehitetyllä ajokustannusmallilla (esimerkiksi julkaisun *Siltojen ajokustannusten määrittäminen* /10/ kohdassa 4.2 esitetty sillankorjaustoimenpiteiden ajokustannusmalli).

Sillan säilyvyyden kannalta on tärkeää, että päällysrakenteen vedeneristys ei vuoda. Erityisen tärkeää se on suolattavien teiden silloissa, joissa rakenteisiin tunkeutuvat kloridit aiheuttavat vakavia vaikeasti korjattavia vaurioita. Vedeneristyksen vauriot ovat usein sillan peruskorjauksen ajoituksen ratkai-

seva tekijä ja pintarakenteiden uusiminen onkin merkittävä osa peruskorjauksista. Vilkasliikenteisillä silloilla tulee käyttää korkeimman käyttöluokan eristysmateriaaleja.

Tiehallinnon hyväksymästä törmäystestatusta kaiteesta poikkeava vanha kaide uusitaan peruskorjauksessa samanaikaisesti reunapalkin uusimisen kanssa.

4.3 Toiminnallisten puutteiden poistaminen

Silloissa useimmin esiintyviä toiminnallisia puutteita ovat liian pieni leveys, kantavuus tai kulkukorkeus. Mahdollisuudet toiminnallisten puutteiden poistamiseen selvitetään sillan peruskorjauksen yhteydessä.

Sillan leventämistä tai vahventamista suunniteltaessa on tutkittava vaihtoehtoisina ratkaisuna päällysrakenteen uusiminen ja koko sillan uusiminen. Parantamistavan valinta tehdään teknis-taloudellisen selvityksen perusteella ottaen huomioon sillan yleiskunto ja arvioitu jäljellä oleva käyttöikä sekä maisemalliset näkökohdat.

Peruskorjauksen yhteydessä harkitaan myös kevyen liikenteen väylän tarpeellisuus ja selvitetään sen toteuttamismahdollisuudet. Kun kevyen liikenteen väylä rakennetaan siltaa leventämällä, pyritään levennys suunnittelemaan siten, että se voidaan toteuttaessa ottaa ajoneuvoliikenteen käyttöön.

Siltojen laskennallinen kantavuus määritetään Tiehallinnon julkaisun *Siltojen kantavuuden laskentaohje* /11/ mukaisesti. Laskennallista kantavuuden määrittämistä täydennetään koekuormituksilla, joissa noudatetaan julkaisussa *Siltojen koekuormitukset vuosina 1994–2003* /12/ esitettyjä menettelytapoja.

Painorajoitettujen siltojen vahventamistoimenpiteitä suunniteltaessa käytetään suunnittelukuormana ensisijaisesti sillansuunnitteluohjeiden mukaisia liikennekuormia. Vähäliikenteisillä teillä, joilla raskaan liikenteen osuus on vähäinen eikä ylläkirjattujen kuljetusten tarvetta ole, suunnittelukuormana voidaan käyttää ajoneuvoasetuksen mukaista kuormakaaviota (AA), mikäli suuremman suunnittelukuorman käyttäminen ei ole teknisesti ja taloudellisesti tarkoituksenmukaista.

Suurten erikoiskuljetusten pääasiallisen reitistön muodostavat valta- ja kantatiet. Reitistöllä olevat kantavuudeltaan heikot "pullonkaulasillat", joita ei voi kohtuullisesti kiertää, pyritään rahoitusmahdollisuuksien puitteissa vahventamaan tai sijoittamaan uusimisohjelmiin. Kantavuuden vähimmäistavoitteena on tällöin *Siltojen kantavuuden laskentaohjeen* /11/ erikoiskuljetuskaavion Y10 akselipainoa 130 kN vastaava taso. Suurten erikoiskuljetusten tieverkolle reittikorkeus on 7 metriä.

Joissakin tapauksissa silta voidaan käyttää loppuun laskennallisia varmuuksia hallitusti alentamalla. Tällöin sillan kuntoa seurataan liikenneturvallisuuden varmistamiseksi useammin ja tarkemmin kuin tavallisesti asettamalla silta tehostettuun tarkkailuun. Koska tällöin otetaan tietoinen riski sillan säilyvyyden suhteen, silta sijoitetaan myös toimenpideohjelmaan.

4.4 Liikenneturvallisuuden varmistaminen

Liikenneturvallisuutta vaarantavat vauriot korjataan mahdollisimman pian. Erityisesti seurattavia kohteita ovat kaiteet, pengerkaiteet, päällysteet, reu-napalkit, liikuntasaumalaitteet ja laakerit sekä tien reunojen eroosiovauriot sillan kulmissa.

Pituus- tai korkeusvaatimukset alittavat pengerkaiteet jatketaan tai uusitaan *Sillantarkastuskäsikirjan* /13/ vaurioluokituksen toimenpideohjeiden mukai-sesti.

Tarkastusten ja korjaustöiden aikana liikennejärjestelyissä noudatetaan oh-jeita *Liikenne tietyömaalla. Tienrakennustyömaat* /14/ ja *Liikenne tietyömaal-la. Kunnossapitotyöt* 5C-4 /15/.

