

## Varasiltakaluston hoito- ja varastointiohje





# Varasiltakaluston hoito- ja varastointiohje

Liikenneviraston ohjeita 24/2015

Liikennevirasto  
Helsinki 2015

*Kannen kuva: Juha Noeskoski*

ISSN-L 1798-663X  
ISSN 1798-663X  
ISBN 978-952-317-046-9

Verkkojulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))

ISSN-L 1798-663X  
ISSN 1798-6648  
ISBN 978-952-317-145-9

Multiprint Grano Oy  
Vantaa 2015

Julkaisua myy/saatavana  
[www.kopistore.fi](http://www.kopistore.fi)

Liikennevirasto  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelin 0295 34 3000

Infra ja ympäristö -osasto

30.10.2015

Dnro LIVI/5963/05.00/2015

Korvaa  
Varasiltakaluston hoito- ja varastointiohje,  
Liikenneviraston ohjeita 19/2011 (Dnro 3992/005/2011)

Voimassa  
30.11.2015 alkaen toistaiseksi

Asiasanat  
Varasiltakalusto, varastointi, hoito, ylläpito, vuokraus

## Varasiltakaluston hoito- ja varastointiohje Liikenneviraston ohjeita 24/2015

Liikennevirasto on laatinut varasiltakaluston hoito- ja varastointiohjeen, joka on Liikenneviraston varasiltakaluston hoito- ja ylläpitosopimuksen sopimuskohtainen asiakirja. Ohje korvaa vuonna 2011 laaditun varasiltakaluston hoito- ja varastointiohjeen.

Ylijohtaja

  
Mirja Noukka

Tekninen johtaja

  
Markku Nummelin

TIEDOKSI

Liikennevirasto / Taitorakenneyksikkö / Varautuminen /  
Tekniikka ja ympäristö -osasto / Kunnossapito-osasto / ohjeluttelo  
ELY-keskusten siltainsinöörit  
Pääesikunta/ Arto Purkunen  
Maavoimien esikunta

LISÄTIETOJA  
Ilkka Kuulas  
Liikennevirasto  
puh. 029 534 3549

## Esipuhe

Ohje käsittelee Liikenneviraston varastoihin sijoitettua varasiltakalustoa ja ratapihoille varastoitua apusiltakalustoa.

Varasiltakaluston asianmukaisella käytöllä ja hoidolla voidaan merkittävästi pidentää kaluston käyttöikää sekä pienentää ylläpitokustannuksia. Varasillan rakentamista aloitettaessa on tiedettävä kaluston varastointipaikat, varastoissa oleva kalustomäärä ja -tyyppi sekä kaluston kunto, jotta siltapaikalle saadaan viivytyksettä käyttökelpoinen ja kunnossa oleva varasiltakalusto.

Liikennevirasto hankkii varasiltakaluston hoito- ja varastointipalvelut kokonaispalvelusopimuksella vapailta markkinoilta. Palvelusopimukseen sisältyy kaluston varastointi, kirjanpito, käsittely varasto-alueella, perushuolto, varastoalueella tehtäväksi soveltuva peruskunnostus, kaluston vuokraustoiminta sekä karttasovellus, jonka avulla kaluston sijainti on hallittavissa. Varsinaiset kaluston siirto-, korjaus- ja pintakäsittelytyöt hankitaan palvelusopimuskumppanin kilpailutuksen perusteella, jolloin Liikennevirasto hyväksyy työn tekijän.

Varasiltakalustoa käytetään pääsääntöisesti Liikenneviraston hankkeissa. Kalustoa on myös sijoitettu vähäliikenteisille teille ja kevyen liikenteen väylille "aktiiviseen varastoon" eli "pysyviksi" varasilloiksi. Kalustoa voidaan vuokrata ulkopuolisten käyttöön vuokraehtojen ja vuokrahinnaston mukaisesti. Yleishyödylliseen tarkoitukseen ja esimerkiksi kuntien liikenneturvallisuushankkeisiin kalustoa voidaan luovuttaa korvauksetta, mutta näissä tapauksissa vaaditaan yleensä aina vakuus tai vakuutus, joka kattaa kalustolle mahdollisesti aiheutuvat vahingot.

Käytössä olevien siltojen huollosta ja tarkastuksista vastaa Liikenneviraston taitorakenneyksikkö. Käytössä olevat "pysyvät" varasillat kirjataan siltarekisteriin.

Ohjeen liitteiksi on otettu ne kalustoluettelot ja piirustukset, jotka eivät sisälly erillisiin kuvastoihin. Kirjallisuusluettelo on koottu julkaisuja, joista saa lisätietoja myös varasiltojen suunnittelusta ja rakentamisesta.

Helsingissä marraskuussa 2015

Liikennevirasto  
Taitorakenneyksikkö

## Sisällysluettelo

JOHDANTO .....	6
1 VARASILTAKALUSTOT .....	7
1.1 Yleistä.....	7
1.2 Varasiltakalusto Bailey .....	7
1.3 Varasiltakalusto Acrow Panel .....	8
1.4 Varasiltakalusto Universal.....	9
1.5 Varasiltakalusto VS 18 (VS 6-24).....	9
1.6 Ponttonikalustot.....	10
1.7 Apusiltakalustot .....	10
2 KALUSTOKIRJANPITO, KARTTALIITTYMÄ JA OSIEN TUNNISTAMINEN.....	11
3 VARASTOINTI .....	12
3.1 Pysyvät varastot .....	12
3.2 Tilapäinen varastointi .....	14
3.3 Apusiltakaluston varastointi .....	14
4 KALUSTON VUOKRAUS, KÄSITTELY JA KÄYTTÖ.....	15
4.1 Kaluston vuokraus.....	15
4.2 Kaluston käsittely.....	16
4.3 Kaluston käyttö.....	16
5 KALUSTON TARKASTUS JA HUOLTO .....	19
5.1 Tarkastus .....	19
5.2 Huolto.....	20
6 KALUSTON PERUSKUNNOSTUS.....	22
6.1 Asiakirjat.....	22
6.2 Korjaustoimenpiteet.....	22
6.3 Ponttonien pintakäsittely .....	23
6.3.1 Ulkopinnoitteen uusintamaalaus .....	23
6.3.2 Ulkopinnoitteen korjausmaalaus .....	23
6.3.3 Sisäpinnoitteen uusintamaalaus.....	23
6.3.4 Sisäpinnoitteen korjausmaalaus.....	23
KIRJALLISUUSLUETTELO.....	25
LIITTEET (saatavana erillisinä liitteinä Liikenneviraston internet-sivuilta)	
Liite 1 Bailey-varasiltakaluston osat	
Liite 2 Acrow-varasiltakaluston osat	
Liite 3 Universal-varasiltakaluston osat	
Liite 4A VS 3X6 (VS 6-24) varasiltakaluston osaluettelo	
Liite 4B VS 18 (VS 6-24) varasiltakaluston osaluettelo	
Liite 5 Ponttonikalustojen osat	
Liite 6 Vuokrasopimusmalli	
Liite 7 Vuokrausehdot	
Liite 8 Varasiltakaluston vuokrahinnat	
Liite 9 Varastointipukit ja -alustat	
Liite 10 Apusilta AS20 Kalustoluettelo	
Liite 11 Asennustyökalut	

---

## Johdanto

Tieliikennettä varten rakennetusta väliaikaisesta sillasta käytetään nimitystä varasilta. Varasilta voidaan rakentaa teräspalkeista, puuelementeistä tai tarkoitusta varten valmistetuista siltakalustoelementeistä. Liikenneviraston omistama teräselementeistä koottava varasiltakalusto on tarkoitettu käytettäväksi sekä normaali-että poikkeusoloissa.

Rautatieliikennettä varten rakennetusta väliaikaisesta sillasta käytetään puolestaan nimitystä apusilta. Apusillat rakennetaan erityisestä apusiltakalustosta, johon kuuluvat myös perustukset.

Liikenneviraston omistamaan varasiltakalustoon kuuluvat ristikkopalkkikalustot (Bailey, Acrow Panel, Universal), palkkisiltakalusto VS 6-24, siltana tai uivina tukina käytettävät ponttonikalustot (Uniflote, TVH-Float, Pioneer ja TIEL) sekä Uniflote-ponttonien uittamiseen tarkoitettut Motorflote-ponttonit (2 kpl).

Varasiltakaluston hoito- ja varastointiohje kattaa myös Liikenneviraston apusiltakalustot.

Varasilta rakennetaan tai sitä käytetään

- pysyvän sillan rakennus- tai korjaustyön aikaista liikennettä varten<sup>1</sup>
- tietyömaiden sisäistä liikennettä varten,
- lyhentämään tietyömaiden massojen kuljetusmatkoja,
- korvaamaan sortunutta siltaa, vaurioitunutta siltaa tai kantavuudeltaan heikkoa siltaa<sup>2</sup>

Varasiltakalustoja käytetään myös pysyvien siltojen rakentamiseen vähäliikenteisille teille ja kevyen liikenteen väylille. Käytön edellytyksenä on, että silta täyttää ympäristölliset vaatimukset ja että silta voidaan kohtuutonta haittaa tuottamatta tarvittaessa siirtää toiseen paikkaan.

