

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen



Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

Liikenneviraston ohjeita 27/2015

Kannen kuva: Pekka Nurminen

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-317-154-1

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Tekniikka ja ympäristö -osasto

Vastaanottaja

-

Säädösperusta

Korvaa/muuttaa

-

-

Kohdistuvuus

Voimassa

-

1.10.2015

Asiasanat

ohje, tunneli, turvallisuus, tekniset järjestelmät, määräaikaistarkastus

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

Tätä ohjetta käytetään tietunnelien teknisten järjestelmien, sisältäen LVIS-järjestelmät sekä turva- ja viestintäjärjestelmät ja niihin liittyvät merkinnät, määräaikaistarkastuksien suunnittelussa ja toteuttamisessa. Ohjetta käytetään soveltaen myös tietunnelien teknisten järjestelmien käyttöönottotarkastuksissa. Rakennetekninen tarkastus on ohjeistettu erikseen Liikenneviraston muissa ohjeissa ja julkaisuissa.

Käyttöönotto- ja määräaikaistarkastuksista on säädetty ns. tietunnelidirektiivissä (Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2004/54/EY annettu 29 päivänä huhtikuuta 2004, Euroopan laajuisen tieverkon tunnelien turvallisuutta koskevista vähimmäisvaatimuksista) ja Liikenneviraston Tietunnelien hallinnointia ja turvallisuutta koskevissa määräyksissä ja ohjeissa (Liikenneviraston ohjeita 14/2014).

Ylijohtaja



Mirja Noukka

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJALaura Väisänen
Liikennevirasto
puh. 0295 34 3545

Esipuhe

EU-direktiivin mukaan tietunnelit tulee tarkastaa tarkastusyksikön toimesta siten, että tarkastusväli on enintään 6 vuotta. Näiden määräaikaistarkastusten lisäksi tunnelit tarkastetaan ennen niiden käyttöönottoa (käyttöönottotarkastus) sekä silloin, kun on syytä epäillä turvallisuuspuutteita (erikoistarkastus). Tarkastukset tekee tunnelin hallinnoijasta riippumaton tarkastusyksikkö. Tarkastuksilla pyritään varmistamaan tietunnelien turvallisuus ja edellytykset liikennöinnille niissä sekä keräämään määrävälein tietoa tunnelin kunnosta ja mahdollisista korjaus- ja ylläpitotarpeista.

Tässä ohjeessa on määritetty tarkastusyksikön kokoonpano sekä menettelytavat ja sisältö tietunneleiden teknisten järjestelmien (LVIAS- ja liikenteen hallintajärjestelmät sekä turvalaitteet ja -järjestelmät) tarkastamista varten. Ohjeen pääpaino on kuuden vuoden välein tehtävän määräaikaistarkastuksen sisällössä ja erityisesti turvallisuuden kannalta kriittisten asioiden tarkastamisessa. Ohjetta voidaan soveltaa myös muiden tarkastusten tekemisessä.

Ohjeessa on määritetty osajärjestelmittäin ja laitteittain mitä ja miten tarkastetaan ja miten tarkastukset raportoidaan. Ohjeessa on linjattu, mitkä asiat tulee tarkastaa systemaattisesti ja milloin riittää pistokoemainen tarkastus. Ohje toimii pohjana kutakin tarkastusta varten laadittavalle tarkastusohjelmalle. Ohjeessa on määritetty myös periaatteet tarkastuksessa havaittujen vikojen ja puutteiden kriittisyyden arvioimiseksi sekä millaisella aikataululla tunnelin hallinnoijan tulee saattaa tarkastuksissa havaitut viat ja puutteet kuntoon.

Määräaikaistarkastukset eivät poista tunnelin hallinnoijan vastuuta siitä, että hallinnoijan on pidettävä tunneli järjestelmineen jatkuvasti niin hyvässä kunnossa, että se joka hetki täyttää turvallisuusvaatimukset.

Työtä on ohjannut projektiryhmä

Laura Väisänen, Liikennevirasto (pj.)

Pekka Nurminen, Kaakkois-Suomen ELY-keskus / Valtti-yksikkö

Kalle Ruottinen, Liikennevirasto

Juha Ylikorpi, Varsinais-Suomen ELY-keskus / tunnelien turvallisuusvastaava

Konsulttina työssä on ollut konsulttiryhmä Traficon Oy (pääkonsultti), Nodeon Oy, LiCon-AT Oy ja Sweco Ympäristö Oy. Konsulttiryhmän työstä ja ohjeen kirjoittamisesta on vastannut projektipäällikkönä Jari Oinas Traficon Oy:stä. Ohjeen kirjoittamiseen ovat osallistuneet myös Markku Pakarinen Nodeon Oy:stä ja Antti Tiensuu LiCon-AT Oy:stä. Sweco Ympäristö Oy:stä työhön on osallistunut Jukka Knihtilä.

Työn aikana pidettiin kaksi työpajaa, joihin osallistuivat edellä mainitun projektiryhmän ja konsultin ydinryhmän lisäksi Tapani Angervuori (Uudenmaan ELY-keskus), Petri Antola (Liikennevirasto), Jani Laiho (Liikennevirasto) ja Juha Alikoivisto (Liikennevirasto).

Helsingissä syyskuussa 2015

Liikennevirasto

Tekniikka ja ympäristö -osasto / Väylänpito

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Lähtökohdat ja ohjeen tarkoitus.....	7
1.2	Ohjeen rajaukset	8
2	TARKASTUSYKSIKKÖ JA AVUSTAVAT TAHOT	10
2.1	Tarkastusyksikön kokoonpano	10
2.2	Tarkastuksissa avustavat tahot.....	11
3	MENETTELYTAVAT MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSESSA.....	13
3.1	Määräaikaistarkastuksen vaiheet.....	13
3.1.1	Valmisteluvaihe	13
3.1.2	Maastotarkastusvaihe	15
3.1.3	Raportointivaihe.....	15
3.2	Tarkastus- ja testaussuunnitelma.....	16
3.3	Tarkastusvälineet.....	17
4	VIKOJEN LUOKITTELU JA TOIMENPITEIDEN KIIREELLISYYDEN ARVIOINTI.....	18
5	TARKASTUSYKSIKÖN TEHTÄVÄT TUNNELIN KÄYTTÖÖNOTTOVAIHEESSA	22
6	MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSEN VALMISTELUVAIHEEN TEHTÄVÄT JA TARKASTUKSET.....	23
7	MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSEN MAASTOTARKASTUSTEN SISÄLTÖ.....	27
7.1	Yleistä.....	27
7.2	Teknisten järjestelmien ohjausjärjestelmä ja tietoliikenne	27
7.2.1	Ohjausjärjestelmä	27
7.2.2	Palvelimet ja työasemat.....	29
7.2.3	LIHA- ja LVIS-ohjauskeskukset.....	30
7.2.4	Tietoliikenneverkko	31
7.2.5	Tietoturva	32
7.3	Liikenteen hallinnan järjestelmät ja laitteet	32
7.3.1	Liikennevalot.....	32
7.3.2	Puomit	33
7.3.3	Vaihtuvat opasteet	35
7.3.4	Seurantakamerajärjestelmä	36
7.3.5	Liikenteenseurantalaitteet	36
7.3.6	Häiriönhavaintojärjestelmä.....	37
7.3.7	Kelinseurantalaitteet.....	38
7.3.8	Muut seurantalaitteet.....	38
7.4	Turvajärjestelmät.....	39
7.4.1	Paloilmoitinjärjestelmä.....	39
7.4.2	Hätäasemat	40
7.4.3	Viestintäjärjestelmät	41
7.4.4	Ovivalvonta.....	43
7.4.5	Rikosilmoitusjärjestelmä	43
7.5	LVISA-järjestelmät ja valaistus	44
7.5.1	Vesi- ja viemärijärjestelmät	44
7.5.2	Sammutusjärjestelmät.....	44
7.5.3	Sähköjärjestelmät ja maadoitukset	45

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

7.5.4	Ilmanvaihto ja savunpoisto	48
7.5.5	Valaistus.....	49
8	MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSEN RAPORTOINTI	51

LIITTEET

Liite 1	Tietunnelin teknisten järjestelmien osajärjestelmä- ja laiteluettelo tarkastuskohteineen
Liite 2a	Malli tarkastus- ja testauslomakkeesta (Excel-taulukko)
Liite 2b	Malli tarkastus- ja testausohjelman lomakkeesta (Word-taulukko)

1 Johdanto

1.1 Lähtökohdat ja ohjeen tarkoitus

Tässä ohjeessa on käytetty seuraavia termejä:

KHH-/HalVal-hälytyslistat	Tunnelin teknisten järjestelmien vika- ja hälytystietokannat, jotka sisältävät tunnelijärjestelmästä Liikenneviraston keskitettyyn hälytysten hallintajärjestelmään (KHH) ja Liikenneviraston tienvarsiteknologian hallinta- ja valvontapalvelun (HalVal) -toimijan järjestelmiin välitetyt vika- ja hälytystiedot.
Määräaikaistarkastus	Vähintään joka 6. vuosi tehtävä tarkastus, joka koskee kaikkia säädettyjä tunnelin turvallisuusvaatimuksia.
Ohjausjärjestelmä	Tunnelin teknisiä järjestelmiä (LVISA-järjestelmät, liikenteen hallintajärjestelmä) ja niiden laitteiden toimintaa ohjaava ohjelmistokokonaisuus, joka koostuu valvomo-ohjelmistosta, käyttöliittymästä ja tietokannoista.
Tarkastusryhmä	Yhden tai useamman tarkastusyksikön asiantuntijan muodostama ryhmä, joka liikkuu omatoimisesti tunnelialueella.
Tarkastusyksikkö	Tunnelin tarkastuksia, arviointeja ja testauksia tekevä Liikenneviraston johdolla toimiva tunnelin hallinnoijasta riippumaton asiantuntijaryhmä.
Tienhoidon alueurakoitsija	Urakoitsija, joka vastaa tienpitäjän (ELY) toimeksiannosta ko. ELYn alueella tietyn osa-alueen tieverkon hoito- ja ylläpitotöistä. Alueurakoitsijalla voi olla useita aliurakoitsijoita esim. tunnelin hoitourakoitsija hoitamaan alueella olevien tunnelien tienhoidon (esim. tunnelin pesu) ja kiinteistötekniikan hoito- ja ylläpitotehtäviä.
Tunnelin telematiikan hoitourakoitsija	Urakoitsija, joka vastaa Valtti-yksikön toimeksiannosta tai tunnelin kunnossapitovastaavan aliurakoitsijana tunnelin liikenteenhallintajärjestelmän ja telematiikan hoito- ja ylläpitotöistä. (Voi olla osa urakoitsijan omaa organisaatiota)
Tietunnelidirektiivi	Euroopan Parlamentin ja Neuvoston direktiivi 2004/54/EY (29.4.2004), jossa on määritetty Euroopan laajuisen tieverkon (TEN-tieverkko) tunnelien turvallisuutta koskevat vähimmäisvaatimukset.
Tietunnelin hallinnointiohje	Liikenneviraston ohje 14/2014 (19.5.2014) ”Tietunnelien hallinnointi ja turvallisuutta koskevat määräykset ja ohjeet”
Tunnelin hoitourakoitsija (tunnelin isännöitsijä)	Urakoitsija, joka vastaa tienpitäjän (ELY) toimeksiannosta tunnelin kaikista hoito- ja ylläpitotöistä ja niiden koordinoinnista (ns. isännöitsijätehtävistä). Tunnelin kunnossapitovastaavalla voi olla useita aliurakoitsijoita eri tehtäviä hoitamaan.
VALTTI-yksikkö	Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen sijoitettu Liikenneviraston valtakunnallinen liikenteen telematiikka ja tietopalvelut -yksikkö (VALTTI).

Tietunneleiden hallinnoinnin vastuuviranomaiset (Hallintoviranomainen, Hallinnoija, Turvallisuusvastaava, Tarkastusyksikkö) ja heidän vastuullaan olevien tehtävien tarkoitus ja sisältö on määritetty Tietunnelien hallinnointiohjeessa ja EU:n tietunneli-direktiivissä.

Tässä ohjeessa määritetään tietunnelien määräaikaistarkastusten menettelyt ja sisältö sekä tarkennetaan tarkastusyksikön tehtävät tarkastuksen toteuttamisessa. Tarkastusyksikön tehtävät tunnelin käyttöönottoaiheessa määritetään myös.

Tietunnelien hallinnointiohjeessa (Liikennevirasto, 19.5.2014), joka määrittää vähimmäisvaatimukset minimiturvallisuustason täyttämiseksi, määritetyn periaatteen mukaisesti jokaista tunnelia on tarkastettava kyseessä olevan tunnelin lähtökohdista ja sen ympäristön asettamat standardit huomioiden. Tarvittavat turvallisuus- ja muut rakenteet, toimenpiteet ja järjestelmät arvioidaan kyseessä olevan tunnelin ja sen ympäristön ominaisuudet huomioiden.

Määräaikaistarkastuksen keskeisenä tehtävänä on tarkastaa järjestelmien tekninen toiminnallisuus ja kunto sekä tunnelin turvallisuusmääräysten ja -vaatimusten täytyminen. Tarkastuksen tulosten pohjalta arvioidaan, onko tunneli riittävän turvallinen liikennöidä ja kunnossapitää, onko turvallisuuden varmistamiseksi tarve tehdä korjaustoimenpiteitä, sekä määritetään mahdollisten korjausten kiireellisyys ja alustava aikataulu.

Tekninen toiminnallisuus ja turvallisuustason riittävyys arvioidaan tarkastuksessa tehtävien asiantuntija-arvioiden pohjalta ja vertaamalla tunnelin järjestelmien vallitsevaa tilaa tarkastusajankohtana voimassa oleviin turvallisuus-, toiminnallisuus- ja palvelutasovaatimuksiin.

1.2 Ohjeen rajaukset

Ohje käsittää tunnelin tekniset järjestelmät laitteineen tunnelissa olevissa tiloissa, tunnelin laiterakennuksissa ja tunnelin ulkopuolella sekä tunnelin järjestelmien käyttölaitteet tieliikennekeskuksessa (käyttöliittymät) ja rajapinnat ulkoisiin järjestelmiin, esimerkiksi keskitettyyn hälytysten hallintapalveluun ja HalVal-palveluun. Liitteessä 1 on esitetty luettelo teknisistä osajärjestelmistä ja niiden laitteista sekä tarkastuskohteista.

Ohjeessa määritetään kustakin osajärjestelmästä ja sen keskeisistä laitteista seuraavaa:

- tarkoitus ja merkittävyys tunnelin turvallisuuden varmistamisessa
- mitkä rakenneosat ja toiminnallisuudet on tietystä laitteesta aina tarkastettava, esimerkiksi puomeista on testattava aina avaaminen ja sulkeminen sekä turvasilmukan toiminta
- miten tarkastukset tehdään (silmämääräinen tarkastus, toimintatestit) huomioimalla tarkoituksenmukaisuus (tarkastukseen kuluva aika, vaadittavat poikkeusjärjestelyt esim. liikenteen osalta, tavoitteena pitää liikenteelle aiheutuva haitta vähäisenä)
- kuinka suuri osuus ao. osajärjestelmän laitteista pitää tarkastaa
- turvallisuuskriittiset ja tyypilliset puutteet sekä millaisia ja minkä tasoisia riskejä puutteista voi olla seurauksena

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

Ohjeessa määritetään lisäksi

- osajärjestelmän/laitteen kuntoluokittelu
- puutteen/vaurion luokka ja korjaustoimenpiteiden kiireellisyysluokka
- periaatteet tietoturvan tarkastamisesta

Ohjetta ei sovelleta tunnelin teknisiin järjestelmiin ja turvajärjestelmiin kuulumatto-miin tunnelin rakenteisiin ja varusteisiin. Ohjeen ulkopuolelle on rajattu alla olevassa luettelossa mainitut rakenteet ja varusteet, joiden määräaikaistarkastuksia koskevat vaatimukset määritetään tunneleiden rakenteiden tarkastusta koskevissa Liikenneviraston ohjeissa:

- vesi- ja viemärijärjestelmän altaat, kaivot ja putkistot
- tunnelissa olevien tilojen ovirakenteet
- laitteiden kiinnikkeet (pultit ja vastaavat) kallioon ja tunnelin muihin raken-teisiin
- laitteiden suojana olevat kaiteet
- tunnelin laiterakennuksessa olevat laitteet ja tilat, jotka eivät ole osa tunnelin liikenteenhallintajärjestelmää, LVISA-järjestelmää tai turvajärjestelmiä tai joiden ensisijainen käyttötarkoitus on muu kuin edellä mainittujen järjestel-mien toiminnan turvaaminen

Tunnelin vesi- ja viemärijärjestelmän altaiden, kaivojen ja putkistojen lämmitykset, mittalaitteet ja anturit, ovissa olevat kulunvalvontalaitteet ja rajakytkimet sekä laite-rakennuksen teknisten tilojen ilmastointi ja mahdollinen sammutusjärjestelmä sitä vastoin kuuluvat tunnelin teknisiin järjestelmiin, joten niiden tarkastuksista määrite-tään tässä ohjeessa.

Ohje ei koske:

- hallinnoijan toiminnan tarkastamista
- tieliikennekeskuksen toimintamallien ja -ohjeiden tarkastamista

Ohjeessa määritettyjä määräaikaistarkastuksen menettelyitä ja sisältöä koskevia vaa-timuksia sovelletaan myös tunnelin erikoistarkastuksissa soveltuvin osin. Erikois-tarkastuksia tehdään tilanteissa, kun on syytä epäillä tunnelissa olevan vakavia tur-vallisuuspuutteita tai muuten halutaan saada varmuus jonkin seikan toimivuudesta tai vaatimustenmukaisuudesta.

Kun kaksi tai useampi tunneli on lähekkäin, niitä tarkastellaan yhtenä tarkastus-kohteena.

2 Tarkastusyksikkö ja avustavat tahot

2.1 Tarkastusyksikön kokoonpano

Määräaikaistarkastuksen ajankohdan määrittää tunnelin hallintoviranomainen. Tätä varten hallintoviranomainen ylläpitää tiedot tunnelien käyttöönottoajankohdista ja käyttöönoton jälkeen tunneleissa pidetyistä määräaikaistarkastuksista ja mahdollisista erityistarkastuksista.

Hallintoviranomainen vastaa määräaikaistarkastuksen prosessin läpiviennistä. Hallintoviranomainen kutsuu kokoon tarkastusyksikön mielellään 6 kk mutta kuitenkin viimeistään 3 kk ennen määräaikaistarkastuksen ajankohtaa, jotta tarkastusyksikölle jää riittävästi aikaa perehtyä kohteeseen ja valmistella tarkastuksen sisältö.

Tarkastusyksikkö muodostuu tunnelin hallinnoijasta riippumattomista asiantuntijoista. He tekevät ryhmänä tunnelia koskevia tarkastuksia ja testauksia, joiden perusteella arvioivat, täyttääkö tunneli voimassa olevien määräysten ja ao. tunnelin turvallisuusasiakirjan mukaiset turvallisuusvaatimukset.

Tarkastusyksikkö koostuu usean eri alan asiantuntijoista, joilla on korkeatasoinen pätevyys ja kokemus, ja joka käyttää asianmukaisia menettelyitä tunnelin tarkastamisessa.

Tarkastusyksikön kokoonpano on seuraava:

- puheenjohtaja (tunnelin hallintoviranomainen)
- tekniikka-alakohtaiset vastuuhenkilöt
 - tunnelin rakenteet
 - tekniset järjestelmät
- asiantuntija tai asiantuntijat alla luetelluille osa-alueille sen mukaan, mikä on tarkastettavan tunnelin teknisten järjestelmien laajuus ja ominaisuudet:
 - tunnelin rakenteet (tehtävät ja sisältö määritetään rakenteiden tarkastusta koskevissa Liikenneviraston ohjeissa)
 - vesi- ja viemärijärjestelmän tekniset laitteet
 - liikenteenhallintajärjestelmät
 - tietoliikenne ja tietoturva
 - sähköjärjestelmät
 - turvajärjestelmät (paloilmoitin, hätäasemat, virve yms.)
 - ilmanvaihto ja savunpoisto, sammutusjärjestelmä
 - valaistus
 - kiinteistötekniikka (kulunvalvonta, rikosilmoitusjärjestelmä)

Tarkastuksiin osallistuu myös avustavia tahoja, joiden roolit on kuvattu luvussa 2.2.

Tunnelin rakenteiden ja teknisten järjestelmien tarkastukset voidaan tehdä samanaikaisesti tai eriaikaisesti. Kokonaisuus tulee kuitenkin koordinoida, ettei samoja tarkastuskohteita tai tarkastuksia tehdä useaan kertaan, ja tarkastuksista tunnelin normaalille käytölle ja liikenteelle aiheutuva haitta jää mahdollisimman vähäiseksi ja tarkastustoiminta on turvallista tarkastajille.

2.2 Tarkastuksissa avustavat tahot

Teknisten järjestelmien määräaikaistarkastukseen osallistuu tarkastusyksikköä avustavina tahoina tunnelin hallinnoija ja tunnelin turvallisuusvastaava sekä seuraavat tahot tarpeen mukaan:

- tunnelin hoitourakoitsija tai tunnelin telematiikkaurakoitsija
- tieliikennekeskus
- paikallinen pelastuslaitos
- kaupunki tai kunta, jossa tunneli sijaitsee

Tunnelin hallinnoija ja turvallisuusvastaava eivät osallistu varsinaiseen tarkastusprosessiin. Hallinnoija huolehtii, että kaikki on kunnossa ja muun muassa ennalta tiedossa olevat viat ja puutteet on korjattu ja tunneli on aina turvallisesti liikennöitävässä turvallisuusasiakirjassa määritetyn mukaisesti. Turvallisuusvastaava osallistuu tarkastuksen tulosten perusteella mahdollisesti tarvittavien turvallisuutta varmentavien toimenpiteiden määrittelyyn.

Määräaikaistarkastuksessa avustavien tahojen roolit on määritetty alla olevassa luettelossa (siinä mainittujen raporttien sisällöstä on määritetty tarkemmin luvussa 3):

- Tunnelin hallinnoija
 - huolehtii teknisten järjestelmien huolto- ja kunnossapitoraportit sekä lakisääteisten viranomaistarkastusten raportit tarkastusyksikön käyttöön määräaikaistarkastuksen valmisteluvaihetta varten
 - vastaa tarkastuksia varten tarvittavista liikennejärjestelyistä sekä huolehtii tarkastusyksikön käyttöön tarkastuksessa tarvittavan erikoiskaluston (nostolavat, kuukulkijat yms.) tunnelin kunnossapitovastaavan tai tunnelin telematiikan hoitourakoitsijan avulla
 - vastaa tarkastuksissa avustavien tunnelin hoitourakoitsijan ja tunnelin telematiikan hoitourakoitsijan kustannuksista
 - laatii mediatiedotteen tarkastuksesta, sen aiheuttamista liikennejärjestelyistä yms.
- Tunnelin turvallisuusvastaava
 - toimittaa tarkastusyksikön käyttöön laatimansa arviot ja lausunnot tunnelissa tapahtuneista onnettomuuksista ja vaaratilanteista
 - toimittaa tarkastusyksikön käyttöön mahdollisesti laatimansa tarkastusraportit
 - osallistuu määräaikaistarkastuksen tulosten perusteella tarvittavien toimenpiteiden sisällön ja aikataulun määrittelyyn
- Tunnelin hoitourakoitsija tai tunnelin telematiikan hoitourakoitsija
 - välittää tarvittaessa tarkastuksessa tarvittavia tietoja mm. sähköjärjestelmistä, telematiikkajärjestelmistä ja muista teknisistä järjestelmistä
 - hoitaa tunnelin hallinnoijan valtuuttamana tarkastusten liikennejärjestelyt ja tarvittaessa myös tarkastuksessa tarvittavan erikoiskaluston
- Tieliikennekeskus
 - toimittaa tunnelin liikenteen hallintajärjestelmän ja muiden järjestelmien käyttäjänä määräaikaistarkastuksen valmisteluvaihetta varten yhteenvedon järjestelmien käytössä esiin tulleista puutteista ja näkemyksensä kehittämistarpeista
 - laatii liikennetiedotteet tarkastuksen aikaisista liikenteen poikkeusjärjestelyistä

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

- toimii tarkastusten toimintatesteissä tarkastusyksikön apuna mm. käyttöliittymän käyttäjänä ja sen toiminnan havainnoijana
- Pelastuslaitos
 - tekee määräaikaistarkastuksen yhteydessä tilojen palotarkastuksen, mikäli sellainen on tarpeen
 - osallistuu tarvittaessa asiantuntijana pelastuslaitoksen käyttöön tarkoitettujen järjestelmien ja laitteiden tarkastuksiin (kenttäpuhelimet, palopostit, SPOK-käyttölaitteet jne.)
- Kaupungin edustaja (kaupunkialueen tietunneleissa)
 - avustaa tarvittaessa kaupungin katuverkolla olevaan tunneliin liittyvien järjestelmien tai laitteiden (esim. liikennevalot, vaihtuvat opasteet) tarkastuksessa

3 Menettelytavat määräaikaistarkastuksessa

3.1 Määräaikaistarkastuksen vaiheet

Määräaikaistarkastus käsittää seuraavat vaiheet:

1. valmisteluvaihe
2. maastotarkastusvaihe (laitteiden kenttä-/maastotarkastukset)
3. raportointivaihe

Tarkastusyksikön tehtävät eri vaiheissa on määritetty luvuissa 3.1.1–3.1.3. Vaiheiden tarkastusten sisältö on määritetty yksityiskohtaisesti luvuissa 6–8.