4.5 Työturvallisuus

Siltojen hoitoon ja ylläpitoon liittyvässä työsuojelussa noudatetaan työturval-lisuuslakia ja Valtioneuvoston päätöstä rakennustöiden turvallisuusmääräyk-sistä sekä muita viranomaismääräyksiä ja ohjeita. Lisäksi noudatetaan Tie-hallinnon liikenneturvallisuutta koskevia ohjeita ja määräyksiä /14, 15, 16/ sekä Siltojen korjausohjeiden työturvallisuusohjetta /17/.

4.6 Ympäristökysymykset

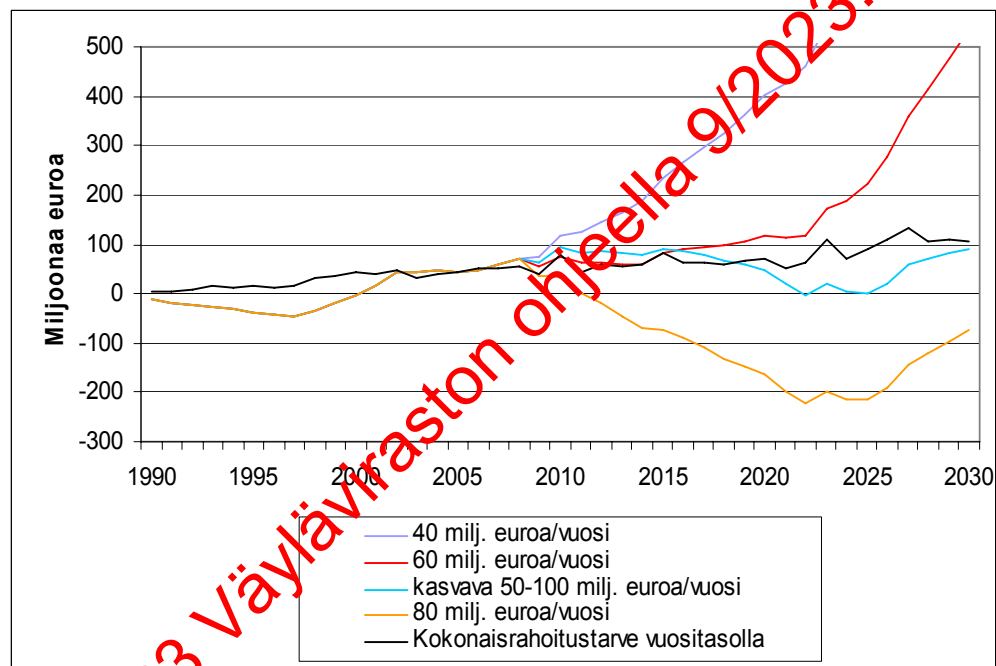
Ympäristökysymysten osalta lähtökohtana on Tiehallinnon ympäristöohjelma 2010 /18/, joka sisältää tavoitteet ja keskeiset toimenpiteet ympäristökuormi-tuksen ja luonnonympäristöön kohdistuvien haittojen vähentämisen ohella myös yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön ja ihmisen hyvin-vointiin liittyen.

Siltojen ylläpitotöiden jälkeen sillan ja siltapaikan siisteys ja ulkonäkö vii-meistellään ympäristön arvon mukaiseen kuntoon. Ympäristönsuojelussa noudatetaan Siltojen korjausohjeiden ympäristönsuojeluohjetta /19/.

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

5 TARVITTAVAT RESURSSIT

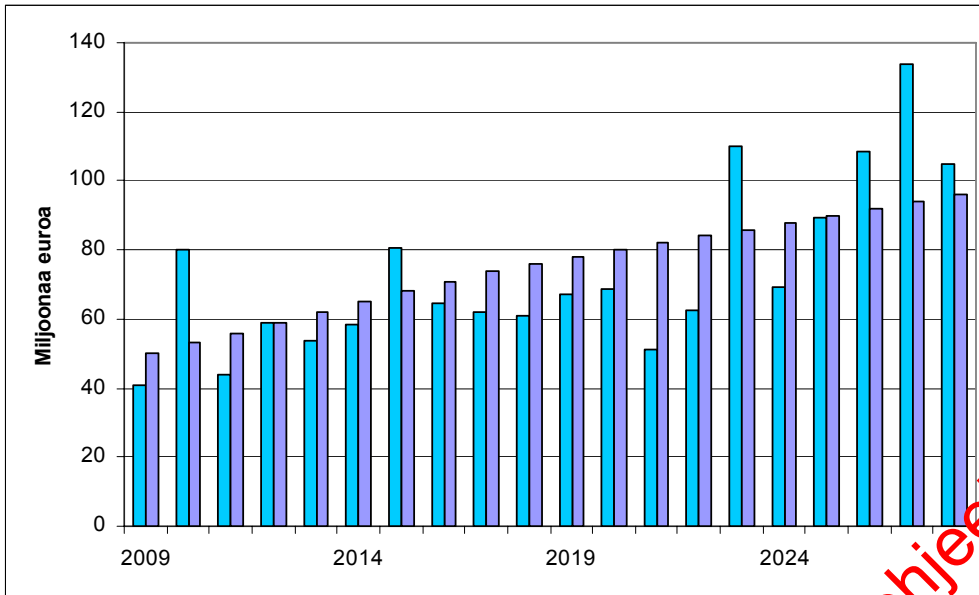
Siltojen korjaustarve on lisääntynyt voimakkaasti 1990-luvun alusta lähtien 1960- ja 1970-luvulla rakennettujen suurten siltamäärien tultua peruskorjausikään. Käytettävissä ollut rahoitus ei ole ollut korjaustarpeeseen nähden riittävä, minkä vuoksi siltojen ylläpidossa on syntynyt merkittävää peruskorjausten jälkeenjääneisyyttä eli korjausvajetta (kuva 8).



