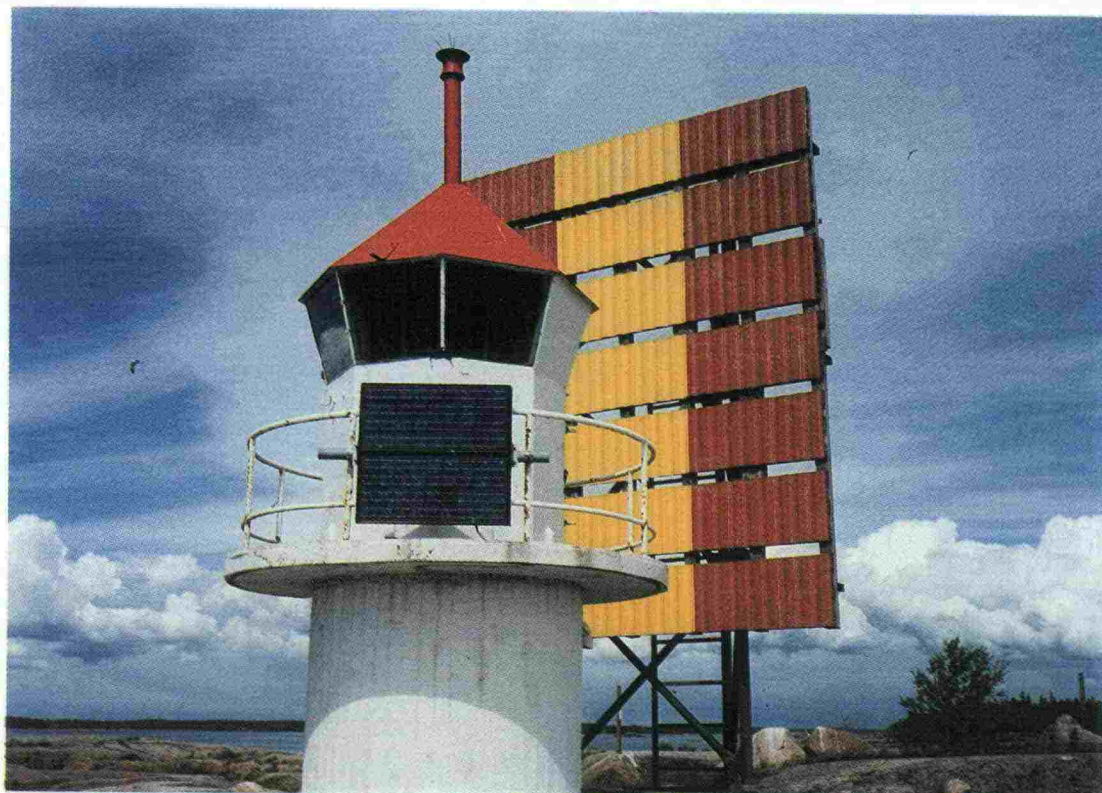


MERENKULUN TURVALAITTEIDEN KUNNON ARVIOINTI



Merenkululaitos

VIATEK/VIASYS

8.2.1995

MERENKULUN TURVALAITTEIDEN KUNNON ARVIOINTI

MERENKULKULAITOS

VIATEK/VIASYS

08.02.1995

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
Alkusanat	
Johdanto	1
1. Turvalaitteiden painoarvo	2
2. Turvalaitteen kunnan yleiset arviointiperusteet	4
3. Väyläluokkakohtainen tavoitekunto	5
4. Eri turvalaitetyyppien kunnossapitokohteet	6
5. Turvalaitteen eri osien kunnan arviointiperusteet	7
6. Maalipintojen ja heijastinkalvojen kunnan arviointi	25
7. Turvalaitteen kunnan arviointilomake	26
8. Väylänhoitoalueen turvalaitteiden kunnan yhteenvetolaskelma	28
9. Turvalaitteiden kunnan arviointi satunnaisotoksena	30
10. Väylänhoito-ohjelman pohjalta tehtäviä laskelmia	33
11. Tilastotarkasteluja turvalaitteiden kunnosta	34
12. Tulospalkkion määrittämisperusteet	35

ALKUSANAT

Tämän selvityksen tarkoituksena on kehittää merenkulun turvalaitteidenkunnan seuranta- ja arviointijärjestelmän perusteet sekä tehdä yksityiskohmainen esitys niiden kunnan arvioimiseksi. Työ on tehty Järvi-Suomen ja Suomenlahden merenkulkupiirien toimeksiannosta aluepäällikkö Tapio Sarkolan johdolla. Työhön on tilaajan puolelta osallistunut lisäksi väylänhoitopäällikkö Pekka Reitola. Konsulttina työssä on toiminut Viasys Viatek-yhtiöstä. Konsultin osalta työstä on vastannut johtava konsultti Tapani Kokko

JOHDANTO

Turvalaitteiden kokonaismäärä meri- ja sisävesialueilla on noin 23 000. Näiden turvalaitteiden uushankinta-arvo on yli 1,7 miljardia markkaa. Turvalaitteita ovat mm majakat, sektoriloistot, linjamerkit, reunamerkit, poijut, viitat, kummelit ja tutkamerkit. Merenkulun turvallisuuden takaamiseksi tulee turvalaitteiden olla jatkuvasti väyläluokan edellyttämässä kunnossa. Turvalaitteiden yhtäläisen ja halutun kunnan ylläpitäminen edellyttää laadunseurantajärjestelmää.

Järjestelmän tulee olla yksiselitteinen ja helppokäyttöinen. Järjestelmän avulla voidaan kunnossapitotoimenpiteet ohjata niihin kohteisiin, jotka kussakin tilanteessa vaativat toimenpiteitä. Näin taataan merenkulun turvallisuus mahdollisimman edullisin kustannuksin. Turvalaitteiden kunnan seurantajärjestelmää voidaan käyttää myös tulospalkkiojärjestelmän perustana sekä budjetoinnissa määriteltäessä rahoituksen tarvetta ja sen kohdentamista. Hyvin toimiva turvalaitteiden kunnan seurantajärjestelmä takaa tasaisen määrärahojen käytön ja turvalaitteiden kunnan säilymisen halutulla tasolla ilman, että joudutaan mahdollisesti jossakin vaiheessa nostamaan kunnossapitobudjettia yli normaalin tason.

Tavoitteena on ollut laatia esitys, jossa valokuvien, ja selittävän tekstin avulla turvalaitteen näkyvän osan ja rakenteiden kunto voidaan sijoittaa johonkin kuntoluokkaan. Toisaalla määritellään, mikä on kyseisen väylän turvalaitteiden tavoitekunto ja mikä on kunkin yksittäisen turvalaitteen painoarvo. Näiden tekijöiden avulla voidaan tehdä laskelma väylän tai väylänhoitoalueen turvalaitteiden kokonaiskunnosta ja seurata kunnan kehitystä.

1. TURVALAITTEIDEN PAINOARVO

Turvalaitteiden tehtävänä on varmistaa merenkulun turvallisuus. On selvää, ettei kaikkien turvalaitteiden merkitys ole yhtä suuri. On muita tärkeämpiä väyliä ja on muita tärkeämpiä turvalaitetyyppejä. Tulee voida arvioida kunkin turvalaitteen suhteellinen merkitys kunnossapitotyön kannalta, jotta työt voidaan kohdistaa ja painottaa oikein.

Väylien luokitus

Merenkulkulaitos on ryhmitellyt väylät niiden tärkeyden perusteella. Luokitus on seuraava:

- | | |
|-----|---|
| I | Kauppamerenkulun ympäri vuoden kaikissa olosuhteissa liikennöivät väylät |
| II | Kauppamerenkulun ilman jäänmurtoavustusta kaikissa näkyvyysolosuhteissa liikennöivät väylät |
| III | Vain avovesiaikana kaikissa näkyvyysolosuhteissa liikennöivät väylät |
| IV | Vain avovesiaikana hyvissä näkyvyysolosuhteissa liikennöivät väylät |
| V | Veneväylät |
| VI | Venereitit |

Turvalaitetyypit

Turvalaitteet voidaan ryhmitellä seuraaviin tyyppeihin:

- Majakat
- Sektoriloistot
- Muut valot
- Linjamerkit
- Reunamerkit
- Tutkamerkit
- Pojjut
- Viitat
- Kummelit
- Tunnusmajakat

Yksittäisen turvalaitteen painoarvo

Verrattaessa eri turvalaitteita keskenään voidaan niille kullekin arvioida suhteellinen painoarvo ottamalla huomioon turvalaitteen kunnossapidon vaatima työmäärä. Arvioinnissa käytetään seuraavia painoarvoja:

Turvalaitetyyppi	Painoarvo
Majakat	6-8-10
Sektoriloistot	3-5-7
Muut valot <u>3</u> -5	
Linjamerkit	2-4-6
Reunamerkit	3- <u>5</u>
Tutkamerkit	1-2-3
Pojjut	<u>3</u> -5
Viitat	<u>1</u> -2
Kummelit	<u>1</u> -2
Tunnusmajakat	<u>1</u> -3

Yksittäisen turvalaitteen painoarvo määräytyy viime kädessä sen kunnossapitotarpeen perusteella. Taulukossa esitetty alleviivattu pistemäärä on kyseisen turvalaitetyypin tavanomainen painoarvo. Muut pisteet kuvaavat painoarvoja, joita voidaan käyttää erityisin perusteluin poikkeustapauksissa. Esimerkiksi viittaa voidaan joutua pitämään virtaus- tai jääolosuhteiden takia paikassa, jossa pitäisi olla poiju. Turvalaitteiden koko saattaa myös vaihdella huomattavasti. On suuria majakoita ja on pieniä majakoita. Samoin linjatauluja on hyvinkin eri kokoisia.

Samassa kokonaisuudessa voi olla useita erilaisia turvalaitteita, esimerkiksi sektoriloisto ja tutkamerkki. Tällöin kokonaisuus nimetään tärkeimmän turvalaitteen mukaan, jonka painoarvoa nostetaan muiden laitteiden vaatiman lisäkunnossapidon edellyttämä määrä.

Laskemalla koko väylänhoitoalueen turvalaitteiden painoarvopisteet yhteen saadaan vertailupisteluku, jolla eri väylänhoitoalueita tai väyliä voidaan verrata keskenään.

2. TURVALAITTEIDEN KUNNON YLEISET ARVIOINTIPERUSTEET

Turvalaitteen kuntoa arvioitaessa otetaan huomioon ne tekijät, jotka ovat väylänhoitohenkilöstön vastuulla. Kuntoa arvioitaessa on väylänhoitohenkilöstö velvollinen raportoimaan myös sellaisista puutteista, jotka vaativat muutoksia itse turvalaitteeseen, sen sijaintiin jne. Arvioitaessa turvalaitteen kuntoa tulee kiinnittää huomiota kolmeen eri päätekijään:

Toimivuus merenkulun turvallisuuden ja sujuvuuden kannalta

Jokaisen turvalaitteen tehtävänä on osoittaa väylän kulku ja edistää merenkulun turvallisuutta. Mikäli turvalaite ei tältä osin täytä tehtäväänsä tai se ei toimi suunnitellulla tavalla on kysymys vakavasta puutteesta. Puutteet saattavat johtaa suuriin onnettomuuskustannuksiin tai liikennöintihäiriöihin.

Rakenteiden kestävyys

Turvalaitteen rakenteiden tehtävänä on toimia runkona turvalaitteen niille osille, jotka varsinaisesti palvelevat merenkulkua. Heikkokuntoiset rakenteet saattavat johtaa turvalaitteen romahtamiseen tai riittävän kunnossapidon puute saattaa myöhemmin johtaa tarpeettoman suuriin rakenteiden korjauskustannuksiin.