3.1.1 Valmisteluvaihe

Tarkastusyksikkö sopii tarkastusta varten tarvittavan lähtömateriaalin toimituksesta ja menettelystä tunnelin hallinnoijan ja muiden materiaalia toimittavien tahojen kanssa hyvissä ajoin ennen tarkastusta, jotta materiaaliin perehtymiselle jää riittävästi aikaa.

Tunnelin hallinnoijalta tarkastusyksikkö pyytää lähtömateriaaliksi seuraavan materiaalin:

- ajan tasalla olevat (päivitetyt) käyttö- ja hoitoasiakirjat, oleelliset suunnitelmapiiirustukset sekä järjestelmä- ja laitedokumentit
- huolto- ja kunnossapitoraportit käsittäen osajärjestelmäkohtaiset huoltokirjat ja/tai toimenpidekortit täytettynä (mitä ja miten tehty, kuinka usein), koontiraportti tehdyistä merkittävistä korjauksista sekä lakisääteisten viranomaistarkastusten pöytäkirjat / raportit
- listaus vikatilassa olevista ja korjausta odottavista asioista ja laitteista (hallinnoijan tulee päivittää tilanne ennen maastotarkastusvaiheen alkamista)

Tieliikennekeskukselta pyydetään tarkastus- ja testausohjelman suunnittelun lähtötiedoksi arviot ja näkemykset muun muassa seuraavista seikoista:

- järjestelmien käytettävyys ja toiminta (mm. esiin tulleet puutteet, ohjeistuksen riittävyys) yllättävissä vaara- ja poikkeustilanteissa sekä ennalta tiedossa olleissa poikkeustilanteissa (huolto- ja kunnossapitotyöt)
- tieliikennekeskuksen mahdolliset toiveet järjestelmien toiminnan kehittämiseksi
- kokonaisnäkemys järjestelmän turvallisuudesta

Tieliikennekeskuksen olisi hyvä kirjata tunnelin järjestelmiä operoidessaan havaitsemansa ongelmat, jolloin ne ovat hyödynnettävissä määräaikaistarkastusta varten.

VALTTI-yksiköltä tarkastusyksikkö pyytää tunnelin KHH-/HalVal-hälytyslistat 12 kuukauden ajanjaksolta käsiteltynä siten, että niistä ilmenee ao. tunnelissa eniten viakaantuvat laitteet.

Palvelusopimusteiden tunneleiden osalta yllä määritetty lähtömateriaali ja tarkastuksessa kertynyt tarkastusmateriaali ei ole julkista huolto-ohjelmien ja vikaraporttien osalta, mikäli Palveluntuottaja näin katsoo, eikä liikesalaisuuksia koskevien tietojen osalta. Tämä tulee huomioida myös tarkastusraportin sisällössä. Tarkastuksen lopputulos on kuitenkin aina julkinen kaikkien tunneleiden osalta.

Valmisteluvaiheessa tarkastusyksikkö perehtyy mm.

- ao. tunnelityyppiä ja sen toimintaympäristöä koskeviin turvallisuusmääräyksiin ja palvelutasovaatimuksiin,
- tunnelin käyttö- ja hoitoasiakirjoihin sekä oleellisiin järjestelmädokumentteihin,
- turvallisuusvastaavan lausuntoihin ja mahdollisiin raportteihin,
- tunnelin tarkastus-, huolto- ja korjausraportteihin sekä hälytyslistoihin,
- tieliikennekeskuksen antamaan palautteeseen tunnelin operoinnissa havaituista puutteista (järjestelmien käyttövyypuutteet) ja mahdollisesti esittämisiin kehittämisehdotuksiin.

Lähtömateriaalin pohjalta tarkastusyksikkö arvioi

- mitkä tunnelia ja sen järjestelmiä koskevat määräykset ja vaatimukset ovat turvallisuuden kannalta oleellisia
- osajärjestelmien kriittisyyden turvallisuuden varmistamisessa

Osajärjestelmän ja laitteen kriittisyys huomioidaan vian luokittelussa (luku 4).

Turvallisuuden varmistamisessa välttämätön (kriittinen) on järjestelmä tai laite, jota tarvitaan

- automaattiseen palontunnistukseen, mikäli sitä käytetään turvajärjestelmien (tunnelin sulkemisen ja savunpoiston) automaattiseen ohjaukseen
- tunnelin evakuoinnissa esimerkiksi
 - turvalaistutus (varavalaistus, evakuointivalaistus, hätäpoistumistien valaistus)
 - hätäasemien varusteet
 - automaattinen savunpoiston ohjaus koneellisella ilmanvaihdoilla varustetuissa tunneleissa
 - savun ja tulipalon leviämistä yhdyskäytäviin estävät laitteet
 - varmennettu sähkönsyöttö (varavoimalähde) evakuointiin riittävällä toiminta-ajalla
- pelastushenkilökunnan toimintaedellytysten turvaamisessa esimerkiksi
 - riittävän sammutusveden saannissa tarvittavat laitteet (vesipostit, putkiston paineistuslaitteet)
 - VIRVE-kuuluvuus tiloissa, joissa voidaan joutua pelastustehtäviin
- tunnelin sulkemisessa vaaratilanteissa esimerkiksi
 - liikennevalot ja liikennepuomit
- turvallisuustilanteen varmistamisessa ennen tunnelin tai sen osan avaamista esimerkiksi
 - suuaukoilla ja pitkässä tunnelissa myös tunnelin sisällä olevat seuranta-kamerat

Lähtömateriaaliin perehtymisen ja analysoinnin pohjalta tarkastusyksikkö laatii maastotarkastuksen tarkastus- ja testaus suunnitelman luvussa 3.2 määritetyn mukaisesti.

Tarkastusyksikkö tekee tarkastuksen lähtömateriaalin perusteella arvion turvallisuuden varmistamisessa ja kokonaisuuden toiminnassa tärkeiden osajärjestelmien elinkaaresta, siltä osin kuin se lähtömateriaalin ja tarkastusyksikön asiantuntemuksen pohjalta pystytään määrittämään. Elinkaarta koskeva arvio tarkentuu maastotarkastusten perusteella. Maastotarkastuksessa esimerkiksi saatetaan havaita, että elinkaa- ren varmistamiseksi ei ole tehty kaikkia tarkoituksenmukaisia toimenpiteitä, ja sen pohjalta tarkastusyksikkö voi antaa kehitysehdotuksia tunnelin hallinnoijalle.

Tarkastusyksikkö arvioi myös hoito- ja kunnossapitoraporttien kattavuuden ja hyödynnettävyyden sekä laatii mahdolliset kunnossapitoa koskevat kehittämissuositukset hallinnoijalle otettavaksi huomioon tulevien hoitourakoiden vaatimuksissa.

3.1.2 Maastotarkastusvaihe

Tarkastuskohteet ja tarkastusten sisältö arvioidaan kohteen järjestelmäkokonaisuuden kokoonpanon ja sitä koskevien ohjeiden ja määräysten perusteella.

Maastotarkastukset muodostuvat

- silmämääräisistä tarkastuksista,
- mittauksista sekä
- toimintatesteistä ja toimivuustestauksista.

Pääperiaate on, että maastotarkastuksessa tunnelin teknisistä järjestelmistä tarkastetaan kaikki osajärjestelmät tai rakenneosat, jotka ovat liikenne- ja henkilöturvallisuuden kannalta kriittisiä tai oleellisia ja joissa olevat puutteet aiheuttavat rajoituksia tunnelin käyttöön.

Muilta osin tehdään pistokoetarkastuksia. Niitä kohdistetaan erityisesti osajärjestelmiin ja rakenneosiin, joissa hallinnoijan toimittamien huolto- ja kunnossapitoraporttien tai läpikäytyjen hälytyslistojen tai tieliikennekeskuksen antaman palautteen perusteella on ollut huomattavan paljon ja/tai säännöllisesti vikoja tai puutteita.

Ohjeen luvussa 7 on määritetty osajärjestelmittäin maastotarkastusvaiheen ohjeelliset tehtävä- ja tarkastuslistat. Kaikissa tunneleissa ei välttämättä tehdä kaikkia luvussa 7 mainittuja tarkastuksia vaan tarkastusyksikkö määrittää tarkastuksen sisällön tunnelikohtaisessa tarkastus- ja testausuunnitelmassa.

3.1.3 Raportointivaihe

Määräaikaistarkastuksen tulokset raportoidaan yhteenvetoraportin sekä tarkastus- ja testauslomakkeiden avulla luvussa 8 määritetyn mukaisesti.

Tarkastuksen raportoinnista vastaa kokonaisuudessaan tarkastusyksikkö. Raportti on tarkastusyksikön laatima asiantuntija-arvio siitä täyttääkö tunneli sille asetetut turvallisuusvaatimukset, mitä turvallisuuspuutteita tunnelissa on ja mitä korjaustoimenpiteitä tarvitaan.

Raportin tulee valmistua kokonaisuudessaan kahden (2) kuukauden kuluessa maastotarkastusten päättymisestä. Kriittiset ja vakavat viat (katso luku 4) raportoidaan välittömästi, jotta niiden edellyttämien korjaustoimenpiteiden valmistelu saadaan käyntiin.

3.2 Tarkastus- ja testaussuunnitelma

Tarkastus- ja testaussuunnitelman ohjeellinen sisältö on seuraava:

1. Tarkastuksen liikenteenohjaussuunnitelma, jossa määritetään
 - liikenteen ohjaus kiertotielle tunnelin liikenteenhallintajärjestelmän ja siirrettävien liikenteenohjauslaitteiden avulla
 - tieliikennekeskuksen tiedotteet
 - ohjeet liikkumisesta tarkastuksia varten suljetulla tunnelialueella (ajoneuvojen pysäköinti, mahdolliset autolla liikkumista koskevat rajoitukset tunnelissa)
2. Kalustosuunnitelma, jossa määritetään
 - tarkastusvälineet
 - tarkastuksessa tarvittava erikoiskalusto (kuukulkijat, nostolavat, testausajoneuvot jne.) ja niiden toimittajat
 - kaluston säilytyspaikat (useamman päivän kestävässä tarkastuksissa)
3. Tarkastus- ja testausohjelma, jossa määritetään
 - testit ja tarkastukset eriteltynä laajoihin kokonaisjärjestelmän testauksiin erilaisten tarkastuksissa ”simuloitavien” vaara- ja poikkeustilanteiden avulla sekä osajärjestelmä- ja laitekohtaisiin tarkastuksiin
 - mahdollisesti tarvittavat ”pöytätestaukset” ennen maastossa tehtävää havainnointia (esim. käyttöliittymän toiminta, jos lähtömateriaalin pohjalta epäillään siinä olevan merkittäviä puutteita)
4. Päiväkohtaiset aikataulut
 - jossa huomioidaan valmistelut, tauot ja mahdolliset siirtymiset

Tarkastus- ja testausohjelman (edellä olevan luettelon kohta 3) sisällölle asetetaan seuraavat vaatimukset:

1. Ohjausjärjestelmätason tarkastuksista ja testauksista tulee ilmetä
 - yhteistoiminnan testausjärjestelyt (mikä tilanne, millaiset testijärjestelyt)
 - oikea (haluttu) toiminta
 - mihin asioihin testauksessa kiinnitetään huomio
 - havaittu toiminta (ok / lyhyt kuvaus viasta ja puutteista)
2. Osajärjestelmä- ja laitetason tarkastuksista tulee ilmetä
 - tarkastettava laite/osajärjestelmä/rakenneosa/toiminto
 - testausjärjestely (esim. peitetään opasteen valoanturi) / tarkastustapa (silmämääräinen, testaus)
 - kuittaus tarkastuksen suorituksesta (tarkastajan puumerkki)
 - havainnot (ok / lyhyt kuvaus viasta ja puutteista)

Tarkastus- ja testausohjelma kootaan taulukko- tai lomakemuotoon. Tarkastus- ja testausohjelma sisältö määritetään tarkastuksen valmisteluvaiheessa luvussa 6 määritellyn mukaisesti. Malli tarkastus- ja testauslomakkeesta on esitetty liitteessä 2.

3.3 Tarkastusvälineet

Tarkastus- ja testaussuunnitelmaan sisältyvässä kalustosuunnitelmassa tarkastusyksikkö listaa tarvittavan välineistön ja apuvälineet. Erityisen tärkeää on hyvissä ajoin tunnistaa tarkastuksissa mahdollisesti tarvittava erikoiskalusto mm. korkealla (tunnelin katossa) tai hankalissa paikoissa sijaitsevien laitteiden tarkastuksia varten.

Normaalin turvallisuusvarustuksen (huomioliivi, suojakypärä, turvakengät, suojalasit) lisäksi jokaisella tarkastajalla tulee olla vähintään seuraavat henkilökohtaiset varusteet:

- käsivalaisin tai otsalamppu
- mittanauha tai etäisyysmittari
- matkapuhelin

Lisäksi jokaisella tarkastusryhmällä tulee olla

- tarkastus- ja testauslomakkeet havaintojen kirjaamiseen,
- kamera tai matkapuhelinkamera havaintojen kuvamateriaalin tallentamiseen,
- radiopuhelin tarkastuksen koordinoiminnin ja sujuvan etenemisen mahdollistamiseksi tai vaihtoehtoisesti VIRVE-puhelin, jolloin kommunikointi onnistuu myös pitkässä tunnelissa tieliikennekeskuksessa olevien tarkastukseen osallistuvien henkilöiden kanssa sekä
- keskusten ja vastaavien kaappien avaimet (tai voidaan sopia tunnelin hallinnoijan ja hoitourakoitsijan kanssa järjestelystä, jolla mahdollistetaan tarkastajien pääsy lukittuihin tarkastuskohteisiin)

Lisäksi on varattava ao. tunnelin tarkastuksen sisällöstä riippuen

- testiajoneuvoja laitteiden ja järjestelmän toiminnallisia testejä varten (vähintään yksi henkilöauto ja yksi pakettiauto)
- ajoneuvonostin tai nostolavavaunu tunnelin katossa ja korkealla sijaitsevien laitteiden tarkastuksiin

Avainten ja erikoiskaluston tarpeesta tulee sopia etukäteen tunnelin hallinnoijan tai hallinnoijan valtuuttaman tunnelin hoitourakoitsijan tai tunnelin telematiikan hoitourakoitsijan kanssa.

4 Vikojen luokittelu ja toimenpiteiden kiireellisyyden arviointi

Osajärjestelmässä, laitteessa tai toiminnossa todetun vian tai puutteen vakavuuden luokittelu tehdään taulukossa 1 esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Luokittelu on laadittu muokkaamalla sillantarkastuksessa (Liikennevirasto, LO 26/2013) käytettyjä luokitteluita paremmin teknisille järjestelmille sopiviksi.

Taulukko 1: Vian vakavuuden ja toimenpiteiden kiireellisyyden luokittelu

Periaatteet vian vakavuuden luokittelussa		Kriteerit	Toimenpiteiden kiireellisyyden määrittely
Vikaluokka			
0	Ei puutteita	Osajärjestelmä, laite tai sen osa on uusi tai lähes uudenveroinen, laitteessa iän myötä tapahtunutta normaalia kulumista, joka ei häiritse laitteen normaalia toimintaa	Ei edellytä toimenpiteitä
1	Lievä vika tai puute	Vika / puute vaikuttaa vähäisessä määrin yksittäisen tai muutaman laitteen tai yksittäisen osajärjestelmän normaaliin toimintaan. Ei edellytä korjaustoimenpiteitä tai vaadittavat toimenpiteet ovat vähäisiä. Tähän luokkaan kuuluvat myös viat osajärjestelmissä, jotka eivät tarkastusajankohtana voimassa olevien turvallisuusmääräysten tai Liikenneviraston ohjeiden mukaisesti ole ao. tunnelissa enää välttämättömiä edellyttäen, että vika ei häiritse muiden toimintojen suorittamista. Jos em. osajärjestelmässä oleva vika häiritsee muiden toimintojen suorittamista, vika tulee joko korjata tai järjestelmä tulee purkaa ja tehdä kaikki tarvittavat muutokset sen poistamiseksi järjestelmäkokonaisuudesta.	Puutteen tilannetta seurataan tulevissa tunnelin hoito- ja kunnossapitotöihin sisältyvissä tarkastuksissa tai puute korjataan tunnelin normaalien hoito- ja kunnossapitotöiden yhteydessä esim. seuraavan sopivan määräaikaishuollon tai vuosihuollon yhteydessä tai vastavan ajan kuluessa. Korjaustoimenpiteet määrittää hallinnoija.

Periaatteet vian vakavuuden luokittelussa			Toimenpiteiden kiireellisyyden määrittely
Vikaluokka		Kriteerit	
2	Merkittävä vika tai puute	Vika / puute rajoittaa selvästi mutta ei vielä merkittävästi järjestelmän tai laitteen toimintaa tai järjestelmän käyttöä (operointia) mutta ei estä turvallista toimintaa. Toimintapuutteen syynä voi yksittäinen vika tai usean lievän vian aiheuttama laajalle alueelle tai useisiin toimintoihin vaikuttava puutteellisuus normaalissa toiminnassa. Korjauksen tarve on ilmeinen mutta ei kuitenkaan vielä välitön. Kunto arvioidaan tarvittaessa erikoistarkastuksella tai kuntoa seurataan hoitourakan määräaikaistarkastusten yhteydessä.	Korjaaminen ajoitetaan sopivaan ajankohtaan tunnelin normaalien hoito- ja kunnossapitotöiden yhteyteen tai tehdään vastaavan ajan kuluessa. Laitteille, joiden varaosataavuus on heikentynyt tai elinkaari on käymässä vähiin, korjaaminen voidaan tehdä ennakoivana toimenpiteenä. Korjaustoimenpiteet määrittää hallinnoija.
3	Vakava vika tai puute	Vika / puute heikentää selvästi liikenne- tai henkilöturvallisuutta, ja edellyttää sen takia pikaisia korjaustoimenpiteitä. Tunneli voidaan kuitenkin pitää auki erityisjärjestelyillä esim. alennetulla nopeusrajoituksella.	Korjaukseen tulee ryhtyä pikaisesti alle kuu-kauden sisällä. Tarkastusyksikkö määrittää vaatimukset korjaustoimenpiteille osana tarkastusraporttia.
4	Kriittinen vika tai puute	Vika, joka estää turvallisuuden varmistamisessa välttämättömän osajärjestelmän toiminnan kokonaan tai osittain ja toimimattomuus aiheuttaa merkittävät turvallisuusriskit normaali- ja/tai poikkeustilanteessa (esim. varavalaistus tai poistumistievalaistus ei toimi lainkaan). Riskit ovat niin suuret, että tunnelin auki pitäminen ei ole mahdollista ilman erityisjärjestelyitä tai vian korjaamista.	Vika tulee korjata välittömästi joko pysyvällä tai väliaikaisella ratkaisulla, jotta tunnelissa saa liikennöidä. Tarkastusyksikkö määrittää vaatimukset korjaustoimenpiteille osana tarkastusraporttia.

Mikäli jonkin osajärjestelmän, laitteen tai toiminnon vian syy, laajuus tai vakavuus ei selviä määräaikaistarkastuksessa käytetyillä menetelmillä tai selvittely pidentäisi kohtuuttomasti tarkastuksen aikataulua, selvitetään ao. vika tarkemmin erityistarkastuksella määräaikaistarkastuksen jälkeen.

Vikojen luokittelussa tulee huomioida myös osajärjestelmän, laitteen tai toiminnon kriittisyys. Turvallisuuden varmistamisessa välttämättömien laitteiden viat luokitellaan aina vähintään luokkaan 2 (merkittävä vika tai puute). Järjestelmän tai laitteen kriittisyyden arviointi tehdään kohdekohtaisesti ohjeen luvussa 3.1.1 esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Pääperiaatteena on, että vika tai puute luokitellaan kriittiseksi, kun kyseessä on

- tunnelin liikenne- tai henkilöturvallisuuden varmistamisessa välttämättömässä laitteessa tai toiminnossa oleva vika
- laaja-alainen laite-, ohjelmisto- tai tietoliikennevika, joka rajoittaa tunnelin liikenteenhallintajärjestelmän turvallista toimintaa normaalissa tilanteessa tai vaara- / poikkeustilanteessa, tai jonka takia koko järjestelmän käyttövarmuus on heikko esim. yhteys järjestelmän etäkäyttöpaikan ja tunnelin välillä puuttuu tai toimii hyvin epäluotettavasti
- yhtäaikainen saman laitetyypin tai laiteryhmän usean yksittäisen turvallisuuden kannalta tarpeellisen laitteen merkittävä tai vakava vika (esim. kuvan puuttuminen kolmelta peräkkäiseltä seurantakameralta) tai yksittäisen laitteen vika, jonka vuoksi tienkäyttäjät ei osaa tai voi toimia tilanteen edellyttämällä tavalla (esim. pimeä nopeusrajoitusmerkki)

Ohjeen luvussa 7, jossa on määritetty osajärjestelmä- ja laiteryhmäkohtaisesti maastotarkastuksen tarkastuskohteet, on esitetty myös esimerkkejä tyypillisistä kriittisistä vioista ja puutteista.

Tarkastusyksikkö määrittää tarkastusraportissaan vaatimukset kriittisten ja vakavien vikojen korjaustoimenpiteille. Toimenpiteiden määrittelyyn osallistuu asiantuntijana myös tunnelin turvallisuusvastaava. Muiden vähemmän vakavien vikojen korjaustoimenpiteet määrittää tunnelin hallinnoija yhdessä turvallisuusvastaavan ja tunnelin hoitourakoitsijan kanssa.

Korjaustoimenpiteiden kiireellisyyttä määritettäessä huomioidaan myös seuraava periaate:

- Osajärjestelmää tai laitetta, joka toiminnallisuudeltaan ei vastaa voimassa olevia määräyksiä tai ohjeita, mutta ei tarkastuksen perusteella vaaranna tai oleellisesti heikennä turvallisuutta, ylläpidetään sellaisenaan elinkaarensa loppuun ja uusitaan sen jälkeen uusimisajankohtana voimassa olevien ohjeiden mukaisena.

Tunnelissa saattaa olla osajärjestelmiä tai toimintoja, jotka tarkastusajankohtana eivät ole enää ao. toiminta- ja liikenneympäristön turvallisuusvaatimusten tai palvelutasovaatimusten mukaan välttämättömiä. Tällaisten järjestelmien ylläpidon menettelytavat määritetään tarkastuksen perusteella. Lähtökohtana ovat seuraavat periaatteet:

- Teknisesti huonokuntoiset ja/tai epäluotettavasti toimivat järjestelmät puretaan, mikäli niiden korjauskustannukset ovat kohtuuttomat.
- Teknisesti toimintakuntoiset vähäisiä puutteita sisältävät järjestelmät korjataan ja ylläpidetään elinkaarensa loppuun, jolloin ne puretaan. Tällaisten järjestelmien tilaa seurataan ja mikäli ne myöhemmin käyttöaikana vioittuvat siten, että korjauskustannukset olisivat kohtuuttomat, ne puretaan.
- Korjaus- ja muutostoimenpiteet arvioidaan sillä perusteella, haittaako ao. järjestelmä tai laite tunnelin riittävän turvallisuustason saavuttamista ja kohtuullista operointia. Tässä huomioidaan myös tieliikennekeskuksen mahdollisesti antama palaute järjestelmän operoinnista. Tämän arvioimiseksi voidaan määrääaikaistarkastukseen sisällyttää tarvittavat toimintatestit ao. järjestelmän osalta.

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

- Jonkin osajärjestelmän purkaminen tai toiminnon poistaminen järjestelmästä edellyttää aina tunnelin järjestelmäkokonaisuuden muutos- ja korjaustarpeiden arvioinnin ja sen perusteella järjestelmän muuttamisen/korjauksen tilaan, jossa purettavaa osajärjestelmää tai toimintoa ei enää ole.

Tunnelista saattaa puuttua osajärjestelmiä tai toimintoja, joita tarkastusajankohdan linjausten mukaan ko. tyyppisessä tunnelissa tulisi olla. Tällaisten järjestelmien ja toimintojen osalta tarkastuksessa arvioidaan, ovatko ne tarkastettavassa tunnelissa välttämättömiä turvallisuuden varmistamiseksi vai riittävätkö jo tunnelissa olevat järjestelmät sellaisenaan tai joiltakin osin täydennettynä. Mikäli tarkastuksen perusteella tällaiset lisätoiminnot tai -järjestelmät todetaan tarpeelliseksi, määritetään alustavat menettelytavat ja aikataulu niiden toteuttamiseksi.