Ohjeessa käsitellään hoitoon ja ylläpitoon kuuluvina kaluston varastointia, kirjanpitoa, vuokrausta, tarkastuksia, käsittelyä, huoltoa ja peruskunnostusta. Ohjeessa ei käsitellä yksityiskohtaisesti varasilltojen suunnittelua ja rakentamista, koska niistä on annettu ohjeet kalustokohtaisissa ohjekirjoissa.

Tässä ohjeessa palveluntuottajalla tarkoitetaan varasiltakaluston hoitoa ja ylläpitoa koskevan palvelusopimuksen Liikenneviraston kanssa tehnyttä osapuolta.

---

<sup>1</sup> Käytännössä myös apusillan pääasiallinen käyttötarkoitus

<sup>2</sup> Voidaan käyttää myös apusiltaa rautatieliikennettä koskien



# 1 Varasiltakalustot

## 1.1 Yleistä

Kalustovarasiltojen rakenne muodostuu pääkannattajina toimivista kehistä, kehiin nähden poikittain asennettavista niskoista (teräspalkit) ja kansielementeistä. Lisäksi rakenteeseen kuuluu erilaisia rakennetta jäykistäviä osia sekä laakerit.

Varasillan kantavuutta tai jännemittaa voidaan lisätä sijoittamalla kehiä rinnakkain ja päällekkäin. Rakennetyyppi ilmaistaan yleensä englanninkielisenä lyhenteenä. Rakennetyyppejä ovat

- SS = Single Single (ykkös-yksikerroksinen)
- DS = Double Single (kakkos-yksikerroksinen)
- TS = Triple Single (kolmos-yksikerroksinen)
- QS = Quadruple Single (nelos-yksikerroksinen)
- DD = Double Double (kakkos-kaksikerroksinen)
- TD = Triple Double (kolmos-kaksikerroksinen)
- QD = Quadruple Double (nelos-kaksikerroksinen)

Ensimmäisellä kirjaimella ilmoitetaan pääkannattimen rinnakkaisten kehien lukumäärä ja toisella kirjaimelta pääkannattajan päällekkäin olevien kehien lukumäärä. Esimerkiksi DS tarkoittaa rakennetta, jossa kehiä on kaksi rinnakkain yhdessä kerroksessa. Pääkannattimet voidaan vahvistaa parrevahvistimilla, jolloin sillan tyyppimerkintään lisätään lyhenne R (reinforced). Kaluston osista voidaan joissakin tapauksissa rakentaa myös siltaan liittyvä ulokkeellinen jalkakäytävä.

Sillan leveys määräytyy käytettävien niskojen pituuden mukaan. Leveysmerkintöinä käytetään nimikkeitä STD (Standard), EW (Extra Wide), UW (Ultra Wide) ja DW (Double Wide). DW on kaksioajoratainen silta. Suomeen ei ole hankittu UW- kaluston osia.

Mitoituksellisesti käytetään lisänimikettä kevyt tai raskas osoittamaan niskojen ja kansilevyjen kuormankantokykyä.

## 1.2 Varasiltakalusto Bailey

Bailey-silta kehitettiin Englannissa toisen maailmansodan aikana pioneerijoukkojen käyttöön sotilassillaksi. Maailmansodan jälkeen siltatyyppejä on käytetty yleisesti tieliikenteessä varasiltana. Bailey-sillan rakenneperiaate on ollut myöhemmin kehitettyjen varasiltatyyppejen esikuvana.

Sillan pääkannattimet kootaan tappiliitoksilla 3,048 metrin pituisista kehistä (teräsristikoelementeistä). Pääkannattimet yhdistetään niskoilla (poikkikannattimilla), joiden päälle asennetaan kansivuolet ja kansilankut. Sillan kannen leveys on noin 4,2 m. Osa puukanteen tarkoitetuista kansivuolista on muutettu Suomessa teräskansielementeiksi hitsaamalla kansivuolien päälle teräslevy. Kevyenliikenteen siltoihin on laadittu tyyppiirustussarja puukannesta.

Bailey-kalusto on valmistettu tuumamitoitettuna. Ruuvit ja mutterit on valmistettu BS- standardin mukaan Whitworth kierteisinä (BSW). Siitä johtuen myös asennustyökalut on mitoitettu tuumissa eikä niitä saa sekoittaa metrijärjestelmälle mitoitettuihin työkaluihin. Kalustoon sisältyvät sillan asennuksessa tarvittavat tunkit ja asennusrullat. Kalustoon ei kuulu asennuksessa tarvittavia käsityökaluja. Tarvittavat käsityökalut ovat esitetty liitteessä 11.

Kalusto on suunniteltu siten, että silta voidaan koota miesvoimin. Rakennustyötä voidaan nopeuttaa käyttämällä apuna nosturia (Hiab tai vastaava). Bailey-sillan yksityiskohtaiset asentamisohjeet on annettu Palkkisiltakalusto-oppaissa I ja II.

Asennuksessa yleisperiaatteena on, että silta ja asennusnokka kootaan lähtörannalla rullien päälle ja työnnetään vastarannalle asennetuille rullille. Kevyttä asennusnokkaa käytetään tasapainottamaan rakennetta ja helpottamaan varsinaisen siltaosan saamista vastarannan rullastolle. Osa kansielementeistä asennetaan tasapainosyistä paikalleen jo siirron aikana. Kun varsinaisen silta-osan laakerilinja on saatu vastarannalla tuen laakerilinjan kohdalle, asennusnokka puretaan ja silta lasketaan tunkeilla laakereille. Puuttuvat kansielementit asennetaan paikoilleen ja tarvittaessa sillan päihin rakennetaan kalustoon kuuluvat kalturit (luiskaelementit) yhdistämään sillan pää ja tiepenger. Yleisempi tapa on tehdä soratäyttö sillan päihin.

Liitteessä 1 on lueteltu Liikenneviraston hankkimien Bailey-kaluston osien nimikkeet, esinumerot ja osien painot. Bailey-kaluston osista on laadittu erillinen kuvasto (TVH 2020).

Bailey-kalusto on hankittu vuosien 1955 - 1975 välisenä aikana. Kaluston pintakäsittelynä on hankintahetkellä ollut maalaus, mutta peruskunnostuksen yhteydessä kaluston osia on myöhemmin kuumasinkitty.

### 1.3 Varasiltakalusto Acrow Panel

Acrow Panel- kalusto on kehitetty Bailey-kalustosta. Pääkannattimien mitat ovat samat molemmissa siltatyypeissä. Acrow- kalustossa käytetyn lujemman teräslaadun ansiosta sillan osat kestävät paremmin rasitusta ja silta voidaan mitoittaa suuremmille liikennekuormille. Acrow-sillassa on kaksi poikkikannatinta (niskaa) yhtä kehäjaksoa kohti, kun niitä vastaavasti Bailey-sillassa on neljä kappaletta. Yksiajokaistaisen sillan ajoradan leveys on normaaliniskoja käytettäessä noin 4,15 m. Silta voidaan rakentaa kaksikaistaisena kalustoon kuuluvia pitkiä niskoja käyttäen, jolloin sillan leveys on noin 7,35 m.

Acrow- kalustossa on useita erityyppisiä niskoja ja teräksisiä kansilevyjä. Kevyet niskat ja kansilevyt soveltuvat normaaleille liikennekuormille. Raskaat niskat ja kansilevyt on mitoitettu erikoiskuormille, joten niitä käytetään erikoiskuljetusreiteillä sekä työmaakäytössä olevilla silloilla, joilla liikkuu raskaita maansiirtodumppereita. Käytössä on myös vanhoja (100-sarja) sekä uusia (300-sarja) niskoja ja kansilevyjä, jotka eroavat toisistaan kansilevyjen kiinnitystavan osalta.

Acrow-sillan rakenne- ja rakentamisperiaate on samantyyppinen kuin Bailey-sillalla, mutta rakenteiden yksityiskohdissa on eroja. Niskojen suuremman painon vuoksi nosturi on välttämätön Acrow-sillan asennustyössä. Kaluston kokoaminen suoritetaan

valmistajan laatiman Acrow Panel -käsikirjan mukaan. Palkkisiltakalusto-oppaiden I ja II periaatteita voidaan soveltaa rakentamisessa.

Acrow-kaluston suunnittelu ja mitoitus perustuvat pääasiassa tuumajärjestelmään. Ruuvit ja mutterit ovat pääasiassa Whitworth kierteisiä, mutta jotkut osat, kuten tuulisiteen ja kannen kiinnitysruuvit (300-sarjassa), ovat metrikierteisiä.