Kuva 8. Siltojen korjaamisen kokonaisrahoituksen alijäämäkertymä eri rahoitusvaihtoehtoilla.

Korjausvajetta vähennetään siten, että se saadaan pienenemään vuoteen 2020 mennessä tasolle, joka vastaa samaan ajankohtaan tavoitteeksi asetettujen huonokuntoisten siltojen korjausvajetta.

Siltojen ylläpidon kokonaisrahoitustarve korjausvajeen pienentäminen huomioon ottaen on kuvan 9 mukainen. Tavoitteena olevan kuntotason saavuttaminen ja säilyttäminen edellyttää siltojen vuosittaisen ylläpitorahoituksen lisäämistä nykyisestä 50 miljoonasta eurosta 80 miljoonaan euroon vuoteen 2020 mennessä. Summat eivät sisällä tielaitureiden, tunneleiden, meluseini- en ja muiden vastaavien rakenteiden ylläpitokustannuksia.



Kuva 9. Siltöjen ylläpidon vuosittainen kokonaisrahoitustarve (siniset pylväät) ja kasvava rahoitusskenaario (violetit pylväät).

Rahoitustarvelaskelma perustuu Siltarekisterin lukumäärä-, pinta-ala- ja ikä-jakaumatietoihin, erityyppisten siltöjen toteutuneisiin korjauskustannuksiin ja korjauksiin käytetyn rahoituksen perusteella lasketuun korjausvajeeseen. Laskelma lähtöarvoineen ja perusteineen on liitteessä 4.

Tämän hetkinen 50 miljoonan euron vuosittainen rahoitus jakautuu eri toimenpiteille viime vuosien toteutumien ja ylläpidon painotusten perusteella suunnilleen seuraavasti:

- peruskorjaukset 35 M€
- ylläpitokorjaukset 10 M€
- tarkastukset ja korjaussuunnittelu 5 M€.

Koska siltöjen kuntotilanne on tällä hetkellä eri tiepiireissä hyvin erilainen, siltöjen ylläpitoon kohdistettavaa panostusta lisätään keskimääräistä enemmän niissä tiepiireissä, joissa kuntotilanne on heikoin. Yhtenäisen kuntotilanteen saavuttamiseksi tiepiirien välinen rahanjakomalli on toistaiseksi seuraavanlainen:

Tiepiirin rahoitusosuus = 50 % kaikkien siltöjen pinta-alojen suhteellisesta määrästä + 40 % huonojen ja erittäin huonojen varsinaisten siltöjen pinta-alojen osuudesta + 10 % huonojen ja erittäin huonojen putkisiltöjen lukumäärästä.

Suurimpien siltöjen korjaukset edellyttävät erillistä keskitettyä rahoitusta, koska niiden korjauskustannukset nousevat kohtuuttomiksi yhdelle tiepiirille.

Tiepiirissä tulee olla siltainsinööri, jolla on laaja-alaista silta-alan osaamista ja joka osaa käyttää siltajärjestelmiä ylläpitotoimenpiteiden ohjaukseen ja rahoituksen oikeaan suuntaamiseen. Siltainsinööri on keskeinen viranomaisen myös yksityisteiden siltöjen ylläpitoon ohjattavien valtionapurahoitusten myöntämisessä sekä muissa siltöihin liittyvissä viranomaistehtävissä.

Siltojen kunnolle asetetaan oma päätoiminen vastuhenkilö, joka vastaa kunnan kehittymisestä tavoitteiden mukaisesti, määrittää tarvittavat resurssit ja vastaa niiden käytön ohjauksesta sekä alan osaamiseen liittyvästä kehittämisestä. Lisäksi vastuuhenkilön tehtäviin kuuluu silta-alan tutkimus- ja kehittämistoiminnan ohjaus.

Hoitoon ja ylläpitoon liittyvän osaamisen varmistamiseksi ja laajentamiseksi Tiehallinto ottaa aktiivisen roolin siltojen korjauksiin ja ylläpitoon liittyvän osaamisprojektin käynnistämisessä. Kohderyhminä ovat hoito- ja ylläpitourakoiden tilaajat, hoito- ja ylläpitourakoitsijat, ylläpitokonsultit ja laadunvalvontakonsultit. Ylläpitoa koskeva tekninen ohjeistus pidetään ajan tasalla. Hoidon ohjeistusta uusitaan mm. vuositarkastusten ja niiden raportoinnin osalta.

6 YLLÄPIDON TOIMINNANSUUNNITTELU

6.1 Toiminnansuunnittelun tietopohja

Siltarekisteri on siltatietojen perustietovarasto, joka sisältää siltojen perustietojen lisäksi niiden kantavuus-, kunto- ja vauriotiedot, näyteanalyysitulokset sekä tiedot toteutetuista ja suunnitelluista korjauksista. Erityisesti kunto- ja vauriotietojen tulee olla vertailukunnallisesti yhteismitalliset ja laadultaan samantasoiset.