5 Tarkastusyksikön tehtävät tunnelin käyttöönottovaiheessa

Tunnelin käyttöönottovaiheessa tilaajan / rakennuttajan (Liikennevirasto tai ELY-keskus) tekniset asiantuntijat mm. Valtti-yksiköstä ja konsulteilta tekevät tunnelin eri järjestelmille ja laitteille pistokoetarkastuksia ja toiminnallisia testauksia, joiden avulla arvioidaan tunnelin teknisten järjestelmien vaatimuksenmukaisuutta (teknisten vaatimusten ja tuotevaatimusten täyttymistä) ja valmiutta tunnelin käyttöönotolle. Lisäksi tarkastajat käyvät läpi urakoitsijan itselleluovutusmateriaalin ja laatukansion. Asiantuntijat laativat tarkastuksista raportit.

Tunnelin turvallisuusvastaava antaa turvallisuusasiakirjojen ja asiantuntijoiden tarkastusraporttien sekä oman tunneliin tutustumisensa perusteella lausunnon tunnelin avaamisesta liikenteelle. Tunnelin hallinnoija toimittaa tunnelin hyväksymistä ja käyttöönottoa koskevan esityksen hallintoviranomaiselle liittäen mukaan turvallisuusasiakirjat ja turvallisuusvastaavan lausunnon. Hallintoviranomainen voi myös osallistua tarkastuksiin tai tehdä oman tarkastuksensa ennen käyttöönottoa.

Liikenneviraston tarkastusyksikkö tunnelin käyttöönottovaiheessa koostuu vähintään tunnelin hallintoviranomaisesta, joka muodostaa edellä mainittujen tilaajan asiantuntijoiden tarkastusraporttien, hallinnoijan käyttöönottoesityksen mukana toimittaman materiaalin ja tarpeen mukaan tekemiensä omien pistokoetarkastusten pohjalta johtopäätökset, onko tunneli avattavissa liikenteelle. Pistokokeet tehdään soveltaen ohjeen luvussa 7 määritettyjä määräaikaistarkastuksen tarkastuskohteita ja tarkastusten sisältöä. Tarvittaessa hallintoviranomainen käyttää pistokokeiden tekemisessä ja arvion muodostamisessa asiantuntijoita, joita on ohjeen luvussa 2.1 määritetty määräaikaistarkastuksen tarkastusyksikön kokoonpanoon.

6 Määräaikaistarkastuksen valmisteluvaiheen tehtävät ja tarkastukset

Määräaikaistarkastuksen valmisteluvaiheessa tarkastusyksikkö laatii tarkastussuunnitelman ja sen keskeisenä osana olevan maastotarkastuksen tarkastus- ja testausohjelman taulukko- tai lomakemuotoisena.

Tarkastus- ja testausohjelma laaditaan seuraavassa määriteltyjen tilannekartoitusten ja arviointien pohjalta.

1. Tunnelin järjestelmäkokonaisuuden sisällön kartoittaminen

Tunnistetaan järjestelmäkokonaisuuden keskeiset osat kuten osajärjestelmät ja laiteryhmittä sekä käytössä olevat toiminnallisuudet ja niiden edellyttämät rajapinnat tietoliikenneyhteyksineen.

Teknisten järjestelmien kokonaisuus voidaan jakaa osiin esimerkiksi seuraavasti:

Teknisten järjestelmien ohjausjärjestelmä ja tietoliikenneverkko

- valvomo-ohjelmisto
- käyttöliittymät (liikenteenhallinta, kamerajärjestelmä, häiriönhavainto jne.)
- rajapinnat ja yhteydet järjestelmän ulkopuolelle
- palvelimet ja työasemat (ohjelmistot, käyttöjärjestelmät, redundanttisuudet)
- tietoliikenneverkon laitteet (mm. kytkimet, reitittimet, VLANit) ja vikasietoisuutta parantavat ratkaisut

Liikenteenhallintajärjestelmän laitteet ja toiminnallisuus

- ohjauslaitteet kuten liikennevalot, puomit, vaihtuvat opasteet
- liikenteen ja kelin seurantalaitteet, häiriönhavaintojärjestelmä
- toiminnot kuten ohjaussekvenssit, automaattiohjaukset

Liikenteenhallinnan ja LVIS-laitteiden ohjauskeskukset

- logiikoiden ja I/O-hajautusten tyyppi ja malli
- mahdolliset kahdennukset ja muut vikasietoisuutta nostavat ratkaisut

Sähköjärjestelmä

- 20 kV ja 400 V laitteistot
- sähkön varmennusjärjestelmä

Ilmanvaihto ja palonhallinta

- ilmanvaihto- ja savunpoistolaitteet kuten puhaltimet ja pellit
- sammutusjärjestelmät
- ohjausjärjestelmä

Valaistus

- normaali tunnelivalaistus
- turvavalaistus

Turvajärjestelmät ja viestintäjärjestelmät

- paloilmoitinjärjestelmä, hätäasemat / hätäpuhelimet
- ovivalvonta ja kulunvalvonta, laitetilarakennuksen rikosilmoitusjärjestelmä
- kuulutusjärjestelmä
- VIRVE viranomaisverkko, mahdollinen pelastuslaitoksen kenttäpuhelinverkko
- ULA-verkko, matkapuhelinverkko

Lähtötietoina ovat tunnelin hallinnoijalta saatavat käyttö- ja hoitoasiakirjat sekä teknisten järjestelmien ajan tasalla olevat loppupiirustukset. Tyypillisesti edellä mainituista käytetään seuraavia asiakirjoja:

- liikennetekniset järjestelmäkaaviot
- tietoliikenteen järjestelmäkaaviot
- sähkönsyöttökaaviot
- liikenteenhallintajärjestelmän toiminnallinen kuvaus ja ohjauspolitiikka
- järjestelmän operointia varten tieliikennekeskukselle tehty toimintaohjeistus (toimintamallit eri poikkeustilanteissa)
- erityisjärjestelmien toimintakuvaukset, esimerkiksi kuulutusjärjestelmä, paloilmoitinjärjestelmä, automaattinen häiriönhavaintojärjestelmä

2. Hoidon ja kunnossapidon tilanteen arvioiminen

Kartoitetaan osajärjestelmien ja laiteryhmiä hoidon ja kunnossapidon yleistilanne. Valmisteluvaiheessa pyritään tunnistamaan myös mahdolliset puutteet kunnossapidon kattavuudessa ja menetelmissä. Esimerkiksi, onko turvallisuuden kannalta kriittisten laitteiden ja toimintojen tarkastuksia ja kalibrointeja (esim. valaistusta ohjaavat luminanssimittarit, tunnelin ilmanvirtausanturit, näkyvyysmittarit, häiriöhavaintojärjestelmän toimintaparametrit) tehty säännöllisesti ja ovatko käytetyt huoltomenetelmät (esim. opasteiden etulevyn ja valoantureiden puhdistamisessa) olleet asianmukaisia. Mikäli kattavuudessa tai menetelmissä epäillä olevan puutteita joidenkin laitteiden tai laiteryhmiä osalta, voidaan kyseisiä laitteita sisällyttää tarkastus- ja testausohjelmaan tilanteen varmistamiseksi.

Tunnistetaan olemassa olevan hoito- ja kunnossapitodokumentaation (hoitourakoitsijan huoltokirjat) tason riittävyys ja mahdolliset kehittämistarpeet määräaikaistarkastuksen näkökulmasta. Esimerkiksi käykö dokumentaatiosta ilmi säännöllisten tarkastusten laajuus ja käytetyt tarkastus-, testaus- ja hoitomenetelmät sekä tehtyjen korjausten sisältö ja menetelmät.

Lisäksi tarkastetaan, onko paloilmoitinjärjestelmän, hätäpuhelinjärjestelmien (varavoimaa) ja turvavalaisuksen kunnossapitoa ja määräaikaistarkastuksia koskevia viranomaismääräyksiä noudatettu.

Lähtötietoina käytetään tunnelin hallinnoijan toimittamia hoitourakoitsijan laatimia tarkastusraportteja (mm. huoltokirjat, paloilmioittimen päiväkirja) sekä puute-, poikkeama- ja korjausraportteja.

3. Käytettävyysspuutteiden ja vikaherkkyiden kartoitus

Kartoitetaan ja arvioidaan osajärjestelmissä ja laitteissa mahdollisesti olevat oleelliset turvallisuutta vaarantavat toiminta- ja käytettävyysspuutteet. Ensisijaisesti arvioidaan ohjausjärjestelmän käyttöliittymän ja liikenteenohjauslaitteiden toiminta (erityisesti liikennevalot, puomit, kaistaopastimet, nopeusrajoitukset, ohjaussekvenssit) sekä turvajärjestelmien, ilmanvaihdon ja savunpoiston ohjausjärjestelmän toimintatiedot. Havainnot ja huomautukset (puutteet) kirjataan ja otetaan huomioon tarkastus- ja testausohjelman sisältöä määritettäessä.

Kartoitetaan, onko turvallisuuden kannalta tärkeissä laitteissa (turvajärjestelmien laitteet, liikennevalot, puomit, kaistaopastimet, nopeusrajoitukset) ollut paljon tai usein toistuvia korjausta vaativia vikoja.

Lähtötietoina ovat muun muassa turvallisuusvastaavan lausunnot / raportit, hallinnoijan toimittamat vikalistat sekä hoitourakoitsijan tarkastus-, puute- ja korjausraportit. Lisäksi ovat käytettävissä tieliikennekeskuksen näkemykset järjestelmän turvallisuudesta, käytettävyydestä (toiminnasta eri tilanteissa) ja puutteista mahdollisine järjestelmän kehittämistarpeineen. Vikaherkkyiden arvioinnissa käytetään hallinnoijan toimittamien KHH-/ HalVal-hälytyslistojen yhteenvetoraportit.

Kohtien 1–3 mukaisten järjestelmän sisällön, kunnossapitotilanteen ja mahdollisten käytettävyysspuutteiden kartoitusten perusteella tarkastusryhmä päättää alustavasti tarkastettavat järjestelmän osat, laitteet ja toiminnot.

Tarkastus- ja testausohjelman tarkastuskohteita täydennetään tarvittaessa seuraavien tarkasteluiden pohjalta:

4. Tietoturvamennettelyt ja ohjelmistovarmennukset

Arvioidaan voimassa olevien tietoturva-vaatimusten (mm. VAHTI-ohjeistus) perusteella, ovatko järjestelmän keskeiset tietoturvamennettelyt kuten pääsynhallinta- ja kirjautumiskäytännöt, yhteydet ulkopuolelta, tilojen lukitukset ja asiakirjojen tietoturvaluokittelut vaatimusten mukaisia.

Varmistetaan, että keskeisistä osajärjestelmistä, (ohjausjärjestelmän sovellusohjelma, LIHA- ja LVIS- logiikkalaitteet, tietoliikennelaitteet, ohjaus- ja seurantalaitteet ja muut erillisjärjestelmät) ohjelmistojen ja toiminta-asetusten varmentamisesta on huolehdittu asianmukaisesti. Esimerkiksi onko järjestelmästä olemassa ajan tasalla oleva tietojärjestelmien ja logiikoiden palautussuunnitelma ja onko järjestelmästä olemassa ajantasaiset varmuuskopiot. Näin varmistetaan, että mahdollisissa laajoissa vikaantumistilanteissa järjestelmän palauttaminen onnistuu hallitusti ja käyttökatkokset jäävät lyhyeksi.

Arviota varten hallinnoijalta ja hoitourakoitsijalta pyydetään selvitys käytetyistä varmennusmenettelyistä.

5. Laitteiden elinkaaren arviointi

Ohjausjärjestelmän, valvomoympäristön ja erillisjärjestelmien laitteiden ja ohjelmistojen elinkaaren ja päivitystarpeen osalta käydään läpi:

- palvelimet,
- työasemat,
- logiikkalaitteet,
- tietoliikennelaitteet,
- ohjelmistoversiot ja
- laitetyypit.

6. Mahdollisesti tarvittavien lisäselvitysten arviointi

Määritellään mahdolliset muut ennakkotarkastukset ja lisäselvitykset, jotka tulisi tehdä ennen määräaikaistarkastuksen maastotarkastuksia.

Tarvittaessa pyydetään muilta toimijoilta (esim. pelastuslaitos) lausunnot, jos jonkin laiteryhmän tai osajärjestelmän tilanne ei käy riittävän hyvin ilmi hallinnoijalta saadusta lähtömateriaalista.

Tarkastus- ja testausohjelmassa määritetään tarkastuskohteittain vähintään seuraavat asiat:

- lyhyt kuvaus tarkastuskohteesta / tarkastettavasta toiminnosta, esimerkiksi ”palohälytys ja tunnelin hätäsulkeminen tunnelin 2-suuntaisessa ohjaustilanteessa”
- tarkastuskohteen testausjärjestely, joka esitetään toimintaketjuna esimerkiksi seuraavasti:
 1. hätäsulku toiseen tunneliputkeen ja 2-suuntainen ohjaustila toiseen
 2. palohälytys palopainikkeella 2-suuntaisen ohjauksen putkesta
 3. palohälytys käyttöliittymästä 2-suuntaisen ohjauksen putkeen
 4. molempien tunneliputkien hätäsulku
 5. kuitataan palohälytys
 6. paluu takaisin 2-suuntaiseen ohjaukseen
 7. purku normaaliohjaukseen (molemmat tunneliputket auki)
- tarkastuskohteesta tarkastettavat toiminnot, laitteet ja asiat
- tarkastuksen / testauksen menettelytapa, jossa määritetään tarkastusryhmi- en sijoittuminen ja toiminta (mitä toimintoja ja laitteita kukin ryhmä seuraa) ao. testausjärjestelyn aikana

Tarkastus- ja testausohjelma esitetään yleensä taulukkomuodossa. Taulukkoon varataan edellä mainitussa luettelossa määritettyjen asioiden lisäksi kohta (sarake), johon voidaan kirjata tarkastusten havainnot ja huomiot sekä tarkastusryhmän toteamat puutteet. Malli on esitetty liitteessä 2.

7 Määräaikaistarkastuksen maasto- tarkastusten sisältö

7.1 Yleistä

Luvuissa 7.2–7.5 on esitetty maastotarkastuksen tarkastuskohteet osajärjestelmittäin.

Tarkastuskohteet on jaettu kahteen ryhmään:

- 1) Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot
- 2) Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

Turvallisuuden kannalta ensisijaisten tarkastuskohteiden ja testausten ohjeellinen sisältö on kuvattu tekstissä. Tarkastusyksikkö määrittää tarkastuksen valmisteluvaiheessa tarkastusten sisällön sen mukaan, millaisia järjestelmiä ja toiminnallisuuksia ao. tunneli sisältää.

Ryhmä ”Muut tarkastuskohteet ja toiminnot” sisältää tarkastuskohteita järjestelmän laitteiden teknisen kunnon arvioimiseksi. Niiden osalta luvuissa 7.2–7.5 on esitetty tarkastuskohteet otsikkotasolla ja tarkempi sisältö ilmenee liitteestä 1. Tarkastusyksikkö määrittää tunnelin tarkastuksen valmisteluvaiheessa, kuinka paljon on tarvetta tehdä ryhmään 2 kuuluvia tarkastuksia. Mikäli lähtömateriaali antaa aiheutta olettaa, että laitteiden tekninen kunto on monin paikoin huono, on perusteltua tehdä riittävästi myös ryhmän 2 tarkastuksia.

7.2 Teknisten järjestelmien ohjausjärjestelmä ja tietoliikenne

7.2.1 Ohjausjärjestelmä

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tunnelin ohjausjärjestelmän valvomo-ohjelmiston ja liikenteenhallintajärjestelmän käyttöliittymän toiminta sekä yhteistoiminta tunnelin osajärjestelmien kanssa. Ohjausjärjestelmän toimintatestien avulla pyritään erityisesti varmistamaan eri tunnelin osajärjestelmien yhteistoiminta poikkeustilanteissa, jotka edellyttävät tunnelin nopeasti tapahtuvaa sulkemista. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi palohälytykset, väärään suuntaan ajavat sekä tietyissä tilanteissa myös pysähtyneet ajoneuvot. Tyypillisesti järjestelmätesteissä varmistetaan seuraavien osajärjestelmien ja laitteiden yhteistoiminta:

- palopainikkeet
- turvavalaistus (varavalaistus, poistumistieopasteisiin integroitu hätäpoistumisreitien valaistus, yhdyskäytävien ovivalaistus ja poistumistien huomiovalot)
- yhdyskäytävien ylipaineistus
- tunnelin hätäsulkemissekvenssin ohjaamien laitteiden toiminta (liikennevalot, liikennepuomit, kaistaopasteet, nopeusrajoitukset, tiedotusopasteet)
- savunpoiston automaattiohjaus, jos tunnelissa on koneellinen ilmanvaihto
- automaattinen sammutusjärjestelmä, mikäli sellainen on tunnelissa

- hälytysten indikointi käyttöliittymässä ja hälytysten välittyminen ulos järjestelmästä

Ohjausjärjestelmälle tehdään seuraavat tarkastukset ja toimintatestit turvallisen toiminnan varmistamiseksi:

1. Yleinen toiminta ja käyttöliittymät

- Tarkastetaan käyttöliittymän avulla, onko käyttöliittymässä tai järjestelmässä aktiivisia vikoja. Testeihin vaikuttavat viat pyritään poistamaan (tunnelin hoitourakoitsija) ennen järjestelmätestejä, mikäli se on mahdollista.
- Varmistetaan, että tietoliikenneyhteydet ohjausjärjestelmän toiminnassa tarvittaviin ulkoisiin järjestelmiin toimivat.
- Tarkastetaan liikenteenhallintajärjestelmän käyttöliittymästä ja mahdollisista erillisjärjestelmien käyttöliittymistä toiminnot, joissa määräaikaistarkastuksen valmisteluvaiheessa tieliikennekeskukselta saadun palautteen pohjalta, on merkittäviä puutteita.
- Varmistetaan käyttöliittymän toiminta myös alla kohdissa 2 ja 3 määriteltyjen ohjausjärjestelmätestien yhteydessä, että käyttöliittymän toiminta on ristiriidatonta eikä vallitsevan tilanteen indikointi aiheuta järjestelmän käyttäjälle väärintulkintoja, joista voisi olla seurauksena täysin päinvastainen ohjaus kuin minkä tilanne todellisuudessa vaatii.

2. Toiminta ohjausjärjestelmän ollessa normaalitilassa

- Varmistetaan, että tunnelin osajärjestelmien turvallinen toiminta maastossa ja käyttöliittymästä tehtävien havaintojen avulla sopivilla testausjärjestelyillä vähintään seuraavissa tilanteissa:

Vakavat vaaratilanteet

- a. palohälytys tunnelista (palopainike ja/tai palokuitu)
- b. palohälytys käyttöliittymästä
- c. hätäpuhelu tunnelista
- d. väärään suuntaan ajava (jos järjestelmässä sen automaattitunnistus)
- e. pysähtynyt ajoneuvo ja liikennettä vaarantava este tiellä (jos järjestelmässä on niiden automaattitunnistus) sekä ruuhkautuminen tunnelin ulosajossa tai tunnelissa

Muut merkittävät liikenteelliset poikkeustilanteet (esimerkiksi huoltotilanteiden yhteydessä käytettävät)

- f. kiertotielle ohjaus
 - g. liikenteen ohjaus kaksisuuntaisena yhteen tunneliputkeen
 - h. mahdolliset muut normaalista poikkeavat telemaattisilla laitteilla tehtävät ohjaukset
- Varmistetaan kustakin tilanteesta käynnistyvien toimintaketjujen (tilanteen indikointi ja ohjausehdotukset käyttäjälle sekä eri osajärjestelmien ohjausten käynnistyminen) toiminta on asianmukaista ja tienkäyttäjien näkökulmasta turvallista. Esimerkiksi, että palohälytyksestä käynnistyvät määritetyt toiminnot (hälytyksen indikointi käyttöliittymässä, ohjausehdotukset käyttäjälle ja tunnelin sulkeminen, savunpoiston ohjaus ja yhdyskäytävien ylipaineistus, turvalaistus, kuulutukset).

3. Toiminta ohjausjärjestelmän ollessa normaalista poikkeavassa tilassa

- Varmistetaan sopivilla testausjärjestelyillä keskeisten turvallisuutta varmistavien järjestelmien asianmukainen toiminta seuraavissa liikennöinnille mahdollisesti vaaraa aiheuttavissa järjestelmän poikkeus- ja vikatilanteissa:
 - a. tunnelialueen laaja sähkökatko (varavoima / UPS)
 - b. rajatun alueen sähkökatko (esim. yksi muuntamo tai yksi sähkökeskus)
 - c. logiikkakeskuksen sähkökatko tai toimintahäiriö
 - d. tietoliikenteen yhteyskatkos tai aktiivilaitteen toimintahäiriö
 - testataan yhteyshäiriö esim. palvelimen ja päälogiikan välillä tai päälogiikan ja kenttälaitteiden välillä
 - varmistetaan myös tieliikennekeskuksen varayhteyden toimivuus
 - e. palvelimen vaihto varapalvelimelle ja takaisin
 - f. päälogiikan vaihto varalogiikalle ja takaisin, kahdennuksen toiminta
 - ohjausjärjestelmien tila maastossa tulee säilyä tai mahdollinen tilan muutos ei saa aiheuttaa vaaratilannetta
- Varmistetaan, että häiriö tai poikkeustilanne ei muuta kenttälaitteiden (mm. ohjauslaitteet, turvajärjestelmien laitteet, ilmanvaihdon ja savunpoiston ohjaus) tilaa hallitsemattomasti siten, että siitä voisi aiheutua vaaratilanteita. Ei saa syntyä tilannetta, jossa tienkäyttäjä ei osaa tai pysty maastossa olevien ohjauslaitteiden ristiriitaisten tai puuttuvien näyttötilojen (esim. nopeusrajoitusmerkki pimenee) takia toimimaan tilanteen edellyttämällä tavalla.

4. Hälytystietojen välitysrajapinnan toiminta

- Varmistetaan, että hälytystietojen välitysrajapinta ohjausjärjestelmästä ulkoiseen järjestelmään (KHH-järjestelmään/HaVal-rajapinta) toimii, esimerkiksi seuraamalla edellä mainittujen vaara- ja poikkeustilannetestien yhteydessä, että tiedot lähtevät rajapinnasta ja menevät määritetylle vastaanottajalle.
- Varmistetaan, onko KHH-järjestelmän valvontarajapintaan määritetty tarkastettavan järjestelmän palvelinten valvonta riittävässä laajuudessa

Ohjausjärjestelmän toimintatestien yhteydessä tarkastetaan ja havainnoidaan myös osajärjestelmien toimintaa. Nämä tarkastukset on esitetty kunkin osajärjestelmän kohdalla jäljempänä luvuissa 7.3–7.5.

Esimerkkejä ohjausjärjestelmän vakavista vioista ja puutteista:

- ohjauslaitteiden keskinäinen toiminta ristiriitaista (suuri riski ohjauksen väärin ymmärrykseen ja vaaratilanteisiin) sähkökatko- ja/tai tietoliikenteen häiriötilanteissa
- valvomo-ohjelmiston elinkaaren päättymisen samalla, kun järjestelmän toiminnassa todetaan paljon toimintapuutteita

7.2.2 Palvelimet ja työasemat

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tunnelin ohjausjärjestelmän palvelimet valvomossa (tieliikennekeskukset) ja mahdollisissa paikallisvalvomoissa (tunnelin tekninen tila) myös mahdollisen virtuaalisen ympäristön osalta. Lisäksi tarkastetaan liikenteenhallintajärjestelmän ja mahdollisten erillisjärjestelmien (esim. kamarajärjestelmä, häiriönhavaintojärjestelmä) työasemien toiminta ja kunto.

Palvelimille ja työasemille tehdään seuraavat tarkastukset:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

tehdään järjestelmän kaikille palvelimille

1. Palvelinten käyttöjärjestelmä ja ohjelmistot
 - tarkistetaan, että käyttöjärjestelmä, laitteistokokoonpano ja ohjelmistot ovat riittävän hyvän tietoturvan edellyttämällä tasolla (elinkaarensa loppussa olevat käyttöjärjestelmät saattavat olla tietoturvan osalta riski)
 - tarkistetaan ohjainten ja levyjen toiminta
 - tarkistetaan, onko KHH-järjestelmän valvontarajapintaan määritetty ko. järjestelmän palvelimen ohjelmistojen ja fyysisen raudan valvonta
 - tarkistetaan ohjelmiston ja laitteiston toiminta lokitiedostojen avulla
2. Tietoturva
 - tarkistetaan tietoturvakäytäntöjen (mm. palomuuuri, kirjautumis- ja tunnistamiskäytännöt) ja virustorjunnan ajan tasalla olo
3. Palvelinten ja työasemien toiminta eri tilanteissa
 - tarkistetaan ohjausjärjestelmätestien yhteydessä palvelinten ja työasemien (käyttöliittymien) toiminta eri tilanteissa, mm. ohjauksen siirtyminen varapalvelimelle, toiminta sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenneyhteyksien vikatilanteissa

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräinen tarkastus

4. Laitteiden ja laitekaappien kunto
5. Laitteiden sijoituspaikkojen ympäristöolosuhteet

Tarkastuskohteiden 4–5 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- puutteet tietoturvakäytännöissä
- laitteiden elinkaaren päätyminen (suuret tietoturvariskit, laitteiden käyttöiän ylittyminen, laitteiden varaosien saatavuuden loppuminen)
- ohjelmistojen elinkaaren päätyminen (ohjelmistojen lisensoinnin/tuen päätyminen)

7.2.3 LIHA- ja LVIS-ohjauskeskukset

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tunneliin ja tunnelijärjestelmiin liittyvät laitetilat ja kaapit laitteineen.