Liitteessä 2 on lueteltu Acrow-kaluston osien nimikkeet, esinumerot ja painot. Acrow Panel-varasiltakalustosta on laadittu erillinen kuvasto (TIEL 2252030). Acrow-kalusto on hankittu kuumasinkittynä vuosien 1980–1994 välisenä aikana.

## 1.4 Varasiltakalusto Universal

Universal-kalusto on myös kehitetty Bailey-kalustosta. Pääkannattimien kehien rakennekorkeus on suurempi ja kehät ovat pidempiä kuin Bailey- ja Acrow-kehät. Universal-kalustolla päästään pidempiin jänneväleihin tai sille sallitaan suurempi liikennekuorma kuin Bailey- tai Acrow-sillalle. Jäykemmät kehät mahdollistavat myös kaksoiskaistaisen sillan rakentamisen kohtuullisella pääkannatinmäärällä.

Siltatyypissä on kaksi niskaa kehäjaksoa kohti. Ajouradan leveys on niskan pituudesta riippuen 4,2 m tai 7,35 m. Kaluston kevyet niskat soveltuvat tavallisille liikennekuormille. Raskaille niskoille sallitaan suurempia erikoiskuormia. Kehät painavat 650–730 kg ja niskat 400–1330 kg, joten nosturi on välttämätön kuorma-, purku- ja asennustyössä.

Universal-sillan rakenne on samantyyppinen ja rakentamisperiaate samankaltainen kuin Bailey- ja Acrow-silloilla. Yksityiskohdissa on kuitenkin melko suuria eroja, varsinkin asennusnokan rakenne on erilainen ja tavallisesti asentamisessa käytetään asennusperää sekä vastapainoja. Universal-silta suunnitellaan ja rakennetaan Universal-käyttöoppaan ohjeita noudattaen.

Kalustoon kuuluvat kiinnitysruuvit ja mutterit ovat metrikierteisiä. Liitteessä 3 on lueteltu osien nimikkeet, esinumerot ja painot. Universal-varasiltakalustosta on laadittu erillinen kuvasto (TIEL 2250008).

Universal-kalustoa on hankittu kuumasinkittynä vuodesta 1991 lähtien.

## 1.5 Varasiltakalusto VS 18 (VS 6-24)

Teräspalkkeihin perustuva varasiltakalusto VS 6-24 on kehitetty ja valmistettu Suomessa. Silta kootaan joko 6,0 m pitkistä, toisiinsa ruuveilla liitettävistä pääpalkkielementeistä tai vaihtoehtoisesti käytetään 18,0 m pitkiä yhtenäisiä pääpalkkeja. 18,0 metrin pituisessa sillassa tarvitaan kaksi rinnakkaista pääpalkkia, mutta 24,0 metriä pitkässä sillassa tarvitaan neljä rinnakkaista pääpalkkia.

Kansielementit ovat 2,0 m leveitä ja 4,5 m pitkiä, Kansielementit kiinnitetään kiilavalla salvalla pääkannattimiin. Sillan hyödyllinen leveys on 4,5 m. Kalustoon on suunniteltu ja hankittu teräskaide-elementit. Liitteissä 4a ja 4b on lueteltu 18,0 m pitkän siltapaketin osat ja painot.

Varasiltakalustoa VS 6-24 on hankittu kuumasinkittynä 1990-luvun alusta lähtien.

## 1.6 Ponttonikalustot

Varasilloissa käytettäviä teräsponttonikalustoja ovat englantilaisvalmisteinen Uniflote ja kotimaiset TVH-Float-, Pioneer- ja TIEL-ponttonit sekä Uniflote-ponttonien uittamiseen tarkoitetut Motorflote-ponttonit (2 kpl).

Uniflote- ja TVH-Float- ponttonit kytketään toisiinsa ponttonin alareunasta koura-liitoksella ja yläreunasta tappiiliitoksella. Ponttonikalustoja ei voi käyttää yhdessä mittaerojen vuoksi. Uudemmissa Pioneer- ja TIEL- ponttoneissa kytkentään käytetään koukkupultteja. Ponttonityypit ovat mitoitukseltaan yhteensopivia, mutta vanhemman Pioneer- ponttonin kansilevyä ei ole mitoitettu nykyisille pyöräkuormille.

Keskiponttonit on jaettu väliseinillä kammioihin. Kammioiden sisäpinnat on ruoste-suojattu. Jokainen kammio on varustettu tarkastusluukulla ja vedenpoistopropulla.

Ponttonikalustoihin kuuluvat laatikkomaisten keskiponttonien lisäksi kolmiomaiset keula- ja peräponttonit, sekä rampit, joiden kautta kulku ponttoneille on mahdollista. Keula- ja peräponttoneja käytetään olosuhteissa, joissa on tarvetta vähentää veden virtausvastusta.

Ponttoneja käytetään

- varasiltojen uivina välitukina,
- ponttonisiltoina,
- työlauttana (kaivin- tai paalutuskoneen alustana, sillan korjaustyössä työtelineen alustana, siltojen purkutyössä tarvittavissa nostoissa ja laskuissa) sekä
- aputukena asennus- ja purkulohkojen siirroissa.

Liitteessä 5 on esitetty ponttonikalustojen osat ja niiden painot.

## 1.7 Apusiltakalustot

Apusilloja käytetään rautatieliikenteen väliaikaisina siltoina rakennettaessa uutta siltaa tai korjattaessa vanhaa siltaa. Apusilta rakennetaan yleensä nykyisen sillan yläpuolelle ja uusi silta rakennetaan apusillan alla.

Apusillat perustetaan kalustoon kuuluvien puupelkka- tai teräsperstusten välityksellä ratapenkan varaan. Joissakin tapauksissa joudutaan käyttämään paaluperustuksia, jotka suunnitellaan yksityiskohtaisesti tarvittaviin kohteisiin. Perustusten taakse tarvitaan yleensä tukiseinä, joka voidaan normaaleissa tapauksissa rakentaa ratapölkkyistä.

Liitteessä 10 on esitetty yhden apusiltakaluston osat.

## 2 Kalustokirjanpito, karttaliittymä ja osien tunnistaminen

### Kalustokirjanpito

Liikennevirasto hankkii varasiltakaluston hoito- ja ylläpitopalvelut kokonaispalveluna. Hoito- ja ylläpito-sopimus velvoittaa Liikenneviraston sopimusosapuolen (palveluntuottaja) pitämään varasiltakaluston osien nimikkeistä ja lukumääristä varastokirjanpitoa varastopaikoittain. Kirjanpidosta on pystyttävä laatimaan seuraavat raportit; vapaana oleva kalustomäärä, kunnostettava kalustomäärä, kaluston yhteenlasketut kokonaismäärät varastoittain. Kirjanpitotiedoista käyvät ilmi lisäksi varastojen osoitteet, yhteyshenkilöiden nimet ja yhteystiedot.

Palveluntuottajan edustaja toimittaa kalustokirjanpitoraportin puolen vuoden välein Liikenneviraston nimeämälle vastuuhenkilölle

Kirjanpidossa noudatetaan seuraavia periaatteita:

- Peruskunnostusta odottava kalusto kirjataan varastopaikkaan "peruskunnostus". Kunnostuksen jälkeen kirjaus poistetaan peruskunnostusvarastosta ja kalusto kirjataan normaalisti varsinaiseen varastoon.
- Poistoa odottava kalusto kirjataan varastopaikkaan "poistettava kalusto"
- Vuokrattu kalusto kirjataan varastopaikkaan "vuokravarasto" kaluston siirron yhteydessä. Palautuksen jälkeen kirjataan kaluston siirto takaisin varsinaiseen varastoon.
- Pysyväksi rakennettavaa varasiltaa varten perustetaan uusi varastopaikka. Siltapaikalle siirretyt vara- ja asennusosat palautetaan ja kirjataan varsinaiseen varastoon.
- Pysyvään siltaan tai rakenteeseen asennetut muototeräspalkit poistetaan kirjanpidosta. Katkotut muototeräspalkit otetaan kirjanpitoon oikean pituisina.
- Varaston inventointi suoritetaan kerran vuodessa ja kalustokirjanpitoon tehdään tarvittavat muutokset.
- Kaluston lisähankinnat, siirrot eri varastojen välillä sekä poistot sovitaan työmaakokouksessa.

### Karttaliittymä

Kirjanpito raportteineen on yhdistettävä palveluntuottajan ylläpitämään paikkatietoon perustuvaan karttaliittymään, josta saadaan helposti selvitettyä varastojen ja pysyvien varasiltojen sijainti, ajo-ohjeet, varastotieto reaaliajassa ja osien sekä siltojen hakutoiminto jne.

### Kaluston osien tunnistaminen

Kaluston tunnistamista varten Bailey-, Acrow ja Universal varasiltakalustoista sekä Uniflote- ja TVH-Float- ponttoneista on laadittu kattavat kuvastot.