Tarkastustietojen laadun varmistamiseksi Tiehallinto järjestää vuosittain sillantarkastajien laadunmittauspäivän, johon siltojen yleistarkastuksia tekevien henkilöiden tulee osallistua. Laadunmittauspäivään saattaa sisältyä myös jatkokoulutusta.

Siltatietojen ylläpidosta vastaa tiepiiri.

6.2 Toimenpiteiden ohjelmointi

Korjaustyöt ohjelmoidaan Siltarekisterin yleis- ja erikoistarkastusten tarkastustietojen perusteella Hanketason siltojenhallintajärjestelmää apuna käyttäen. Kiireellisesti toteutettavia vauriokorjauksia tulee vuosiohjelmiin myös vuositarkastusten ja jatkuvan tarkkailun perusteella.

Toimenpiteet pyritään ohjelmoimaan oikea-aikaisiksi siten, että korjaustöiden laajuus ja tehokkuus saadaan mahdollisimman optimaaliseksi. Tällöin liikenteelle aiheutettavat haitat minimoituvat. Peruskorjausten ohjelmoinnissa tulee ottaa huomioon korjaussuunnittelun ja sen edellyttämän erikoistarkastuksen vaatima aika, joten ohjelmointi tehdään vähintään kahden vuoden aikajänteellä.

Hankkeiden priorisoinnin kohteina ovat vaurio- ja peruskorjaukset, joiden ohjelmoinnissa otetaan huomioon sillan kuntoluokka, sillan liikenteellinen merkitys, vaurioiden vaikutus liikenneturvallisuuteen, vaurioiden laajuus ja vakavuus, korjaustyön kiireellisyys sekä siltapaikan maisemallinen arvo. Tarkastus- ja hoitotoimenpiteistä ei voida tinkiä, koska ne ovat liikenneturvallisuuden varmistamisen, kunnan seurannan ja vaurioiden ennaltaehkäisyn edelly-

tykset.

Ohjelmoinnissa otetaan huomioon myös mahdollisimman optimaalinen palvelujen hankinta ajoittamalla ja yhdistelemällä kohteita palvelujen sisällön mukaan tai alueellisesti.

7 VAIKUTUKSET

Siltojen kunto ja palvelutaso pystytään säilyttämään nykytasolla niiden ikääntymisestä ja lisääntyvästä korjaustarpeesta huolimatta. Peruskorjauksen jälkeenjääneisyydestä syntynyt korjausvaje ja huonokuntoisten siltien määrä pienenee vähitellen.

Linjausten mukaisella ohjauksella pidetään huolta valtakunnallisesti yhtenäisestä tasosta ja toimenpiteiden oikeasta kohdistamisesta asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. Toiminnallisten puutteiden poistamisella saavutetaan jonkin verran myös turvallisuusvaikutuksia.

Esitettyjen siltien ylläpidon tavoitteiden toteutuminen edellyttää, että ehdotettu rahoitustaso pystytään kustannustaso huomioon ottaen turvaamaan ja palvelut tuottamaan tehokkaasti. Jos rahoitusta ei lisätä kustannustason nousua vastaavasti, korjausvaje ja huonokuntoisten siltien määrä ei vähene tavoitteiden mukaisesti.

Esitetyllä rahoituksella saavutettava eri toimenpiteiden vuosittainen volyymi on suunnilleen seuraava:

- | | |
|---|--------------|
| – peruskorjaukset | 150 siltaa |
| – ylläpitokorjaukset | 400 siltaa |
| – laajennusinvestoinnit | 30 siltaa |
| – erikoistarkastukset ja korjaussuunnittelu | 150 siltaa |
| – yleistarkastukset | 2700 siltaa. |

Noin vuonna 2025 korjausvolyymi ja rahoitustarve alkaa jälleen nousta, kun 1990-luvulla rakennetut suuret siltamäärät tulevat peruskorjausikänsä. Sen ikäluokan sillat ovat myös vanhempia siltoja suurempia ja niissä on monimutkaisempia ja kalliimmin korjattavia rakenteita. Lisäksi peruskorjauskierto alkaa vanhempien siltien osalta jo uudelleen.

8 VIITELUETTELO

/1/ Tienpidon tuotemäärittely 2009. Helsinki. Tiehallinto 2008. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 54/2008. ISSN 1459-1561. TIEH 4000652-v.

/2/ Tieomaisuuden yhtenäinen kuntoluokitus. Helsinki. Tiehallinto 2005. Tiehallinnon selvityksiä 57/2005. ISSN 1459-1553. ISBN 951-803-617-9. TIEH 3200969.

/3/ Siltaapaikkaluokitusohje. Tiehallinnon verkkojulkaisu. ISBN 978-952-221-186-6. TIEH 2100059-v-09.

/4/ Siltojen hoidon ja ylläpidon laatuvaatimukset. Helsinki. Tiehallinto 2004. ISBN 951-803-193-2. TIEH 2200023-04.

/5/ Siltojen vuositarkastus- ja hoito-ohje. Helsinki. Tiehallinto 2009. ISBN 978-952-221-239-9. TIEH 2200020-09.

/6/ Siltojen yleistarkastusten laatuvaatimukset. Tiehallinnon verkkojulkaisu. ISBN 978-952-221-166-8. TIEH 2000010-v-09.

/7/ Sillantarkastusohje. Helsinki. Tiehallinto 2004. ISBN 951-803-195-9. TIEH 2000008-04.