Työturvallisuus, ulkonäkövirheet ja muut korjausta vaativat asiat

Turvalaitteen ja kulkuyhteyksien tulee täyttää työturvallisuuden asettamat vaatimukset. Kunnossapitotyöt tulee myös voida tehdä tehokkaasti ja sujuvasti.

Turvalaite saattaa olla huonokuntoisen näköinen ilman, että se vaikuttaa sen käyttöarvoon merenkulun kannalta tai rakenteiden kestävyysasteeseen. Kunnostustarve määräytyy tällöin siitä, miten paljon merenkululaitos haluaa panostaa imagoonsa.

Turvalaitetta saattaa olla tarvetta parantaa joltain osiltaan. Kysymyksessä saattaa olla vanhentunut tekniikka tai turvalaitteeseen alunperin tehdyt tai muuttuneiden olosuhteiden esiin tuomat merenkulkua haittaavat vähäiset tai tätä suuremmat virheet. Esimerkiksi toinen linjatauluista saattaa olla liian matalalla haittaamatta silti merkittävästi niiden käyttöä.

3. VÄYLÄLUOKKAKOHTAINEN TAVOITEKUNTO

Väyläluokka määrittelee turvalaitteiden merkityksen merenkulun kannalta. Mitä korkeampi väyläluokka sitä paremmassa kunnossa turvalaitteiden tulee olla. Alempiluokkaisten väylien turvalaitteita ei ole tarpeen pitää jatkuvasti yhtä hyvässä kunnossa kuin korkeimmissa väyläluokissa jos tämä lisää kustannuksia.

Seuraavassa esitetään se kuntotaso johon väyläluokittain tulisi pyrkiä. Kuntotaso määritellään kuntoarvioinnin perusteella prosentteina teoreettisesta maksimikunnosta. Kuntoarvioinnissa käytetään myöhemmin esitettäviä lomakkeita ja laskutapaa.

Väyläluokka	Tavoitekunto	
	kesällä	talvella
I	85 %	95 %
II	80 %	90 %
III	75 %	
IV	70 %	
V	60 %	
VI	50 %	

Turvalaitteiden kunnan arvioinnin sopivin ajankohta on heinä- elokuu eli ajankohta, jolloin kaikki turvalaitteet on saatu kuntoon talven jäljiltä ja arviointiolosuhteet ovat edulliset.

Talviolosuhteissa ja liikkuvan jään aikana korostuu kiinteiden turvalaitteiden merkitys. Tällöin joudutaankin asettamaan erityinen paino näiden turvalaitteiden kunnolle. Talvimerenkulun kannalta tärkeiden turvalaitteiden kunto tulisi arvioida erikseen sydäntalvella. Tällöin tulee kiinteiden turvalaitteiden kunnolle asettaa erityisen korkeat vaatimukset.

4. ERI TURVALAITETYYPPIEN KUNNOSSAPITOKOHEET

Turvalaitteen kuntoa arvioitaessa määräytyvät tarkastettavat kohteet kyseisen turvalaitteen rakenteen ja toimintatavan perusteella. Seuraavassa taulukossa on esitetty mitä asioita yleensä joudutaan tarkastamaan erityyppisten turvalaitteiden kuntoa määritettäessä.

TURVALAITTEIDEN KUNNOSSAPITOKOHEET

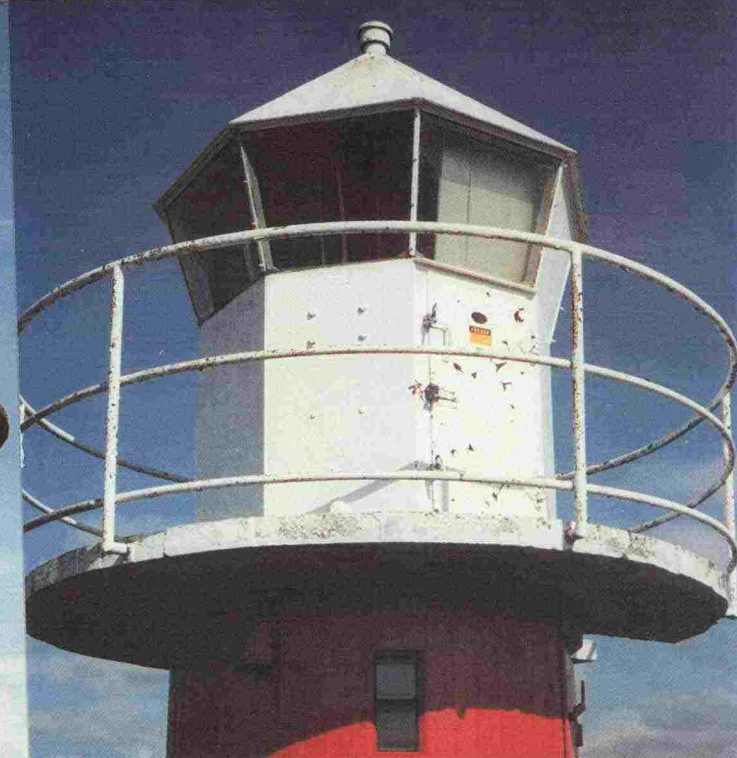
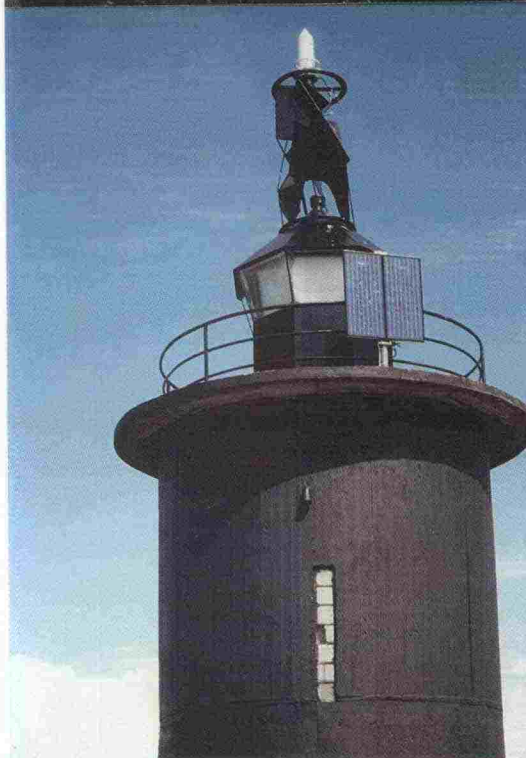
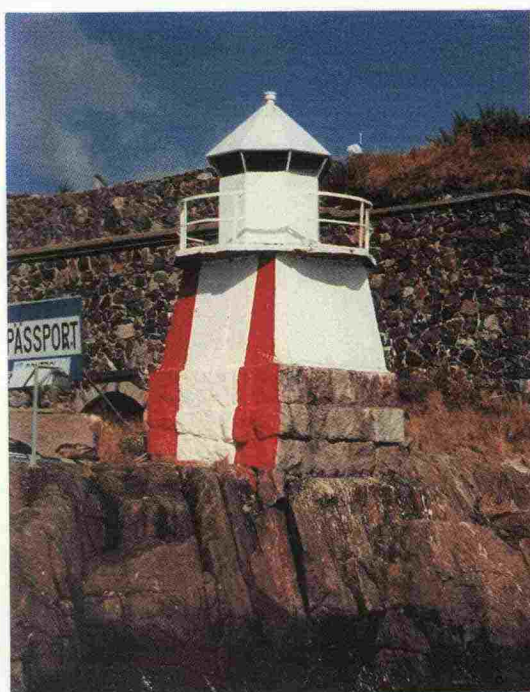
kunnossapitokohteet	majakat sektoriloistot muut valot	linja- merkit	reuna- merkit	poijut viitat	kummelit tunnus- majakat
sektorit, lasit	x				
lyhty	x	x	x	x	
sähkönsyöttö	x	x	x	x	
kantavat rakenteet	x	x	x		x
perustukset	x	x	x		x
tikkaat, työtasot, kulkutiet	x	x	x		x
pinnan väri	x	x	x	x	x
päivätunnus	x		x	x	x
tutkamajakan toimivuus	x		x		
rakennukset	x				x
kaukovalvontalaitteet	x				
heijastimet		x	x	x	x
kasvillisuus		x			x
harukset		x			
ulkovaippa				x	
oikea sijainti				x	
paikantamislaitteet, sijoittajat				x	
oikea syvyys, oikea asento				x	
kettinki, köysi				x	
ankkuripaino				x	
muut rakenteet	x	x	x		x

taulukko 1. Kullakin turvalaitetyypillä on oma tyypillinen rakenteensa. Tässä taulukossa on esitetty ne asiat joihin tavallisesti joudutaan kiinnittämään huomiota kun turvalaitteen kuntoa arvioidaan.

5. TURVALAITTEEN ERI OSIEN KUNNON ARVIOINTIPERUSTEET

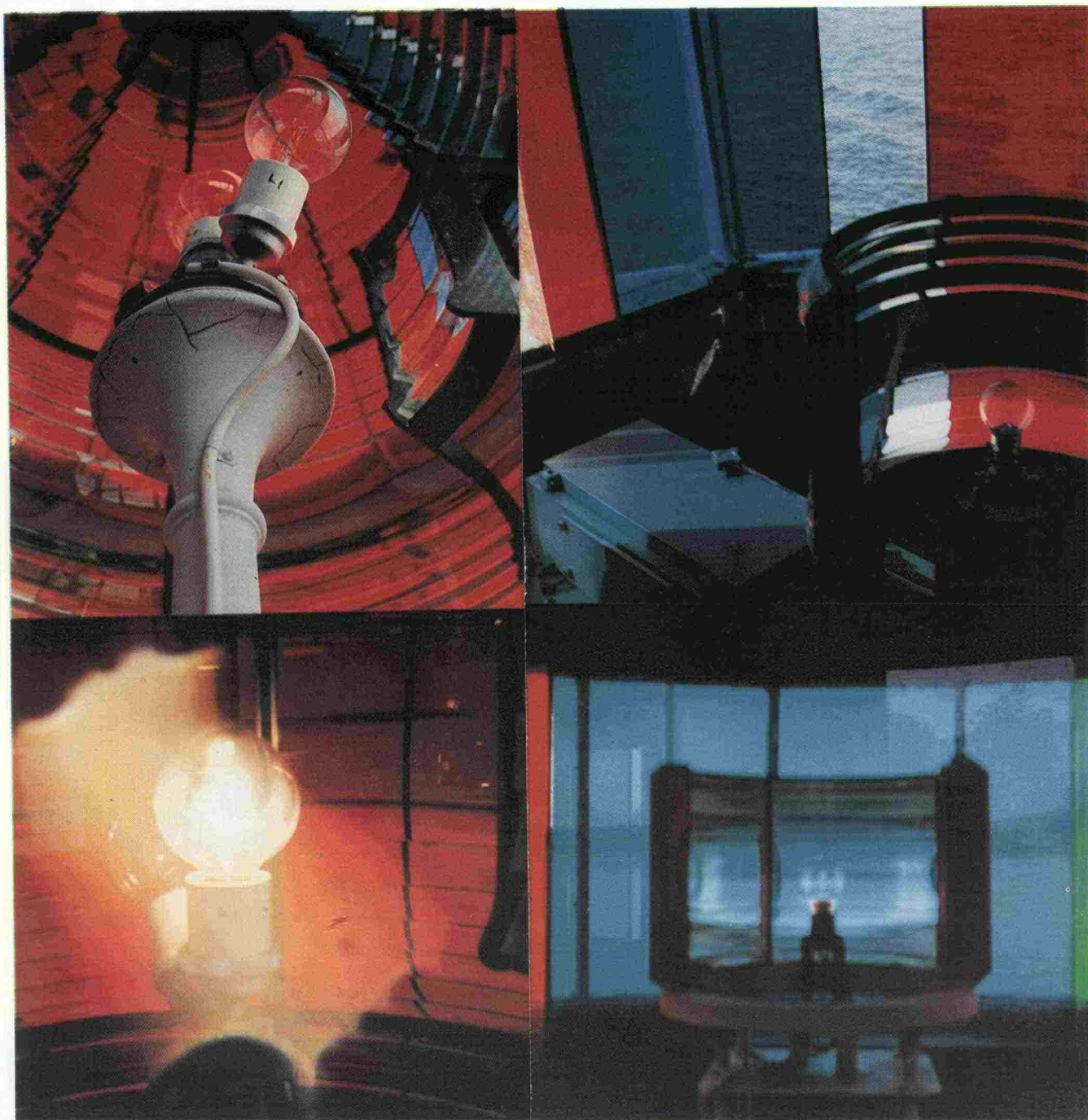
Sektorit, lasit

hyvä	Sektoreiden suuntakulmat oikeat. Väri- ja suojalasisit moitteettomassa kunnossa ja täysin puhtaat
tydyttävä	Lasien värisävy hieman, mutta ei haitallisesti muuttunut, lasit jonkin verran likaiset
heikko	Sektoreiden suuntakulmat virheelliset. Väri- ja suojalasisissa halkeama, lasien väri selvästi muuttunut, suojalasi rikki, lasit selvästi likaiset