Varastosta lähtevä kalusto tulee merkitä esim. lippusiimalla, värinauhoilla, aurasuorilla tms. tavalla, niin että se erottuu selvästi muusta kalustosta. Varastovastaavia kouluttamalla vähennetään väärin tai rikkiäisten osien lähettämistä aiheuttamia lisäkustannuksia.

## 3 Varastointi

### 3.1 Pysyvät varastot

Varasiltakalusto varastoidaan pääsääntöisesti Liikenneviraston hallinnoimille varastopaikoille. Varastopaikat on määritelty erillisessä luettelossa, luettelo päivitetään kerran vuodessa. Lisäksi varastopaikat on löydettävissä karttaliittymäsovelluksen avulla.

Varastoalueen on oltava aidattu ja varustettu lukittavalla portilla (ei koske ratapihoille varastoituja apusiltoja). Alueen pohjan kantavuuden on oltava riittävä raskaille kalustoesineriveille sekä nostureiden ja kuorma-autojen alueella liikkumiselle. Pohjan on oltava tasainen ja vettä läpäisevä. Sadevesi on johdettava pois pintakallistuksilla ja ojituksella.

Varastoalueella kasvava vesakko on raivattava pois riittävän ajoissa (vähintään kerran vuodessa), etteivät puut kasva haitallisen suuriksi ja pääse juurtumaan syvälle.

Varastoalueen kulkutiet on järjestettävä siten, että kaluston kuormaaminen ja purkaminen on mahdollista tehdä nosturilla. Lumen poisto kulkuteiltä on voitava tehdä au-raamalla. Kulkuteiden tulisi olla läpiajettavia, ettei kuljetuskalustoa tarvitsisi kään-nellä ja peruutella ahtaissa paikoissa.

Urakoitsijan on järjestettävä alueen jätehuolto.

Ennen varasiltakaluston osien sijoittamista varastoon on osille tehtävä kuntotarkas-tus kohdan 5.1 mukaan.

Suurikokoiset ja raskaat esineet voidaan varastoida ulkotilaan. Esinepinojen alle on asennettava (esimerkiksi teräsbetonipaalun pätkiä käyttäen) suora ja tukeva alusta siten, että alimmaisina olevat esineet eivät joudu kosketuksiin maan kanssa. Lyhyt-aikaisessa varastoinnissa voidaan käyttää puupelkkoja. Pohjavesialueilla alus- tai vä-lipuina ei saa käyttää painekyllästettyä puutavaraa. Kreosoottikyllästetyn puutavaran käyttö on aina kielletty. Eri osien varastointien periaatteet perustusrakenteineen on esitetty liitteessä 9.

Ulos varastoitaessa on varmistettava, ettei sade- tai kondenssivesi jää osan sisälle tai syvennyksiin ruostuttamaan tai jäätyessään rikkomaan osaa. Kotelomaiset tai suljetut putkirakenteet varastoidaan siten, että kotelot tai putkien reiät ovat alaspäin. Veden poistamiseksi koteloon tai umpiputken päihin voidaan porata pieni (8–10 mm) reikä. Veden kerääntymistä esimerkiksi kehien U-paarteisiin voidaan estää varastoimalla kehät pystyasentoon.

Työmaavarastoissa voidaan osia varastoida väliaikaisesti päällekkäin, mutta on varmistettava, että pinot eivät pääse kaatumaan, eikä alimmaisiiin osiin kohdistuva paine aiheuta pysyviä muodonmuutoksia ja vaurioita kalustossa. Jos osat varastoidaan päällekkäin, sidotaan kehät ja kansilevyt sinkityillä pakkausvanteilla viiden kappaleen nippuihin sekä pararehvastimet ja sidekehät kymmenen kappaleen nippuihin. Tuul-lisiteet, niskan pystysiteet ja vinotuet sidotaan 10 tai 20 kappaleen nippuihin. Erilai-

sia tai erityyppisiä osia ei saa sitoa samaan nippuun eikä varastoida samaan kasaan. Kehät on varastoitava pystyasentoon 5 kpl nippuihin, jos mahdollista. Välikkeet helpottavat myös nostoliinon pujottamista. Pinottaessa osanippuja päällekkäin on aina varmistettava pinon vakavuus. Kokonsa puolesta sopivat esineet tulee varastoida kuormalavoille nippuina.

Erilaisia tai eri tavalla pintakäsiteltyjä (maalaukset / kuumasinkitys) osia ei saa varastoida samaan pinon. Vastaavasti ruosteisia osia ei saa varastoida samassa pinossa hyvässä maalissa tai sinkityksessä olevien osien kanssa. Acrow-kaluston tavalliset kehät (AB 1), X-kehät (AB IX) sekä erilaiset kansilevyt ja niskat on varastoitava omilla pinnoillaan. Pakkausvanteiden pitää olla sinkittyjä. Myös muovisia pakkausvanteita voidaan käyttää.

Ponttoneja saa varastoida korkeintaan 3 kpl päällekkäin, Rajoituksella varmistetaan pinon vakavuus (varaston pohjan kantavuus tarkistettava) sekä parannetaan nostotyön työturvallisuutta. Ponttonien välissä suositellaan käytettäväksi 100 x 100 mm välipuita ponttonien kansien vaurioitumisen välttämiseksi. Ponttonipinot asennetaan pitkät sivut vastakkain siten, että ponttonien alareunassa olevat vedenpoistoputket jäävät ulospäin. Proppusivuilla jätetään noin metrin levyinen käytävä tarkastusta ja ponttonien sisälle kertyvän kondenssiveden poistoa varten. Varastointialustana toimivien betonipaalujen pätkien päällä suositellaan käytettäväksi 100 x 100mm puuta. Ponttoneja varastoon otettaessa niiden sisälle kertynyt kondenssivesi poistetaan paineilmalla kannessa olevien tyhjennystulppien kautta. Tyhjentämisen jälkeen vedenpoistotulpat kiinnitetään huolellisesti takaisin paikoilleen. Samoin ponttonien miesluukut avataan ja miesluukkujen tiivisteet tarkastetaan. Vaurioituneet tiivisteet uusitaan ja miesluukut kiinnitetään huolellisesti paikoilleen, Miesluukkujen tiivisteet tarkastetaan pitkäaikaisessa varastoinnissa viiden vuoden välein sekä aina ponttoneja käyttöön otettaessa.

Vuokratut ponttonit on pestävä ennen varastoon palauttamista.

Pienet esineet kuten paarretapit, pultit, ruuvit, mutterit, aluslevyt, lukkorenkaat ja sokat pakataan kuormalavalaatikoihin. Laatikoiden esinemääräksi kannattaa ottaa nx100 tai nx50. Pultit ja ruuvit pakataan aluslevyt ja mutterit kiinnitettyinä. Mutterit suojaavat kierteitä vahingoittumiselta sekä helpottavat luovutus- ja vastaanottolaskentaa. Paarretapit varastoidaan kannan puoleinen lukkorengas kiinnitettynä paikoilleen. Kierteiden korroosiosuojana suositellaan käytettäväksi tervaa. Jokaisen kuormalavalaatikon kylkeen kiinnitetään lappu tai kirjoitetaan tussilla teksti, johon on merkitty laatikossa olevien osien nimikkeet ja lukumäärät. Laatikot ja asennusrullat varastoidaan varastokatoksiin tai -kontteihin siten, että kuormaaminen trukilla tai nosturilla on mahdollista. Laatikoissa ja konteissa on oltava ilmanvaihtoreiät. Työkalut ja tunkit varastoidaan lukittavissa varastorakennuksissa.

Varastopaikkojen kehittämisen pitkän aikavälin tavoitteena on, että kalusto ponttoneja lukuun ottamatta olisi mahdollista varastoida katoksien alle sääsuojaan.

## 3.2 Tilapäinen varastointi

Kalustoa voidaan välivarastoida tilapäisesti joko uudella tai vanhalla siltapaikalla, jos kaluston uusi käyttöpaikka on varasillan purkamisen aikana tiedossa ja uuden varasil-takohteen rakentamiseen on lyhyt aika (korkeintaan muutamia viikkoja). Tilapäisesti varastoitaessa on huolehdittava kaluston valvonnan ja vartioinnin järjestämisestä.

Pienosia sisältäviä laatikoita ei saa varastoida lukitsemattomaan tai vartioimatto-maan paikkaan, vaan ne on toimitettava lähimpään kiinteään kalustovarastoon.

## 3.3 Apusiltakaluston varastointi

Apusiltakalusto varastoidaan pääsääntöisesti ratapihoille, joista se on helppo kuljet-taa junalla rakennuskohteeseen. Palkkien varastointiperustuksissa noudatetaan sa-maa periaatetta kuin ponttonien varastoinnissa. Tarvikelaatikat pitää olla lukittuna ja ne on tarvittaessa suojattava sateelta vettä läpäisemättömällä suojapeitteellä, joka sidotaan tarvikelaatikkoon. Tarvikelaatikat, ratapölkkyperustukset ja kiskot tulee olla irti maasta vähintään 0,3 m.



