

# Kiinteiden merimerkkien korjausrakentaminen

Vesiväyläpäivä 6.4.2016

Mika Lehtola





Liikenneviraston ylläpidossa on n.  
25600 kpl turvalaitetta, joista  
kiinteitä turvalaitteita n. 7900 kpl





# Kiinteät turvalaitteet







# Ohje: Kiinteiden merimerkkien ylläpito

- Ohjeessa esitetty merimerkkien ylläpidon päälinjaukset
- Laadittu ensisijaisesti kiinteiden merimerkkien rakenteiden sekä pintojen ylläpitotöitä varten
- Esitetty ylläpito- ja peruskorjausten sekä korvausinvestointien perusratkaisut ja suunnittelussa huomioon otettavat näkökohdat
- Ohjeen piiriin kuuluvat majakat, reuna- ja tutkamerkit, linjamerkit, sektoriloistot ja kummelit.
- Ei voi käyttää sellaisenaan, vaan korjauskohteista laaditaan korjaussuunnitelma



Kiinteiden merimerkkien ylläpito





# Kiinteiden merimerkkien suunnittelukäyttöikä ja arvioitu korjausväli

**Uusien merimerkkien suunnittelukäyttöikä, ellei hankekohtaisesti toisin vaadita:**

- Majakat, betoni- tai kivirakenteinen 100 vuotta \*)
- Majakat, teräsrakenteinen 50 vuotta
- Reuna- ja tutkamerkit 50 vuotta
- Linjamerkit, teräsrakenteinen 50 vuotta
- Linjamerkit, puurakenteinen 25 vuotta
- Sektoriloistot 50 vuotta

\*) 100 vuoden suunnittelukäyttöikä edellyttää, että meriveden vaikutusalueella oleva betonipinta on suojattava /NCCI 2, kohta 4

**Rakenneosien peruskorjaus- tai uusimisväliin perustuvat käyttöikätaavoitteet:**

- teräsrakenteiden suojamaalaus 15 vuotta (korjaus/uusinta)
- betonirakenteiden pinnoitteet, kivi- ja muuratut rakenteet 15–25 vuotta (korjaus/uusinta)
- suojaamattomat puurakenteet 25 vuotta



## Kiinteiden merimerkkien suunnittelukäyttöikä ja arvioitu korjausväli

- Uusien merimerkkien suunnittelukäyttöiän saavuttamisen edellytyksenä on kantavien primäärirakenteiden laatuvaatimusten mukainen rakentaminen sekä hyvällä hoidolla ja ylläpidolla varmistettu koko elinkaaren säilyvyys.
- Nykyiset suunnittelukäyttöikävaatimukset eivät koske taannehtivasti vanhoja merimerkkejä, jotka on suunniteltu, rakennettu ja kunnossapidetty nykyisestä poikkeavin perustein.
- Nykyisillä merimerkeillä ei päästä 100, 50 tai 25 vuoden käyttöikätaivoitteeseen ilman riittäviä kunnossapitotoimenpiteitä.
- Sekundäärirakenteita voidaan sen sijaan korjata ja uusia tarvittaessa useitakin kertoja rakenneosakohtaisiin viitteellisiin käyttöikätaivoitteisiin viitaten. Korjaus- tai uusimistarve vaihtelee rakenneosan sijainnin, materiaaliominaisuuksien, suojakäsittelyiden sekä käytön ja ympäristön aiheuttamien rasitusten mukaan.



# Kiinteiden merimerkkien tarkastukset ja kunnan seuranta

- Tarkastuksista saadaan tiedot merimerkkien rakenteiden kunnosta. Tarkastukset tuottavat tietoa eri-ikäisten, erityyppisten ja eri olosuhteissa sijaitsevien merimerkkien kunnosta ja kunnan muuttumisesta.
- Tarkastusten avulla saadaan tiedot merimerkkien kunnonhallinnan tueksi, jolloin korjaustoimenpiteet ja korvausinvestoinnit saadaan ajoitetuksi ja ohjelmoiduksi optimaalisesti rakenteiden lujuuden ja pitkän käyttöiän varmistamiseksi.