/8/ Siltojen erikoistarkastusten laatuvaatimukset. Tiehallinnon verkkojulkaisu. ISBN 951-803-369-2. TIEH 2200027-v-05.

/9/ Siltojen sukellustarkastusohje. Tiehallinnon verkkojulkaisu. ISBN 978-952-221-167-5. TIEH 2000025-v-09.

/10/ Siltojen ajokustannusten määrittäminen. Helsinki. Tiehallinto 2009. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 6/2009. ISSN 1459-1561. TIEH 4000683-v.

/11/ Siltojen kantavuuden laskentaohje. Helsinki. Tiehallinto 2000. ISBN 951-47-6859-0. TIEH 2170005.

/12/ Siltojen koekuormitukset vuosina 1994–2003. Helsinki. Tiehallinto 2005. (Julkaisematon.)

/13/ Sillantarkastuskäsikirja. Helsinki. Tiehallinto 2006. ISBN 951-803-704-3. TIEH 2000020-06.

/14/ Liikenne tietyömaalla. Tienrakennustyömaat. Tiehallinnon verkkojulkaisu. ISBN 978-951-803-979-5. TIEH 2200053-v-08.

/15/ Liikenne tietyömaalla. Kunnossapitotyöt 5C-4. Tiehallinnon verkkojulkaisu. ISBN 978-951-803-801-9. TIEH 2200030-v-07.

/16/ Liikenne tietyömaalla. Pätevyysvaatimukset ja työturvallisuuden perusteet. Tiehallinnon verkkojulkaisu. TIEH 2200057-v-09.

/17/ Yleisohjeet. Työturvallisuus. Helsinki. Tielaitos 2000. (SILKO 1.111). TIEL 2230095–1.111.

/18/ Kohti ekotehokasta liikennejärjestelmää. Ympäristöohjelma 2010. Tiehallinto 2006.

/19/ Yleisohjeet. Ympäristönsuojelu. Helsinki. Tielaitos 1999. (SILKO 1.112). TIEL 2230095–1.112.

9 LIITTEET

Liite 1. Vauriopistesumman laskenta

Liite 2. Siltojen kuntoluokitus

Liite 3. Huonokuntoisten siltojen suhteellinen osuus ELY-keskuksen alueilla

Liite 4. Siltojen korjausvaje ja sen poistaminen

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

VAURIOPISTESUMMAN LASKENTA

Yksittäisen vaurion vauriopisteet (VP) lasketaan seuraavasti:

$VP = \text{päärakenneosan painokerroin} \times \text{päärakenneosan kuntoarviopisteet} \times \text{vaurion vaurioluokkapisteet} \times \text{vaurion korjauksen kiireellisyyspisteet}$

Laskentakaavassa painokertoimet ja pisteet ovat seuraavat:

Päärakenneosa		Kerroin
100	Alusrakenne	0,7
200	Reunapalkkirakenteet	0,2
300	Muu päällysrakenne	1
400	Päällysteet	0,3
500	Muu pintarakenne	0,5
600	Kaiteet	0,4
700	Liikuntasaumalaitteet	0,2
800	Muut varusteet ja laitteet	0,2
900	Siltapaikan rakenteet	0,3

Kunto		Vauriot		Kiireellisyys	
Kunto-arvio	Pisteet	Vaurio-luokka	Pisteet	Kiireellisyys-luokka	Pisteet
0	1			10	5
1	2	1	1	11	4,5
2	4	2	2	12	3
3	7	3	4	13	1,5
4	11	4	7	14	0,5

Päärakenneosakohtaiset vauriopisteet saadaan kaikkien kyseisen päära-
kenneosan vaurioiden vauriopisteiden summana.

Sillan vauriopistesumma (VPS) lasketaan päära-
kenneosakohtaisista vau-
riopisteistä seuraavasti:

$$VPS = \sum VP_{100} + \sum VP_{200} + k_L \cdot k_{HL} \cdot k_A \cdot (\sum VP_{300}) + \sum VP_{400} + \sum VP_{500} + \sum VP_{600} + \sum VP_{700} + k_A \cdot (\sum VP_{800}) + \sum VP_{900}$$

jossa

$\sum VP_n$ on päära-
kenneosaan n kohdistuvat vauriopisteet

pitouden kerroin $k_L = \max[1, (j_{m_{\max}} - 30)/30]$

leveyden kerroin $k_{HL} = 1$, kun $HL \leq 15$ m

k_{HL} kasvaa lineaarisesti, kun $15 \text{ m} < HL \leq 45 \text{ m}$

$k_{HL} = 2,5$, kun $HL > 45 \text{ m}$

avattavien siltojen kerroin $k_A = 5$ kaikille avattaville silloille, muulloin 1.

Kertoimia k_L , k_{HL} ja k_A ei käytetä putkisilloille.