Ohjausjärjestelmän testauksen (luku 7.2.1) yhteydessä tarkastetaan liikenteenhallinnan ja LVIS-ohjauskeskusten yhteistoiminta järjestelmän muiden laitteiden kanssa järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa.

Keskuksille tehdään seuraavat tarkastukset:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

tehdään noin 10 % kaikista tunnelin ohjauskeskuksista kuitenkin niin, että kaikki eri ohjauskeskus- ja kotelotyyppit tarkastetaan

1. Logiikkalaitteiden toiminta ja palautuminen vikatilanteissa
 - päälogiikoiden redundanttisuuden toiminnan testaus
 - tietoliikennevika
2. Tietoliikenneyhteyksien toimivuuden tarkastus
 - tarkistetaan että tietoliikenneyhteydet toimivat kaikille logiikkalaitteille

3. Osittaisen sähkökatkon toiminnan testaus
 - sähkökatko tunnelin yhdessä ohjaus/logiikkakeskuksessa

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräinen tarkastus noin 10 % kaikista tunnelin ohjauskeskuksista kuitenkin niin, että kaikki eri ohjauskeskus- ja kotelotyypit tarkastetaan

4. Toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä
5. Merkinnät
6. Laitteiden, laitetilän ja laitekaappien kunto ja ympäristöolosuhteet
7. Käyttökäytäntö

Tarkastuskohteiden 4–7 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- *laitteiden elinkaaren päätyminen (laitteiden käyttöön ylittyminen, laitteiden varaosien saatavuuden loppuminen)*
- *sähköturvallisuuden kannalta oleelliset puutteet kuten kosketussuojaamattomat johdot*

7.2.4 Tietoliikenneverkko

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tunneliin ja tunnelijärjestelmiin liittyvät tietoliikennekomponentit ohjelmistojen ja laitteiden osalta.

Ohjausjärjestelmän testauksen (luku 7.2.1) yhteydessä tarkastetaan tietoliikenneverkon yhteistoiminta järjestelmän muiden laitteiden kanssa järjestelmän normaali-tilan lisäksi sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Järjestelmän tietoliikennevikatilanteessa varmistetaan, että tietoliikenneyhteyden katkeaminen ei aiheuta vaaratilannetta, esimerkiksi tilannetta, jossa tienkäyttäjä ei pysty ohjauslaitteiden ristiriitaisten tai puuttuvien näyttötilojen (esim. liikennevalo pimenee kesken hätäsulkemisen) takia toimimaan tilanteen edellyttämällä tavalla.

Tietoliikenneverkolle ja sen laitteille tehdään seuraavat tarkastukset:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

tehdään vastaavasti kuin ohjauskeskuksille kuitenkin niin, että kustakin tietoliikennelaitetyypistä tarkastetaan noin 10 %

1. Tietoliikennelaitteiden konfigurointi ja ohjelmistot
 - tarkistetaan, että tietoliikennekytkimien (runko- ja työryhmäkytkimet, keskuksissa olevat kytkimet) konfigurointi on riittävän tietoturvan edellyttämällä tasolla
 - tarkistetaan kytkimien ohjelmistoversioiden ajantasaisuus ja kytkinporttien asianmukainen toiminta
 - tarkistetaan ohjelmiston toiminta lokitiedostojen avulla
2. Toiminta ja palautuminen vikatilanteissa
 - testataan ohjausjärjestelmätestien avulla tietoliikennelaitteiden toiminta ja palautuminen sähkökatkotilanteessa sekä tietoliikenneyhteyksien vikatilanteissa
3. HALVAL valvonnan (rajapinnan) toimivuus
 - tarkistetaan ohjausjärjestelmätestien yhteydessä vikatiетоjen välittymisen HalVal valvontaan

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräinen tarkastus tehdään vastaavasti kuin ohjauskeskuksille kuitenkin niin, että kustakin tietoliikennelaitetyypistä tarkastetaan noin 10 %

4. Merkinnät
5. Laitteiden, laitetilan ja laitekaappien kunnon ja ympäristöolosuhteiden tarkastus
6. Käyttökäytäntö

Tarkastuskohteiden 4–6 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- *laitteiden tietoturva ei ole ajan tasalla*
- *ohjelmiston ja laitteiden elinkaaren päätyminen (laitteiden käyttöä ylittyminen, laitteiden varaosien saatavuuden loppuminen, ohjelmistojen lisensoinnin/tuen päättyminen)*

7.2.5 Tietoturva

Määräaikaistarkastuksessa tarkistetaan, että tietoturvasuoritukset ja tietoturvakäytännöt ovat riittävän turvalliset vähintään seuraavien asioiden osalta:

- kirjautumis- ja tunnistamiskäytännöt (erityisesti järjestelmän ulkoisissa yhteyksissä)
- lukkojen sarjoitukset
- turvalukitukset ja avainten hallinta
- Vahti- ohjeistuksen tietoturva-vaatimuksista huomioitavat asiat

Tarkastus tehdään VAHTI Sisäverkko-ohjeen (Valtionhallinnan tietoturvasuorituksen johtoryhmä 3/2010, Valtionvarainministeriö 30.11.2010) avulla tai sen pohjalta Liikenneviraston laatiman taulukkosovelluksen ”Tietoturvasuoritukset - Sisäverkko ja fyysinen turvallisuus” tarkastuslistojen avulla. Esimerkiksi hoitourakoitsijan avainkirjanpidon avulla varmistetaan, että kenelle avaimia on luovutettu ja ettei avaimia ole kirjanpidon mukaan kadoksissa.

7.3 Liikenteen hallinnan järjestelmät ja laitteet

7.3.1 Liikennevalot

Liikenteen pysäytysvalojen tarkastukseen sisältyy toiminnallisuuden testaus osana ohjausjärjestelmää (luku 7.2.1) sekä liikennevalojen tarkastukset yksittäisinä laitteina tässä luvussa esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Ohjausjärjestelmän testauksen yhteydessä tarkastetaan liikennevalojen yhteistoiminta järjestelmän muiden laitteiden järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Järjestelmän tietoliikennevikatilanteessa varmistetaan, että tietoliikenneyhteyden katkeaminen ei aiheuta vaaratilannetta, esim. punaisen valon sammumista tunnelin ollessa suljettuna.

Yksittäisestä liikennevalosta tarkastetaan seuraavat asiat:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Normaali toiminnan testaus
(tehdään jokaiselle pää- ja toisto-opastimen muodostamalle ryhmälle)
 - ohjataan valot käyttöliittymästä punaiselle ja sen jälkeen vihreäksi ja takaisin pimeäksi, varmistetaan oikea toiminta (vaihtumissequenssit) ja tilatiedon päivittyminen käyttöliittymään
 - testataan yhteistoiminta liikennepuomien kanssa erilaisissa tilanteissa (mm. liikennevalojen vihreäksi ohjaus, kun puomi suljettuna), varmistetaan oikea toiminta
2. Vikavalvonnan toiminta
(pistokokeena yhdelle opastimelle)
 - testataan sekä opastimen ollessa toiminnassa että pois toiminnasta (pimeänä), irrotetaan LED-yksikön jatkuvan valvonnan paluutiedon johdin kytkentäkotelolta tai keskukselta, varmistetaan vikailmoituksen välittyminen käyttöliittymään (hälytyslokiin)
3. Liikennevalojen havaittavuus
(jokaisen pysäytyskohdan liikennevaloille)
 - tarkistetaan liikennevalojen toiminnan aikana silmämääräisesti valojen näkyminen kaikille ajosuunnan kaistoille (havaittavuuteen vaikuttavat suuntauksen lisäksi ledien kirkkaus ja kunto, valoaukon puhtaus)

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

(silmämääräinen tarkastus yhdelle liikennevaloryhmälle)

4. Opastinkotelon kunto ja kiinnitys
5. Pylväät ja kiinnitysrakenteet
6. Maadoitukset

Tarkastuskohteiden 4–6 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- liikennevalot eivät ohjaudu toimintaan tunnelin sulkusekvenssin ohjauksesta
- punaisena olevat liikennevalot voi ohjata vihreäksi ilman, että järjestelmä tarkistaa puomin tilan ja ilmoittaa siitä ohjausta tekeväälle käyttäjälle
- punaisena oleva liikennevalo sammuu muun kuin sähkökatkon takia tunnelin ollessa suljettuna

7.3.2 Puomit

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan liikennepuomien (LPU) lisäksi tunnelin suuaukkojen läheisyydessä olevien keskialueen ylityskohtien keskikaistapuomit (KPU).

Ohjausjärjestelmän testauksen (luku 7.2.1) yhteydessä tarkastetaan puomien yhteistoiminta järjestelmän muiden laitteiden kanssa järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Järjestelmän tietoliikennevikatilanteessa varmistetaan, että tietoliikenneyhteyden katkeaminen kesken puomin ohjauksen ei aiheuta vaaratilannetta, esim. avautumassa olevan puomin sulkeutumista kesken avauksen.

Yksittäisestä liikennepuomista tarkastetaan seuraavat asiat:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Avaus ja sulkeminen
 - tehdään jokaiselle puomille sulkeminen ja avaus käyttöliittymästä, varmistetaan oikea toiminta ja tilatiedon päivittyminen käyttöliittymään
 - tehdään pistokokeena 1–2 puomille sulkeminen ja avaus paikalliskäyttöpainikkeilla ja varmistetaan
 - tilatiedon päivittyminen käyttöliittymään
 - puomivarren merkkivalojen ja sarjavilkkujen toiminta
 - puomivarren asento auki- ja kiinni-asennossa (puomivarsi ei saa kiinni-asennossa jäädä sellaiseen asentoon, että se vaarantaa törmäysturvallisuuden)
 - yhteistoiminta liikennevalojen kanssa testataan ohjausjärjestelmän yhteistoimintatestien (tunnelin sulkeminen ja avaaminen) yhteydessä
2. Turvasilmukka
(testataan vähintään yhdelle puomille kullakin liikenteen pysäytyskohdalla)
 - pysäytetään testiajoneuvo turvasilmukalle ja yritetään sulkea puomi, varmistetaan puomin oikea toiminta (myös silmukan vapautuessa) ja tilatiedon päivittyminen
 - tarkastetaan silmämääräisesti uran bitumitötön kunto (onko isoja halkeamia, jotka ovat mahdollinen riski toimintahäiriöille)
3. Turvakytkin
(tehdään pistokokeena yhdelle puomille, jos puomeja < 10, muuten kahdelle)
 - kytkin kiinni / kytkin auki ja puomin ohjaus
 - varmistetaan toiminta ja tilatiedon päivittyminen käyttöliittymässä

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräinen tarkastus yhdelle puomille, jos puomeja < 10, muuten kahdelle

4. Puomilaitteiston yleinen kunto
5. Avausmekanismi, moottori ja vaihteisto, rajakytkimet
6. Puomivarsi
7. Paikalliskäyttökytkimet
8. Jalusta
9. Puomikeskus ja sen laitteet

Tarkastuskohteiden 4–9 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Keskikaistapuomeista tarkastetaan samat tarkastuskohteet ja asiat kuin edellä on määritetty liikennepuomeille. Avaus ja sulkeminen (tarkastuskohde 1) käyttöliittymästä ohjattuna testataan kaikille tunnelialueen keskikaistapuomeille. Turvasilmukan ja turvakytkimen tarkastukset tehdään yhdelle keskikaistapuomille.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- puomi ei sulkeudu tai avaudu käyttöliittymästä annetulla ohjauksella
- turvasilmukka ei havaitse ajoneuvoa
- turvakytkin ei toimi
- puomivarren merkkivalot eivät toimi ja puomeja käytetään myös tunnelista tulevalle liikenteelle (väärään suuntaan ajavat, 2-suuntainen ohjaus)

7.3.3 Vaihtuvat opasteet

Vaihtuvien opasteiden tarkastus käsittää opasteiden toiminnallisuuden testauksen osana ohjausjärjestelmää (luku 7.2.1) ja yksittäisen opasteen tarkastukset tässä esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Ohjausjärjestelmän testauksen yhteydessä tarkastetaan opasteiden toiminta sekvenssien (esim. tunnelin sulkeminen ja avaaminen) ja muiden eri tilanteiden ohjaamana järjestelmän normaalitilassa sekä vähintään sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Sähkökatko- ja vikatilanteissa varmistetaan, että opasteiden normaalitilanteesta mahdollisesti poikkeava toiminta ei aiheuta vaaratilanteita, esimerkiksi eri opasteiden keskenään ristiriitaisia näyttötiloja, jolloin tienkäyttäjä ei välttämättä pysty toimimaan poikkeustilanteen edellyttämällä tavalla.

Yksittäisestä opasteesta tarkastetaan seuraavat asiat:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

(yhdelle opasteelle kustakin opastetyypistä, jos opastetyyppeä < 10, muuten kahdelle)

1. Opasteen normaalitoiminta, liikennemerkin ja viestin luettavuus
 - ohjataan käyttöliittymästä eri tiloja opasteelle, varmistetaan tilatiedon päivittyminen käyttöliittymään
 - havainnoidaan maastossa liikennemerkin numeroarvon / symbolin (piktogrammin) / tekstin luettavuus ajoneuvosta normaalilta lukuetaisyysdeltä
 - ohjataan tekstilliselle opasteelle erilaisia vuorotteluviestejä, havainnoidaan maastossa toiminta ja viestin luettavuus
 - tarkistetaan silmämääräisesti suuntaus ja valotekniset ominaisuudet, linssien ja ledien kunto ja prismaopasteissa teippauksen kunto (onko piimeitä ledejä niin paljon tai teippaus niin huonokuntoinen, että haittaa merkin / viestin ymmärrettävyyttä)
 - tarkistetaan itsevalaisevan opasteen valoanturin (valovoiman säätöanturi) ja kirkkauden säädön toiminta (ei liian kirkas, ei liian himmeä), erilaisissa valaistusolosuhteissa tarkastuksen aikana tai valoanturi peittämällä / valaisemalla
 - tarkistetaan prismaopasteiden prismojen asennot eri tiloissa (liikennemerkin luettavuus) ja ravistelutoiminto
2. Opasteen toiminta vikatilassa
 - tehdään tietoliikennevika joko opasteessa olevalla tai keskuksessa olevalla tietoliikennelaitteella, tarkistetaan toiminta maastossa, mahdollinen normaalista poikkeava toiminta ei saa aiheuttaa vaaratilannetta (esim. tilanteeseen liian suuri nopeusrajoitus, tekstillisen viestin sisältö muuttuu vastakkaiseksi)
 - varmistetaan tilan päivittyminen (vikahälytys) käyttöliittymään
 - tarkistetaan palautuminen vikatilasta

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräinen tarkastus yhdelle opasteelle kustakin opastetyypistä, jos opastetyyppeä < 10, muuten kahdelle

3. Opastekotelon ulkopuoliset osat ja kiinnitysrakenne
4. Opastekotelossa ja laitekotelossa olevat laitteet
5. Huoltovike

Tarkastuskohteiden 3–5 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- *opaste ei vastaanota ohjausjärjestelmän komentoja*
- *opaste on toiminnassa, mutta liikennemerkki tai viesti ei ole ymmärrettävissä ja voi sen takia aiheuttaa turvallisuutta vaarantavaa toimintaa*

7.3.4 Seurantakamerajärjestelmä

Ohjausjärjestelmän testauksen (luku 7.2.1) yhteydessä tarkastetaan kameroiden toiminta sekvenssien ja muiden eri tilanteiden ohjaamana (mahdolliset kamerakäännöt) järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa.

Yksittäisestä kamerasta tarkastetaan seuraavat asiat:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

yhdelle kameralle tunnelin ulkopuolella ja yhdelle tunnelikameralle, näkemäalueiden riittävyys tarkistetaan koko tunnelin pituudelta

1. Toimivuus kamerakäyttöliittymän avulla
 - kamerakäännöt, esiasennot
 - kuvanlaatu, riittävä tarkkuus (kotiasennossa ja zoomattuna), kuva ei saa heilua häiritsevästi
2. Näkemäalueet
 - riittävyys ja kuvakulmat, mahdolliset kriittiset katvealueet (esim. suuaukon puomille ei näe)
3. Tallennuksen toiminta
 - varmistetaan ohjausjärjestelmän toimintatestien yhteydessä hakemalla tallennuksessa 1...2 kameran nauhoitus

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräinen tarkastus yhdelle tunnelikameralle, jos kameroita <10/putki, muuten kahdelle, sekä yhdelle kameralle tunnelin ulkopuolella

4. Kenttälaitteet (kamerat, kääntöpäät, sääsuojakotelot yms.)
5. Kiinnitys- ja tukirakenteet (kannattimet, mastot)
6. Tiedonsiirtolaitteet ja yhteydet

Tarkastuskohteiden 4–6 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- *kamerakuva puuttuu (ei näy tieliikennekeskuksessa) usealta peräkkäiseltä kameralta*

7.3.5 Liikenteenseurantalaitteet

Liikenteenseurantalaitteilla tarkoitetaan tässä LAM-seurantalaitteita (keskinopeuden ja liikennemäärän mittaus) ja liikennehäiriöiden tunnistukseen (ruuhkautumisen tunnistus, hitaan ajoneuvon tunnistus, väärään suuntaan ajavan tunnistus) käytettäviä induktiosilmukkapohjaisia HHJ-järjestelmiä sekä niiden antureita (LAM- ja LML-silmukat), keskus- ja laskentalaitteita, tiedonsiirtolaitteita ja -yhteyksiä.

Yksittäisestä liikenteenseurantalaitteesta tarkastetaan seuraavat asiat:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

yhdelle tunnelin opasteita ohjaavalle LAM-seurantapisteelle sekä yhdelle LML-laitteelle/tunneliputki siten, että toiminta tulee varmistettua tunnelin kaikilla kaistoilla

1. Laitteen toiminta

- tarkastetaan LAM-laitteen toiminta seuraamalla laitteen mittaamia ohjauksessa käytettäviä tietoja (nopeus, liikennemäärä) järjestelmän käyttöliittymältä sekä maastossa laskentalaitteen näytöltä
- varmistetaan LML-laitteen oikea toiminta testaamalla maastossa testiajoneuvolla, että järjestelmä havaitsee sille määritetyt eri häiriötilanteet (esim. hidas tai väärään suuntaan ajava), ja seurataan häiriöhälytyksen indikointi/toiminta käyttöliittymässä ja vaihtuvalla opasteella annettava varoitus maastossa

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

silmämääräinen tarkastus yhdelle LAM-laitteelle ja LML-laitteelle

2. Anturit
3. Keskus-/laskentalaitteet

Tarkastuskohteiden 2–3 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- liikennehäiriön esim. väärään suuntaan ajavan, joka voi aiheuttaa vakavaa vaaraa, tunnistamiseen käytettävä LML-mittalaite ei havaitse luotettavasti todellisia tilanteita
- varoittaminen vaihtuvalla opasteella toimii virheellisesti, esim. varoitus poistuu liian aikaisin

7.3.6 Häiriönhavaintojärjestelmä

Häiriönhavaintojärjestelmällä (HHJ) tarkoitetaan tässä kamera- tai tutkapohjaisia yleensä koko tunneliputken pituudelle asennettuja järjestelmiä sekä niiden kenttä- ja keskuslaitteita ohjelmistoinen. Silmukkapohjaiset HHJ-järjestelmät on käsitelty edellä luvussa 7.3.5.

Ohjausjärjestelmän testauksen (luku 7.2.1) yhteydessä tarkastetaan häiriönhavaintohälytyksen aktivoima toiminta (herätteet ja ohjaukset) käyttöliittymässä järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Varmistetaan, että poikkeustilanteissa häiriönhavaintojärjestelmän hälytykset eivät aikaansaa automaattisesti ristiriitaisia tai mahdollisesti vaaraa aiheuttavia liikenteenohjaustoimenpiteitä.

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

tehdään kolmelta peräkkäiseltä häiriönhavaintolaitteelta/tunneliputki

1. Toiminta normaalitilassa

- testataan väärään suuntaan ajavan ajoneuvon havaitseminen testiajoneuvon avulla ajamalla koko tunneli läpi
- testataan pysähtyneen ajoneuvon tai liikennettä vaarantavan esteen havaitseminen testiajoneuvon avulla satunnaisesti eri kohdissa tunnelia ja eri kaistoilla yhteensä 10 kohdassa. Mikäli edellä määritellyn tarkastusmäärän perusteella havaitaan merkittäviä puutteita, voi tarkastusryhmä harkintansa mukaan tehdä lisätarkastuksia tai tarkistaa tunnelin kaikkien

kameroiden tai tutkien häiriönhavaintoalueet. Tunneleissa, joissa häiriöhavaintojärjestelmä on Tietunnelidirektiivin mukaan pakollinen (pituus > 3 km), ja tunneleissa, joissa järjestelmää on käytetty kompensoimaan jonkin toisen järjestelmän puutteellisuutta tai direktiivin vastaisuutta (esimerkiksi päättyviä kaistoja tunnelissa, liian suuri pituuskaltevuus tai muu vastaava tekijä) testaus tehdään noin 50 metrin välein kaikilta kaistoilta.

- varmistetaan indikointi sekä järjestelmän käyttöliittymässä että liikenteenhallintajärjestelmän käyttöliittymässä
 - todetaan mahdolliset merkittävät toimintapuutteet ja katvealueet
2. Toiminta poikkeustilanteessa
 - varmistetaan, että häiriöhälytys ei aktivoi ristiriitaista (mahdollisesti vaaraa aiheuttavaa) ohjausta poikkeustilanteessa, esim. tunneliputkessa kaista suljettu
 3. Ohjelmisto
 - tarkistetaan ajantasaisuus (mm. onko päivitykset tehty)
 - tarkistetaan, että ohjelmistosta on ajantasainen varmuuskopio, jotta ohjelmisto toiminta-asetuksineen saadaan työaseman tai palvelimen vika-tilanteiden jälkeen palautettua nopeasti käyttökuntoon

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

silmämääräinen tarkastus kahdelle kenttälaitteelle

4. Kenttälaitteiden kunto
5. Kiinnitys- ja tukirakenteiden kunto
6. Tiedonsiirtolaitteiden (mm. videolähettimet) kunto
7. Kuvantulkintalaitteiden (mm. videokortit) kunto

Tarkastuskohteiden 4–7 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- *järjestelmä tunnistaa todelliset häiriötilanteet hyvin epäluotettavasti*
- *järjestelmän tuottaa erittäin paljon virheellisiä ja aiheettomia hälytyksiä*

7.3.7 Kelinseurantalaitteet

Tiesääasema tarkastetaan, mikäli se on tunnelialueella ja ohjaa tunnelijärjestelmän vaihtuvia opasteita. Tarkastus on silmämääräinen ja sen ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

7.3.8 Muut seurantalaitteet

Muita seurantalaitteita ovat häikäisymittarit ja muut vastaavat tunneliolosuhteiden havainnointilaitteet, joita käytetään liikenteenohjauksessa.

7.4 Turvajärjestelmät

7.4.1 Paloilmoitinjärjestelmä

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tunnelin ja tunneliin liittyvien rakennuksien ja teknisten tilojen paloilmoitinjärjestelmä ja kuituilmaisineläitteistö.

Ohjausjärjestelmän testauksen yhteydessä tarkastetaan paloilmoitinjärjestelmän yhteistoiminta järjestelmän muiden laitteiden kanssa järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Varmistetaan että poikkeustilanteessa järjestelmä toimii tarkoituksenmukaisella tavalla (kuten osoitteelliset hälytystiedot ja yhteistoiminta muihin turvajärjestelmiin).