## 4 Kaluston vuokraus, käsittely ja käyttö

### 4.1 Kaluston vuokraus

Liikennevirasto vuokraa varasilta kalustoja urakoitsijoiden ja muiden tarvitsijoiden käyttöön. Käytöstä tehdään Liikenneviraston ja vuokraajan välille vuokrasopimus (sopimusmalli, liite 6). Kaluston vuokrauksessa noudatetaan Liikenneviraston laatimia vuokrausehtoja (liite 7). Voimassaolevat vuokrahinnat on kerrottu liitteessä 8.

Liikenneviraston varasiltojen käytössä ja vuokrauksessa noudatetaan seuraavia periaatteita:

1. Varasilta kalustoja käytetään pääsääntöisesti yleisellä tieverkolla liikenteen varmentamiskohteisiin liittyen, yleisen tien rakentamisen tai perusparantamisen aikana korvaavan tai työmaan tarvitseman tilapäisen yhteyden muodostamiseen sekä vähäliikenteisellä tieverkolla pysyvänä siltana, jolloin kyseessä on tieliikenteen käytössä oleva kaluston kiinteä varastointipaikka. Varasilta kalustoja on käytetty myös liikenneturvallisuushankkeissa kevyen liikenteen siltoina silloin, kun se ympäristösyistä on mahdollista. Tässä tapauksissa Liikennevirasto luovuttaa kaluston ja vastaa varasillan rakentamiskustannuksista. Kalusto luovutetaan peruskunnostettuna. merkitään siltarekisteriin ja silloilla suoritetaan käyttöönottotarkastus sekä säännölliset kuntotarkastukset. Kuntotarkastuksista vastaa työjärjestyksen mukaisesti silta-tekniikasta vastaava Liikenneviraston yksikkö yhteistyössä toimittajan kanssa.
2. Liikennevirasto on luovuttanut varasilta kalustoa korvauksetta puolustusvoimien käyttöön. Puolustusvoimat käyttää kalustoa sekä varusmiehille että kantahenkilökunnalle annettavaan käyttökoulutukseen. Koulutuksellinen näkökohta pyritään huomioimaan myös rakennettaessa yleiselle liikenteelle tarkoitettuja varasiltoja. Rakentamisen yhteydessä pyritään järjestämään Liikenneviraston ja urakoitsijoiden henkilöstölle joko kertausharjoituksena tai vapaaehtoisena harjoituksena kurssi, jossa opetetaan kaluston käytön perusasiat ja annetaan mahdollisuus käytännön rakentamisen harjoitteluun.
3. Liikennevirasto voi erityistapauksissa luovuttaa korvauksetta varasilta kalustoa yleishyödylliseen tai maanpuolustukselliseen tarkoitukseen. Näissä tapauksissa on ehtona, että kaluston saaja hankkii kustannuksellaan riittävät kuljetus- ja kalustovakuutukset sekä huolehtii kaluston kuljetuksista ja sillan suunnittelusta ja suunnitelmien tarkastamisesta sekä hyväksymisestä, rakentamisesta ja liikenteelleottotarkastuksesta, kunnossapidosta ja purkamisesta.

Muihin tarkoituksiin (esimerkiksi yksityistiet) kalustoa voidaan myös myydä, mutta luovutetaan pääsääntöisesti vuokrattuna. Vuokrauksessa noudatetaan tapauskohtaisia vuokraehtoja ja vuokrahintoja. Liikennevirasto ei näissä tapauksissa osallistu kustannuksiin. Vuokraajan tehtävänä on suunnitelluttaa ja rakennuttaa silta kaikkine tarkastuksineen ja hyväksymisineen. Sillan alusrakenteet on suunniteltava ja rakennettava siten, että siltakalustolle ei aiheudu vaaraa alusrakenteiden painumien tai alimitoituksen vuoksi. Rakennesuunnitelma on hyväksyttävä Liikennevirastolla. Sillan

suunnittelijan on suunnitelmassa määriteltävä tarvittavat liikennemerkit (esimerkiksi painorajoitus, nopeusrajoitus, kapeneva tie, väistämismääräytyminen). Kaluston vuokraajalta vaaditaan sitoumus, jossa vuokraaja sitoutuu sillan suunnittelu-, rakentamis- ja kunnossapitovastuuseen. Sitoumukseen otetaan kohta, jolla turvataan Liikenneviraston oikeus saada kalusto poikkeusolojen uhatessa omaan käyttöönsä ilman sanktioita.

Vuokrasopimuksen valmistelea varasiltakaluston hoito- ja ylläpitosopimuksessa nimetty palveluntuottajan edustaja. Vuokrasopimuksen allekirjoittavat Liikenneviraston edustajat ja vuokralle ottaja. Palveluntuottaja huolehtii vuokran laskutuksesta ja tulouttamisesta Liikenneviraston määräämälle tilille. Palveluntuottaja huolehtii vuokrasopimuksen ehtojen noudattamisesta, esim. huomioiden kaluston luovutus- ja vastaanottopäivät, sekä vuokra-aikana syntyneet puutteet ja vauriot ja tarkastaa, että kalustolle on otettu vuokrasopimuksen mukainen vakuutus.

## 4.2 Kaluston käsittely

Vuokrattavan kaluston kuormaus- ja siirtokustannukset maksaa vuokralle ottaja.

Palveluntuottajan varastovastaava laatii kaluston luovutuksesta ja palautuksesta pöytäkirjan, johon kalustomäärien lisäksi kirjataan havaitut vauriot ja puutteet kalustoa luovutettaessa sekä lisävauriot ja puutteet vastaanotettaessa. Luovutustarkastuksessa havaitut vaurioituneet osat merkitään esimerkiksi oranssilla maalilla. On suositeltavaa, että luovutuksen ja vastaanoton suorittaa sama henkilö.

Kalustoa vastaanotettaessa tarkastetaan, että palautettava kalusto on sopimuksen ja sen liitteenä olevien vuokraehtojen mukaisessa kunnossa. Vastaanottotarkastuksessa todetaan, onko kalusto puhdistettu huolellisesti (painepesu), kierteiset osat rasvattu ja pienosat pakattu nimikkeiden mukaisesti laatikoihin. Laiminlyönnit on vaadittava korjattaviksi tai ne on korjattava vuokralle ottajan kustannuksella.

Vuokrattu kalusto palautetaan pääsääntöisesti siihen varastoon, mistä se on noudettu. Vuokrasopimuksessa voidaan palautuspaikaksi sopia jokin muukin varasto esimerkiksi kalustoesineiden määrän varastokohtaisen epätasapainon oikaisemiseksi tai kaluston siirtämiseksi toiseen siltakohteeseen. Kaluston siirtokustannuksista sovietaan tällöin erikseen vuokrasopimuksessa.

## 4.3 Kaluston käyttö

Kaluston käytössä on noudatettava kaluston käyttöohjekirjan ohjeita ja määräyksiä sekä työkohtaisia työselityksiä ja suunnitelmia. Työssä on aina noudatettava työ- ja liikenneturvallisuudesta annettuja määräyksiä ja ohjeita.

Siltakohtainen suunnitelma asennuspiirustuksineen on aina laadittava riippumatta siitä, rakennetaanko kalustosta tilapäinen vai pysyvä silta. Tarvittaessa sillalle on haettava ympäristölupa.

Tarvittavat liikennemerkit (nopeusrajoitus, painorajoitus, ajoneuvoväli, liukas tie, liikennevalot) on asennettava paikoilleen ennen sillan avaamista liikenteelle. Liikennekelpoisuus todetaan sillan käyttöönottotarkastuksessa.

Kaluston kaiteet eivät täytä voimassa olevia kaidemääräyksiä. Vuokralle ottaja rakentaa tarvittavat kaiteet esim. puusta omalla kustannuksellaan.

Varasillan pääkannattimien päät vaurioituvat helposti suojaamattomina. Ajoneuvojen törmäämistä sillan pääkannattimien päihin on pyrittävä estämään suojarakenteilla, esimerkiksi kaidejohteilla, betoniporsailta tai tynnyreillä.

Ponttonien käytöstä yhdistämällä niitä lautaksi on aina esitettävä suunnitelma laskelmineen. Ponttonilautan vakavuus on osoitettava laskelmin. Lautan ankkurointi on suunniteltava siltapaikalla esiintyville vaakavoimille. Jos ponttonien ankkurointia ei suunnitella jäänlähtöä kestäväksi, on ponttonilautta purettava tai siirrettävä suojaan jäänlähden ajaksi.

Pääosa kaluston häviämistä tapahtuu sillan rakennus- ja purkuvaiheessa. Vastavasti kalustovauriot tapahtuvat pääosin kaluston siirroissa siltapaikalle ja takaisin varastoon. Kalusto ei kestä suoraa lavalta maahan kippaamista eikä purkamistyöhön liittyvää pudotteleamista tai kolhimista.