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

SILTOJEN KUNTOLUOKITUS

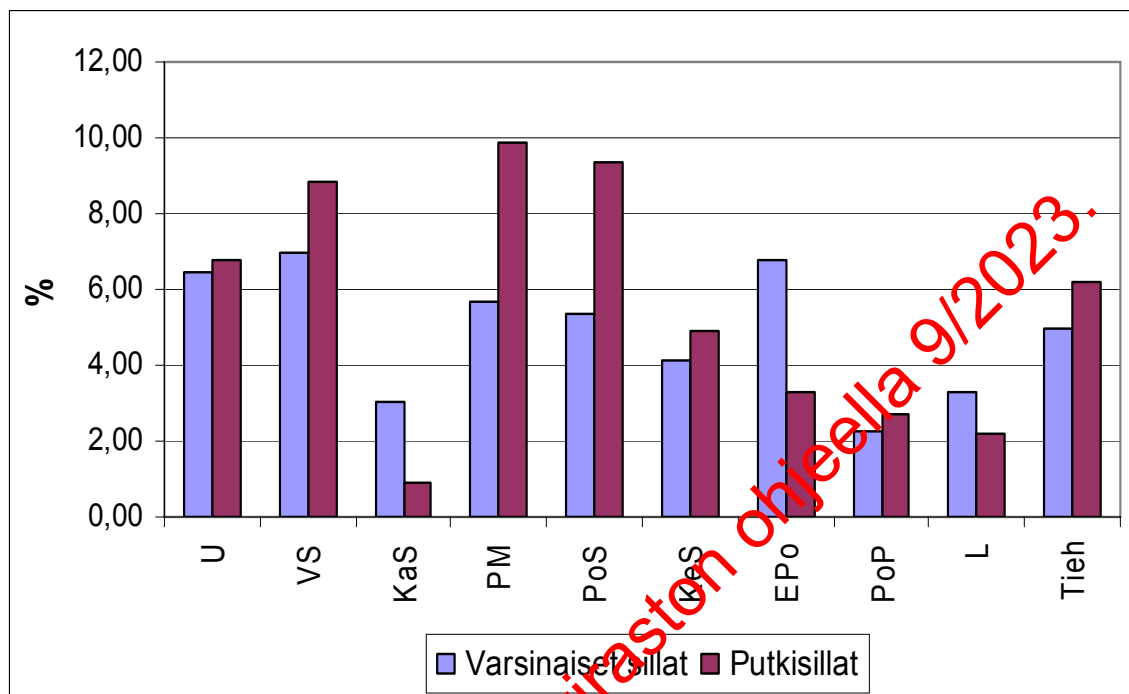
Kuvaus kunnosta	Luokittelukriteerit	
	Varsinaiset sillat	Putkisillat
5 ERITTÄIN HYVÄ Uusi tai lähes uuden veroinen silta.	LYK = 0,00–0,50 ja YKA = 0	LYK = 0,00–0,50 ja YKA = 0
4 HYVÄ Hyväkuntoinen silta, jossa on normaalia kulumista ja ikääntymistä. Sillan yleiskunto voi olla hyvä, vaikka jonkin pääraKENNEOSAN kuntoarvio on tyydyttävä tai huono.	LYK = 0,51–1,25 tai YKA = 1 eikä kumpikaan huonompi	LYK = 0,51–1,25 tai YKA = 1 eikä kumpikaan huonompi
3 TYYDYTTÄVÄ On jo puutteita ja vaurioita, kuten rapautumista tai ruostumista, mutta korjaamista voidaan vielä siirtää. Yleiskunto voi olla tyydyttävä, vaikka jonkin pääraKENNEOSAN kuntoarvio olisikin huono tai erittäin huono.	LYK = 1,26–2,00 tai YKA = 2 eikä kumpikaan huonompi	LYK = 1,26–2,00 tai YKA = 2 tai jompikumpi on huonompi mutta teräsputkessa ei ole vaurioluokan 4 korroosiovauriota
2 HUONO Useita selvästi havaittavia korjausta vaativia vaurioita tai jokin yksittäinen vakava vaurio. Erikoistarkastuksen ja peruskorjauksen tarve on ilmeinen.	LYK = 2,01–2,75 tai YKA = 3 eikä kumpikaan huonompi tai kansilaatan vesivuotovaurio vaurioluokassa 4 tiellä, jota ei suolata	LYK = 2,01–3,25 tai YKA = 3 eikä kumpikaan huonompi ja teräsputkessa on vaurioluokan 4 korroosiovaurio
1 ERITTÄIN HUONO Silta on täydellisen peruskorjauksen tai jopa uusimisen tarpeessa. Kunto ei ole hyväksyttävissä. Vaurioita on niin paljon, että pelkästään niiden kirjaaminen on työlästä.	LYK = 2,76–4,00 tai YKA = 4 tai kansilaatan vesivuotovaurio vaurioluokassa 4 suolatulla tiellä (hoitoluokat Isk, Is ja I)	LYK = 3,26–4,00 tai YKA = 4

LYK = laskettu yleiskunto

YKA = sillantarkastajan antama yleiskuntoarvio

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

Huonokuntoisten siltojen suhteellinen osuus ELY-keskuksen alueilla 1.1.2009



Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

SILTOJEN KORJAUSVAJE JA SEN POISTAMINEN

Korjausvajeen laskennan lähtöarvot

Lasketaan rakentamisvuoden perusteella peruskorjausta tarvitsevat sillat. Eri-tyyppiset sillat tarvitsevat korjausta ja rahoitusta seuraavasti:

▪ Suolaamattomat sillat	n. 7500 kpl	40 vuoden välein	600 €/m ²
▪ Suolattavat sillat	n. 3500 kpl	35 vuoden välein	700 €/m ²
▪ Suuret sillat	n. 500 kpl	40 vuoden välein	1000 €/m ²
▪ Vesistöputkisillat	n. 2000 kpl	35 vuoden välein	10 000 €/silta
▪ Muut putkisillat	n. 1000 kpl	50 vuoden välein	10 000 €/silta

Suolattavia siltoja ovat hoitoluokkien Is ja I teillä olevat sillat.