# Kiinteiden merimerkkien tarkastukset ja kunnan seuranta

- Kiinteiden merimerkkien käyttöiän aikaiset tarkastukset:
  - Vastaanottotarkastus: käynnistää kiinteiden merimerkkien ylläpitohistorian.
  - Vuositarkastus: Vuosittainen silmämääräinen tarkastus
  - Yleistarkastus: Määrävälein tehtävä vuositarkastusta tarkempi silmämääräinen päätarkastus, jolla seurataan rakenteen kunnan kehittymistä koko käyttöiän ajan.
  - Erikoistarkastus: Suoritetaan hankekohtaiseen ohjelmaan perustuen kun rakenteen kunnosta, vaurioista ja niiden kantavuusvaikutuksista halutaan saada silmämääräistä tarkastusta tarkempaa tietoa sekä aina rakenteen peruskorjausta edeltävänä erikoisasantuntemusta ja -laitteita vaativana tarkastuksena.
  - Tehostettu tarkkailu: Rakenteen taloudellinen hallittu loppuun kuluttaminen

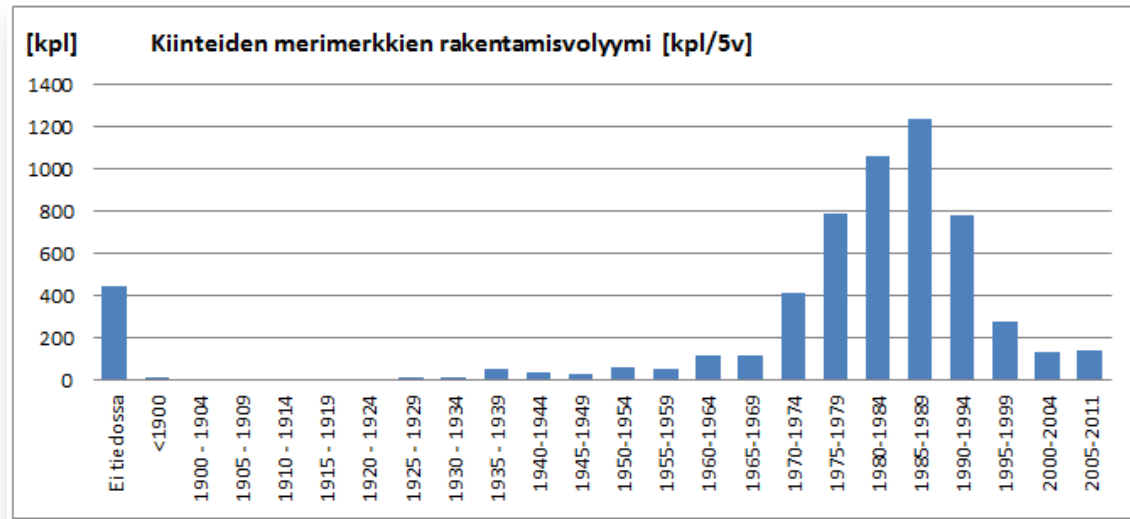




# Kiinteiden merimerkkien ikärakenne

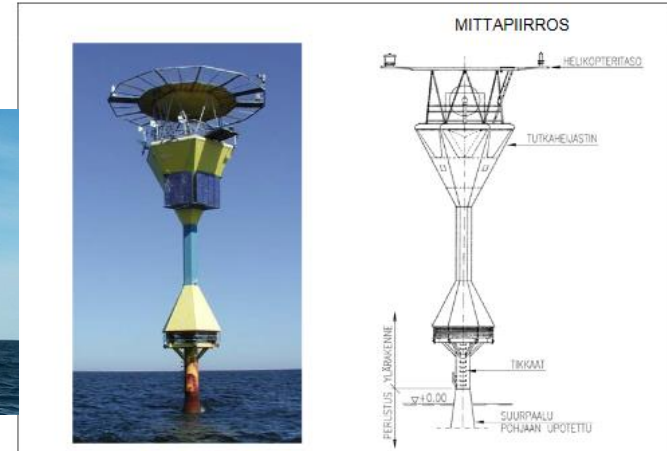
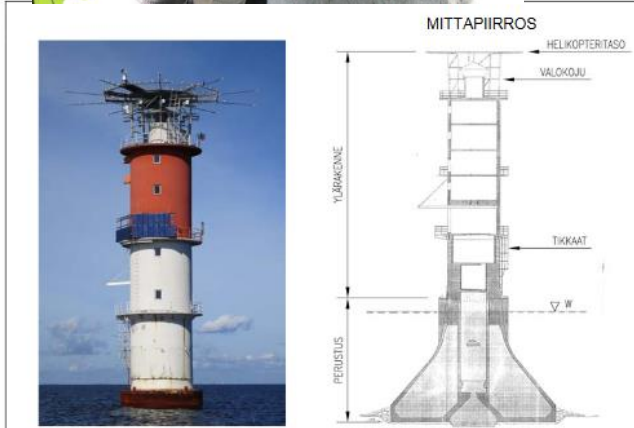
- Vuosina 1970–1990 on rakennettu 3400 kiinteää turvalaitetta
- Merimerkkien korjausikä on noin 40 vuotta, joten vuosina 2010–2030 korjattavaksi tulee 3400 merimerkkiä eli keskimäärin 170 merimerkkiä vuodessa 20 vuoden ajan.

Merimerkkien korvausinvestoinnin suunnittelussa on tarkistettava, voidaanko nykyisten väyläsuunnitteluohjeiden mukaan tai väylän muu merkitseminen huomioiden merimerkki poistaa kokonaan.