Lyhty

hyvä	Lyhty ja linssi kaikin puolin moitteettomassa kunnossa
tydyttävä	Valovoima hieman alentunut
heikko	Molemmat hehkulangat palaneet, valovoima selvästi alentunut, valon suunta virheellinen, valon väri virheellinen, lampunvaih- taja ei toimi



Sähkönsyöttö

hyvä	Aurinkopaneelit, tuuligeneraattori tai verkkosähkö toimii täydellä teholla, akut moitteettomassa kunnossa, täysin ladattuja, vettä riittävästi
tyytyttävä	Virransyöttö vähän alentunut, akku hieman purkautunut, vesipinta jonkin verran alentunut, hämäräkytkimessä säätötarvetta
heikko	Virransyöttö loppunut tai merkittävästi alentunut, lataus purkautunut, vesipinta lähellä alarajaa, akku ei lataudu kunnolla, hämäräkytkin ei toimi

Kaukovalvontalaitteet

hyvä	Kaukovalvontalaitteet moitteettomassa kunnossa
heikko	Kaukovalvontalaitteet eivät toimi luotettavasti

Tutkamajakan toimivuus

hyvä	Tutkamajakka toimii täysin suunnitellulla tavalla
heikko	Tutkamajakan toimivuudessa puutteita



Pinnan väri

hyvä	Turvalaitteen väripinta lähes uudenveroinen
tyytyttävä	Väri jonkin verran haalistunut tai värisävy muuttunut, pinnan kunto varsin yhtenäinen, mahdolliset paikkaukset eivät erotu häiritsevästi pinnan vanhemmista osista.
heikko	Pintaväri huonossa kunnossa, värisävy selvästi muuttunut, maalaus tai taulujen levyt tulisi heti uusia, eri-ikäisiä paikkauksia, pinta kirjava, pinnassa reikiä ja eri materiaaleilla tehtyjä korjauksia.

Heijastimet

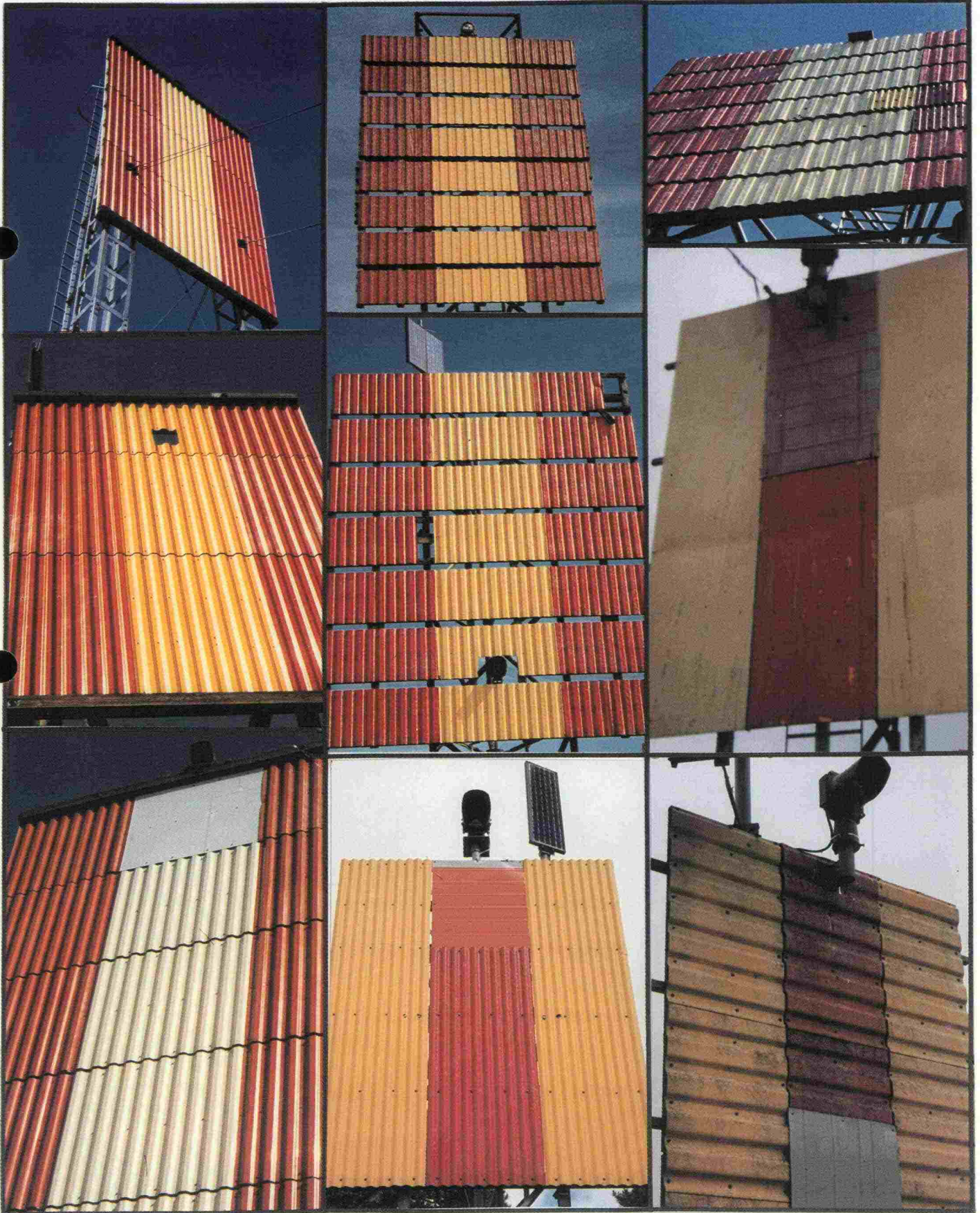
hyvä	Heijastavuus ja värisävy lähes uudenveroiset, mitattu paluuheijastavuus vähintään 85 % uuden heijastimen arvoista.
tyytyttävä	Heijastavuus tai värisävy hieman muuttunut, mitattu paluuheijastavuus 50-85 % uuden heijastimen arvoista.
heikko	Heijastavuus tuntuvasti alentunut haalistumisen tai likaisuuden takia, värisävy selvästi muuttunut, heijastimet uusimisen tarpeessa, mitattu paluuheijastuma alle 50 % uuden heijastimen arvoista, heijastin lumen peittämä.

Linjataulun maalipinna kunto arvioidaan vertaamalla sitä alla oleviin valokuviin.

HYVÄ

TYYYDYTTÄVÄ

HEIKKO



Reuna- ja tutkamerkki

hyvä

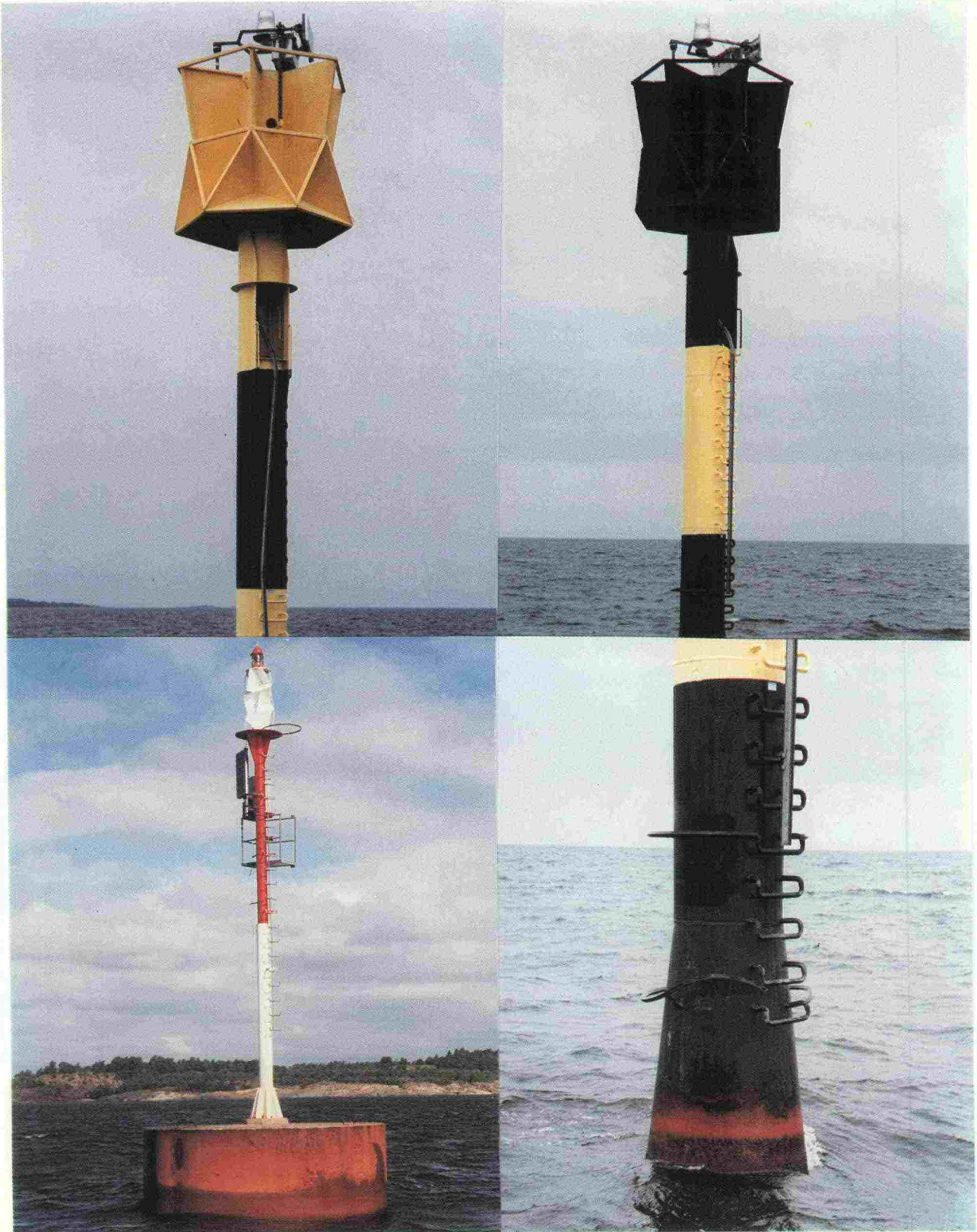
Pinta hyvässä maalissa ja rakenteet moitteettomassa kunnossa