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Yhteistoiminta muihin järjestelmiin
 - varmistetaan asianmukainen toiminta testaamalla
 - a. poistumistieopasteiden merkkivalojen syttyminen
 - b. automaattikuulutusten toiminta (käynnistyminen, kuuluvuus tunnelin tiloissa), kuulusjärjestelmän kuulususten vaimennus
 - c. hälytyksen paikkatiedon välittyminen muille tunnelin järjestelmille
 - mm. mahdolliset kameraohjaukset palopaikan mukaan
2. Toiminta sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa)
 - tarkistetaan, että toiminta jatkuu sähkökatkon aikana samanlaisena kuin normaalitilassa
3. Järjestelmän toiminnot liikenteenhallinnan käyttöliittymästä
 - varmistetaan ohjausjärjestelmätestien yhteydessä järjestelmän asianmukainen toiminta eri tilanteissa
 - a. palohälytyksen aktivointi käyttöliittymästä
 - b. hälytyksien ja tilatietojen päivittyminen

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräinen tarkastus tehdään kaikille keskuslaitteille ja käyttölaitteille sekä noin 10 % painikkeista, ilmaisimista ja hälyttimistä

4. Keskukset ja käyttölaitteet
5. Kuituilmaisineläitteiston käyttöliittymä/ohjelmistö
6. Merkintöjen kunnan tarkastus
7. Kuituilmaisinkaapeli ja -keskuslaitteet
8. Paloilmoituspainikkeet, palokellot, ilmaisimet
9. Käyttödokumentaation tarkastus

Tarkastuskohteiden 4–9 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- yhteyspuutteet palohälytyksestä ja vioista
- yhteistoiminnan puutteet muihin turvajärjestelmiin, kuten, hälyttimien ja kuulususten ohjaukset, turvavalaistuksen ohjaukset, LVIS-ohjausjärjestelmän ohjaukset (palopaikka)
- puutteet sähkökatkotilanteessa
- puutteet liikenteenhallinnan käyttöliittymän toiminnoissa (kuten palotilanteen aktivointi käyttöliittymästä)

7.4.2 Hätäasemat

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan hätäasemat ja niiden laitteet sekä järjestelmät tunnelissa ja suuaukoilla käsittäen

- Hätäasemakaapit
- Hätäpuhelimet ja niiden kaapit/kotelot
- Palopainikkeet
- Sammuttimet
- Lippuopasteet

Ohjausjärjestelmän testauksen yhteydessä tarkastetaan hätäasemien yhteistoiminta järjestelmän muiden laitteiden kanssa järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Varmistetaan, että myös poikkeustilanteessa järjestelmät ja laitteet toimivat asianmukaisella tavalla (kuten yhteydet hätäkeskukseen ja indikoinnit liikenteenhallinnan käyttöliittymään).

Hätäasemien ja niiden laitteiden sekä hätäpuhelimien ensisijaiset (turvallisuus-kriittiset) tarkastuskohteet ja toiminnot:

kaikki hätäasemat ja hätäpuhelimet, sammuttimista noin 50 %

1. Hätäpuhelimien yhteyskokeilut
 - tehdään hätäkeskukseen
 - käytön indikointi käyttöliittymässä
2. Hätäpuhelimien yhteysvian hälytyksen testaus
 - puhelimien tilatiedot ja indikointi käyttöliittymässä
3. Hätäpuhelimien toiminnan tarkastus sähkökatkon aikana
 - testataan puhelimia erilaisissa sähkönsyöttötilanteissa, osa puhelimista testataan myös ilman varavoimaa
4. Hätäaseman ja hätäpuhelimien saavutettavuus ja havaitseminen
 - merkinnät selkeät ja ehjät
 - kaapin/kotelon väri määräysten mukainen
 - käyttäjille tarkoitetut käyttöohjeet ovat paikoillaan ja vaatimusten mukaiset
 - lippuopasteen valaisimet ehjät ja näkyvät kaikkiin tarvittaviin suuntiin
5. Sammuttimien kunto, käytettävyys ja sammuttimien määräaikaistarkastuksen voimassaolo
 - sammuttimet paikoillaan ja helposti irrotettavissa telineestään
 - sammuttimien paikoillaan olon valvonta toimii (indikointi käyttöliittymässä)

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräinen tarkastus tehdään 50 % puhelimista ja kaikista keskuslaitteista

6. Hätäpuhelimien mekaaninen kunto
7. Hätäasema- ja hätäpuhelinkaappien/-koteloiden mekaaninen kunto (mm. oven avautuminen)
8. Lippuopasteiden mekaaninen kunto
9. Keskuslaitteiden kunto silmämääräisesti

Tarkastuskohteiden 6–9 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- hätäpuhelin ei toimi
- yhteys hätäkeskukseen ei toimi
- laitteiden toimimattomuus sähkökatkotilanteessa
- hätäaseman valaistus tai merkinnät puuttuvat, hätäasemakaapin väri ei vastaa mää-
räksiä
- sammuttimet vanhentuneet tai käyttöönoton onnistuminen muuten epävarmaa

7.4.3 Viestintäjärjestelmät

Viestintäjärjestelmät käsittävät seuraavat osajärjestelmät:

- VIRVE-järjestelmä (pelastustoimintaa varten)
- Kuulutusjärjestelmä (evakuoinnissa ja muissa erikoistilanteissa tarvittavien ohjeiden välittämiseen ajoneuvotunneleissa oleville henkilöille)
- Pelastuslaitoksen kenttäpuhelinverkko
- ULA-verkko (radiokanavat, joilla liikennetiedotteet annetaan)
- Matkapuhelinverkko

Ohjausjärjestelmän testauksen yhteydessä tarkastetaan viestijärjestelmien yhteis-toiminta järjestelmän muiden laitteiden kanssa järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Varmistetaan, että poikkeustilan-teessa järjestelmät toimivat tarkoituksenmukaisella tavalla.

VIRVE-järjestelmän ensisijaiset (turvallisuuskriittiset) tarkastuskohteet ja toimin-not:

(tehdään koko ajoneuvotunnelin matkalta ja kaikista yhdyskäytävistä)

1. Toiminta normaalitilanteessa
 - varmistetaan kuuluvuus eri kohdissa ajoneuvotunneleita, tunnelin yhdyskäytävissä ja tunnelin muissa pelastustoiminnan kannalta keskeisissä paikoissa / tiloissa
2. Toiminta sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa)
 - varmistetaan, että toiminta jatkuu sähkökatkon aikana samanlaisena kuin normaalitilassa eikä paluu normaalitilanteeseen aiheuta merkittäviä toi-mintahäiriöitä

VIRVE-järjestelmän muut tarkastuskohteet:

silmämääräiset tarkastukset, aktiivilaitteista tarkastetaan kaikki, muista laitteista n. 10 %, vuotava kaapeli tarkastetaan n. 200 m välein

3. Merkintöjen kunto
4. Antennien ja muiden laitteiden kunto ja kiinnitykset

Tarkastuskohteiden 3–4 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- merkittävät kuuluvuuspuutteet tiloissa, joissa saatetaan joutua pelastustehtäviin
- toiminnan puutteet sähkökatkotilanteessa

Kuulutusjärjestelmän ensisijaiset (turvallisuuskriittiset) tarkastuskohteet ja toi-minnot:

1. Tarkastetaan kuulutusten toiminta ja käyttö eri käyttöpaikoista (teliikenne-keskus, mahdollinen paikallisvalvomo, pelastuslaitoksen kuulutuskojeelta) sekä automaattikuulutusten että osa-aluekohtaisten (kuulutusalueet) kuulutu-
stusten osalta

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

2. Kartoitetaan kuuluvuus eri kohdissa ajoneuvotunnelia, kun
 - puhaltimet ovat normaaliohjauksessa
 - puhaltimet ovat savunpoisto-ohjaustilassa
3. Tarkastetaan yhteistoiminta muihin järjestelmiin (mm. palohälyttimien vaimennukset, automaattikuulutusten käynnistyminen)

Kuulutusjärjestelmän muut tarkastuskohteet

silmämääräinen tarkastus tehdään kaikille käyttölaitteille, keskuslaitteista tarkastetaan 50 % ja muista laitteista noin 10 %

4. Toiminta liikenteenhallinnan käyttöliittymässä
5. Merkintöjen kunto
6. Laitteiden kunto ja kiinnitykset

Tarkastuskohteiden 4–6 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- kuuluvuuden puutteet kuten kuulutusten ymmärrettävyys
- yhteistoiminnan puutteet muihin turvajärjestelmiin, kuten hälyttimien vaimennukset ja automaattikuulutusten toiminta

Pelastuslaitoksen kenttäpuhelinverkon ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

tehdään noin 50 % kaikista käyttölaitteista

1. Toimintakoe, jolla varmistetaan toiminta normaalitilanteessa ja sähkökatkotilanteessa

Kenttäpuhelinverkon muut tarkastuskohteet

silmämääräinen tarkastus tehdään noin 50 % kaikista pistokkeista

2. Kaappien/pistokkeiden kunto

Tarkastuskohteen 2 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

ULA-verkon ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

tehdään koko ajoneuvotunnelin matkalta

1. Toiminta normaalitilanteessa
 - varmistetaan tunnelin suuaukolla ilmoitettujen radiokanavien kuuluvuus ajoneuvotunnelin eri osissa
2. Toiminta sähkökatkon aikana
 - varmistetaan, että kuuluvuus säilyy sähkökatkotilanteessa

ULA-verkon muut tarkastuskohteet:

silmämääräiset tarkastukset, aktiivilaitteista tarkastetaan kaikki, muista laitteista n. 10 %, vuotava kaapeli tarkastetaan n. 200 m välein

3. Merkintöjen kunto
4. Antennien ja muiden laitteiden kunto ja kiinnitykset

Tarkastuskohteiden 3–4 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Matkapuhelinverkon ensisijaiset (turvallisuuskriittiset) tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Toiminta normaalitilanteessa
 - varmistetaan kuuluvuus ajoneuvotunnelin eri osissa ajamalla tunneli päästä päähän puhelun aikana
2. Toiminta sähkökatkon aikana
 - varmistetaan, että kuuluvuus säilyy

Matkapuhelinverkon muut tarkastuskohteet:

silmämääräiset tarkastukset, aktiivilaitteista tarkastetaan kaikki, muista laitteista n. 10 %, vuotava kaapeli tarkastetaan n. 200 m välein

3. Merkintöjen kunto
4. Antennien ja muiden laitteiden kunto ja kiinnitykset

Tarkastuskohteiden 3–4 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

7.4.4 Ovivalvonta

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tunnelin ja tunneliin liittyvien tilojen, laiterakennusten ja laitekaappien ovivalvonnat (mm. tunnelin yhdyskäytävien ja eri tilojen ovet sekä hätäasemakaappien ovet).

Ohjausjärjestelmän testauksen yhteydessä tarkastetaan ovivalvonnan toiminta järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa (ilman varavoimaa) ja tietoliikenteen vikatilanteessa.

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

tehdään 50 % hätäasemakaapeista, noin 50 % yhdyskäytävien ovista, kaikille laiterakennuksen oville, noin 10 % muista ovista

1. Tarkastetaan ovivalvonnan toiminta normaalitilassa ja sähkökatkotilanteessa ovia avaamalla ja sulkemalla sekä toteamalla hälytyksen indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä

Muut tarkastuskohteet

silmämääräinen tarkastus tehdään 50 % hätäasemakaapeista, muista ovista tarkastetaan noin 10 %

2. Merkintöjen kunto
3. Rajojen ja antureiden kunto

Tarkastuskohteiden 2 ja 3 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

7.4.5 Rikosilmoitusjärjestelmä

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tunneliin liittyvien laiterakennusten rikosilmoitinjärjestelmä. Ohjausjärjestelmän tarkastuksessa varmistetaan hälytysten välittyminen normaalitilassa ja sähkökatkotilanteessa.

Ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

tarkastus tehdään järjestelmäkohtaisesti

1. Yhteyskokeilut/testit
 - vartiointiliikkeeseen
 - tieliikennekeskukseen
2. Yhteysvian hälytyksen toiminnan testaus
3. Toiminnan tarkastus sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa)

Muut tarkastuskohteet:

silmämääräiset tarkastukset, keskus- ja käyttölaiteista tarkastetaan kaikki, muista laitteista n. 10 %

4. Merkintöjen kunto
5. Ilmaisimien kunto
6. Keskuslaitteiden kunto

Tarkastuskohteiden 4–6 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- yhteyspuutteet vartiointiliikkeeseen/tieliikennekeskukseen
- toiminnan puutteet sähkökatkotilanteessa (ilman varavoimaa)

7.5 LVISA-järjestelmät ja valaistus

7.5.1 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Tunnelin vesi- ja viemärijärjestelmä muodostuu yleensä seuraavista osajärjestelmistä ja laitteista:

- Pesuvesijärjestelmä
- Sade-/hulevesijärjestelmä
- Kuivatusvesijärjestelmä (vuotovesi)
- Pumppaamot
- Järjestelmän mittalaitteet ja anturit
 - pintahälyttimet ja -kytkimet
 - haitallisten aineiden ja tilanteiden (leimahtavat hiilivedyt, happipitoisuus, sähkönjohtavuus) tunnistuslaitteet

Tunnelin teknisten järjestelmien määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tarkastusyksikön harkinnan mukaan seuraavat kohteet ja toiminnot:

- 1. Kaivojen ja altaiden toiminta**
 - tarkastetaan silmämääräisesti, että kaivoissa tai niiden kansissa ei ole tukoksia, jotka voivat aiheuttaa nesteiden kerääntymisen vaarallisessa määrin ajoradalle
- 2. Pumput**
 - tarkastetaan mahdolliset kahdennukset (varapumput)
 - varmistetaan asianmukainen toiminta sähkökatkotilanteessa (ohjausjärjestelmän toiminnan testauksen yhteydessä, luku 7.2.1)
- 3. Mittalaitteet ja anturit**
 - tarkastetaan silmämääräisesti kaivoissa ja altaissa olevien antureiden kunto, mikäli se on kohtuullisen toimenpitein tehtävissä
 - varmistetaan, että antureiden näyttämät käyttöliittymässä ovat todennukaisia
- 4. Putkistojen lämmitykset**
 - tarkastetaan silmämääräisesti lämmityskaapeleiden ja laitteiden kunto siltä osin kuin se on mahdollista
- 5. Laitteiden toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä**
 - tarkastetaan, että kriittiset toimintahäiriöt indikoituvat käyttöliittymään
 - tarkastetaan aiheettomien hälytysten määrä (lähtömateriaalina toimitettujen KHH / HaVal-hälytyslistojen avulla)
 - tarkastetaan palovesiputken toiminnan (paineistuksen ja tyhjennyksen) indikoituminen käyttöliittymään

7.5.2 Sammutusjärjestelmät

Tunnelin sammutusjärjestelmä muodostuu sammutusvesijärjestelmästä sekä mahdollisesta automaattisesta sammutusjärjestelmästä.

Sammutusvesijärjestelmällä varmistetaan, että pelastuslaitoksella on tulipalotilanteessa heti tunneliin saavuttuaan käytettävissä sammutusvettä tunnelin suuaukoilla ja riittävän tiheästi tunnelissa, mikäli kohteessa on näin edellytetty.

Sammutusvesijärjestelmä käsittää seuraavat osat:

- Sammutusvesijohto ja palopostit
- Sammutusvesipumppaamo ja -altaat
- Putkistojen lämmitykset

Sammutusvesijärjestelmästä määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tarkastusyksikön harkinnan mukaan seuraavat kohteet:

1. Putkiston paineen- ja vedentuotto
 - varmistetaan paineen ja vedentuoton riittävyys painekokeilla tarvittaessa, jos on aihetta epäillä, että se ei ole riittävä
2. Putkiston täytön ja tyhjennyksen toiminta (jos putki on normaalitilassa kuiva)
 - testataan ohjausjärjestelmän palohälytystestien yhteydessä, että putki täyttyy riittävän nopeasti (pelastuslaitokseen saapuessa putki käyttövalmiudessa) ja tyhjennys toimii
3. Venttiilien, liittimien ja palopostien kunto
 - tarkastetaan silmämääräisesti pistokokeena sammutusvesijärjestelmän eri kohdista

Automaattisen sammutusjärjestelmän tarkoituksena on pelastuspalveluiden henkilökunnan toimintaedellytysten turvaaminen ja isojen rakenteellisten vaurioiden ehkäisy palotilanteessa. Automaattisen sammutusjärjestelmän tarkastukset määritetään määräaikaistarkastuksen valmisteluvaiheessa ao. kohteen sammutusjärjestelmän ominaisuuksien perusteella. Tarkastus keskittyy pääasiassa lähtömateriaalin avulla tehtävään tarkastukseen siitä, että kyseessä olevan laitteiston ylläpidossa on noudatettu annettuja ohjeita.

7.5.3 Sähköjärjestelmät ja maadoitukset

Määräaikaistarkastuksessa tarkastetaan tunnelissa ja tunnelin ulkopuolella tunneliin liittyvien laitteiden sähköjärjestelmät ja maadoitukset

- 20 kV:n laitteistot
- 400 V jakelujärjestelmä
- Sähkönsyötön varmennusjärjestelmä
- Lämmitys
- Maadoitukset
- Kaapelireitit

Ohjausjärjestelmän testauksen yhteydessä tarkastetaan sähköjärjestelmän yhteistoiminta muiden laitteiden kanssa järjestelmän normaalitilassa, sähkökatkotilanteessa ja tietoliikenteen vikatilanteessa. Varmistetaan että sähkökatkotilanteessa sähkönvarmennus toimii tarkoituksenmukaisella tavalla.

20 kV:n laitteisto käsittää kojeistot, muuntamo- ja kojeistotilat sekä verkostoauto- maatiolaitteet, joista tarkastetaan seuraavat kohteet ja toiminnot:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Toiminta laajassa sähkökatkossa
 - toteutetaan laajaa sähkökatkoa vastaava tilanne
 - varavoimakäyttö (mahdollinen syötönvaihdon toiminta)
 - paluu normaalikäytölle
 - tunnelin järjestelmien turvallinen toiminta sähkökatkotilanteissa
2. Toiminta osittaisessa sähkökatkossa (usean muuntamon järjestelmissä)
 - toteutetaan sähkökatko yhden muuntamon alueelle
 - varmistetaan tunnelin järjestelmien turvallinen toiminta sähkökatkon aikana ja paluussa normaalitoimintaan
3. Järjestelmän toiminnot liikenteenhallinnan käyttöliittymässä
 - testattavien sähkökatkotilanteiden yhteydessä varmistetaan hälytyksien ja tilatietojen asianmukainen päivittyminen

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

tarkastetaan silmämääräisesti kaikki kojeisto- ja muuntajatilat

4. Verkostoautomaation käyttöliittymän kunto ja elinkaari
5. Muuntamo ja kojeistotilat

Tarkastuskohteiden 4–5 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- *sähkönvarmuuden toimintaan liittyvät puutteet sähkökatkon aikana, kuten syötönvaihdon toiminta*

400 V jakelujärjestelmä käsittää sähkötilat, sähkökeskukset, kompensointilaitteet ja kaapelit, joista tarkastetaan seuraavat kohteet ja toiminnot:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Toiminta laajassa sähkökatkossa
 - toteutetaan sähkökatko (PJ-liittymät)
 - testataan ja varmistetaan varavoiman toiminta (mahdollinen syötönvaihdon toiminta, kuormien pudotuksien toiminta)
 - UPS-käyttö (kuormien pudotuksien toiminta)
 - paluu normaalikäytölle, varmistetaan eri järjestelmien turvallinen ja ristiiriidaton paluu normaalitoimintaan
 - tunnelin järjestelmien turvallinen toiminta sähkökatkotilanteissa
2. Toiminta osittaisessa sähkökatkossa (yhden muuntamon järjestelmissä)
 - toteutetaan sähkökatko nousu/ryhmäkeskuksessa
 - varmistetaan tunnelin järjestelmien turvallinen toiminta sähkökatkotilanteissa ja paluussa takaisin normaalitoimintaan
3. Järjestelmän toiminnot liikenteenhallinnan käyttöliittymässä
 - testattavien sähkökatkotilanteiden yhteydessä varmistetaan hälytyksien ja tilatietojen asianmukainen päivittyminen

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

tarkastukset silmämääräisesti, sähkötiloista kaikki, tunnelin keskuksista noin 10 %, kaapeleista muutamia pistokokeina eri puolilta tunnelin tiloja

4. Sähkötilat
5. Keskukset, kotelot ja turvakytkimet
6. Kompensointilaitteisto
7. Kaapelit

Tarkastuskohteiden 4–7 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- sähköverkon toimintaan liittyvät puutteet sähkökatkon aikana, kuten syötönvaihdon ja kuormien pudotuksien toiminta

Sähkönsyötön varmennusjärjestelmä käsittää varavoimalaitteiston ja UPS-järjestelmän, joista tarkastetaan seuraavat kohteet ja toiminnot:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Varavoimalaitteiston toiminta
 - varmistetaan varavoimakoneen toiminta laajassa sähkökatkotilanteessa (automaattinen)
 - testataan varavoimakoneen hätäseis-pysäytyksen toiminta
 - varmistetaan varavoimakoneen toiminta-ajan riittävyys esim. yhden tunnin koeajon keskimääräisen polttoaineen kulutuksen perusteella
2. UPS- varmennuksen toiminta
 - tarkastetaan UPS-laitteistojen toiminta sähkökatkotilanteissa (laaja ja osittainen sähkökatko)
 - varmistetaan UPS varmennuksen toiminta-ajan riittävyys testaamalla vaadituilla kuormituksilla vähintään vaaditun varmennusajan kestäväällä sähkökatkotilanteella
3. Järjestelmän toiminnot liikenteenhallinnan käyttöliittymässä
 - varmistetaan hälytyksien ja tilatietojen päivittyminen

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

tarkastetaan silmämääräisesti kaikki varavoimalaitteistot ja UPS-laitteistot

4. Varavoimakonetilat
5. UPS-laitteistot

Tarkastuskohteiden 4–5 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- sähkövarmennuksen toiminta on puutteellista, esimerkiksi varavoimakoneen käynnistyksen häiriö
- varavoimakoneen toiminta-ajan riittämättömyys
- UPS-laitteiston akuston riittämättömyys
- UPS-laitteiston elinkaaren päätyminen (varaosien tai huollon saatavuuden loppuminen, akustojen käyttöä yllityminen)

Lämmityksillä tarkoitetaan tunnelin laite- ja muiden tilojen lämmityksiä sekä tunnelin vesi- ja viemärijärjestelmän putkien ja kaivojen lämmityksiä.

Tarkastuskohteet ja toiminnot:

(tarkastetaan silmämääräisesti kaikki laitetilat, saattolämmityksistä noin 5 %, keskuksen ja laitekoteloiden lämmitykset (ja lämpöeristeiden) tarkastetaan ao. laitteiden tarkastusten yhteydessä)

1. Lämmitysten/lämmittimien toiminta ja kunto
2. Toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä

Tarkastuskohteiden ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Maadoituksia tarkastetaan silmämääräisesti muiden sähkötilojen, keskusten ja liikenteen ohjauslaitteiden tarkastusten yhteydessä.

Tarkastuskohteet:

1. Merkintöjen riittävyys ja kunto
2. Kaapeloinnin kunto
3. Maadoituskiskojen kunto

Tarkastuskohteiden ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Sähköjärjestelmän kaapelireittejä tarkastetaan silmämääräisesti ajoneuvotunneleissa, laiteloissa ja muissa tunnelin tiloissa.

Tarkastuskohteet:

tunneleissa tarkastuksia 200–300 m välein, kaivoista tarkastetaan noin 5 %

1. Putket
2. Kaapelikaivot
3. Hyllyt

Tarkastuskohteiden ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

7.5.4 Ilmanvaihto ja savunpoisto

Määräaikaistarkastuksessa tunnelin ilmanvaihdosta ja savunpoistosta tarkastetaan ilmanvaihdon ja savunpoiston toiminta ohjausjärjestelmän yhteistoiminnan testausten (luku 7.2.1) yhteydessä. Lisäksi tarkastetaan ajoneuvotunneleissa ja tunnelin muissa tiloissa olevien laitteiden kunto silmämääräisillä tarkastuksilla.