# Majakat

- Pääosin betonirakenteisia uusimmat teräsrakenteisia
- Kohdekohtainen korjaussuunnitelma





# Linjamerkit

## Teräsristikkomasto harustettu



Teräsristikkomasto jäykkäkantainen



Kolmijalkainen puupukki

- Puupukkirakenteiset
- Teräsristikkorakenteiset
- Tyypipiirustukset kolmijalkaisesta - ja nelijalkaisesta puupukista
- Teräsristikkorakenteiset suunnitellaan tapauskohtaisesti Mitoitus Eurocode SFS-EN-1993-3-1 ja sen kansallisen liitteen (NA) mukaisesti.



# Sektoriloistot

- Rakenteet eri tyyppisiä
- Voidaan korvata lasikuituisella loistokojulla







# Kummelit

- Rakenteet eri tyyppisiä ja pieniä
- Levyrakenteisen kummelin, tuotevaatimukset sisältää mm. mitoituksen.





# Korjausrakentamisen hankinta

## ● Tarkastukset

- Vuositarkastukset sisältyvät väylänhoidon alueurakoihin.
- Yleistarkastukset: puitesopimuksella

## ● Suunnittelu

- Korjaussuunnitelmien laadinta: puitesopimuksella

## ● Rakentaminen

- Ylläpitokorjaukset: puitesopimuksella
- Peruskorjaustyöt, uudisrakentaminen: puitesopimuksella tai kilpailutus Hilma-ilmoituskanavassa.





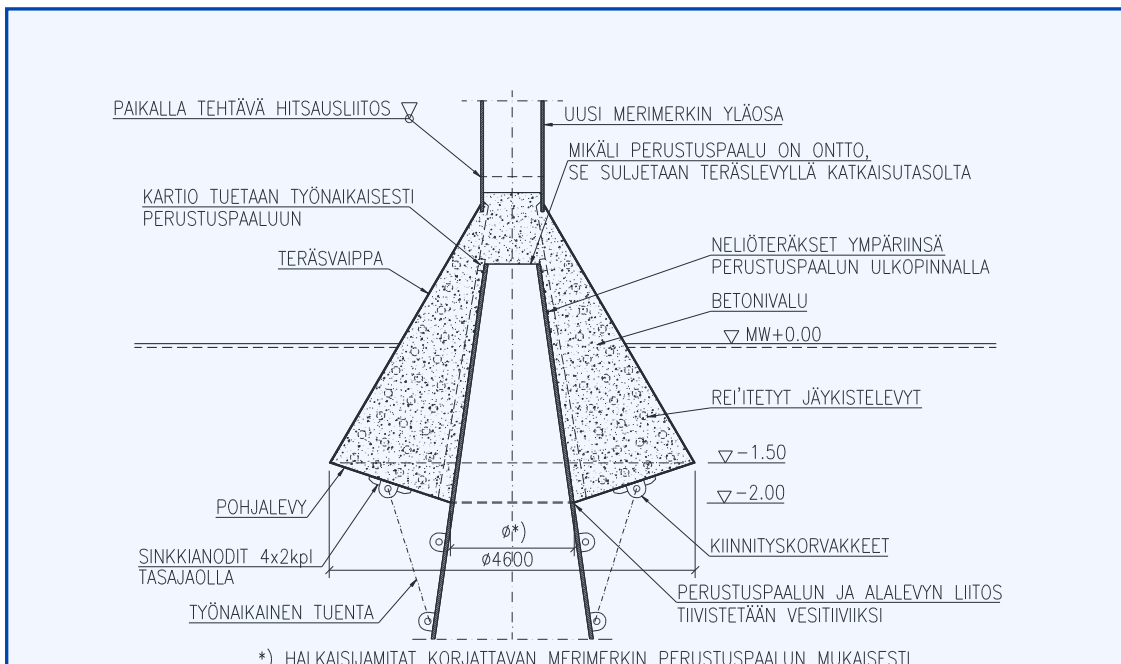
# Suunnittelu

- Merimerkkien korvausinvestoinnin suunnittelussa on tarkistettava voidaanko nykyisten väyläsuunnitteluohjeiden mukaan tai väylän muu merkitseminen huomioiden merimerkki poistaa kokonaan.
- Tehostettu tarkkailu: Rakenteen taloudellinen hallittu loppuun kuluttaminen