Kaluston osiin ei saa tehdä reikiä, korjaushitsauksia eikä kiinnittää hitsaamalla mitään osia ilman kaluston hoidosta vastaavan Liikenneviraston projektipäällikön lupaa. Suunnittelijan on suunniteltava rakenteet siten, ettei reikien tekoon tai hitsauksiin ole tarvetta.

Pintakäsittelyn vaurioitumisen estämiseksi osien nostot on suoritettava nostoliinoja käyttäen. Nostorakseja voidaan käyttää, jos nostettavassa osassa on erilliset nostolenkit tai nostoreiät. Mikäli nosto suoritetaan kiertämällä teräsrakset osan ympäri, on käytettävä esimerkiksi kumi-, puu- tai terässuojausta osan ja raksin välissä. Tukki-kouralla nostettaessa on kouran tartuntapinnoissa oltava suojakumit.

Varastoinnista annetut ohjeet koskevat myös asennuksen aikaista varastointia siltapaikalla. Tunkit on varastoitava lukittavissa varastokopeissa. Asennus- ja varalla olevat osat ja tunkit on siirrettävä sillan asentamisen ja purkamisen väliseksi ajaksi varsinaisesti kalustovarastoihin.

Nosturia käytettäessä siltaa tai sen pääkannattimia saa nostaa vain varasiltasuunnitelmassa esitetyistä paikoista. Nostoissa on ensisijaisesti käytettävä nostopalkkia. Nostorakseja saa käyttää edellyttäen, että pääkannattimien alapaarteet suojataan puutavaralla.

Sillan tunkkaus on suoritettava joko varasiltasuunnitelmassa osoitetusta tai käyttöohjekirjan mukaisesta paikasta. Siltaa nostetaan tai lasketaan tunkkaamalla (tarvittaessa nostokäpälää käyttäen) siten, etteivät tunkkiin tai kalustoon kohdistuvat voimat ylitä ohjekirjassa annettuja sallittuja arvoja. On huomattava, että nostokäpälän avulla nostettaessa sallittu nostokuorma on paljon pienempi kuin nostettaessa suoraan nostimella. Tunkkien alustan on oltava vaakasuora ja mahdollisimman painumaton. Tunkin alustaan kohdistuva leimapaine on laskettava. Jos aluspuulle sallittu leimapaine ylittyy, on tunkin alla käytettävä teräs- tai vanerilevyjä paineen jakamiseksi. Nostot tai laskut on aina varmistettava aputuella (esimerkiksi puupeti), jonka varaan silta lasketaan nostimien siirron ajaksi. Sillan päiden korkeusero tunkkauksen aikana saa olla enintään 10 % sillan jännemitasta. Silta saa samanaikaisesti olla tunkkien varassa vain toisesta päästä.

Ponttoneita siirrettäessä on varottava kytkinlaitteita, koska niiden vääntyessä tai vaurioituessa ponttonien kytkeminen vaikeutuu. Kytkemättömiä ponttoneja tai ponttonilauttaa uittaessa on ponttonien hakkautuminen rantaan ja toisiaan vasten esitettävä lepuuttajia (esimerkiksi autonrenkaita) käyttäen.

Ennen ponttonin nostamista on sen sisällä oleva vesi poistettava. Vesi kasvattaa nopeasti nostolenkeille tulevan kuorman sallittua suuremmaksi. Varastopaikalla vesi poistetaan avaamalla ponttonin sivun alareunassa oleva vedenpoistopropu. Jos ponttoni on vedessä, poistetaan kammioissa oleva vesi joko pumppaamalla tai paineilmalla ponttonin kannessa olevia vedenpoistopropuja käyttäen.

Ponttonien kytkimille sallittuja voimia ja momenteja ei saa ylittää. Kriittiset vaiheet syntyvät yleensä asennuksen aikana, joten asennussuunnitelmasta poikkeamiseen on aina saatava suunnittelijan lupa.

Jos ponttonilauttaa käytetään työkoneen alustana, on kannen päälle tehtävä puulankutus. Puulankutus suojaa ponttonin pintakäsittelyä vaurioilta sekä pienentää kanteen kohdistuvaa rasitusta tasaamalla pistekuormien vaikutusta.

Ponttonien kytkintappien ketjujen on oltava kiinni ponttoneissa. Jos kiinnitysketju on irti, tappi pääsee putoamaan veteen kytkentää avattaessa. Putoaminen voidaan estää muillakin tavoin, esimerkiksi laittamalla "kolehtihaavi" irrotettavan tapin alle.

Kalusto yleensä likaantuu siltapaikalla. Siihen tarttuu pölyä ja hiekkaa sekä maantiesuolaa. Kaluston osien painepesu kannattaa suorittaa joko ennen sillan purkutyötä tai sillan purkamisen yhteydessä. Vedessä pitkään olleiden ponttonien kylkiin ja pohjiin kiinnittyneiden levien ja kotiloiden poisto on syytä suorittaa heti vedestä nostamisen jälkeen. Jos pelkkä painepesu ei riitä, on sitä tehostettava harjauksella tai käyttämällä hiekkapesua.

Osat, jotka on varustettu rasvanipoilla tai joissa on kierteitä, on rasvattava ennen käyttöä sekä käytön jälkeen ennen osien pakkaamista laatikoihin. Samalla on tarkastettava kierteiden kunto ja merkittävä ja otettava erilleen vaurioituneet osat.

Jos siltatyömaalla havaitaan kaluston osissa vaurioita tai mittavirheitä, merkitään vialliset osat esim. oranssilla maaliviivalla. Viallisten osien palautuksen yhteydessä varaston vastuuhenkilö arvioi osan korjaukelpoisuuden ja korjauksen kannattavuuden sekä kielteisessä tapauksessa poistaa osan.

## 5 Kaluston tarkastus ja huolto

### 5.1 Tarkastus

Varasiltaikaluston varastopaikat ja varastoitu kalusto tarkastetaan palvelusopimuksen mukaisesti kerran vuodessa. Tarkastus suoritetaan yleensä keväällä. Tarkastuksessa arvioidaan varastopaikan, siellä olevien varastojen sekä varasiltaikaluston kunto ja järjestys. Tarkastuksesta laaditaan karttasovellukseen pöytäkirja, johon kirjataan aikataulu ja toimenpiteet havaittujen epäkohtien poistamiseksi.

Palveluntuottajan varastovastaava suorittaa varaston yleistarkastuksen syksyllä ennen lumen tuloa ja muulloin vähintään kahden kuukauden välein. Tarkastuskäynnit ja niissä tehdyt huomiot kirjataan karttasovellukseen.

**Kalusto tarkastetaan aina välittömästi varasillan purkamisen yhteydessä työmaan toimesta sekä kalustoa lähetettäessä ja vastaanotettaessa varastovastaavan toimesta.** Kalustoa luovutettaessa suositellaan, että **luovutettava kalusto kootaan ennen kuormausta tiettyyn paikkaan varastoalueella, jolloin kalusto voidaan tarkastaa ja tarvittaessa huoltaa. Samoin esineitä palautettaessa suositellaan, että ne puretaan tiettyyn paikkaan laskentaa, tarkastusta ja huoltoa varten.** Näin vähennetään tarvetta varastoidun kaluston yksityiskohtaiseen tarkastukseen, jossa hankaluutena on osanippujen purkaminen ja uudelleen niputtaminen

Tarkastettu kalusto lajitellaan seuraavasti:

1. **Kunnossa oleva kalusto** varastoidaan käyttökelpoisille osille varattuun paikkaan, josta osat voidaan kuormata siltatyömaalle lähetettäväksi.
2. **Huoltoa tai paikkamaalausta vaativa kalusto** yhdistetään edelliseen ryhmään tarpeellisten toimenpiteiden tultua tehdyiksi.
3. **Peruskunnostettava kalusto.** Korjausta tai perusteellista pintakäsittelyä vaativat kaluston osat merkitään esim. oranssilla maaliviivalla. Osat liitetään ryhmään 1 kunnostuksen jälkeen tai ryhmään 4, jos osan korjaus tulee liian kalliiksi tai osaa ei voida teknisesti korjata. Jos osan korjaus maksaa yli 60 % uuden osan hinnasta, osa poistetaan. Kaluston peruskunnostuksesta päättää Liikennevirasto, joka teettää peruskunnostuksen erillisellä sopimuksella.
4. **Poistettava kalusto** merkitään esim. oranssilla ristillä. Liikennevirasto päättää poistettavan kaluston romuttamisesta ja myynnistä. Poistettavasta kalustosta otetaan käyttökelpoiset osat talteen käytettäväksi korjattavan kaluston varaosina.
5. **Vuokralle ottajan korvausvelvollisuus;** korvausvelvollisuuden todentamiseksi osat varastoidaan erilleen vuokralle ottajan kanssa pidettävää katselmusta varten.

## 5.2 Huolto

Kaluston huolto on jatkuvaa toimintaa. **Vuokraehtojen mukaan vuokralle ottajan on palautettava kalusto huollettuna varastoon.** Huollon laiminlyönnit voidaan korjata vuokralle ottajan kustannuksella.