tydyttävä

Pinnassa vähäistä ruostumista tai maalaustarvetta

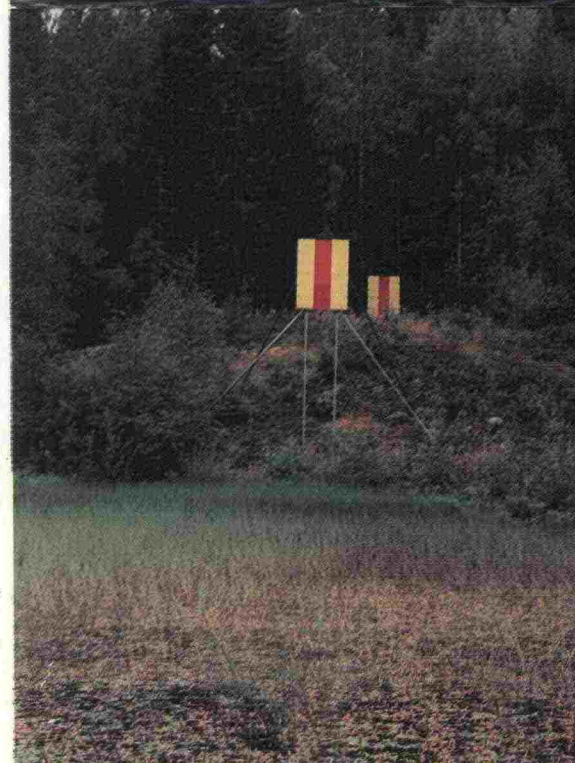
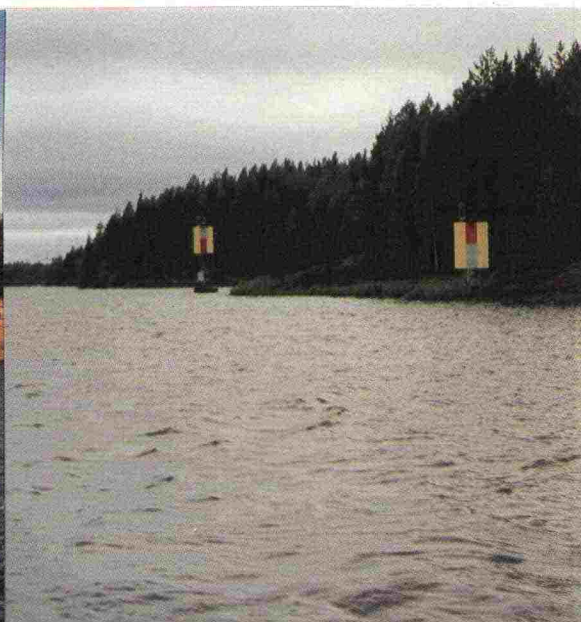
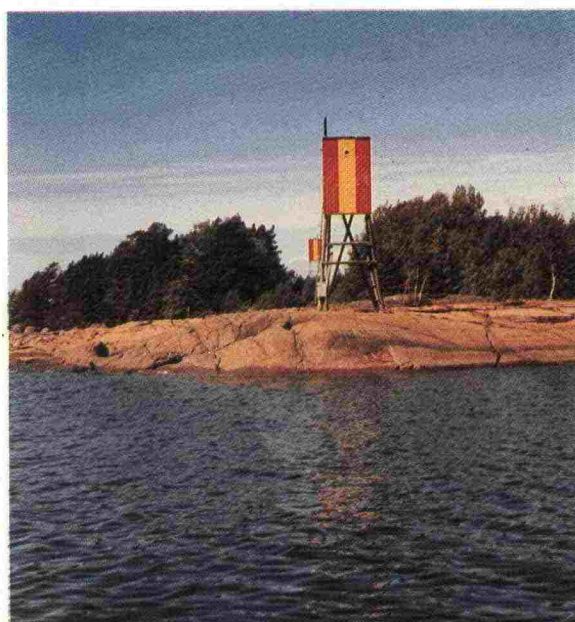
heikko

Selvää ruostumista ja maalaustarvetta, rakenteissa vaurioita ja korjaamistarvetta



Kasvillisuus

hyvä	Turvalaitteiden edusta vapaa kasvillisuudesta
tyydyttävä	Jonkin verran kasvillisuutta, joka ei vielä haittaa näkyvyyttä
heikko	Kasvillisuus haittaa turvalaitteen näkyvyyttä, välitöntä raivaus-tarvetta. Asiasta ilmoitettava tarvittaessa merkin kunnosta vastaavalle



Rakennukset

hyvä	Rakennukset moitteettomassa kunnossa, lämmitys ja muu tekniikka toimii toivotulla tavalla
tyydyttävä	Rakennuksessa ja siihen liittyvässä tekniikassa vähäisiä rappeutumisen merkkejä, korjaustarvetta lähivuosina
heikko	Rakennus huonossa kunnossa, vesivaurioita, ovet ja lukot eivät aukea ja sulkeudu kunnolla, lämmitys ei toimi kunnolla tai lämmityskustannukset ovat turhan suuret, välitöntä rakennus-tekniillistä korjaustarvetta



Kantavat rakenteet

hyvä	Kantavat rakenteet moitteettomassa kunnossa, ruostetta hyvin vähän
tydyttävä	Kantavissa rakenteissa heikkenemisen ensimmäisiä merkkejä, ruostetta rakenteissa tai pulteissa. Lahoamista alkaa havaittavasti esiintyä
heikko	Rakenteet vaativat heti tai lähiaikoina uusimista tai vahvistusta, merkittäviä ruostevaurioita, lahoamista tai vesiongelmia. Ruoste heikentänyt pultteja tai ne ovat ruostuneet kiinni

Perustukset

hyvä	Perustukset virheettömässä kunnossa
tydyttävä	Perustuksissa vähäisiä liikkumisen tai vaurioitumisen merkkejä
heikko	Perustukset vahvistamisen tai korjaamisen tarpeessa



Harukset

hyvä

Harukset moitteettomassa kunnossa

tydyttävä

Haruksissa alkavia ruostevaurioita, pieniä merkkejä kulumisesta

heikko

Harukset löysällä, selviä ruostevaurioita, selvää kulumista, säikeitä katkennut



Tikkaat, työtasot, kulkutiet

hyvä

Tikkaat, työtasot ja kulkutiet moitteettomassa kunnossa

tyytyttävä

Tikkaat, työtasot ja kulkutiet joissain määrin hankalia käyttää, mutta täyttävät työturvallisuuden vaatimukset

heikko

Tikkaat lyhyet, työtasot puuttuvat tai ovat väärässä paikassa, turvakisko puuttuu yli 5 metriä korkeista tikkaista, tikkaat tai kaiteet rakenteellisesti heikkoja tai virheellisiä, kulkutiet puuttuvat tai ovat hankalia ja vaarallisia käyttää, rantautuminen vaikeata pienelläkin aallokolla



Ulkovaippa

hyvä

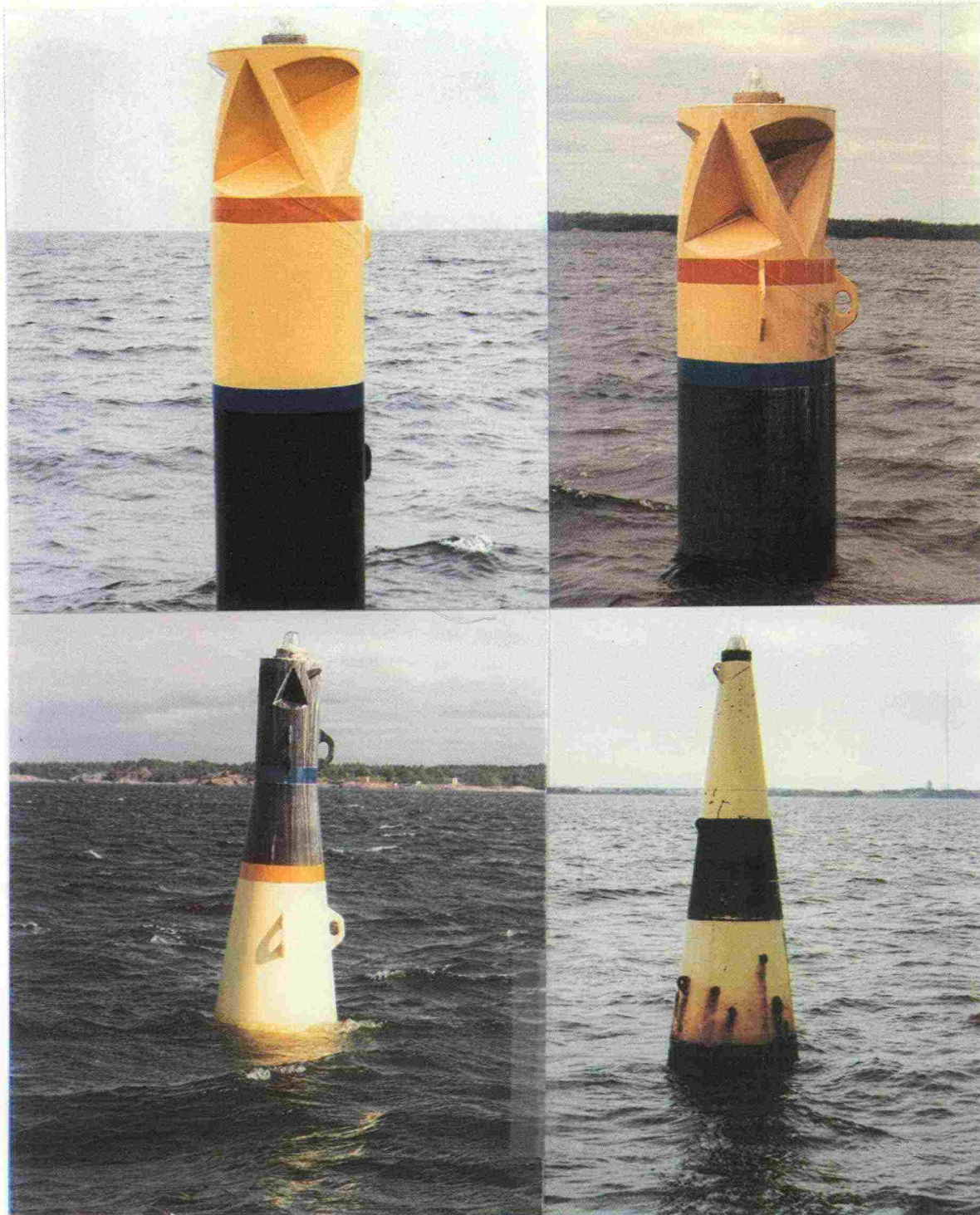
Ulkovaippa täysin kuhmuton ja värit hyvässä kunnossa

tyydyttävä

Vähäisiä painumia, alkavaa ruostumista, maalipinnassa vähäisiä kulumisen ja haalistumisen merkkejä, jonkin verran likainen

heikko

Ulkovaippa vaurioitunut, pinta selvästi ruostunut, ulkovaippa vuotaa, maalipinta uusimisen tarpeessa, linnut lianneet pinnan häiritsevässä määrin



Päivätunnus

hyvä	Päivätunnus moitteettomassa kunnossa ja puhdas
tyytyttävä	Päivätunnus hieman haalistunut, kuitenkin selkeästi luettavissa, jonkin verran likaantunut
heikko	Päivätunnus vaurioitunut, selvästi haalistunut, likainen tai luettavuus muuten heikentynyt

Oikea sijainti

hyvä	Poiju tai viitta tarkalleen oikeassa paikassa
tyytyttävä	Kelluva turvalaite hieman poissa oikeasta paikastaan, tämä ei kuitenkaan haittaa merenkulun turvallisuutta väylän kyseisellä kohdalla
heikko	Turvalaite selvästi siirtynyt paikaltaan, välitön siirtämistarve

Paikantamislaitteet, sijoittajat

hyvä	Paikantamislaitteet tarkalleen oikeassa paikassa ja moitteettomassa kunnossa
tyytyttävä	Paikantamislaitteissa pieniä vaurioita ja vikoja väripinnassa jotka eivät kuitenkaan haittaa niiden käyttöä
heikko	Paikantamislaitteet tai sijoittajat vaurioituneet, siirtyneet paikaltaan, väärässä asennossa, kasvillisuuden peitossa tai rakenne sellaisessa kunnossa, että laitteen käyttäminen on epävarmaa