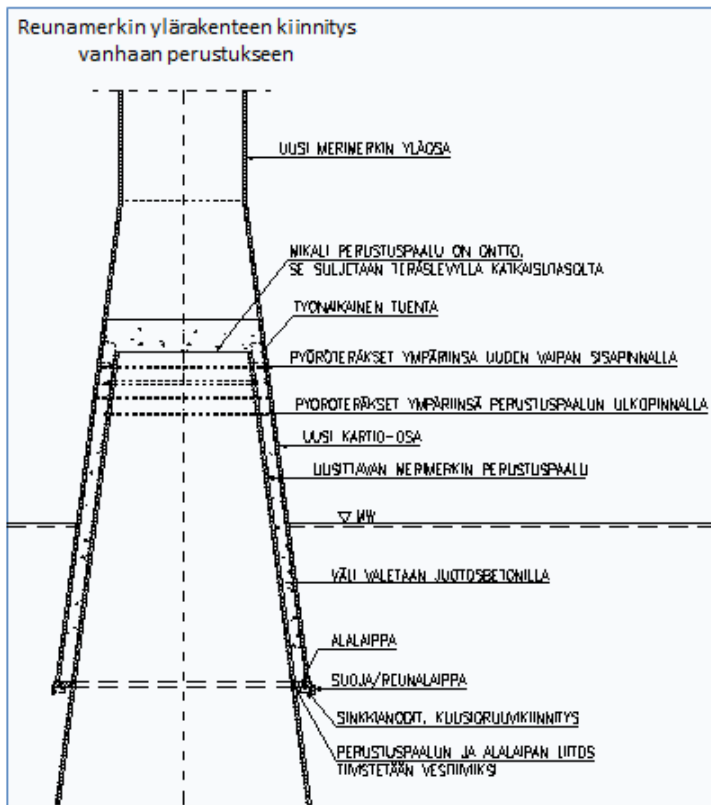
# Suunnittelu

- Korjattavan merimerkin varustuksen tarpeellisuuden varmistaminen.
- Varustusta voidaan mahdollisesti vähentää, mikä voi muuttaa merkin rakennetta huomattavasti edullisemmaksi



\*) HAIKAISUJAMITAT KORJATTAVAN MERIMERKIN PERUSTUSPAALUN MUKAISESTI





Merimerkin korjauskustannuksista merkittävän osan muodostaa työhön käytetty aika merellä.

Tämän vuoksi esimerkiksi reunamerkin yläosan uusiminen on taloudellisesti edullisempää ja korjaustyön laatu on parempi





# Korjaaminen

- Korjaustöiden tasainen jakautuminen eri vuosille
  - Urakoitsijoiden resurssien optimaalinen käyttö
  - Urakoitsijoiden kalustoinvestointien pitkäjänteisyys ja kannattavuus
- Erikoistarkastusten, mittausten, korjaus-suunnittelun ja urakoinnin ajoittaminen
  - Rakenteiden kunto ja todelliset mitat oltava tarkasti tiedossa korjaussuunnittelussa. Erikoistarkastus ja rakenteiden yksityiskohtainen mittaus myös vesirajan alapuolelta on suoritettava
  - Urakoiden toteuttaminen merkkityypistä ja sijainnista johtuen ajoitettava sääolosuhteiltaan ”hyvään aikaan”, tällöin jää riittävästi aikaa tyynien olosuhteiden hakemiselle urakka-aikana.



# Korjaaminen

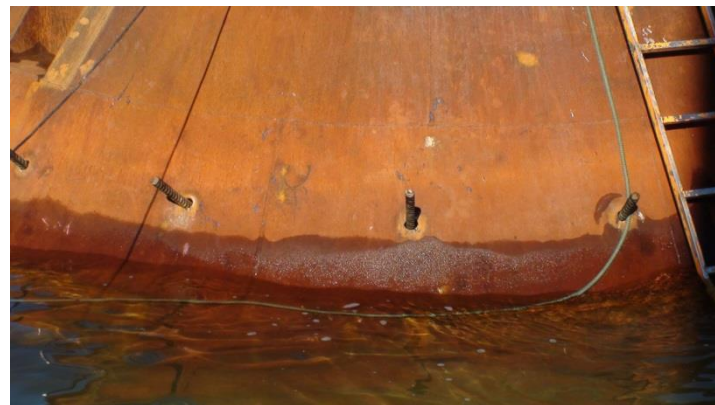
- Hankintojen mahdollinen jakaminen yhdenkin merimerkin osalta kahteen osaan
  - Teräsrakenteiden hankinta erillisenä konepajatyönä syksyn ja talven aikana ja asennus meritöihin erikoistuneen urakoitsijan toimesta kesällä.





# Korjaaminen

- Majakoiden pintojen korjaamisessa käytettävä koko merkin ”huputusta” pintojen korjaustyön laadun varmistamiseksi
- Varauduttava sään nopeaan muuttumiseen, jonka vuoksi esimerkiksi vesirajan vaipan uusimisessa vaippa tuettava runkoon kiinni siten, että rakenne kestää kovankin myrskyn
- Tarkastukset, katselmukset ja mallikorjaukset ovat tärkeitä





# Kiitos