Ilmanvaihdosta ja savunpoistosta tarkastetaan seuraavat asiat ja toiminnot:

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Tunnelin ilmanvaihto normaalitilanteessa
 - testataan ohjausjärjestelmän toiminnan testauksessa (luku 7.2.1)
 - tarkastetaan ajoneuvotunneleiden ja yhdyskäytävien ilmanvaihdon automaattiohjaukset (liikennemäärän, päästöjen tms. mukaan)
 - tarkastetaan toiminnan indikointi liikenteenhallintajärjestelmän käyttöliittymässä
 - käydään läpi käsiohjauksella käynnistettävät toiminnot
 - tarkastetaan antureiden toiminta (tarkistetaan testereillä, että mittaukselliset tulokset ovat oikeita)
2. Tunnelin savunpoiston toiminta
 - tehdään palohälytyksiä tunnelin eri kohdissa ja varmistetaan savunpoiston asianmukainen ja turvallinen automaattitoiminta
 - oikea puhallussuunta
 - oikeiden puhaltimien käynnistyminen (ei palopaikan kohdalla tai välittömästi sen takaa)
 - ilmavirran tavoitearvojen saavuttaminen eri skenaarioissa (aika),
 - ilmavirran nopeuden tarkistusmittaukset tunnelissa
 - yhdyskäytävien ylipaineistuksen toiminta
 - tarkastetaan käsiohjausten toiminta mm. puhallustehon ohjaukset (ilmavirran nopeuden säätämiseksi)
 - tarkastetaan käyttöliittymän ja savunpoiston ohjauskeskusten (SPOK) yhteistoiminta
 - varmistetaan, että toiminta on oikeaa ja ristiriidatonta

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

- eri käyttöpaikoissa pitää olla näkyvissä kaikki ohjauksessa tarvittavat käyttötiedot (mm. ilmanvirtausmittarien näyttämät, mistä ohjaus ta-
pahtuu, siirtyminen käyttöpaikkojen kesken)
- 3. Puhaltimien turvakytkimet
 - varmistetaan vähintään kahdelta puhaltimelta turvakytkimen toiminta (pääsy kytkinkoteloon, merkinnät, toimintatilan indikointi) huoltoturvalli-
suuden näkökulmasta

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot:

silmämääräisesti pistokokeina eri puolilla tunnelia ja tunneliin liittyvissä tiloissa

4. Tunnelin laiterakennuksen ilmastointi ja jäähdytys
5. Puhaltimet ja niiden kannakkeet
6. Kaapelointi

Tarkastuskohteiden 4–6 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- *savunpoisto käynnistyy palopaikan suhteen väärin esimerkiksi palopaikan kohdalla tai välittömästi sen takana*
- *ilmavirran nopeus riittämätön, jolloin vaarana, että se ei riitä poistamaan savua ja es-
tämään takaisinvirtausta tulipalotilanteessa, jossa savunmuodostus on voimakasta*

7.5.5 Valaistus

Määräaikaistarkastuksessa valaistuksesta tarkastetaan ajoneuvotunnelin normaaliva-
laistus (normaali tunnelivalaistus) ja tunnelin turvalaistus. Tarkastuksessa selvite-
tään valaistuksen toiminta eri tilanteissa sekä turvallisuuden kannalta merkittävien
toimilaitteiden kunto.

Tunnelivalaistuksen toiminta testataan ohjausjärjestelmätestien yhteydessä tunnelin
normaalitilassa sekä sähkökatkotilanteessa että tietoliikenteen erilaisissa vikatil-
anteissa (esim. tietoliikennekatkokset, logiikkaviat). Erityisesti tarkastetaan turvalai-
stuksen eri osien toiminta palohälytystilanteessa.

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot:

1. Testataan turvalaistuksen toiminta ohjausjärjestelmätestien (luku 7.2.1)
yhteydessä varmistaen, että
 - turvalaistus syttyy palohälytyksestä
 - normaalin sähkönsyötön katkettua palamaan jää varavalaistiksi määri-
tetty osa valaisimista ja niiden valaistustaso on riittävä henkilöiden ja
ajoneuvojen turvalliseen poistumiseen tunnelista
 - valaistuksen toiminnan indikointi (tilatiedot, päällä olevat ohjaukset)
käyttöliittymässä toimii normaali- ja poikkeustilanteissa asianmukaisesti
2. Tarkastetaan, että valaisimien ryhmitys on merkittynä valaisimiin
3. Tarkastetaan evakuointivalaistuksesta seuraavat asiat:
 - poistumistieopasteet (tunnelissa) ovat jatkuvatoimisia
 - lippuopasteet ovat jatkuvatoimisia
 - yhdyskäytävän ovivalaistus (valonheittimet) on jatkuvatoiminen
 - poistumistieopasteet yhdyskäytävässä ovat jatkuvatoimisia
 - turvalot yhdyskäytävissä toimivat asianmukaisesti (suunnitelman mu-
kaiset valaisimet ovat jatkuvatoimiset, palohälytyksestä syttyvät valai-
met toimivat oikein)
 - yhdyskäytävän oven huomiovalaistus syttyy palohälytyksestä

4. Tarkastetaan, että hätäpoistumisreitien valaistus on integroitu poistumistieopasteisiin ja opastevaloissa olevat alas poistumisreitille suunnatut led-valot toimivat asianmukaisesti (valaisimet eivät ole jatkuvatoimisia vaan syttyvät valaistuskeskuksen sähkönjakeluhäiriöstä ja palohälytyksestä)
5. Tarkastetaan, että hätäasemien valaistus syttyy hätäasemakaapin oven avauksesta
6. Tunnelin päivävalaistuksen toiminnasta tarkastetaan
 - luminanssimittarin toiminta varmistamalla, että signaali ja mittaustieto tulee ohjausjärjestelmään ja että mittari reagoi oikein valaistustason muutoksiin (voidaan testata esim. huputtamalla mittari)
 - valaistuksen ohjauksen säätyminen (ryhmien sammuminen ja syttyminen kynnys- ja siirtymäalueilla) automaattiohjauksella luminanssimittarin mittaustietojen perusteella sekä käyttöliittymästä tehtävillä käsiohjauksilla
7. Osittaisen päivävalaistuksen, jolla tarkoitetaan tunnelin koko sisäalueen valaistusta ennen mahdollisesti tunnelissa käytössä olevaa hiljaisen liikenteen ajan himmennystä, toiminnasta tarkastetaan, että valaistus ohjautuu ko. tunnelissa määritellylle tasolle. Tämä voidaan varmistaa järjestämällä testauksessa tilanne, jossa luminanssimittari on pimennetty (huputettu) ja tunnelin ulkopuolinen tievalaistus on päällä, mutta ei himmennettynä.
8. Yövalaistuksesta tarkastetaan, että valaistus ohjautuu eri tilanteissa ko. tunnelissa määritellylle tasolle. Esimerkiksi järjestämällä testauksessa tilanne, jossa luminanssimittari on pimennetty ja tievalaistus on päällä puoliteholle himmennettynä, pitäisi myös tunnelin sisäalueen valaistuksen säätyä puolelle teholle.

Valaistuksen muut tarkastuskohteet ja toiminnot

(tehdään silmämääräisesti pistokokeina eri puolilla ajoneuvotunnelia ja yhdyskäytävissä, ajoneuvotunnelin valaisimista tarkastetaan noin 5 %)

9. Merkintöjen ja ohjekylttien kunto
10. Valaisimien kiinnitykset ja runkorakenteet
11. Sulkukupujen kunto
12. Kaapelihyllyjen kunto
13. Keskuksien ja akustojen kunto

Tarkastuskohteiden 9–13 ohjeellinen sisältö on esitetty liitteessä 1.

Esimerkkejä vakavista vioista ja puutteista:

- turva- ja varavalaisituksen sähkövarmennuksen puutteet, kuten akuston riittämättömyys (puutteet varmennuksessa vaikuttavat myös tunnelin muiden järjestelmien toimintaan)
- kiinnikkeiden ja kannakkeiden ”repeämät” kulkuväylien yläpuolella

8 Määräaikaistarkastuksen raportointi

Määräaikaistarkastuksesta laaditaan aina tarkastusraportti. Raportin liite- ja taustamateriaalina tallennetaan tarkastus- ja testauslomakkeet sekä valokuvat merkittäviä puutteista ja maotossa tehdyt videonauhoitukset ohjausjärjestelmän toimintatesteistä.

Tarkastusraportissa:

1. kuvataan lyhyesti tehdyt valmisteluvaiheen ja maastotarkastusvaiheen tarkastukset ja testaukset
 - luetellaan lähtömateriaali, mitä ja miten/millaisilla testijärjestelyillä, kuka tai ketkä ovat tehneet
2. esitetään merkittävät poikkeamat voimassa oleviin turvallisuusmääräyksiin ja muihin vaatimuksiin
3. esitetään havaitut kriittiset ja vakavat puutteet ja niiden edellyttämät korjaustoimenpiteet
 - myös tarkastuksen aikana tehdyt välittömät korjaukset raportoidaan
4. esitetään muut puutteet ja korjaukset sekä niiden edellyttämät toimenpiteet alustavine aikatauluineen (esim. ”tehdään seuraavan vuosihuollon yhteydessä”)
5. esitetään arvio osajärjestelmien ja laitteiden elinkaaresta, mikäli sitä on tarkastuksen yhteydessä arvioitu
 - sekä alustava arvio (jos mahdollista) millaisiin korvausinvestointeihin ja millä aikataululla on varauduttava
6. esitetään yhteenveto tunnelin yleisestä tilanteesta turvallisuuden näkökulmasta
 - millä edellytyksillä liikennöinti ja muu toiminta tunnelissa on turvallista
7. esitetään mahdollinen palaute (toimenpiteet) kunnossapidon kehittämistä silmällä pitäen
8. arvioidaan tarkastusprosessin onnistuminen
 - mahdolliset kehittämissuhteet tulevia tarkastuksia (ja tarkastusohjetta) silmällä pitäen

Tarkastuksen lopputulos on julkinen. Palvelusopimusteiden tunneleiden osalta raportissa tulee kuitenkin huomioida, että osa tarkastusmateriaalista (mm. huolto- ja vika-raportit, liikesalaisuudet ja niiden verrattavissa olevat tiedot) on salaista, mikäli Palveluntuottaja näin katsoo.

Tietunnelin teknisten järjestelmien osajärjestelmä- ja laiteluettelo tarkastuskohteineen

1. TEKNISTEN JÄRJESTELMIEN OHJAUSJÄRJESTELMÄ JA TIETOLIIKENNE

A. Ohjausjärjestelmä

- 1) Yleinen toiminta ja käyttöliittymät
- 2) Toiminta ohjausjärjestelmä ollessa normaalitilassa
- 3) Toiminta ohjausjärjestelmän ollessa normaalista poikkeavassa tilassa
- 4) Hälytystietojen välitysräjapinnan toiminta

B. Palvelimet ja työasemat

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Palvelinten käyttöjärjestelmä ja ohjelmisto
- 2) Tietoturva
- 3) Palvelinten ja työasemien toiminta eri tilanteissa

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Laitteiden ja laitekaappien kunto
 - tarkastetaan palvelin- ja työasemalaitteiden ja laitekaappien kunto
- 5) Laitteiden sijoituspaikkojen ympäristöolosuhteet
 - tarkastetaan laitteiden sijoituspaikan ympäristöolosuhteet (ilmanvaihto, lämmitys, lika, pöly) ja laitteiden sopivuus ao. ympäristöön

C. LIHA- ja LVIS-ohjauskeskukset (päälogiikat, alalogiikat, I/O-hajautukset)

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Logiikkalaitteiden toiminta ja palautuminen vikatilanteissa
- 2) Tietoliikenneyhteyksien toimivuuden tarkastus
- 3) Osittaisen sähkökatkon toiminnan testaus

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä
 - tarkastetaan, onko voimassa olevia vikahälytyksiä
 - keskuksien lämpötilahälytyksien toiminta
 - ovirajojen toiminta
- 5) Merkinnät
 - kunnossa olevat merkinnät varmistavat turvallisen huollon ja ylläpidon
- 6) Laitteiden, laitetilän ja laitekaappien kunto ja ympäristöolosuhteet
 - kiinnitykset ja kaapelointi silmämääräisesti
 - tarkastetaan silmämääräisesti kunto ja olosuhteiden riittävyys (ilmanvaihto, lämmitys, lika, pöly jne.) seuraaville laitteille:
 - a. Päälogiikat
 - b. Alalogiikat
 - c. I/O-hajautukset
 - d. Ohjauskeskukset
 - e. Teholähteet

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

- f. Logiikoiden varmennusparistot (mm. teholähde ja muistikortti)
 - g. Tietoliikennelaitteet
- 7) Käyttökäytäntö
- laitetilalla ja keskuksissa
 - ajan tasalla oleva dokumentaatio varmistaa turvallisen huollon ja ylläpidon
- a. piirikaaviot
 - b. kytkentädokumentit

D. Tietoliikenneverkko (reitittimet, kytkimet, kaapelit, kuitupäätteet)

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Tietoliikennelaitteiden konfigurointi ja ohjelmistot
- 2) Toiminta ja palautuminen vikatilanteissa
- 3) HALVAL valvonnan (rajapinnan) toimivuus

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Merkinnät
 - kunnossa olevat merkinnät varmistavat turvallisen huollon ja ylläpidon
- 5) Laitteiden, laitetilan ja laitekaappien kunto ja ympäristöolosuhteet
 - laitteiden kunnan ja asianmukaisten ympäristöolosuhteiden varmistamiseksi tarkastetaan silmämääräisesti seuraavat asiat:
 - a. Kiinnitykset
 - b. Virheindikoinnit (tarkastetaan, onko laitteessa virhetilanteita päällä)
 - c. Kaapelointi
 - tarkastetaan silmämääräisesti seuraavien laitteiden kunto ja ympäristöolosuhteiden riittävyys sijoituspaikassa:
 - a. Reitittimet
 - b. Kytkimet
 - c. Mediamuuntimet
 - d. Laittepalvelimet
 - e. Kaapelit, kuitupäätteet
 - f. Teholähteet
 - g. Tilojen ja kaappien ilmanvaihto/ilmastoinnin toimivuus
- 6) Käyttökäytäntö
 - ajan tasalla oleva dokumentaatio varmistaa turvallisen huollon ja ylläpidon

E. Tietoturva

- 1) Pääsynhallinta ohjausjärjestelmään ja osajärjestelmiin
 - tunnistamis- ja kirjautumiskäytännöt
 - käyttöoikeudet
- 2) Tilojen lukitukset
 - lukkojen sarjoitukset
 - lukitusten kunto
- 3) Asiakirjojen tietoturvaluokitukset

2. LIIKENTEEN HALLINNAN JÄRJESTELMÄT JA LAITTEET

A. Liikennevalot (LVA)

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Normaalitoiminta
- 2) Vikavalvonnan toiminta
- 3) Liikennevalojen havaittavuus

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Opastinkotelon kunto ja kiinnitys
 - valoaukkojen lipat (lipan puuttuminen heikentää opastinkuvan havaittavuutta)
 - kotelon tiiviys (mahdolliset vesivuodot lisäävät vikaantumisriskiä)
 - kiinnitys pylvääseen (löystynyt tai huonokuntoinen kiinnitys saattaa johtaa opastimen kääntymiseen sivuun heikentäen liikennevalon havaittavuutta)
- 5) Pylväät ja kiinnitysrakenteet
 - pylvään lukitus jalustaan (vioittunut lukitus saattaa johtaa pylvään pyöryhtämiseen ja sitä kautta heikentää liikennevalon havaittavuutta)
 - opastimien kiinnitysrakenteenkunto (vääntynyt tai vioittunut opastimen kiinnitysrakenne portaalissa ja/tai tunnelissa saattaa vaikuttaa opastimen suuntaukseen ja sitä kautta liikennevalon havaittavuuteen)
- 6) Maadoitukset
 - maadoitusten kunto (kunnollisen maadoituksen puuttuminen on sähköturvallisuusriski mahdollisessa törmäyksessä ja kunnossapitotyössä)

B. Puomit (LPU, KPU)

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Avaus ja sulkeminen
- 2) Turvasilmukan toiminta ja kunto
- 3) Turvakytkimen toiminta

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Puomilaitteiston yleinen kunto
 - laitteiden kiinnitykset, liittimet, lukot ja lukituslaitteet, läpivientien tiiveys, mekaaniset liu'ut, kaapeleiden kunto
 - käsikäytön lukituksen toiminta
- 5) Avausmekanismi, moottori ja vaihteisto, rajakytkimet
 - ylösaukeavan puomin nostovoima (puomin tulee avautua myös runsaan lumisateen aikana tai sen jälkeen)
 - vaihteiston tiiveys (mahdolliset öljyvuodot)
- 6) Puomivarsi
 - varren ja teippauksen kunto
 - varren kiinnitys koneistoon
- 7) Paikalliskäyttökytkimet
 - kotelon ja kytkimien kunto
- 8) Jalusta
 - näkyvien osien kunto
- 9) Puomikeskus ja sen laitteet

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

- lukkojen ja lukituslaitteiden toiminta, kaapeleiden kunto (mahdolliset pieneläinten aiheuttamat vauriot)
- teholähteiden kunto ja puhtaus
- tietoliikennelaitteiden merkinnät ja kunto (ja kiinnitykset)
- logiikkalaitteiden merkinnät ja kunto (ja kiinnitykset)
- lämmittimet ja termostaatit asettamalla toimintaan kytketymisen lämpötilaraja testaushetken lämpötilan alle, varmistetaan toiminta

C. Vaihtuvat opasteet (KRM, VME, TIO, KAO, OPM)

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Opasteen normaalitoiminta, liikennemerkkin ja viestin luettavuus
- 2) Opasteen toiminta vikatilassa

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 3) Opastekotelon ulkopuolisten osat ja kiinnitys rakenne
 - kotelon ovien lukot, avautuminen ja auki pysyminen
 - kaapeliläpivientien tiiviys, mahdolliset vesivuodot
 - riittävä tuuletus, ei kondenssikosteutta huomattavassa määrin
 - opastekotelon ja etulevyn kunto, mahdolliset liikennemerkkin/viestin luettavuutta heikentävät etulevyn kolhut
 - pylväiden / portaalirakenteen, turvavarusteiden, huoltotason ja pu-toamissuojan kunto, mahdolliset vääntymät ja taipumat yms.
 - jalustan kunto silmämääräisesti, betoni- ja teräsosien kunto
- 4) Opastekotelossa ja laitekotelossa olevat laitteet
 - henkilöturvallisuuteen vaikuttavat merkinnät (mm. sähkölaitteet, huolto-pistorasiat)
 - laitteiden kiinnitykset, ylijännitesuojien johdinliitokset kokeilemalla
 - teholähteiden kunto ja puhtaus
 - tietoliikenne- ja logiikkalaitteiden merkinnät ja kunto, toimintaa koskevat havainnot tehdään ohjausjärjestelmän yhteistoimintatestien yhteydessä
 - lämpöeristeen kunto, lämmityksen toiminta testaamalla (termostaatin toimintaan kytketymisen lämpötilaraja testaushetken lämpötilan alle, varmistetaan toiminta)
- 5) Huoltolevike
 - mahdolliset vesisyöpymät (henkilöturvallisuuskulma)

D. Seurantakamerajärjestelmä (LKA)

Turvallisuuden kannalta tärkeät tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toimivuus kamerakäyttöliittymän avulla
- 2) Näkemäalueet
- 3) Tallennuksen toiminta

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Kenttälaitteet
 - kamerarunko (mahdolliset kolhut)
 - sääsuojakotelo
 - kaapelit, liittimet, johdinliitokset (murtumat, hapettumat, kireys)
 - kääntöpää
 - kamerakotelon merkinnät

- 5) Kiinnitys- ja tukirakenteet
 - mastojen ja kannattimien kunto (mahdolliset vääntymät ja taipumat yms.)
 - jalustan kunto (mahdolliset lohkeilut, vääntymät)
 - laitteiden kiinnitykset, huoltotason kunto
- 6) Tiedonsiirtolaitteet ja yhteydet
 - videomuunnin

E. Liikenteenseurantalaitteet (LAM, LML)

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Laitteen toiminta
Muut tarkastuskohteet ja toiminnot
- 2) Anturit
 - ilmaisinsilmukan uran bitumitäytön kunto (mahdolliset halkeamat, puuttuva täyttö)
- 3) Keskus- / laskentalaitteet
 - merkinnät
 - kaapeleiden, liittimien, johdinliitosten kunto (murtumat, hapettumat, kireys)
 - tiedonsiirtolaitteiden kunto

F. Häiriöhavaintojärjestelmä (HHJ)

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toiminta normaalitilassa
- 2) Toiminta poikkeustilanteessa
- 3) Ohjelmisto

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Kenttälaitteet
 - laitteen runko
 - kaapeleiden ja liittimien kunto
 - kameran/tutkan merkinnät
- 5) Kiinnitys- ja tukirakenteet
 - mastojen teräsrakenteet ja betonijalustat, ei saa olla näkyviä murtumia
 - kiinnitykset, erityisesti kaistojen päällä olevat laitteet (putoamisvaara)
- 6) Tiedonsiirtolaitteet (mm. videolähettimeet)
 - liittimien kunto ja kireys (mahdolliset hapettumat)
 - laitteet ehjiä, ei vikahälytyksiä
- 7) Kvantulkintalaitteet (mm. videokortit)
 - kaikki ehjiä, ei vikahälytyksiä
 - laitteiden päivitystarve / elinkaari

G. Kelinseurantlaitteet (TSA)

- 1) Laittekotelo
 - ulko- ja sisäpuolinen kunto
 - kaapeleiden ja liittimien kunto
 - laitteiden merkinnät
- 2) Kiinnitys- ja pystytysrakenteet
 - pylväiden/mastojen ja niiden jalustojen kunto
 - kiinnitysten ja lukitusten kunto

- maadoituksen kunto
- 3) Mittalaitteet
 - kunto ja kiinnitykset
 - suuntaus (optiset anturit)
- 4) Tienpinta-anturit
 - anturin kunto, ei saa olla liian ylhäällä eikä liian alhaalla päällysteen pinnasta
 - suojaus päällysteen reunassa, anturikaapelin suojausputki ei saa olla näkyvissä pientareella/luiskassa

H. Muut olosuhteiden seurantalaitteet tunnelissa (häikäsymittarit yms.)

3. TURVAJÄRJESTELMÄT

A. Paloilmoitinjärjestelmä

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Yhteistoiminnan testaukset muihin järjestelmiin
- 2) Toiminnan tarkastus sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa)
- 3) Tarkastukset ja testaukset liikenteenhallinnan käyttöliittymästä

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Keskukset- ja käyttölaitteet
 - järjestelmän yhteyskokeilut hätäkeskukseen
 - järjestelmän yhteysvian hälytyksen toiminnan testauksen
 - kaapeloinnin silmämääräinen tarkastus
 - keskuksien ja käyttölaitteiden silmämääräinen tarkastus
- 5) Kuituilmalaitteiston käyttöliittymä/ohjelmisto
 - toiminnan tarkastus
 - paikallisvalvomo/tieliikennekeskus
- 6) Merkinnät
 - merkintöjen kunto
 - kunnolliset laitemerkinnät varmistavat turvallisen huollon ja ylläpidon
- 7) Kuituilmalaitteiston ja kuituilmalaitteiston ohjelmisto
 - ilmaisinkaapelin kunto ja kiinnitykset laitteen tarkoituksenmukaisen toiminnan varmistamiseksi
 - käytettävyyden ja elinkaaren arvioimiseksi tarkastetaan kuituilmalaitteiston kunto ja ohjelmiston ajan tasalla olo seuraavista:
 - a. serverit
 - b. työasemat
- 8) Paloilmoituspainikkeet, palokellot, ilmaisimet
 - silmämääräinen tarkastus laitteiden turvallisen käytön ja toimintakunnon arvioimiseksi
 - kaapeloinnin silmämääräinen tarkastus
- 9) Käyttödokumentaatio
 - paikantamiskaavioiden kunnan silmämääräinen tarkastus käytettävyyden varmistamiseksi
 - käyttäjille tarkoitetut käyttöohjeet, ehjät ja selkeät käyttöohjeet varmistavat laitteiden oikean käytön

B. Hätäasemat ja niiden laitteet

Hätäpuhelimet

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Hätäpuhelimien yhteyskokeilut hätäkeskukseen
- 2) Hätäpuhelimien yhteysvian hälytyksen testaus
- 3) Hätäpuhelimien toiminnan tarkastus sähkökatkon aikana
- 4) Hätäaseman ja hätäpuhelimien saavutettavuus ja havaitseminen
- 5) Sammuttimen kunto, käytettävyys, paikoillaan olon valvonta ja sammuttimen määräaikaistarkastuksen voimassaolo

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 6) Puhelimien mekaaninen kunto
 - luurin / painikkeen ja kaapeloinnin kunto
 - kuitulaitteiden (paneelit, mediamuuntimet) kunto
- 7) Hätäasema- ja hätäpuhelinkaappien / -koteloiden mekaaninen kunto
 - kiinnitykset
 - oven avautuminen ja lukitus
- 8) Lippuopasteiden mekaaninen kunto
 - opasteet ja niiden valaisimet ehjät
- 9) Keskuslaitteet
 - kaapeloinnin kunto

C. Viestijärjestelmät

VIRVE

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toiminta normaalitilanteessa
- 2) Toiminta sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa)

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 3) Merkinnät
 - kunto silmämääräisesti
- 4) Antennit ja muut laitteet kunto
 - kaapeloinnin ja kiinnitysten kunto silmämääräisesti

Kuulutusjärjestelmä

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Kuulutusten toiminta ja käyttö eri käyttöpaikoista (automaatti- ja manuaalikuulutukset)
- 2) Kuuluvuus ajoneuvotunneleissa
- 3) Yhteistoiminta muihin järjestelmiin

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Toiminta liikenteenhallinnan käyttöliittymässä
 - hälytykset ja muut indikoinnit
- 5) Merkinnät
 - merkintöjen kunto silmämääräisesti
- 6) Laitteet ja kiinnitykset
 - tarkastetaan kunto silmämääräisesti seuraavista
 - a. kaapelointi
 - b. kaiuttimet
 - c. keskukset

Pelastuslaitoksen kenttäpuhelimet

Ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toimintakoe

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 2) Kaappien/pistokkeiden kunto
 - merkintöjen kunto
 - ovien aukeaminen
 - kaapeloinnin kunto