Kelluvuus ja oikea syvyys

hyvä	Turvalaitteen kelluvuus ja syvyys vedenpintaan nähden täysin suunnitellun mukainen
tydyttävä	Kelluvuus poikkeaa hieman, mutta ei häiritsevästi suunnitelman mukaisesta
heikko	Turvalaite kelluu selvästi liian syvällä tai matalalla. Poijun tai viitan merkitys voidaan tukita väärin

Oikea asento

hyvä	Viitta tai poiju täysin suorassa
tydyttävä	Viitta tai poiju korkeintaan 15 astetta kallellaan
heikko	Turvalaite häiritsevästi kallellaan

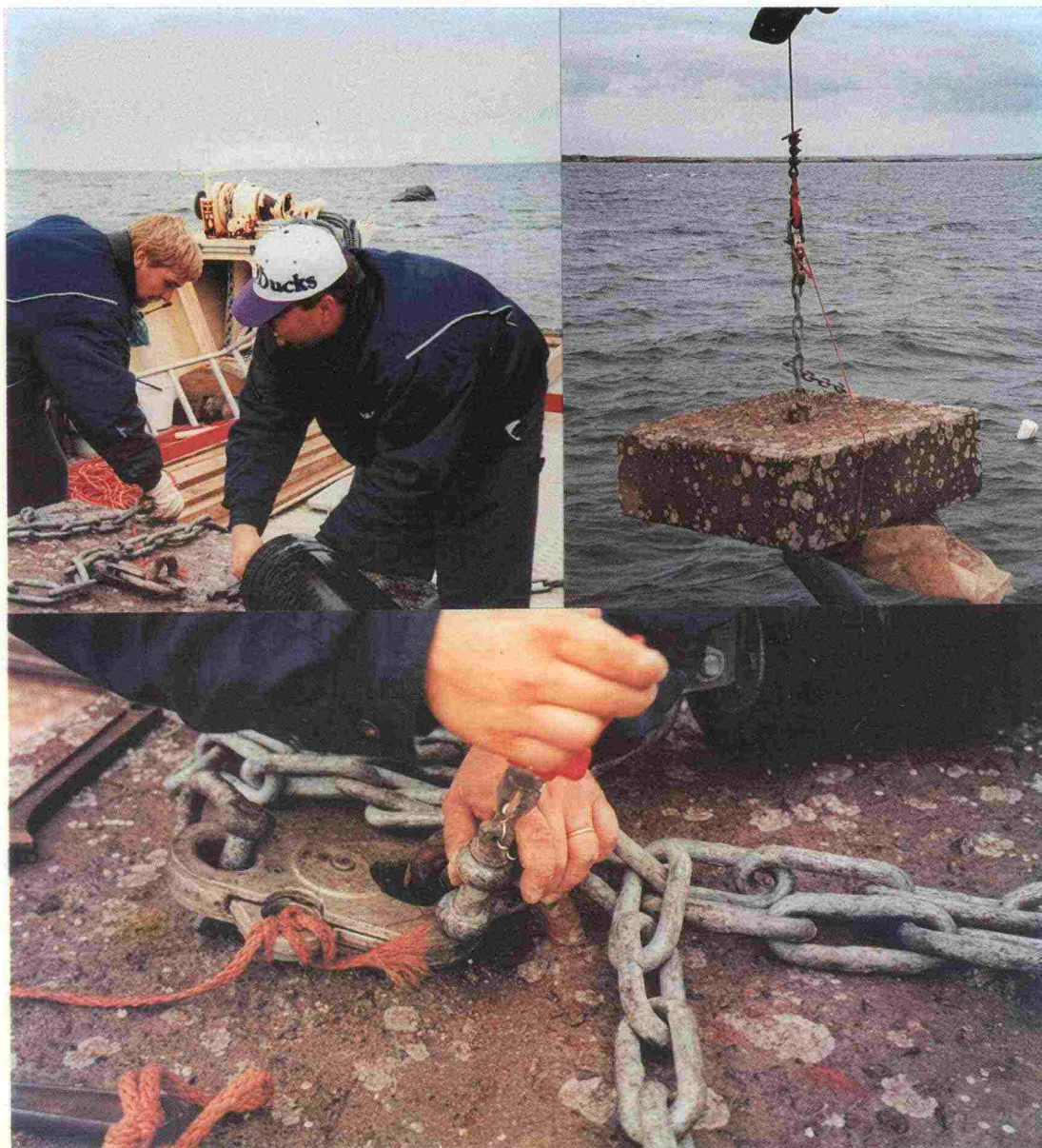


Ankkuripaino

hyvä	Ankkuripaino sopivan kokoinen ja moitteettomassa kunnossa
tydyttävä	Ankkuripainon kiinnityslenkki jokin verran kulunut, mutta takaa edelleen turvallisen kiinnityksen
heikko	Ankkuripaino liian kevyt, paino pääsee liikkumaan kaltevalla pohjalla, kiinnityslenkki selvästi kulunut

Kettinki, köysi

hyvä	Kettinki tai köysi uudenveroisessa kunnossa ja oikean pituinen
tydyttävä	Kettinki tai köysi hieman kulunut mutta ei vaaranna turvalaitteen kiinnitystä, kettinki tai köysi hieman liian pitkä tai lyhyt
heikko	Selvää kulumista, joka aiheuttaa turvalaitteen irtoamisvaaran, kettinki tai köysi väärän pituinen



Kivikummeleiden kunto

hyvä

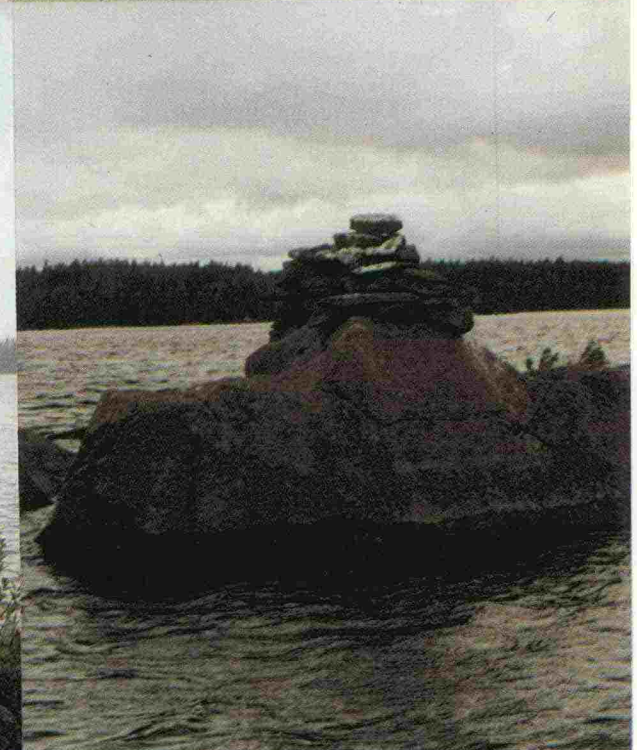
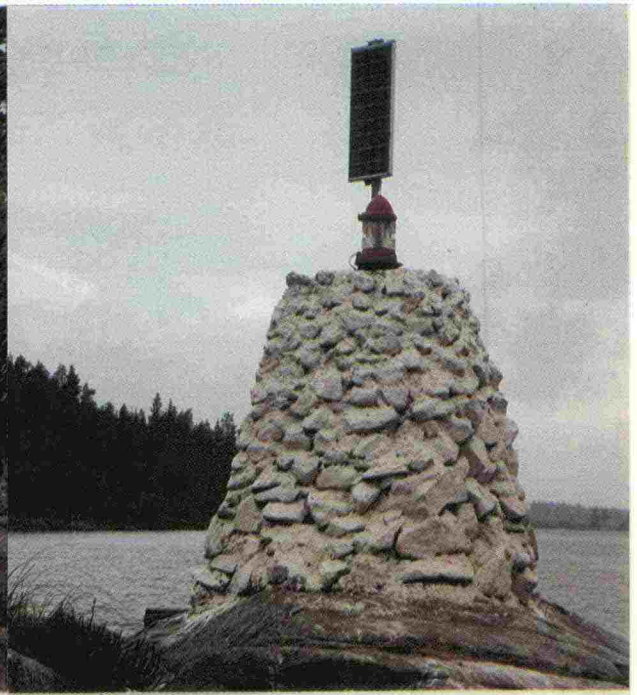
Kummeleiden kivi- ym rakenteet suunnitelman mukaisia, kivi- ja betonikummit hyvässä ja puhtaan valkoisessa maalissa, ulkopuolinen valaistus toimii suunnitellulla tavalla

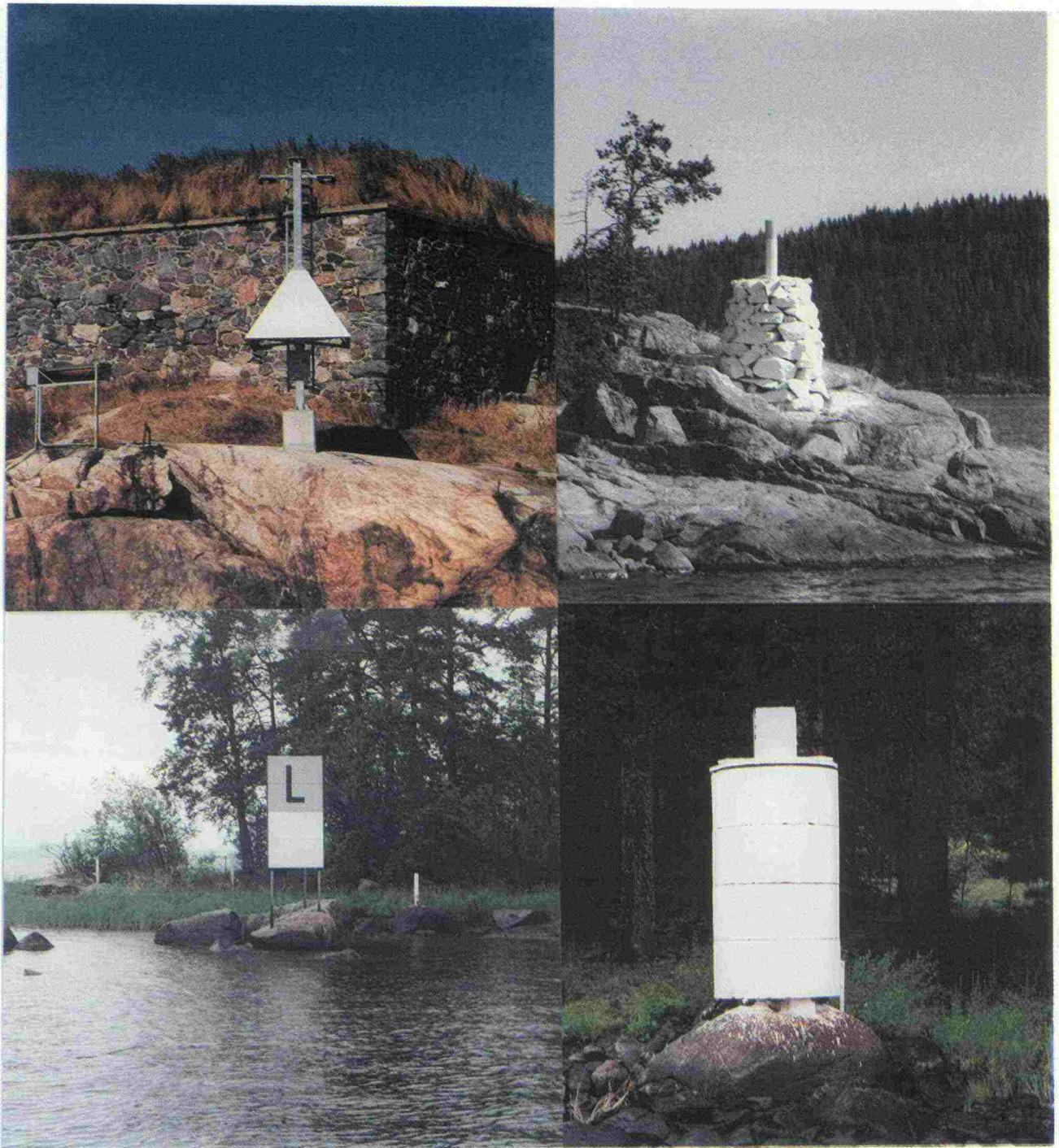
tydyttävä

Kummeleiden kivirakenteet vaativat vähäistä korjausta, maalaus hieman tummunut, mutta ei haittaa havaittavuutta

heikko

Kivirakenteet osittain sortuneet, maalipinta selvästi harmaantunut tai häiritsevän likainen, ulkopuolisessa valaistuksessa puutteita tai toiminnallisia heikkouksia