Korjauskustannus lasketaan varsinaisilla silloilla kokonaispinta-alan perusteella ja putkisilloilla lukumäärän perusteella. Putkisilltojen osuus rahoitustarpeesta on noin 10 %.

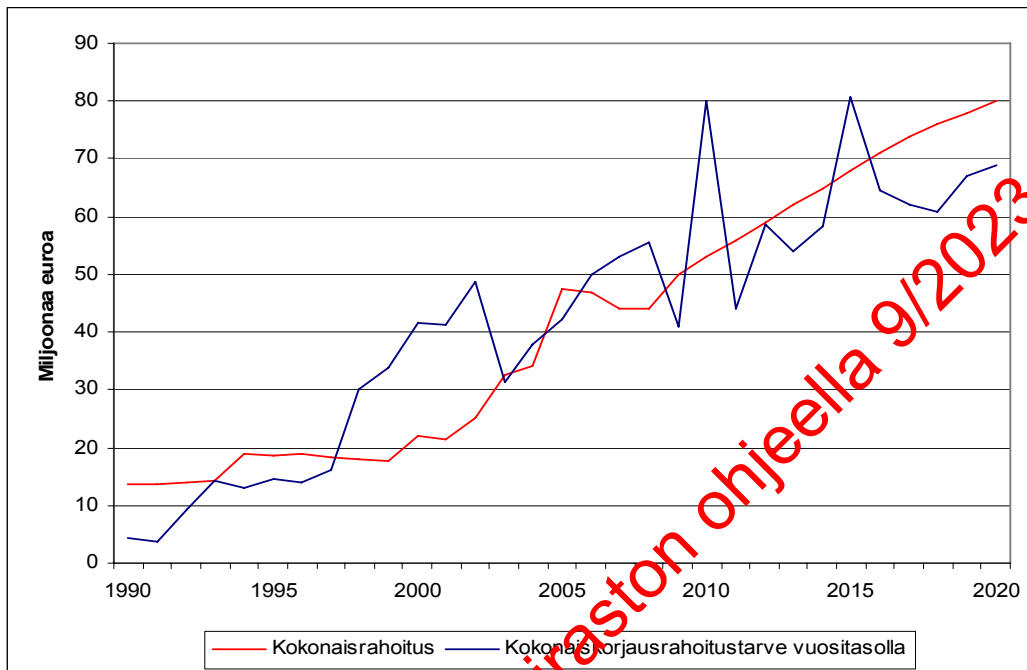
Korjaamattomien vaurioiden pahenemisen aiheuttama sillankorjausten viivästy-
miskustannus on 3 % vuodessa eli 30 vuodessa 34 %.

Korjausvajetta lasketaan vuodesta 1990 lähtien, jolloin m²-tarkastelun perusteel-
la rahoituksessa jäätin jälkeinen tarpeesta.

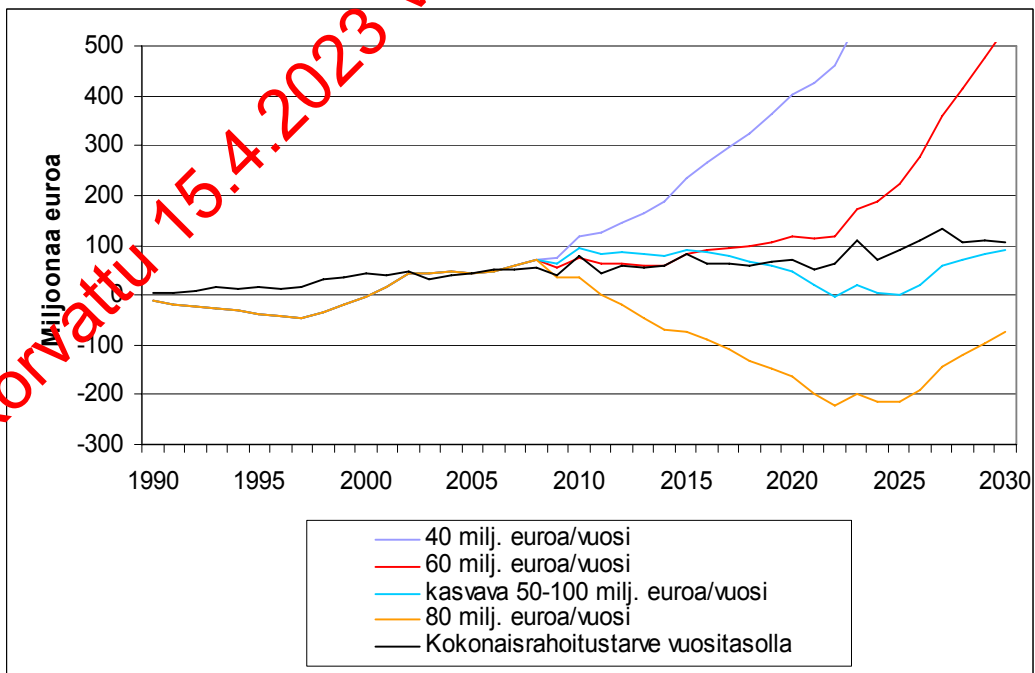
Siltojen ylläpidon vuosittaiseen rahoitustarpeeseen sisältyvät peruskorjausten ja
korjausvajeen vähentämisen lisäksi ylläpitoluonteiset korjaukset sekä korjaus-
suunnittelu ja tarkastukset, joiden osuus kokonaisrahoituksesta on noin 30 %.