Kaluston perushuolto varastopaikoilla sisältyy varasiltakaluston hoito- ja ylläpito-sopimukseen. Huoltoon kuuluvat pääsääntöisesti kaikki sellaiset toimenpiteet, jotka voidaan tehdä varastoalueella ja jotka eivät vaadi kaluston suurimittaista siirtelyä. Palautettavalle kalustolla tehty huolellinen perushuolto vähentää oleellisesti kaluston huoltotarvetta varastoituna olemisensa aikana.

### Perushuoltoon kuuluu

- **Osien pintakäsittelyn kunnan tarkastus, arviointi ja osien lajittelu**  
Arviointi tehdään Silko-ohjeen kohtien 1.353–1.356 mukaan. Paikkamaalattavat osat (ruostumisaste < Ri 3) sijoitetaan ryhmään 2. Jos ruostumisaste on Ri 4-5, sijoitetaan osat peruskunnostettavalle kalustolla varattuun paikkaan. Jos ruostuminen tai kuluminen on edennyt niin pitkälle, että rakenneosan alkuperäisestä teräsosan paksuudesta on enää jäljellä < 80 % tai poikkileikkauksen pinta-alasta < 90 %, esine poistetaan.
- **Paikkamaalaus ja ruiskusinkitys**  
Paikkamaalaukset ja sinkitykset tehdään Silko-ohjeen mukaan.
- **Mittatoleranssien tarkastus**  
Varasillan liikkuviissa osissa (esimerkiksi nivelissä) käytettävät paarretapit saattavat ohentua tai kulua urille. Kehissä olevat paarretappien reiät saattavat ylikuormituksesta venyä soikeiksi. Liikennevirastolla on Bailey- ja Acrow-kaluston tappien ja reikien mittatulkkeja, joilla voidaan selvittää, onko osa ylittänyt hylkäysrajan. Laukaalla on myös muille Bailey- kaluston osille reikävälin mittatulkkeja.  
  
Kehien paarteiden sekä pysty- ja vinosauvojen käyryys ja lommot on tarkastettava ja mitattava. Kehät, joiden käyryys on [ $> 0,002 \cdot$  mittaväli] poistetaan tai niistä tehdään ankkurointikehiä.  
  
Poikkipalkkien (niskojen) loivat käyryydet [ $< 0,002 \cdot$  mittaväli] oikaistaan.
- **Vaurioherkkien osien erillistarkastukset**  
Esimerkiksi Bailey-kaluston kehien alapaarteiden tuulisiderekien ympäristöön on havaittu syntyvän väsymissäröjä. Tarkastuksessa tällaiset etukäteen tiedossa olevat ongelmakohtat tarkastetaan muita paikkoja huolellisemmin. Silmämääräistä tarkastusta voidaan epäilyttävissä tapauksissa tehostaa käyttämällä tunkeumanestettä. Jos teräksessä on särö, kehät poistetaan tai niistä tehdään ankkurointikehiä.

- **Osien kuluneisuuden tarkastus**  
Bailey-kaluston puiset kansilankut, jotka ovat osittainkin kuluneet alle 50 mm:n paksuisiksi, poistetaan. Bailey-, Acrow- ja Universal-kaluston kansiosan teräslevy vaihdetaan, jos levy on kulunut alle 3 mm:n vahvuiseksi. Vaihdotyö teetetään erillisellä tilauksella.
- **Ponttonien kytkimien kunnan tarkastus**  
Vääntyneet kytkimet vaikeuttavat ponttonien kytkemistä toisiinsa. Kytkimen vääntyessä on sen kiinnityshitsauksiin voinut syntyä halkeamia. Vialliset kytkimet korjataan ja epäilyttävät kiinnityshitsit tarkastetaan tunkeuman estettä käyttäen. Korjaustyöt teetetään erillisellä tilauksella.
- **Motorflote-ponttonien moottorien huoltotarpeen seuraaminen**  
Moottorien huoltotyö teetetään erillisellä tilauksella käyttöohjekirjan mukaisesti kerran vuodessa.
- **Ponttonien varustelun tarkastus**  
Uniflote- ja TVH- float- ponttoneihin kuuluu ketjulla kiinnitettyjä kytkintappeja 6 kappaletta yhtä ponttonia kohti. Puuttuvat kytkintapit korvataan uusilla. Liikennevirasto hankkii uudet tapit.
- **Ponttonien sisäosien kunnan tarkastus**  
Vesi poistetaan ponttonien sisältä ja vedenpoiston jälkeen tarkastetaan sisäosan pintakäsittelyn kunto. Pintakäsittelyn uusiminen teetetään erillisenä tilauksella.
- **Osien puhdistus, rasvaus ja niputtaminen**  
Paarretapit, ruuvit ja mutterit puhdistetaan dieselöljyn ja öljyn seoksella. Kuivumisen jälkeen osien pintaan tulee jäädä ohut öljykerros. Käsittelyn jälkeen osat varastoidaan selkeästi merkittyihin laatikoihin.  
  
Bailey-kaluston tuulisteiden vanttiruuvit voidellaan varastorasvalla. Asennusrulliin ja muihin osiin kuuluvat laakerit rasvataan.  
  
Pioneer- ja TIEL- ponttonien kytkinpultit rasvataan.  
  
Osat niputetaan varastoinnin ja osien siirtelyn helpottamiseksi. Niputtamiseen käytetään sinkittyä teräsnauhaa.
- **Nostimien (tunkkien) tarkastus**  
Nostimien toiminta tarkastetaan käyttöohjekirjan mukaan. Jos nostimessa havaitaan öljyvuotoa, öljymäärän vajeusta tai ilmaa, toimitetaan nostin hydraulikka-likkeeseen huollettavaksi.  
  
Paineilmakäyttöisten nostimien (tyynyjen) huollosta vastaa niiden toimittaja. (Nostotyynyjen nostokyky on n. 40 tonnia ja nostokorkeus max. 40 cm. Nostotyyny toimivat 8 bar. paineella).

## 6 Kaluston peruskunnostus

### 6.1 Asiakirjat

Varasiltakaluston tarkastuksessa ryhmään 3 (peruskunnostettava kalusto) luokitelluille osille tehdään korjaustoimenpiteitä tai perusteellinen pintakäsittely vain silloin, kun se on teknisesti mahdollista ja taloudellisesti kannattavaa.

Varasiltakaluston korjaus- ja pintakäsittelytoissa noudatettavat asiakirjat ovat

- Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Infraryl 42050.1 Teräsrakenteiden pinnoitteet
- Siltojen korjausohjeet, Teräsrakenteet SILKO 1.301 - 1.357, 2.351 - 2.354, 3.352
- Bailey-, Uniflote-, Acrow- ja Universal- varasiltakalustojen valmistajien tekniset ohjeet
- TVH-Float-, Pioneer- ja TIEL- ponttonien sekä VS 6-24 varasiltakaluston piirustukset

### 6.2 Korjaustoimenpiteet

Varasiltakaluston pääkannattimien (kehien) vääntyneitä tai muuten vaurioituneita sauvoja ja parrevahvistimia ei saa korjata hitsaamalla eikä vahvistuslevyillä. Sen sijaan sauvojen kiinnityshitsien halkeamien korjaaminen ja niskan aluslevyn kiinnittäminen hitsaamalla on luvallista.

Törmäyksessä tai muusta syystä vaurioitunut kehä vaihdetaan rakentamalla asennusperää ja vetämällä siltaa rullien päällä kunnes vaurioitunut kehä voidaan vaihtaa. Jos vaurioitunut kehä on sillan päässä, voidaan kehän vaihto suorittaa nosturin avulla.

Poikkipalkkien (niskojen) loiva käyryys voidaan oikaista. Oikaisu on tehtävä vähitellen esimerkiksi tunkkien avulla.

Kansilevyjen hitsaaminen tai vaihto sekä kaluston sekundaariosien korjaaminen hitsaamalla ja oikaiseminen on sallittua. Korjauksen jälkeen on tarkistettava, että osa täyttää mittatoleranssien vaatimukset.

Ponttonien vääntyneet kytkimet korjataan irrottamalla viallinen kytkin kulmahiomakoneella ja hitsaamalla uusi kytkin ponttonipiirustuksen mukaisesti. Työssä voidaan käyttää toista ponttonia jiginä. TVH-Float-ponttoneiden kytkimien korjauksessa voidaan käyttää varsinaista valmistusjigiiä. Jigit löytyvät Savitaipaleen varastosta. Korvakkeiden hitsit tarkastetaan Liikenneviraston taitorakenneyksikön asiantuntijoiden vaatimusten mukaisesti.

Ponttoniin tullut reikä korjataan hitsaamalla teräslappu paikattavaan kohtaan. Korjatun kohdan tiiviys tarkastetaan pumppaamalla ponttonikammioon pieni ylipaine ja tutkimalla tiiviys saippualliuoksen avulla. Korjatun kohdan pintakäsittely tehdään kohtien 6.3.1 ja 6.3.2 mukaan.