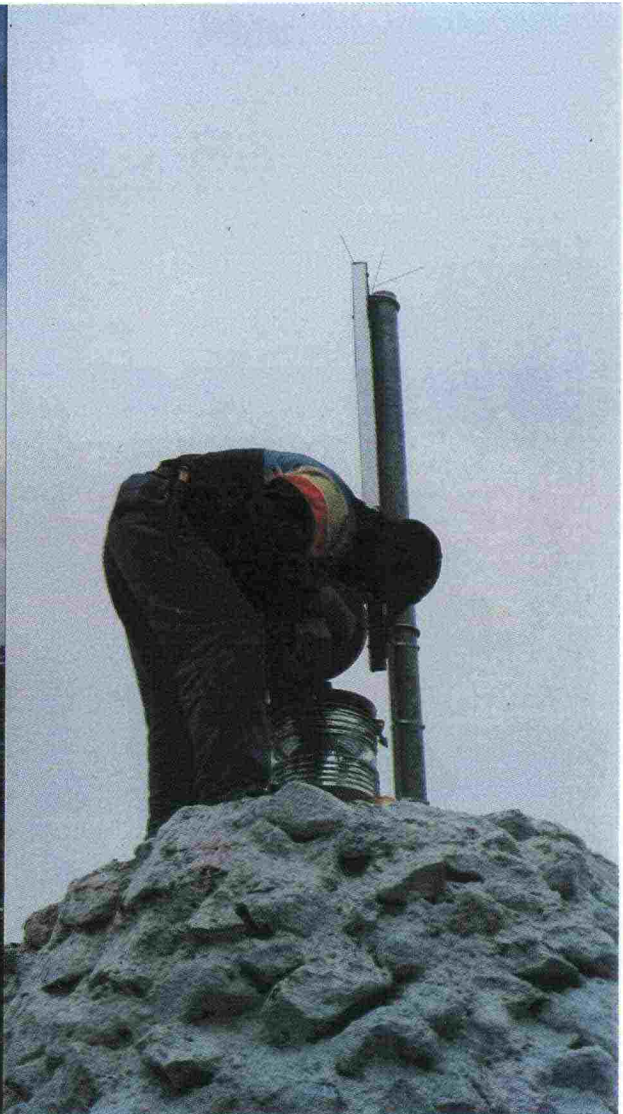
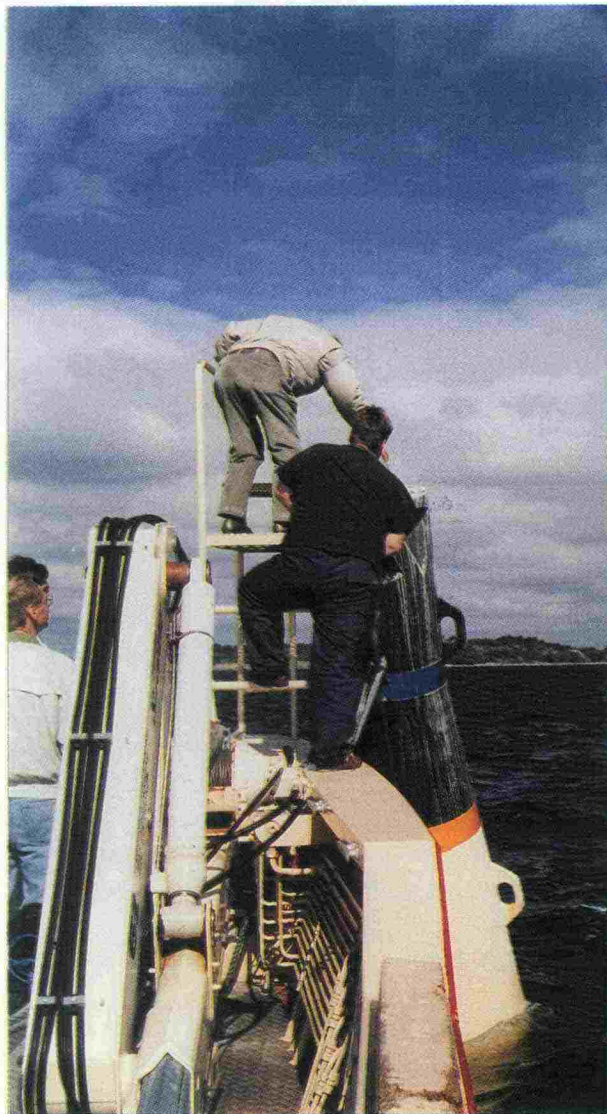


Muut rakenteet

hyvä	Ei tarpeita tai huomauttamista
tydyttävä	Joitakin vähemmän kiireellisiä parannus- tai täydennystarpeita
heikko	Välittömästi toimenpiteitä vaativia puutteita

Muuta huomautettavaa

- hyvä Turvalaite on kaikin tavoin käyttökelpoinen ja moitteeton merenkulun kannalta
- tyydyttävä Turvalaitteen tekniikassa, sijainnissa, korkeusasemassa, koossa tai vastaavassa ominaisuudessa vähäistä korjaamistarvetta, joka ei kuitenkaan haittaa merenkulkua. Vika kuitenkin syytä korjata sopivan tilaisuuden tullen.
- heikko Turvalaitteessa vika tai muu sellainen puute, joka pitäisi korjata, mutta joka ei kuulu kunnossapitäjän tehtäviin. Vika voi johtua esimerkiksi vanhentuneesta tekniikasta, alunperin turvalaitteen suunnittelussa tehdystä virheestä tai merenkulussa ja väylän käytössä tapahtuneista muutoksista. Väylänhoitaja on velvollinen ilmoittamaan välittömästi esimiehelleen tällaisista havaitsemistaan puutteista.



6. MAALIPINTOJEN JA HEIJASTINKALVOJEN KUNNON ARVIOINTI

Seuraavassa on esitetty mitä asioita tulisi ottaa huomioon linjataulujen maalipintojen kuntoa arvioitaessa.

Mahdollisimman monta taulua tulisi arvostella samana päivänä ja samoissa valaistusolosuhteissa. Pilvipouta on sopivin säätila havaintojen tekoon

Linjataulun maalipinnan kuntoa voidaan arvostella eri kuntoisten taulujen maalipinnoista otetuilla lähivalokuvilla tai vertaamalla kuntoa valokuvaan esimerkkitauluista. Kunnan arviointiin voidaan myös käyttää maalipinnoista ja heijastimista otettuja näytepaloja

Alkuperäisen värin täsmällinen värinmäärittely voidaan tehdä värikoordinaateilla. Heijastimien heijastavuusarvot voidaan todeta paluuheijastavuusmittarilla

Maalipintojen arviointi tulisi tehdä taulun vierestä. Heijastimien kunnon arviointi voidaan tehdä parhaiten pimeässä suuntaamalla väylältä valonheittin kohti linjataulua

Samalla väylällä olevien taulujen kunto ei saa vaihdella kovin paljon

Kummankin taulun tulisi olla samankuntoisia. Jos toinen taulu joudutaan uusimaan niin samalla tulisi uusia molemmat taulut.

Taulun näkyvyyteen vaikuttaa myös tausta, eli onko takana taivas vai metsä.

Myös ilmansuunnalla on merkitystä, etelään suuntautunut taulu on yleensä paremmin valaistu kuin pohjoiseen suuntautunut

Jos toinen taulu on avonaisella paikalla ja toinen metsässä tulisi varjostavat puut kaataa, jotta molemmilla tauluilla olisi samat valaistusolosuhteet

7. TURVALAITTEEN KUNNON ARVIOINTILOMAKE

Linjataulujen kunto arvioidaan käyttämällä allaolevaa arviointilomakkeita. Toinen lomakkeista on täytetty esimerkin omaisesti. Samoja lomakkeita voidaan käyttää muidenkin turvalaitteiden kunnan arviointiin. Kunkin turvalaitteen kohdalta arvioidaan ne asiat, jotka kyseisen turvalaitteen kannalta ovat merkittäviä.

TURVALAITTEEN KUNNON ARVIOINTI

MERENKULKULAITOS

Merenkulkupiiri:		Järvi- Suomi		Väylänhoitoalue:		Lauritsala				
Turvalaitteen nimi ja numero:		Välisaari al. A20		Turvalaitteen tyyppi:		linjataulu				
Väylän luokka ja nimi:		IV		Turvalaitteen painoarvo:		4				
Tarkastaja:		Veikko Väylä		Päiväys:		10.8.1994				
Tarkastettavat kohteet turvalaitteittain		Tarkastuskohteet		Kuntoarvio			Huomautuksia			
				hyvä 3 pistettä	tydyttävä 2 pistettä	heikko 0 pistettä				
x				sektorit, lasit						
x	x		x	lyhty		2				
x	x	x		sähkönsyöttö	3					
x		x	x	päivätunnus						
x	x	x	x	maalipinta, heijastimet		2				
x	x	x		kantavat rakenteet		2				
	x			harukset	3					
x	x	x		perustukset	3					
x	x	x		tikkaat, työtasot, kulikutiet			0			
x				rakennukset						
	x			kasvillisuus	3					
			x	ulkovaippa						
			x	paikantamislaitteet						
			x	oikea sijainti						
			x	oikea syvyys ja asento						
			x	ankkuripaino						
			x	kettinki, köysi						
x		x	x	tutkaheijastin						
x		x		tutkamajakka						
x	x	x	x	kaukovalvontalaitteet						
x	x	x	x	muut rakenteet						
1.	2.	3.	4.	5.	Kuntopisteet	12	6	0	yht.	18
Kuntoarviolaskelma										
1. majakat, sektoriloistot		kuntopisteet yhteensä				18				
		tarkastettujen kohteiden lukumäärä (a)				8				
2. linjamerkit		maksimipisteet = a x 3				24				
3. reunamerkit		kuntopisteet % maksimista				75				
4. poijut, viitat		kokonaisarvio turvalaitteen kunnosta				tydyttävä				
Kokonaisarvion perusteet										
5. kummelit, tunnusmajakat		hyvä: kuntopisteet yli 85% maksimista								
		tydyttävä: kuntopisteet 67-85% maksimista								
		heikko: kuntopisteet alle 67% maksimista								
Muuta huomautettavaa:										