Korvattu 15.4.2023
Vejla-iraston ohjeella 9/2023

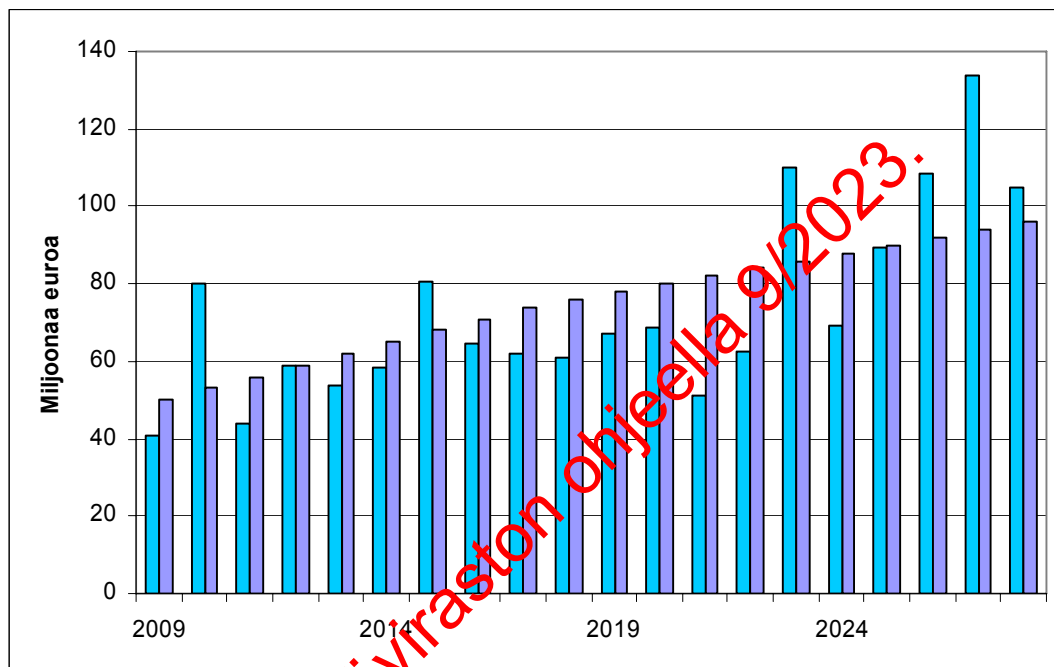
Kokonaisrahoitus ja tarve 1990–2020



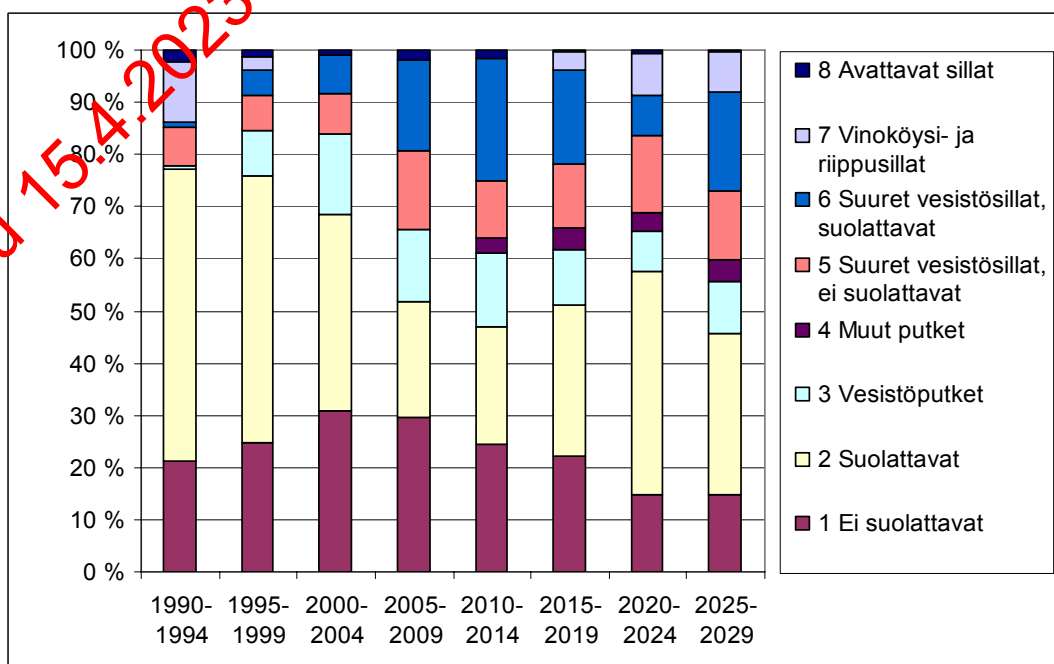
Kokonaisrahoituksen alijäämäkertymä eri rahoitusvaihtoehtoilla



Siltojen ylläpidon vuosittainen kokonaisrahoitustarve ja kasvava rahoitusskenaario



Peruskorjaustarve siltaryhmittäin eri viisivuotiskausilla



Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.

Korvattu 15.4.2023 Väyläviraston ohjeella 9/2023.