## 6.3 Ponttonien pintakäsittely

### 6.3.1 Ulkopinnoitteen uusintamaalaus

Ponttonien ulkopinnan pinnoite mitoitetaan vähintään rasisitusluokan C5-M mukaan.

Vanha pintakäsittelyjärjestelmä poistetaan suihkupuhdistamalla asteeseen Sa 2<sup>1/2</sup>. Ponttonien ulkopinnat maalataan maalausjärjestelmän LIVI A.1 mukaan. Ponttonien ulkopintamaalien värisävyinä käytetään TVH- float-, Pioneer- ja TIEL-ponttoneilla RAL 7038 (= harmaa) sekä Uniflote- ponttoneilla RAL 6011 (= vihreä).

Mikäli Pioneer- ja TIEL- ponttonien ulkopintoihin valmistuksen yhteydessä tehty ruiskukitus halutaan uusia, tehdään se ohjeen NCCI T luvun 3.9 mukaisesti. Tällöin maalausjärjestelmänä käytetään LIVI-C.2- tai LIVI-C.3 maalausjärjestelmää.

### 6.3.2 Ulkopinnoitteen korjausmaalau

Ponttoneja, joissa on TIEL 4.2-maalausjärjestelmä, suoritetaan paikkausmaalau samaa maalausjärjestelmää käyttäen ohjeiden SILKO 1.351 ja SILKO 3.352 mukaisesti.

Pioneer- ja TIEL- ponttonien ulkopintoihin valmistuksen yhteydessä tehty ruiskukitus ja maalau voidaan korjata ohjeen SILKO 1.351 mukaisesti.

### 6.3.3 Sisäpinnoitteen uusintamaalaus

Sisäpinnat mitoitetaan vähintään kondenssiveden jatkuvalla rasisitukselle.

TVH-float- keskiponttonien sekä Pioneer- ja TIEL-ponttonien sisäpinnat puhdistetaan asteeseen Sa 2 ja maalataan maalausjärjestelmän LIVI B.2 mukaan.

Mikäli ponttoneja, joissa sisäpinnat on käsitelty ruosteenestoaineella (Tectyl 511 M tai vastaava) puhdistetaan pinnat kyseisen tuotteen tuoteohjeen mukaisesti. Yleensä puhdistus vaatii lakkabensiinikäsittelyn sekä pesun alkaliliuoksella. Puhdistuksen jälkeen pinnat suihkupuhdistetaan asteeseen Sa 2.

Uniflote- ponttonien ja TVH-float- keula- ja peräponttonien sisäpintaan ruiskutetaan ruosteenestoaine (Tectyl 511 M tai vastaava). Tarvittava ainemäärä on 1 litra / 15 m<sup>2</sup>. Kuivumisajan 0,5 h jälkeen päälle ruiskutetaan suoja-aine 1 litra / 1,5 m<sup>2</sup> (Tectyl 122A tai vastaava). Ruostesuoja-aineen yhteenlasketun kuivakalvon paksuuden on oltava vähintään 250 mikrometriä (µm).

Ponttonien sisäpintoja käsiteltäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota työturvallisuuteen. Ponttonikammioihin on järjestettävä riittävä ilmanvaihto. Työskentely yksin ilman valvontaa ei ole suositeltavaa.

### 6.3.4 Sisäpinnoitteen korjausmaalau

Ponttoneille, joissa on TIEL 4.3 maalausjärjestelmä, suoritetaan paikkausmaalau samaa maalausjärjestelmää käyttäen ohjeiden SILKO 1.351 ja SILKO 3.352 mukaisesti.

Ruosteenestoaineella käsiteltyjen pintojen paikkaus tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Mikäli ohjeita ei ole saatavilla, pinnat tulee puhdistaa edellisen luvun mukaisesti kauttaaltaan ja tehdä uusintapintakäsittely.

Työturvallisuuden osalta tulee noudattaa edellisen kohdan vaatimuksia.

## 6.4 Varasiltakalustojen pintakäsittely

Pintakäsittelyn uusinnassa poistetaan vanha maali- ja/tai sinkkikerros suihkupuhdistuksella puhdistusasteeseen Sa2, jonka jälkeen osat kuumasinkitään. Osittaisessa pintakäsittelyn uusinnassa (paikkaus) pinnoitteena voidaan käyttää ruiskusinkitystä. Paikkaustyö ruiskusinkityksellä tehdään SILKO 1.351 ohjeiden mukaisesti.

Korvattaessa aikaisempaa pintakäsittelyä ollut maalaus kuumasinkityksellä on umpinaiset kotelot ja putket avattava ennen kuumasinkitystä. Avaus tehdään esimerkiksi poraamalla koteloon tai putkeen reikä (osan koosta riippuen 6–10 mm). Avauksella estetään kuumasinkityksessä lämpötilan noususta johtuva umpinaisen tilan paineen nousu, joka saattaa halkaista rakenteen.

Kuumasinkityksessä mutterien ja ruuvien kierteet sekä rakenteeseen koneistetut kierreteet täyttyvät sinkistä. Kierteiden avaamistyön vähentämiseksi on suositeltavaa kiertää mutteriin tai rakenteeseen tehtyyn kierteseen ruuvi sinkityksen ajaksi. Suojamatta jääneistä ruuveista ja kierteistä poistetaan ylimääräinen sinkki kierrettyökälulla. Kehien parretappien rei'istä poistetaan ylimääräinen sinkki lyömällä reiän läpi parretappin halkaisijan kokoinen putkimainen tuurna.

Kuumasinkitystä varten poistetut osat on asennettava takaisin paikoilleen sinkityksen jälkeen.

## Kirjallisuusluettelo

1. Palkkisiltakalusto-opas, I osa, siltakalustot 1 K ja 1 L (Bailey), Pääesikunta Nro 18337Piontsto/8b, TopRot 1962, Helsinki 7.9.1962
2. Palkkisiltakalusto-opas, II osa, Siltakalusto U (Uniflote), Pääesikunta 814/Piontsto/8b, TopK 1967
3. Bailey Uniflote Handbook, Edited by Major J.A.E. Hathrell, julkaisija Acrow Press, 8 South Wharf, London
4. Bailey Und Uniflote Handbuch, Edited by Major J.A.E. Harhrell, julkaisija Press, 8 South Wharf, London
5. Military Engineering Vol III Part III, Bailey Bridge - normal uses, His Majesty's Stationery Office, London 1951
6. Military Engineering Vol III Part III, Bailey Bridge - normal uses, His Majesty's Stationery Office, London 1950
7. Military Engineering Vol III, Extra Wide Bailey Bridge uses, The War Office, London 1955
8. The Extra Wide Bailey Bridge, ME Volume III-Bridging. Part V - EWBB- normal uses, Mabey & Johnson Ltd.
9. Ministry of Supply, Military engineering establishment, Christchurch, report 658, Storey Uniflotes, Structural and hydrodynamic tests 1958
10. Extra Wide Bailey Bridge, Part I Fixed Span Bridge, Thos Storey, England
11. Extra Wide Bailey Bridge, Part II Pontoon Bridge, Thos Storey, England
12. Extra Wide Bailey Bridge, Part III Special Constructions, Thos Storey, England
13. The Uniflote, Unit Construction flotation system, Thos. Storey, England
14. Ingenjortruppinstruktion Del IV, Krigsbroarbeten, D.Balkbromaterial 2, Stockholm 1955
15. Mabey, Compact Bailey Bridge System, Compact 200 manual.
16. THE Super Bailey Manual, Mabey & Johnson Ltd
17. Acrow Panel Bridging Handbook, Thos Storey Ltd, England
18. Acrow- kalustosiltaopas, TVL/ Varasiltakurssit 30 - 31.8.1988
19. Mabey Universal bridge System, 4,2 m Single lane & 7,35 m Two lane roadway manual for Finnish national road administration, Mabey & Johnson Ltd 1992

20. Universal varasiltakaluston ohjekirja Tielaitoksen käyttöön
21. Reservbrumateriell, Kurs I acrow, Bailey og Uniflote reserbrumateriell, Veg-direktoratets bruavdeling, 1986
22. Valsattujen teräspalkkien käyttö puukantisissa teräspalkkisilloissa jm= 2-20 m, Tie- ja vesirakennushallitus, sillansuunnittelutoimisto TVH 722069, Helsinki 1981
23. Varasiltojen pohjantutkimus- ja perustamisohteet, Tie- ja vesirakennushallitus, Maatutkimustoimista, Sillanrakennustoimisto, Helsinki 1979
24. Siltakaluston käyttö- ja kunnossapito-ohjeet Tie- ja vesirakennushallitus, Sillan rakennustoimisto, TVH 733284, Helsinki
25. 20 m apusilta AS 20-1...4 ja 5...18, asennusohje (Liikenneviraston ohjeita 15/2015)