ULA-antennijärjestelmä

Ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toiminta normaalitilanteessa
- 2) Toiminta sähkökatkon aikana

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 3) Merkintöjen kunto
 - merkintöjen kunto silmämääräisesti
- 4) Antennit ja muut laitteet
 - tarkastetaan silmämääräisesti kiinnitysten ja kaapeloinnin kunto

Matkapuhelimien tukiasemat

Ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toiminta normaalitilanteessa
- 2) Toiminta sähkökatkon aikana

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 3) Merkinnät
 - merkintöjen kunto silmämääräisesti
- 4) Antennit ja muut laitteet
 - tarkastetaan silmämääräisesti kiinnitysten ja kaapeloinnin kunto

D. Ovivalvonta

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toiminta normaali- ja sähkökatkotilanteessa

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 2) Merkinnät
 - merkintöjen kunto
- 3) Rajat ja anturit
 - varmistetaan kaapeloinnin kunto silmämääräisesti

E. Rikosilmoitusjärjestelmä

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Yhteyskokeilut/testit
- 2) Yhteysvian hälytyksen toiminnan testaus
- 3) Toiminnan tarkastus sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa)

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Merkinnät
 - merkintöjen kunto silmämääräisesti
- 5) Ilmaisimet

- ilmaisimien ja kaapeloinnin kunto silmämääräisesti
- 6) Keskuslaitteiden kunto
- kaapeloinnin kunto silmämääräisesti

4. LVISA-JÄRJESTELMÄT

A. Vesi- ja viemärijärjestelmät

- Pesuvesijärjestelmä
- Sade- /hulevesijärjestelmä
- Kuivatusvesijärjestelmä (vuotovesi)
- Pumppaamot
- Järjestelmän mittalaitteet ja anturit
 - pintahälyttimet ja -kytkimet
 - haitallisten aineiden ja tilanteiden (leimahtavat hiilivedyt, happipitoisuus, sähkönjohtavuus) tunnistuslaitteet

Tarkastuskohteet:

- 1) Kaivojen ja altaiden toiminta
- 2) Pumput
- 3) Mittalaitteet ja anturit
- 4) Putkistojen lämmitykset
- 5) Laitteiden toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä

B. Sammutusjärjestelmät

Sammutusvesijärjestelmä

- sammutusvesijohto ja palopostit
- pumppaamot ja altaat
- putkistojen lämmitykset

Tarkastuskohteet

- 1) Putkiston paineen- ja vedentuotto
- 2) Putkiston täytön ja tyhjennyksen toiminta (kuivaputki)
- 3) Venttiilien, liittimien ja palopostien kunto

Automaattinen sammutusvesijärjestelmä

- keskuslaitteisto ja ohjausohjelmisto
- putkistot, venttiilit
- pumppaamot ja altaat

C. Sähköjärjestelmät ja maadoitukset

20 kV:n laitteistot

- kojeisto- ja muuntamolaitteet tiloineen, verkostoautomaatiolaitteet

Turvallisuuden kannalta tärkeät tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toiminta laajassa sähkökatkossa
- 2) Toiminta osittaisessa sähkökatkossa (usean muuntamon järjestelmissä)
- 3) Järjestelmän toiminnot liikenteenhallinnan käyttöliittymässä

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Verkostoautomaation käyttöliittymä
 - tarkastetaan kunto ja arvioidaan elinkaari (laitteet, ohjelmistot) seuraaville
 - a. serverit
 - b. työasemat
 - c. ohjelmistot
- 5) Muuntamo ja kojeistotilat
 - tarkastetaan silmämääräisesti kunto seuraaville:
 - a. sähkötilat ja niiden varusteet (käyttö- ja hoitovälineet)
 - b. merkinnät
 - c. kaapeloinnin sekä niiden suojausten ja kiinnitysten
 - d. muuntajat ja kojeistot
 - e. sähkönjakelukaaviot ja muut ohjeet (myös ajan tasalla olo)
 - f. verkostoautomaatiolaitteet ja akustot

400 V jakelujärjestelmä

- sähkötilat, sähkökeskukset, kompensointilaitteet, kaapelit

Turvallisuuden kannalta tärkeät tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Toiminta laajassa sähkökatkossa
- 2) Toiminta osittaisessa sähkökatkossa (yhden muuntamon järjestelmissä)
- 3) Järjestelmän toiminnot liikenteenhallinnan käyttöliittymässä

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 4) Sähkötilat
 - lämmityksen, ilmanvaihdon ja jäähdytyksen toiminta ja riittävyys
 - tarkastetaan silmämääräisesti kunto seuraaville:
 - a. kunto ja varusteet (käyttö- ja hoitovälineet)
 - b. sähkönjakelukaaviot ja muut ohjeet (myös ajan tasalla olo)
 - c. merkinnät
 - d. kaapelointi sekä niiden suojaukset ja kiinnitykset
- 5) Keskukset, kotelot ja turvakytkimet
 - tarkastetaan silmämääräisesti kunto seuraaville:
 - a. keskukset, kotelot ja turvakytkimet sekä niiden kiinnitykset
 - b. merkinnät
 - c. ylijännitesuojat
 - energia-, jännite- ja virtamittareiden toiminta
- 6) Kompensointilaitteisto
 - kompensoinnin toiminta
 - laitteiston kunto silmämääräisesti
- 7) Kaapelit
 - silmämääräisesti kaapelointi, niiden suojaukset ja kiinnitykset
 - merkintöjen kunto

Sähkönsyötön varmennusjärjestelmä

- varavoimalaitteisto, UPS-järjestelmä

Turvallisuuden kannalta tärkeät tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Varavoimalaitteiston toiminta
- 2) UPS- varmennuksen toiminta

3) Järjestelmän toiminnot liikenteenhallinnan käyttöliittymässä

Muut tarkastuskohteet ja toiminnot

4) Varavoimakonetilat

- tarkastetaan silmämääräisesti kunto seuraavista:
 - a. tilat ja niiden varusteet
 - b. merkinnät
 - c. sähkönjakelukaaviot ja muut ohjeet (myös ajan tasalla olo)
 - d. laitteet ja keskuskeskukset
 - e. kaapelointi
- lämmityksen, ilmanvaihdon ja jäähdytyksen toiminta ja riittävyys

5) UPS- laitteistot

- arvioidaan akuston/laitteiston elinkaari
- testataan laitteiston ohituskytkentöjen toiminta
- tarkastetaan ympäristöolosuhteiden (laitetilat, laitekaapit) riittävyys

Lämmitys

Tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Tarkastetaan lämmitysten/lämmittimien toiminta ja kunto
 - Saattolämmityskaapeleiden toiminnan todentaminen virtamittauksella tai muulla vastaavalla tavalla
 - Kaapeloinnin kunto silmämääräisesti
 - Laitteiden kunto silmämääräisesti
 - Merkintöjen kunto
- 2) Todetaan lämmitysten toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä

Maadoitukset

Tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Merkinnät
 - merkintöjen riittävyys ja kunto silmämääräisesti
- 2) Kaapelointi
 - kunto silmämääräisesti
- 3) Maadoituskiskot
 - kunto silmämääräisesti

Kaapelireitit (putket, kaivot, hyllyt)

Tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Putket
 - näkyvillä olevien suojaputkien ja niiden kiinnityksien kunto
- 2) Kaivot
 - erityisesti mahdolliset vesivuodot
 - kaapeleiden merkintöjen riittävyys ja kunto
- 3) Hyllyt
 - hyllyjen ja niiden kiinnityksien kunto
 - hyllyjen suoruus ja kiinnitys/jatkoskohdat
 - erityisesti ajoradan yläpuolisten hyllyjen kiinnitykset (putoamisvaara)

D. Ilmanvaihto ja savunpoisto

- Ohjausjärjestelmä
- Tunneliputken ilmanvaihto (impulssipuhaltimet)
- Yhdyskäytävän ilmanvaihto (tulo- ja poistoilmakojeet, palopellit, ilmankuivaajat)
- Laiterakennuksen ja laittilojen ilmanvaihto (ilmastointi, jäähdytys)
- IV-konehuone (jos poistopiippu)
- Savunpoiston ohjauskeskukset (SPOK)
- Mittalaitteet ja anturit (virtausmittarit ja -näytöt, ilmanlaatu- ja näkyvyysmittarit, lämpötila-anturit)

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Tunnelin ilmanvaihto normaalitilanteessa
- 2) Tunnelin savunpoiston toiminta
- 3) Puhaltimien turvakytkimet

Muut tarkastuskohteet

- 4) Tunnelin laiterakennuksen ilmastointi ja jäähdytys
 - tarkastetaan laitteiden ympäristöolosuhteiden kannalta ilmastoinnin ja jäähdytyksen riittävyys (yleensä mahdollinen riittämättömyys ilmenee laitteiden aiemmista vikatilanteista ja mm. yli- lämpö- tai alilämpöhälytyksistä)
- 5) Puhaltimet ja niiden kannakkeet
 - tarkastetaan puhaltimien ja niiden äänenvaimentimien kunto silmämääräisesti (mahdolliset merkittävät korroosioauriot)
 - tarkastetaan kannakkeiden kunto silmämääräisesti (mahdolliset murtumat ja merkittävät korroosioauriot)
- 6) Kaapelointi
 - mahdolliset suojavaipassa olevat hiertymät (riski kaapelivaurioille)
 - kaapeleiden kytkentä- ja liitoskoteloiden kunto

E. Valaistus

Turvallisuuden kannalta ensisijaiset tarkastuskohteet ja toiminnot

- 1) Turvalaistuksen toiminta ohjausjärjestelmän eri ohjauksista (palo- hälytys, sähkökatkot) ja toiminnan indikointi käyttöliittymässä
- 2) Valaisimien ryhmittäminen merkinnät
- 3) Evakuointivalaistus
- 4) Hätäpoistumisreitien valaistus
- 5) Hätäasemien valaistuksen toiminta
- 6) Päivävalaistuksen toiminta
- 7) Osittaisen päivävalaistuksen toiminta
- 8) Yövalaistuksen toiminta

Valaistuksen muut tarkastuskohteet ja toiminnot

- 9) Merkinnät ja ohjekyltit
 - varmistetaan, että merkintöjen ja ohjekylttien kunto on riittävä ja asianmukainen, jotta ne ovat poikkeustilanteissa tulkittavissa luotettavasti ja oikein

Tietunnelien teknisten järjestelmien tarkastaminen

- lippu- ja poistumistieopasteiden selkeys sekä havainnollisuus, ei saa esiintyä opastekuvioiden haalistumia (pois ”hilseilyä”), liian häiritsevää peittoa tai muuta selkeyttä heikentäviä puutteita
 - merkintöjen ja merkkien suuntaukset
 - valaisimien likaantumisen estämiseksi ja näkyvyyden säilymiseksi kupujen ja kuviolevyjen tulee olla ehyitä
 - ajotunnelin valaisimien ryhmittymismerkinnät tai niiden merkintöjen puuttuminen, määräaikaisten (polttotuntimääriin perustuva) ryhmävaihtojen oikein kohdistumisen varmistamiseksi
- 10) Valaisimien kiinnitykset ja runkorakenteet
- ajoradan päällä olevien valaisimien kiinnikkeissä ei saa esiintyä repeämiä tai aukeilevia hitsaus- yms. liitoksia
 - mm. ruuvien kiristykset ei auki kiertymisiä (lukitusmutterit yms.)
 - yhdyskäytävien ovien merkkäamisen valaisimien kiinnitykset / kiinnitysvarret ja valaisimien suuntaukset
- 11) Sulkukupujen kunto
- kupujen tulee olla paikoillaan sekä niiden salpojen niin tiivisti kiinni, ettei valaisimiin ole kertynyt valaistustehoa heikentävää vettä tai likaa
- 12) Kaapelihyllyjen kunto
- suoruus sekä kiinnitys- ja jatkoskohdat
 - valaisimien oikea sijainti ja oire kiinnityksen vioista
- 13) Keskuksien ja akustojen kunto
- testauksien ja huoltojen suorittamisesta tehtävien merkintöjen esiintyminen
 - huolto ja korjaustoimenpiteet, jotka indikoivat akuston kuntoa
 - näkyvien liitosten ja kiinnikkeiden kunto

TUNNELIN TEKNISTEN JÄRJESTELMIEN MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS
Tarkastus- ja testausohjelma

Sarakkeessa kuvataan lyhyesti testausjärjestely toimintaketjumuodossa

Sarakkeeseen voi kopioida ohjeesta, mitä asioita ko. tarkastuskohteesta / ohjausjärjestelmästä tulee tarkastaa ja mihin asioihin järjestelmätestissä tulee kiinnittää huomiota

Sarakkeessa kuvataan hoitourakoitsijalta ja muilta toimijoilta tarvittavat resurssit (henkilöt ja tarvittava laitteisto) tarkastusten edellyttämien liikennejärjestelyiden ja muiden avustavien tehtävien hoitamiseksi

Henkilöt jaetaan tarkastusryhmiin (autokuntiin), jotka sijoittuvat eri kohtiin tunnelia havainnoimaan järjestelmän toimintaa eri testeissä

Sarakkeeseen kirjataan, missä tarkastusryhmä on sijoittuneena testin alussa ja sen aikana

Sarakkeeseen kirjataan mitä asioita/toimintoja tarkastusryhmä seuraa ja havainnoi testien aikana. Apuna voi käyttää sarakkeen "Tarkastuskohteen muistilistaa"

Sarakkeeseen tarkastusryhmät kirjaavat havainnot

Pvm ja klo	Testin nro	Tarkastuskohte	Testausjärjestely	Tarkastuskohteen (muistilista)	Palveluntuottajan tehtävät	Tarkastusryhmät	Tarkastusten menettelytapa (tarkastusryhmien sijoittuminen ja toiminta)	Havainnot ja huomiot
	1	Palohälytys ja tunnelin hätäsulku normaalitilanteessa	1. hätäsulku toiseen tunneliputkeen ja 2-suuntainen ohjaustila toiseen 2. palohälytys palopainikkeella 2-suuntaisen ohjauksen putkesta 3. palohälytys käyttöliittymästä 2-suuntaisen ohjauksen putkeen 4. molempien tunneliputkien hätäsulku 5. kuitataan palohälytys 6. paluu takaisin 2-suuntaiseen ohjaukseen 7. purku normaaliohjaukseen (molemmat tunneliputket auki)	Tilanteen indikointi käyttöliittymässä Ohjausehdotukset käyttöliittymässä Sekvenssin toiminta käyttöliittymässä Sulkusekvenssin toiminta maastossa (lähestymisalue-suuaukko-tunneli) Palokellojen toiminta Savunpoiston ohjauksen toiminta ja yhdyskäytävien ylipaineistus Turvavalaistuksen toiminta, hätäasemien lippuopasteet Tunnelissa olevat opasteet ja opastimet (TIO, kaistaopastimet) Kuulutusten toiminta	Laitetilalla urakoitsijan asiantuntija, joka ilmoittaa HäKeen palohälytysten ja hätäpuheluiden testauksesta sekä kuittaa hälytykset paloilmittimelta Tunnelissa yksi urakoitsijan henkilö, päästämässä lukittuihin tiloihin	NN Ryhmä 1 (autokunta 1)	Testin alkaessa tunnelissa tehden palohälytyksen palopainikkeella Ajaa tunneliin ja pysähtyy Painaa palopainiketta yhdystunnelin läheisyydessä Sulkutilanteessa: Seuraa tunnelissa turva- ja ohjausjärjestelmien toimintaa: - palokellot - yhdyskäytävien ylipaineistus - turvavalaistus - hätäasemien lippuopasteet - hätäpuhelu tunnelista - kuulutusten kuuluminen tunnelin eri osissa - kaistaopastimet 2-suuntaisessa ohjauksessa: Seuraa tunnelissa turva- ja ohjausjärjestelmien toimintaa Tilanteen purku: Seuraa tunnelissa turva- ja ohjausjärjestelmien toimintaa	
						NN Ryhmä 2 (autokunta 2)	Tunnelin itäpuolen lähestymisalueella / sisänaajoaukolla Palohälytyksen käynnistyshetkellä odottaa TIO:lla xxx Sulun käynnistyshetkellä: Seuraa sulkusekvenssin ohjaamien ohjauslaitteiden toimintaa (mahdolliset ohjausviiveet) lähestymisalueella ja suuaukolla 2-suuntaiseen ohjaukseen siirtyminen: Seuraa sekvenssin ohjaamien ohjauslaitteiden toimintaa lähestymisalueella ja suuaukolla Tilanteen purku: Seuraa tunnelin ulkopuolella olevien ohjauslaitteiden toimintaa ja mm. sen, että nopeusrajoituksen nosto normaaliin tapahtuu portaittain	
						NN Ryhmä 3 (autokunta 3)		
						NN Laitetilaryhmä	Laitetilalla Ohjaa tarkastuksen etenemistä (yhteydenpito maastossa oleviin autokuntiin) Seuraa toimintaa käyttöliittymän välityksellä mm. savunpoiston käynnistyminen ja toiminta (oikea puhallussuunta, oikeiden puhaltimien käynnistyminen, ilmavirran tavoitearvojen saavuttaminen) Varmistetaan, että hälytystietojen välitysrajapinta ulkoiseen järjestelmään toimii seuraamalla, että tiedot lähtevät rajapinnasta (HalVal-palveluun saakka)	
						Liikenne-päivystäjät	Tieliikennekeskus Käynnistää ohjaukset käyttöliittymästä laitetilalla olevan tarkastajan ohjeistamana	
Pvm ja klo	Testin nro	Tarkastuskohte	Testausjärjestelyn kuvaus	Tarkastuskohteen (muistilista)	Palveluntuottajan tehtävät	Tarkastusryhmät	Tarkastusten menettelytapa (tarkastusryhmien sijoittuminen ja toiminta)	Havainnot ja huomiot
	2	Palohälytys ja tunnelin hätäsulku 2-suuntaisessa tilanteessa						

TUNNELIN TEKNISTEN JÄRJESTELMIEN MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS**Tarkastus- ja testausohjelma**

Tunnelin nimi:	
Tarkastuksen ajankohta:	
Tarkastajat:	

VALMISTELUVAIHEEN TILANNEKARTOITUKSET JA ARVIOINNIT**1. Järjestelmäkokonaisuuden sisältö ja tunnistaminen**

Lähtömateriaali: Käyttö- ja hoitoasiakirjat, järjestelmien loppudokumentaatio

Tarkastuksen kohde	Kirjataan keskeiset osat ja toiminnot	Kirjataan erityiset huomiot	Maastotarkastuksessa huomioitavaa
Ohjausjärjestelmä			
Palvelimet ja työasemat			
LIHA- ja LVIS-keskukset			
Tietoliikenneverkko			
LIHA-järjestelmä			
Turvajärjestelmät			
Viestijärjestelmät			
Sähköjärjestelmät			
Ilmanvaihto ja savunpoisto			
Normaali tunnelivalaistus			
Turvavalaistus			

2. Osajärjestelmien ja laiteryhmiä hoidon ja kunnossapidon yleistilanne

Lähtömateriaali: Hoidon ja kunnossapidon tarkastus-, poikkeama- ja korjausraportit

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Havainnot / huomautukset	Kehittämistarpeet
Hoidon ja kunnossapidon kattavuus			
Onko turvallisuuden varmistavien laitteiden ja toimintojen kalibrointia tehty säännöllisesti?			
Huoltodokumentaation taso			
Onko riittävä määräaikaistarkastuksen näkökulmasta?			

3. Viranomaismääräysten noudattaminen

Lähtömateriaali: Hoidon ja kunnossapidon tarkastusraportit ja huolto- / päiväkirjat

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Milloin tarkastettu / milloin seuraava	Huomautukset / puutteet
Onko viranomaismääräysten vaatimuksia (kunnossapito, määräaikaistarkastukset, testaukset) noudatettu?	Paloilmoitinjärjestelmä		
	Hätäpuhelimet		
	Sähkölaitteisto (varavoima)		
	Turvavalaistus		

4. Osajärjestelmien vikaherkkyys

Lähtömateriaali: KHH/ HalVal-hälytyslistojen yhteenvedot, hoidon ja kunnossapidon puute- ja poikkeamaraportit

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Havainnot / huomautukset	Maastotarkastuksessa huomioitavaa
Onko turvallisuuden kannalta tärkeissä laitteissa paljon tai usein toistuvia vikoja?	Turvajärjestelmät		
	Tunnelin sulkulaitteet		
	Muut liikenteenohjauslaitteet		
	Liikenteen ja häiriöiden seurantalaitteet		
	Ilmanvaihto ja savunpoistolaitteet		

5. Käytettävyyden puutteet

Lähtömateriaali: tieliikennekeskuksen yhteenvedot, vikalista, kunnossapidon tarkastus-, puute- ja korjausraportit

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Havainnot / huomautukset	Maastotarkastuksessa huomioitavaa
Onko järjestelmien käytettävyydessä turvallisuutta heikentäviä tai vaarantavia puutteita?	Ohjausjärjestelmän käyttöliittymä		
	Sekvenssien käyttö		
	Liikenteenohjauslaitteet		
	Turvajärjestelmät		
	Ilmanvaihdon ja savunpoiston ohjaus		

6. Ohjelmistovarmennukset

Lähtömateriaali: tieliikennekeskuksen yhteenvedot, vikalista, kunnossapidon tarkastus-, puute- ja korjausraportit

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Havainnot / huomautukset	Toimenpiteet
Varmistetaan, että keskeisten osajärjestelmien ohjelmistojen	Ohjausjärjestelmän ohjelmistot		
	LIHA- ja LVIS-logiikkalaitteet		

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Havainnot / huomautukset	Toimenpiteet
varmentamisesta on huolehdittu asianmukaisesti (varmuuskopio tai selvitys varmennusmenettelyistä)	Tietoliikennelaitteet		
	Liikenteenohjaus- ja seurantalaitteet		
	Erillisjärjestelmien ohjelmistot		

7. Tietoturvamennettelyt

Lähtömateriaali: VAHTI-vaatimukset, tarkastettavan järjestelmän käyttö- ja hoitoasiakirjat

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Havainnot / huomautukset	Toimenpiteet, kehittämistarpeet
Täyttävätkö menettelyt voimassa olevan ohjeistuksen keskeiset tietoturva-vaatimukset?	Pääsynhallinta ohjausjärjestelmään		
	Kirjautumiskäytännöt		
	Yhteydet ulkopuolelta		
	Tilojen lukitukset (sarjoitukset)		
	Asiakirjojen tietoturvaluokitukset		

8. Osajärjestelmien ja laitteiden elinkaari ja päivitystarve

Lähtömateriaali: järjestelmädokumentaatio, kunnossapidon raportit, asiantuntija-arviot

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Havainnot / huomautukset	Toimenpiteet, kehittämistarpeet
Onko järjestelmän kokonaistoimivuuden tai turvallisuuden kannalta tärkeissä osajärjestelmissä laitteita tai ohjelmistoja, joiden elinkaari on loppumassa?	Valvomo-ohjelmisto, käyttöliittymä		
	Palvelimet, työasemat		
	Logiikkalaitteet		
	Tietoliikennelaitteet		
	Liikenteenohjaus- ja seurantalaitteet		

9. Lisäselvitysten tarve

Lähtömateriaali: järjestelmädokumentaatio, kunnossapidon tarkastus-, puute- ja korjausraportit, asiantuntija-arviot

Tarkastuksen kohde	Osajärjestelmä / toiminto	Havainnot / huomautukset	Toimenpiteet
Mahdolliset muut ennakkotarkastukset, jotka tulisi tehdä ennen varsinaista määräaikaistausta	Valvomo-ohjelmisto, käyttöliittymä		
	Tietoliikenne		
	Liikenteenhallintajärjestelmä		
	Turvajärjestelmät		
Muilta toimijoilta (esim. pelastuslaitos) mahdollisesti tarvittavat lausunnot	Sähköjärjestelmät		
	Ilmanvaihto ja savunpoisto		
	Sammutusjärjestelmä		
	Valaistus		

MAASTOTARKASTUSVAIHEEN TARKASTUKSET JA TESTAUKSET

Ensisijaiset tarkastuskohteet turvallisuuden varmistamiseksi on merkitty taulukoihin normaalina tekstinä

Muut tarkastuskohteet on merkitty taulukoihin *kursiivitekstinä*

OHJAUSJÄRJESTELMÄ JA TIETOLIIKENNE (ohjeen luku 7.2)

Ohjausjärjestelmä Tarkastuksen kohde	Testattava tilanne ja testausjärjestely	Tarkastettavat toiminnot / asiat	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Korjaustoimenpiteet
Yleinen toiminta ja käyttöliittymät		Aktiiviset viat			
		Yhteydet ulkoisiin järjestelmiin			
		Käyttöliittymän toimintojen puutteet			
Toiminta vakavan vaaratilanteen uhatessa ohjausjärjestelmän ollessa normaalitilassa	Palohälytys <ul style="list-style-type: none"> • paloilmaisimesta tai palokuidusta • palopainikkeesta • käyttöliittymästä 	Tilanteen indikointi käyttöliittymässä			
		Ohjausehdotukset, sulkusekvenssin toiminta			
		Palokellojen toiminta			
		Savunpoiston ohjaus ja yhdyskäytävien ylipaineistus			
		Turvavalaistuksen toiminta, hätäasemien lippuopasteet			
		Tunnelissa olevat opasteet ja opastimet (TIO, kaistaopastimet)			
		Kuulutusten toiminta			
		Hätäpuhelu tunnelista hätäkeskukseen	Tilanteen indikointi käyttöliittymässä		
	Varmistetaan perille meno ja kuuluvuus				
	Vakava liikennehäiriö		Tilanteen indikointi käyttöliittymässä		