TURVALAITTEEN KUNNON ARVIOINTI

MERENKULKULAITOS

Merenkulkupiiri:					Väylänhoitoalue:			
Turvalaitteen nimi ja numero:					Turvalaitteen tyyppi:			
Väylän luokka ja nimi:					Turvalaitteen painoarvo:			
Tarkastaja:					Päiväys:			
Tarkastettavat kohteet turvalaitteittain					Kuntoarvio			Huomautuksia
					Tarkastuskohteet	hyvä 3 pistettä	tydyttävä 2 pistettä	
x					sektorit, lasit			
x	x		x		lyhty			
x	x	x			sähkönsyöttö			
x		x	x	x	päivätunnus			
x	x	x	x	x	maalipinta, heijastimet			
x	x	x		x	kantavat rakenteet			
	x				harukset			
x	x	x		x	perustukset			
x	x	x			tikkaat, työtasot, kulkutiet			
x				x	rakennukset			
	x			x	kasvillisuus			
				x	ulkovaippa			
				x	paikantamislaitteet			
				x	oikea sijainti			
				x	oikea syvyys ja asento			
				x	ankkuripaino			
				x	kettinki, köysi			
x		x	x		tutkaheijastin			
x		x			tutkamajakka			
x	x	x	x		kaukovalvontalaitteet			
x	x	x	x	x	muut rakenteet			
1.	2.	3.	4.	5.	Kuntopisteet			yht.
					Kuntoarviolaskelma			
1. majakat, sektoriloistot					kuntopisteet yhteensä			
2. linjamerkit					tarkastettujen kohteiden lukumäärä (a)			
3. reunamerkit					maksimipisteet = a x 3			
4. poijut, viitat					kuntopisteet % maksimista			
					kokonaisarvio turvalaitteen kunnosta			
5. kummelit, tunnusmajakat					Kokonaisarvion perusteet			
					hyvä: kuntopisteet yli 85% maksimista			
					tydyttävä: kuntopisteet 67-85% maksimista			
					heikko: kuntopisteet alle 67% maksimista			
					Muuta huomautettavaa:			

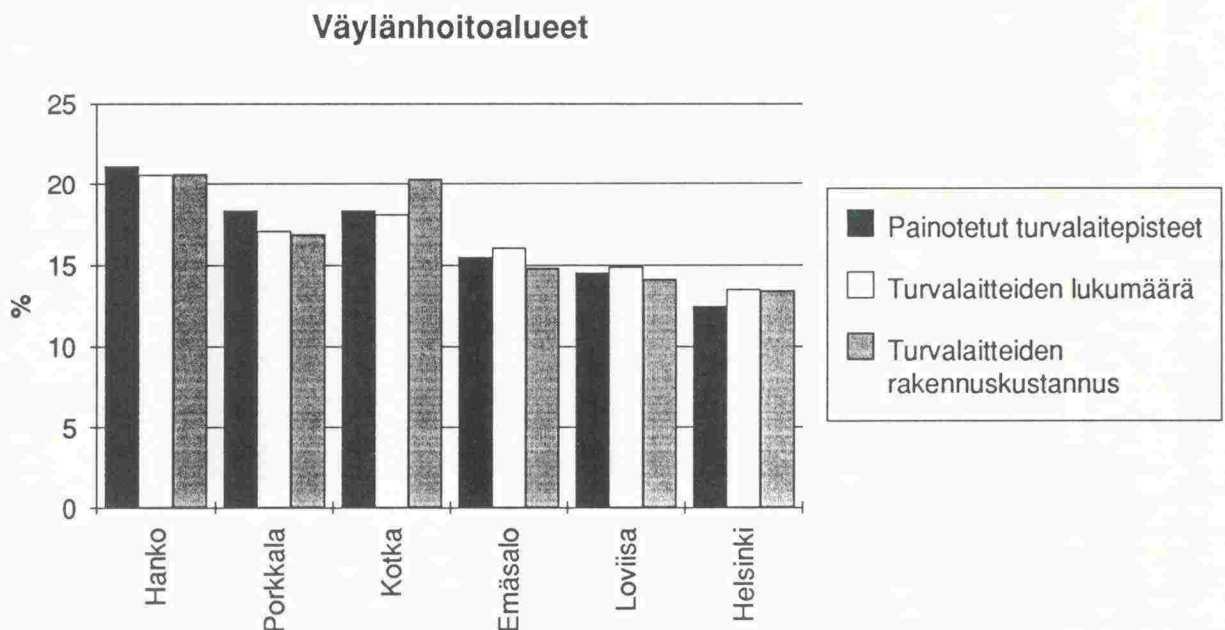
8. VÄYLÄNHOITOALUEEN TURVALAITTEIDEN KUNNON YHTEENVETOLASKELMA

Väylänhoitoalueen turvalaitteiden määrästä ja kunnosta saadaan kokonaiskuva kun kootaan tiedot yhteenvetotaulukkoon. Taulukon avulla voidaan verrata eri väylänhoitoalueita keskenään tai seurata yhden alueen turvalaitteiden kunnan kehitystä.

Taulukkoon kootaan tiedot erityyppisten turvalaitteiden määrästä ja kunnosta. Kertomalla turvalaitteiden määrä keskimääräisellä rakennuskustannuksella saadaan alueen kaikkien turvalaitteiden uushankinta-arvo. Tämä antaa kuvan siitä kuinka suurta omaisuutta väylänhoitoalueella kunnossapidetään.

Kullekin turvalaitetyypille saadaan keskimääräinen painoarvo aikaisemmin esitetyn pisteytysmenettelyn perusteella. Kertomalla painoarvot turvalaitteiden määrällä saadaan summa joka kertoo mikä on väylänhoitoalueen turvalaitteiden suhteellinen merkitys kunnossapidon kannalta verrattuna muihin alueisiin.

Tässä raportissa esitetyn arviointimenettelyn avulla voidaan kullekin turvalaitetyypille määrittää otoksella keskimääräinen kunto prosentteina teoreettisesta maksimikunnosta. Näin saadaan %-luku, joka kuvaa turvalaitteiden kokonaiskuntoa



kuva 2. Esimerkki väylänhoitoalueiden vertailusta. Kaaviossa on esitetty Suomenlahden merenkulkupiirin väylänhoitoalueiden turvalaitteiden kokonaismäärä, turvalaitteiden saama kokonaispistemäärä sen jälkeen kun niitä on painotettu tyyppikohtaisella painoarvolla sekä turvalaitteiden uushankinta-arvo. Kaavion pylväät esittävät kunkin väylänhoitoalueen prosenttiosuutta koko merenkulkupiiristä.

VÄYLÄNHOITOALUEEN TURVALAITTEIDEN KUNTOLASKELMA

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	luku- määrä	painoarvo ka	painoarvo yht.	arvioitu kunto % ka	maksimi- pisteet	painotetut kuntopisteet
	a	c	a x c	d	a x c x 100	a x c x d
MAJAKAT	3	8	24	92	2400	2208
REUNAMERKIT	12	5	60	88	6000	5280
SEKTORI- YM LOISTOT	24	5	120	85	12000	10200
POIJUT	50	3	150	81	15000	12150
LINJAMERKIT: VALAISTUT	68	5	340	78	34000	26520
LINJAMERKIT: EI VALAISTUT	96	3	288	76	28800	21888
KUMMELIT, TUNNUSMAJAKAT	54	1	54	72	5400	3888
TUTKAMERKIT	14	2	28	85	2800	2380
VIITAT	397	1	397	83	39700	32951
yht.	718		1461		146100	117465
			Vertailu teoreettiseen maksimikuntoon		100	80

1. Turvalaitteiden lukumäärä
2. Turvalaitetyypin keskimääräinen painoarvo
3. Painoarvopisteet yhteensä
4. Arvioitu kunto (% maksimista) keskimäärin
5. Painotetut teoreettiset maksimipisteet
6. Painotetut kuntopisteet

taulukko 3. Taulukossa on esitetty esimerkinomainen laskelma keskimääräisen väylänhoitoalueen turvalaitteiden kunnosta. Laskelma ei perustu mihinkään todelliseen kuntomääritykseen, vaan on ainoastaan esimerkki tavasta, jolla laskelma voidaan tehdä.

9. TURVALAITTEIDEN KUNNON ARVIOINTI SATUNNAISOTOKSENA

Satunnaisotoksen oletukset

Yhden väylänhoitoalueen kunnossapidon kohteena on keskimäärin 700 turvalaitetta. Kaikkien turvalaitteiden kunnan arviointi vuosittain ei ole mahdollista eikä tarpeen. Väylänhoitoalueen turvalaitteiden keskimääräinen kunto voidaan arvioida riittävällä tarkkuudella ottamalla sopivan kokoinen satunnaisesti valittu otos.

Tilastomatematiikan teorian mukaan otoksen tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

1. Otos on valittava täysin satunnaisesti esimerkiksi listaamalla turvalaitteet järjestyksessä ensimmäisestä viimeiseen (N kpl) ja arpomalla tietokoneen avulla otokseen tarvittava määrä satunnaislukuja väliltä 1..N.
2. Turvalaitteille määritettyjen kuntopisteiden tulee noudattaa otoskoon laskemisessa käytettyä jakaumaa - tässä tapauksessa normaalijakaumaa. Normaalijakauma on muodoltaan symmetrinen, jolloin kuntokeskiarvon alittavia ja ylittäviä laitteita tulisi olla yhtä paljon.

Ensimmäisen vaatimuksen täyttäminen on periaatteessa mahdollista, mutta turvalaitteiden kunnan arviointi johtaa käytännössä aikaa vieviin tarkastuskäynteihin, koska tarkistettavat turvalaitteet voivat sijaita hajallaan väylänhoitoalueella. Mikäli otosta ei valita täysin satunnaisesti suositellaan kuntoarvion pohjana käytettävän selvästi suurempaa otosta, kuin teoria vaatisi. Tällöin ei kuitenkaan voida taata teorian mukaista luotettavuutta kuntoarviolle.

Toinen vaatimus ei täyty turvalaitteiden kohdalla täsmällisesti. Esimerkiksi linjataulujen kuntopisteet vaikuttivat suppean otoksen perusteella jakautuvan siten, että suurin osa linjatauluista oli virheettömiä ja vain muutama linjataulu oli virheellinen, jolloin jakauma on vino. Normaalijakauma soveltuu kuitenkin kohtuullisesti jakaumaoletukseksi, kun jakauman avulla pyritään arvioimaan vain tarvittava turvalaitteiden satunnaisotoksen koko.

Silloin, kun ollaan kiinnostuneita koko väylänhoitoalueen kunnosta, voidaan eri turvalaitetyyppien kuntoarviot yhdistää. Koska eri turvalaitetyyppien hajonnat voivat kuitenkin poiketa merkittävästikin toisistaan, on suositeltavaa, että kullekin turvalaitetyypille määritetään erikseen kuntokeskiarvot ja hajonnat. Samoin olisi suositeltavaa, että ainakin aluksi kullekin turvalaitetyypille arvioitaisiin erikseen kuntokeskiarvot. Jatkossa, kun hajonnat on määritetty, voidaan otoskokoja mahdollisesti pienentää.

Yksittäisen turvalaitetyypin otos hajonnan määrittämiseksi

Koko väylänhoitoalueen turvalaitteiden kuntoarvioon tarvittavan turvalaitetoksen koko riippuu siitä, kuinka suuri hajonta eri tyyppisten turvalaitteiden (majakoiden, reunamerkkien, poijujen, linjamerkkien jne.) kunnossa on oletettavissa. Esimerkiksi linjamerkkien otoshajonnaksi saatiin 1,28. Hajonta laskettiin skaalaamalla turvalaitteen kuntopisteet välille 0..100. Turvalaitetyyppikohtaisesta kuntopisteiden hajonnasta suositellaan kerättäväksi lisää empiiristä tietoa.

Otos väylänhoitoalueen turvalaitteiden kunnon arvioimiseksi

Jos kaikkien turvalaitteiden hajonta olisi yhtä alhainen tarvittaisiin vain 2-3 kpl kutakin turvalaitetyyppiä koko väylänhoitoalueen turvalaitteiden keskimääräisen kunnon arvioimiseksi. Arvion tarkkuus olisi tällöin 95% todennäköisyydellä 1 % rajoissa koko väylänhoitoalueen maksimikunnosta. Esitetty arvio on kuitenkin erittäin herkkä oletetulle otoshajonnalle sekä otantamenettelylle. Tarvittava otoskoko saattaa helposti moninkertaistua hajonnan kasvaessa. Siksi onkin suositeltavaa, että turvalaitetyyppikohtaiset otoskoot määritetään vasta, kun hajonnoista saadaan nykyistä luotettavampi kuva.

Seuraavaan taulukkoon on koottu väylänhoitoalueittain tarvittavat otoskoot, jos kunkin turvalaitetyypin otoshajonta olisi 1,28 ja väylänhoitoalueen kuntoarvion tarkkuusvaatimus 1 % rajoissa maksimikunnosta 95% todennäköisyydellä. Jos satunnaisotoksen teoreettiset oletukset eivät toteudu, suositellaan selvästi suurempia otoskokoja.

Turvalaitteet väylänhoitoalueittain:							
PAINO	Kotkan vha	Loviisan vha	Emäsalon vha	Helsingin vha	Porkkalan vha	Hangon vha	
8 MAJAKAT	1	2	2	3	1	3	
5 SEKTORILOISTOT	16	7	4	13	9	18	
4 LINJAMERKIT	112	102	128	66	154	174	
3 MUUT LOISTOT	6	0	4	4	9	7	
5 REUNAMERKIT	14	5	6	3	8	6	
2 TUTKAMERKIT	15	12	14	13	7	7	
3 POIJUT	68	41	23	40	47	33	
1 VIITAT	340	297	329	281	286	384	
1 TUNNUSMAJAKAT	2	2	0	1	0	2	
1 KUMMELIT	11	10	10	13	32	34	
TURVALAITTEET	585	478	520	437	553	668	
MAKSIMIPISTEET	121100	94000	102600	82100	120900	139400	
Tarkkuusvaatimus +/- 1% maksimipisteistä (95% luottamastasolla)	1211	940	1026	821	1209	1394	
Otoskoko tasaotosmenetelmällä:							
kun turvalaitetyypin kuntosuorituksen hajonta on 1,28 ja ja tarkkuusvaatimus +/- 1% maksimipisteistä 95% varmuudella							
	Kotkan vha	Loviisan vha	Emäsalon vha	Helsingin vha	Porkkalan vha	Hangon vha	
MAJAKAT	1	2	2	2	1	3	
SEKTORILOISTOT	2	2	3	2	3	3	
LINJAMERKIT	2	2	3	2	3	3	
MUUT LOISTOT	2	0	3	2	3	3	
REUNAMERKIT	2	2	3	2	3	3	
TUTKAMERKIT	2	2	3	2	3	3	
POIJUT	2	2	3	2	3	3	
VIITAT	2	2	3	2	3	3	
TUNNUSMAJAKAT	2	2	0	1	0	2	
KUMMELIT	2	2	3	2	3	3	
otoskoko yhteensä	19	18	26	19	25	29	

taulukko 4. Otos turvalaitetyypeittäin ja väylänhoitoalueittain

10. VÄYLÄNHOITO-OHJELMAN POHJALTA TEHTÄVIÄ LASKELMIA

Suomenlahden merenkulkupiirissä on käytössä turvalaitteiden kunnossapidon seurantaan varten tietokoneohjelma, johon on kirjattu kunkin turvalaitteen perustiedot sekä tiedot kaikista turvalaitteelle tehdyistä kunnossapitoimenpiteistä. Tätä väylänhoito-ohjelmaa voidaan täydentää siten, että sen pohjalta voidaan tehdä esimerkiksi seuraavanlaisia laskelmia.

- Viimeisestä huollosta kulunut aika. Kuinka monta % tämä aika on keskimääräisestä huoltovälistä
- Keskimääräinen huoltoväli tällä turvalaitteella. Pisin huoltoväli
- Kesäkausi ja talvikausi voidaan tarkastella tarvittaessa erikseen
- Erityyppisten huoltojen määrä vuodessa kullakin turvalaitteella
- Huoltojen määrän muuttuminen edellisistä vuosista
- Huoltotarpeen vertailu muihin vastaaviin turvalaitteisiin
- Hälytyslista: Ne turvalaitteet, joiden kohdalla aika viimeisestä huollosta on ylittynyt 1,5-kertaisesti keskimääräisestä huoltovälistä
- Viimeisen peruskorjauksen ajankohta
- Rekisteriin merkitään myös tieto viimeisestä kuntoarvioinnista: Ajankohta ja todettu kunto

VIIKKORAPORTTI Väylänhoitovene MKL1302 Loviisan va Viikko: 0 - 44
01.01-31.10

Vpv	Työ (nro ja selite)	Aika koh- teessa / ajoaika	Henk. luku- määrä	Tunnit yh- teensä	Ajo- matka
Ma	30 2797 Mackenzie. Tarkastettu ,mitattu jännite 16.9v,vaihdettu lamppu,ok (2kpl paristoja)	0.30	3	1.5	
Ma	30 2799 Hattomörn. Vaihdettu paristo ja lamppu,ok.	0.30	3	1.5	
Ma	30 3006 Versthalm. Vaihdettu paristo,pesty lokin jätökset, ok.	0.30	3	1.5	
Ma	31 106 Orrengrund. Tarkastettu ja huollettu,ok.	0.30	3	1.5	
Ma	99 Valko-Orrengrund-Valko	2.00	3	6.0	20.0
Ma	tt LOV Loviisan väyläasema.	1.00	3	3.0	
Ti	22 Väylä Loviisa- Kotka veneväyä 1,2m. Valmisteltu ruopatus väyläosan viitoittamista käymällä tarkastamassa viittojen paikat.	1.00	3	3.0	
Ti	99 Valko- Skarvgaddarna-Lökskär-Kabböle-Valko.	3.00	3	9.0	35.0
Ti	tt LOV Loviisan väyläasema.	2.00	3	6.0	

taulukko 5. Esimerkki Suomenlahden merenkulkupiirin käytössä olevan väylänhoito-ohjelman tiedoston sisällöstä.

11. TILASTOTARKASTELUJA TURVALAITTEIDEN KUNNOSTA

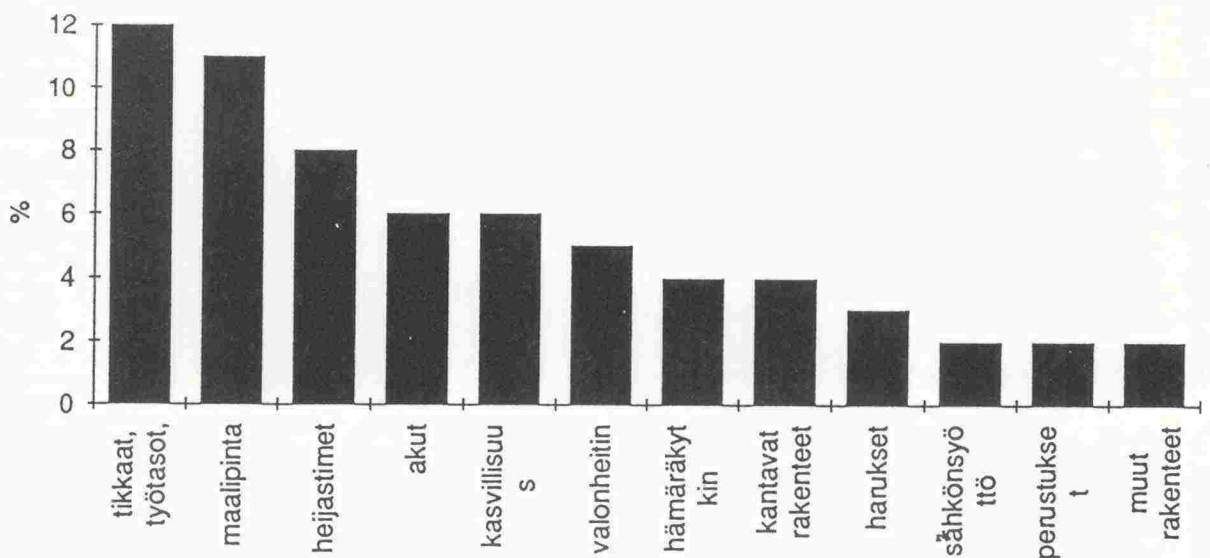
Väylänhoitoalueen linjataulujen ja muiden turvalaitteiden kunnosta ja kunnan kehittymisestä voidaan tehdä erilaisia tilastotarkasteluja sen jälkeen kun kunnan arviointi on tehty. Seuraavassa pari periaate-esimerkkiä. Esimerkit ovat täysin kuvitteellisia, ne eivät perustu mihinkään todelliseen aineistoon.

Väylänhoitoalueen linjataulujen kuntojakautuma väyläluokittain

Väyläluokka	Tavoitekunto % maksimista	Todettu kunto % maksimista	Kuntojakautuma		
			hyvä	tydyttävä	heikko
I	85	80	4	6	0
II	80	77	3	7	0
III	75	73	2	8	0
IV	70	70	1	9	0
V	60	53	0	8	2
VI	50				

taulukko 6. Esimerkki tavasta, jolla voidaan esittää väylänhoitoalueen turvalaitteiden kunto väyläluokittain. Esimerkki ei perustu mihinkään todelliseen aineistoon.

Väylänhoitoalueen linjataulujen vikajakautuma



kuva 6. Esimerkki tavasta, jolla linjataulujen tai muiden turvalaitteiden vikoja voidaan tarkastella, sitten kun riittävästi kuntotietoja on käytettävissä. Kuva ei perustu mihinkään todelliseen havaintoaineistoon.

12. TULOSPALKKION MÄÄRITYSPERUSTEET

Väylänhoitoalueen tulospalkkio määräytyy turvalaitteiden senhetkisen kunnan, kunnan kehittymisen sekä kunnossapitokustannusten perusteella. Seuraavassa taulukossa on esitetty yksi esimerkki siitä kuinka nämä tekijät voidaan ottaa huomioon määrättäessä väylänhoitoalueen tulospisteitä, joita voidaan käyttää määrättäessä lopullista tulospalkkiota. Periaatteena on se, että riippumatta turvalaitteiden alkuperäisestä kunnosta on väylänhoitoalueella aina mahdollisuus saada tulospalkkiota jos toiminta on tuloksellista ja taloudellista. Tavoitteena on kehittää turvalaitteiden kuntoa kohti asetettua tavoitekuntoa ja samalla säästää kustannuksia

VÄYLÄNHOITOALUEEN TULOSPALKKION MÄÄRITYSPERUSTEET

lähtökunto	nykykunto	kustannukset	tulospisteet
tavoitetta parempi	sama	alle tavoitteen	++
		tavoitteessa	+
		yli tavoitteen	-
	alempi	alle tavoitteen	+
		tavoitteessa	o
		yli tavoitteen	--
tavoitteessa	parempi	alle tavoitteen	++
		tavoitteessa	+
		yli tavoitteen	o
	sama	alle tavoitteen	++
		tavoitteessa	+
		yli tavoitteen	-
alempi	alle tavoitteen	o	
	tavoitteessa	-	
	yli tavoitteen	--	
tavoitetta heikompi	parempi	alle tavoitteen	++
		tavoitteessa	+
		yli tavoitteen	o
	sama	alle tavoitteen	+
		tavoitteessa	o
		yli tavoitteen	-
alempi	alle tavoitteen	o	
	tavoitteessa	-	
	yli tavoitteen	--	

Kuva 7. Väylänhoitoalueen tulospalkkiota määritettäessä voidaan ottaa huomioon se kuinka turvalaitteiden kunto on kehittynyt edellisestä vuodesta ja minkälainen turvalaitteiden kuntotaso on edellisenä vuonna ollut. Tarkoitus on luoda systeemi, jonka avulla jokaisella väylänhoitoalueella on mahdollisuus saada tulospalkkiota, jos toiminta on ollut toivottua turvalaitteiden kunnan kehitykseen.