Ohjausjärjestelmä Tarkastuksen kohde	Testattava tilanne ja testausjärjestely	Tarkastettavat toiminnot / asiat	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Korjaustoimenpiteet
	<ul style="list-style-type: none">väärään suuntaan ajavapysähtynyt ajoneuvo	Ohjausehdotukset, automaattiohjaukset, sekvenssien toiminta			
	Muu merkittävä liikenteellinen poikkeustilanne	Tilanteen indikointi käyttöliittymässä			
	<ul style="list-style-type: none">kiertotielle ohjaus2-suuntainen ohjaus	Ohjauksen ristiriidattomuus ja ymmärrettävyys maastossa			

Ohjausjärjestelmä Tarkastuksen kohde	Testattava tilanne ja testausjärjestely	Tarkastettavat toiminnot / asiat	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Korjaustoimenpiteet
Toiminta ohjausjärjestelmän ollessa normaalista poikkeavassa tilassa (merkittävät vikatilanteet) <ul style="list-style-type: none"> vika tapahtuu palohälytystilante en aikana vika tapahtuu kesken tunnelin sulkemisen tai avaamisen tai muun merkittävän ohjaustilanteen aikana 	Tunnelialueen laaja sähkökatko (varavoima / UPS)	Tilanteen indikointi käyttöliittymässä (ilmeneekö poikkeava tilanne selvästi käyttöliittymästä)			
	Rajatun alueen sähkökatko (muuntamo tai sähkökeskus)				
	Logiikkakeskuksen sähkökatko tai toimintahäiriö				
	Tietoliikenteen yhteysskatkos tai aktiivilaitteen toimintahäiriö	Tapahtuuko kenttälaitteiden toiminnassa normaalitilanteen toiminnasta poikkeavaa hallitsematonta toimintaa siten, että siitä voisi aiheutua vaaratilanteita			
	Päälogiikan vaihto varalogiikalle ja kahdennuksen toiminta				
Hälytystietojen välitysrajapinnan toiminta	Tehdään edellä määritettyjen normaali- ja poikkeustilanteiden testien yhteydessä	Varmistetaan, että hälytystietojen välitysrajapinta ulkoiseen järjestelmään (KHH / HalVal) toimii seuraamalla testien yhteydessä, että tiedot lähtevät rajapinnasta			

Palvelimet ja työasemat (7.2.2) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Työasemien tapahtumalokien pistokoetarkastus			
Palvelinten silmämääräinen tarkastus			
Valvomon ja laitetilan paikallisvalvomon työasemien silmämääräinen tarkastus			

LIHA- ja LVIS-ohjauskeskukset (7.2.3) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Logiikkalaitteiden toiminta ja palautuminen vikatilanteissa			
Tietoliikenneyhteyksien toimivuuden tarkastus			
Osittaisen sähkökatkon toiminnan testaus			
<i>Toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä</i>			
<i>Merkinnät</i>			
<i>Laitteiden, laitetilan ja laitekaappien kunnon ja ympäristöolosuhteiden tarkastus</i>			
<i>Käyttödokumentation tarkastus</i>			

Tietoliikenneverkko (7.2.4) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Toiminnan palautuminen vikatilanteissa (sähkökatko, tietoliikennevika)			
HALVAL-valvonnan (rajapinnan) toimivuus			
<i>Merkinnät</i>			
<i>Laitteiden, laitetilan ja laitekaappien kunnon ja ympäristöolosuhteiden tarkastus</i> <ul style="list-style-type: none"> • kiinnitykset • virheindikoinnit • kaapelointi 			

Tietoliikenneverkko (7.2.4) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<i>Silmämääräinen laitteiden kunnon ja ympäristöolosuhteiden tarkastus</i> <ul style="list-style-type: none"> • reitittimet • kytkimet • mediamuuntimet • laitepalvelimet • kaapelit, kuitupäätteet • teholähteet • tilojen ja kaappien ilmanvaihto / ilmastointi 			
<i>Käyttökäytäntö</i>			
Tietoturva (7.2.5) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Tunnistamis- ja kirjautumiskäytännöt, käyttöoikeudet			
Tilojen lukitukset ja lukkojen sarjoitukset			
Asiakirjojen tietoturvaluokitukset			

LIIKENTEEN HALLINNAN JÄRJESTELMÄT JA LAITTEET (7.3)

Liikennevalot (7.3.1) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Normaalitoiminnan testaus jokaiselle ryhmälle <ul style="list-style-type: none"> • liikennevalojen toiminta- ja tilatiedon päivittyminen käyttöliittymään • yhteistoiminta liikennepuomien kanssa 			
Vikavalvonnan toiminta			
Liikennevalojen havaittavuus jokaiselta pysäytyskohdalta			
<i>Opastinkotelon kunto, tiiviys ja kiinnitykset</i>			
<i>Pylväät ja kiinnitysrakenteet</i>			
<i>Maadoitusten kunto</i>			

Puomit (7.3.2) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Avaus ja sulkeminen <ul style="list-style-type: none"> • ohjaus käyttöliittymästä, tilatiedon päivittyminen käyttöliittymään • ohjaus paikalliskäyttöliittymästä • yhteistoiminta liikennevalojen kanssa 			
Turvasilmukan toiminta ja kunto			
Turvakytkimen toiminta			
<i>Puomilaitteiston yleinen kunto</i>			
<i>Avausmekanismi, moottori ja vaihteisto, rajakytkimet</i>			
<i>Puomivarren ja teippauksen kunto, varren kiinnitys koneistoon</i>			
<i>Paikalliskäyttökytkimien ja kotelon kunto</i>			
<i>Jalustan näkyvien osien kunto</i>			

<i>Puomikeskus ja sen laitteet</i> <ul style="list-style-type: none"> • lukot, lukituslaitteet ja kaapelit • teholähteiden kunto ja puhtaus • tietoliikennelaitteiden merkinnät ja kunto • logiikkalaitteiden merkinnät ja kunto • lämmittimet ja termostaatit 			
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Vaihtuvat opasteet (7.3.3) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Opasteen normaalitoiminta, liikennemerkkin ja viestin luettavuus			
Opasteen toiminta vikatilassa			
<i>Opastekotelon ulkopuoliset osat ja kiinnitys rakenne</i>			
<i>Opastekotelossa ja laitekotelossa olevat laitteet</i>			
<i>Huoltovikkeen mahdolliset vesisyöpymät</i>			

Seurantakamerajärjestelmä (7.3.4) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Toimivuus kamerakäyttöliittymän avulla kamerakäännöt, esiasennot, kuvanlaatu			
Näkemäalueet			
Tallennuksen toiminta			
<i>Kenttälaitteet (kamerat, kääntöpäät, sääsuojakotelot...)</i>			
<i>Kiinnitys- ja tukirakenteet (kannattimet, mastot)</i>			
<i>Tiedonsiirtolaitteet ja yhteydet</i>			

Liikenteenseurantalaitteet (7.3.5) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Laitteen toiminta <ul style="list-style-type: none"> LAM-mittaustietojen tarkastus järjestelmän käyttöliittymästä ja laskentalaitteelta maastossa LML-laite testiajoneuvon avulla. Tarkistetaan indikointi käyttöliittymässä ja vaihtuvan opasteen varoitus maastossa. 			
<i>Anturit</i>			
<i>Keskus- ja laskentalaitteiden merkinnät sekä kaapeleiden, liittimien ja tiedonsiirtojärjestelmien kunto</i>			

Häiriöhavaintojärjestelmä - HHJ (7.3.6) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Toiminta normaalitilanteessa <ul style="list-style-type: none"> testataan väärään suuntaan ajavien, pysähtyneen ajoneuvon ja liikennettä vaarantavan esteen havaitseminen varmistetaan indikointi järjestelmän käyttöliittymästä ja liikenteenhallintajärjestelmän käyttöliittymästä 			
Toiminta poikkeustilanteessa. Varmistetaan ettei häiriöhälytys aktivoi ristiriitaisia ohjauksia esim. kaistansulkutilanteessa			
Ohjelmiston ajantasaisuus ja varmuuskopion saatavuuden varmistus			
<i>Kenttälaitteiden ja kaapeleiden ja liittimien kunto</i>			
<i>Kiinnitys- ja tukirakenteet</i>			
<i>Tiedonsiirtolaitteiden ja liittimien kunto</i>			
<i>Kuvantulkintalaitteiden kunto ja laitteiden päivitystarpeen arviointi</i>			

Kelinseurantalaitteet - TSA (7.3.7) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Laiteteknelon sekä kaapeleiden ja liittimien kunto			
Kiinnitys- ja pystytysrakenteet			
Mittalaitteiden kunto, kiinnitykset ja suuntaus			
Tienpinta-anturin kunto ja suojaus päällysteen reunassa			

Muut seurantalaitteet (7.3.8) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide

TURVAJÄRJESTELMÄT (7.4)

- Paloilmoitinjärjestelmä
- Hätäasemat laitteineen
- Viestintäjärjestelmät
- Ovivalvonta
- Rikosilmoitusjärjestelmä

Paloilmoitinjärjestelmä (7.4.1) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Yhteistoiminta muihin järjestelmiin <ul style="list-style-type: none"> • poistumistieopasteiden merkkivalot • automaattikuulutukset • hälytyksen paikkatiedon välittyminen muihin järjestelmiin 			
Toiminta sähkökatkon aikana			
Tarkastukset ja testaukset liikenteenhallinnan käyttöliittymästä <ul style="list-style-type: none"> • hälytyksien ja tilatietojen päivittyminen • palon aktivointi käyttöliittymästä 			
<i>Keskukset ja käyttölaitteet</i> <ul style="list-style-type: none"> • yhteyskokeilut hätäkeskukseen • yhteysvian hälytyksen toiminta • keskuksien, käyttölaitteiden ja kaapeloinnin silmämääräinen tarkastus 			
<i>Kuituilmaisinlaitteiston käyttöliittymän / ohjelmiston toiminta</i>			
<i>Merkintöjen kunto</i>			
<i>Kuituilmaisinakaapelin kunto sekä laitteiston kunnan ja ohjelmiston ajantasaisuuden tarkistus</i>			
<i>Paloilmoituspainikkeet, palokellot, ilmaisimet</i>			
<i>Käyttödokumentaatio</i>			

Hätäpuhelimet Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Yhteyskokeilut hätäkeskukseen			
Yhteysvian hälytyksen testaus			
Toiminnan tarkastus sähkökatkon aikana (osa testeistä ilman varavoimaa)			
Hätäaseman ja hätäpuhelimien saavutettavuus ja havaitseminen <ul style="list-style-type: none"> • merkinnät selkeät ja ehjät • kaapin/kotelon väri määräysten mukainen • käyttäjille tarkoitetut käyttöohjeet ovat paikoillaan ja vaatimusten mukaiset 			
<i>Merkintöjen kunnan tarkastus</i>			
<i>Hätäpuhelimien tekninen / mekaaninen kunto</i>			
<i>Keskuslaitteiden kunto silmämääräisesti</i>			

Sammuttimet Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Merkintöjen kunto			
Sammuttimen paikoillaan olo ja käytettävyys sekä indikointi käyttöliittymästä			
Sammuttimen kunto ja varmistus, että määräaikaistarkastus on tehty			

Lippuopasteet Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Merkintöjen kunto silmämääräisesti			
Opasteiden näkyminen ja valaistuksen kunto (valaisimet ehjät ja näkyvä kaikkiin suuntiin)			

VIRVE Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Toiminta normaalitilanteessa: Varmistetaan kuuluvuus ajoneuvotunneleissa, yhdyskäytävissä ja muissa pelastustoiminnan kannalta keskeisissä paikoissa			
Toiminta sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa): Varmistetaan samanlainen toiminta kuin normaalitilanteessa ja häiriötön paluu normaalitilanteeseen			
<i>Merkintöjen kunto silmämääräisesti</i>			
<i>Antennien ja muiden laitteiden kunto ja kiinnitykset</i>			

Kuulutusjärjestelmä Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Kuulutusten toiminta ja käyttö paikallisvalvomosta ja tieliikennekeskuksesta sekä osa-aluekohtaisten kuulutusten toimivuus			
Kuuluvuus ajoneuvotunneleissa puhaltimien ollessa normaaliohjauksessa ja savunpoistotilassa			
Yhteistoiminta muiden järjestelmien kanssa <ul style="list-style-type: none"> • palohälyttimien vaimennukset • automaattikuulutusten toiminta 			
<i>Toiminta liikenteenhallinnan käyttöliittymässä</i>			
<i>Merkintöjen kunto silmämääräisesti</i>			
<i>Kaapeloinnin, kaiuttimien ja keskusten sekä kiinnitysten kunnan silmämääräinen arviointi</i>			

Pelastuslaitoksen kenttäpuhelimet Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Toimintakoe			
<i>Kaappien / pistokkeiden kunto</i>			

ULA-verkko Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Toiminta normaalitilanteessa: Varmistetaan että suuaukolla ilmoitetut radiokanavat kuuluvat koko ajoneuvotunnelin matkalla			
Toiminta sähkökatkon aikana: Varmistetaan että kuuluvuus säilyy sähkökatkotilanteessa			
<i>Merkintöjen kunto silmämääräisesti</i>			
<i>Antennien ja muiden laitteiden kunnon ja kiinnitysten sekä kaapeloinnin silmämääräinen tarkastus</i>			

Matkapuhelinverkko Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Kuuluvuus normaalitilanteessa: Varmistetaan kuuluvuus koko ajoneuvotunnelin matkalla			
Toiminta sähkökatkon aikana: Varmistetaan kuuluvuuden säilyminen sähkökatkotilanteessa			
<i>Merkintöjen kunto silmämääräisesti</i>			
<i>Antennien ja muiden laitteiden kunnon ja kiinnitysten sekä kaapeloinnin silmämääräinen tarkastus</i>			

Ovivalvonta (7.4.4) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Tarkastukset ja testaukset liikenteen hallinnan käyttöliittymästä <ul style="list-style-type: none"> • ovien aukaisujen tilatiedot • sammuttimien irrotuksien tilatiedot 			
Yhteistoiminnan testaukset muihin järjestelmiin <ul style="list-style-type: none"> • kamerajärjestelmä ja kameraohjaukset / -käännöt 			
Toiminta sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa)			
<i>Merkintöjen kunto</i>			

<i>Rajojen ja anturien sekä kaapeloinnin kunnon silmämääräinen tarkastus</i>			
------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Rikosilmoitusjärjestelmä (7.4.5) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Yhteyskokeilut / testit vartiointiliikkeeseen ja tieliikennekeskukseen			
Yhteysvian hälytyksen toiminnan testaus			
Toiminnan tarkastus sähkökatkon aikana (ilman varavoimaa)			
<i>Merkintöjen kunto silmämääräisesti</i>			
<i>Ilmaisimien ja kaapeloinnin kunto silmämääräisesti</i>			
<i>Keskuslaitteiden ja kaapeloinnin kunto silmämääräisesti</i>			

LVISA-JÄRJESTELMÄT JA VALAISTUS (7.5)

Vesi- ja viemärijärjestelmät (7.5.1) mm. pesuvesijärjestelmä, sade- /hulevesijärjestelmä, kuivatusvesijärjestelmä (vuotovesi), pumppaamot, järjestelmän mittalaitteet ja anturit (pintahälyttimet ja -kytkimet, haitallisten aineiden ja tilanteiden tunnistuslaitteet)

Sammutusjärjestelmät (7.5.2) mm. sammutusvesijohto ja palopostit, pumppaamot ja altaat, putkistojen lämmitykset

Vesi- ja viemärijärjestelmät (7.5.1) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Kaivojen ja altaiden toiminnan silmämääräinen tarkastus			
Pumput <ul style="list-style-type: none"> kahdennukset ja toiminta sähkökatkotilanteessa 			
Mittalaitteet ja anturit <ul style="list-style-type: none"> kaivoissa ja altaissa olevien antureiden silmämääräinen tarkastus sekä käyttöliittymän näyttämien todenmukaisuuden varmistus 			
Putkistojen lämmityskaapeleiden ja laitteiden kunnan silmämääräinen tarkastus			
Laitteiden toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä <ul style="list-style-type: none"> kriittisten toimintahäiriöiden indikoituminen aiheettomien hälytysten määrä palovesiputken toiminnan indikoituminen 			

Sammutusjärjestelmät (7.5.2) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Putkiston paineen- ja vedentuoton riittävyyden varmistus			
Putkiston täytön ja tyhjennyksen toiminnan testaus (jos putki normaalitilassa kuiva) ohjausjärjestelmän palohälytystestien yhteydessä			
<i>Venttiilien, liittimien ja palopostien kunnan silmämääräinen tarkastus</i>			

Sähköjärjestelmät ja maadoitukset (7.5.3)

- 20 kV laitteistot (kojeistot ja muuntamolaitteet tiloineen, verkostoautomaatiolaitteet)
- 400 kV jakelujärjestelmä (sähkötilat, sähkökeskukset, kompensointilaitteet, kaapelit)
- Sähkönsyötön varmennusjärjestelmä (varavoimalaitteisto, UPS-järjestelmä)
- Lämmitys
- Maadoitukset
- Kaapelireitit

20 kV laitteistot Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Toiminta laajassa sähkökatkossa <ul style="list-style-type: none"> • toteutetaan laajaa sähkökatkoa vastaava tilanne • varavoimakäyttö ja mahdollinen syötönvaihdon toiminta • paluu normaalikäytölle • tunnelin järjestelmien turvallinen toiminta sähkökatkotilanteissa 			
Toiminta osittaisessa sähkökatkossa (usean muuntamon järjestelmissä) <ul style="list-style-type: none"> • toteutetaan sähkökatko yhden muuntamon alueelle • tunnelin järjestelmien turvallisen toiminnan varmistaminen sähkökatkon aikana ja paluussa normaalitilaan 			
Järjestelmän toiminnot liikenteenhallinnan käyttöliittymässä <ul style="list-style-type: none"> • varmistetaan hälytyksien ja tilatietojen asianmukainen päivittyminen 			

20 kV laitteistot Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p><i>Verkostoautomaation käyttöliittymän kunnan tarkistus ja laitteiden ja ohjelmistojen elinkaaren arviointi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • serverit • työasemat • ohjelmistot 			
<p><i>Muuntamon ja kojeistotilojen silmämääräinen arviointi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • sähkötilat ja niiden varusteet (käyttö- ja hoitovälineet) • merkinnät • kaapelointi sekä suojaukset ja kiinnitykset • muuntajat ja kojeistot • sähkönjakelukaaviot ja muut ohjeet (myös ajan tasalla olo) • verkostoautomaatiolaitteet ja akustot 			

400 kV jakelujärjestelmä Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p>Toiminta laajassa sähkökatkossa</p> <ul style="list-style-type: none"> • toteutetaan sähkökatko (PJ-liittymät) • testataan ja varmistetaan varavoiman toiminta (mahdollinen syötönvaihdon toiminta, kuormien pudotuksien toiminta) • UPS- käyttö (kuormien pudotuksien toiminta) • paluu normaalikäytölle, varmistetaan eri järjestelmien turvallinen ja ristiriidaton paluu normaalitoimintaan • tunnelin järjestelmien turvallinen toiminta sähkökatkotilanteissa 			

400 kV jakelujärjestelmä Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Toiminta osittaisessa sähkökatkossa (yhden muuntamon järjestelmissä) <ul style="list-style-type: none"> toteutetaan sähkökatko nousu/ryhmäkeskuksessa varmistetaan tunnelin järjestelmien turvallinen toiminta sähkökatkotilanteissa ja paluussa takaisin normaalitoimintaan 			
Järjestelmän toiminnot liikenteen hallinnan käyttöliittymässä <ul style="list-style-type: none"> testattavien sähkökatkotilanteiden yhteydessä varmistetaan hälytyksien ja tilatietojen asianmukainen päivittyminen 			
<i>Sähkötilat</i> <ul style="list-style-type: none"> lämmityksen, ilmanvaihdon ja jäädytyksen toiminta ja riittävyys tarkastetaan silmämääräisesti kunto seuraaville: <ul style="list-style-type: none"> kunto ja varusteet (käyttö- ja hoitovälineet) sähkönjakelukaaviot ja muut ohjeet (myös ajan tasalla olo) merkinnät kaapelointi sekä niiden suojaukset ja kiinnitykset 			
<i>Keskukset, kotelot ja turvakytkimet</i> <ul style="list-style-type: none"> tarkastetaan silmämääräisesti kunto seuraaville: <ul style="list-style-type: none"> keskukset, kotelot ja turvakytkimet sekä niiden kiinnitykset merkinnät ylijännitesuojat energia-, jännite- ja virtamittareiden toiminta 			
<i>Kompensointilaitteisto</i> <ul style="list-style-type: none"> kompensoinnin toiminta laitteiston kunto silmämääräisesti 			

400 kV jakelujärjestelmä Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<i>Kaapelit</i> <ul style="list-style-type: none"> • silmämääräisesti kaapelointi, niiden suojaukset ja kiinnitykset • merkintöjen kunto 			
Sähkön­sytön varmennusjärjestelmä Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Varavoimalaitteiston toiminta <ul style="list-style-type: none"> • varmistetaan varavoimakoneen toiminta laajassa sähkökatkotilanteessa (automaattinen) • testataan varavoimakoneen hätäseis-pysäytyksen toiminta • varmistetaan varavoimakoneen toiminta-ajan riittävyys esim. yhden tunnin koeajon keskimääräisen polttoaineen kulutuksen perusteella 			
UPS- varmennuksen toiminta <ul style="list-style-type: none"> • tarkastetaan UPS- laitteistojen toiminta sähkökatkotilanteissa (laaja ja osittainen sähkökatko) • varmistetaan UPS varmennuksen toiminta-ajan riittävyys testaamalla vaadituilla kuormituksilla vähintään vaaditun varmennusajan kestäväällä sähkökatkotilanteella 			
Järjestelmän toiminnot liikenteen­hallinnan käyttöliittymässä <ul style="list-style-type: none"> • varmistetaan hälytyksien ja tilatietojen päivittyminen 			

Sähkönsyötön varmennusjärjestelmä Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p><i>Varavoimakonetilat</i></p> <ul style="list-style-type: none"> tarkastetaan silmämääräisesti kunto seuraavista: <ul style="list-style-type: none"> tilat ja niiden varusteet merkinnät sähkönjakelukaaviot ja muut ohjeet (myös ajan tasalla olo) laitteet ja keskuskeset kaapelointi lämmityksen, ilmanvaihdon ja jäädytyksen toiminta ja riittävyys 			
<p><i>UPS- laitteistot</i></p> <ul style="list-style-type: none"> arvioidaan akuston / laitteiston elinkaari testataan laitteiston ohituskytkentöjen toiminta tarkastetaan ympäristöolosuhteiden (laitetilat, laitekaapit) riittävyys 			

Lämmitys Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p>Tarkastetaan lämmitysten/lämmittimien toiminta ja kunto</p> <ul style="list-style-type: none"> Saattolämmityskaapeleiden toiminnan todentaminen virtamittauksella tai muulla vastaavalla tavalla Kaapeloinnin kunto silmämääräisesti Laitteiden kunto silmämääräisesti Merkintöjen kunto 			
<p>Todetaan lämmitysten toiminnan indikointi liikenteenhallinnan käyttöliittymässä</p>			

Maadoitukset Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Merkinnät <ul style="list-style-type: none"> • merkintöjen riittävyys ja kunto silmämääräisesti 			
Kaapelointi <ul style="list-style-type: none"> • kunto silmämääräisesti 			
Maadoituskiskot <ul style="list-style-type: none"> • kunto silmämääräisesti 			

Kaapelireitit Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Putket <ul style="list-style-type: none"> • näkyvillä olevien suojaputkien ja niiden kiinnityksien kunto 			
Kaivot <ul style="list-style-type: none"> • erityisesti mahdolliset vesivuodot • kaapeleiden merkintöjen riittävyys ja kunto 			
Hyllyt <ul style="list-style-type: none"> • hyllyjen ja niiden kiinnityksien kunto • hyllyjen suoruus ja kiinnitys/jatkoskohdat • erityisesti ajoradan yläpuolisten hyllyjen kiinnitykset (putoamisvaara) 			

Ilmanvaihto ja savunpoisto (7.5.4) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p>Tunnelin ilmanvaihto normaalitilanteessa</p> <ul style="list-style-type: none">• testataan ohjausjärjestelmän toiminnan testauksessa• tarkastetaan ajoneuvotunneleiden ja yhdyskäytävien ilmanvaihdon automaattiohjaukset (liikennemäärän, päästöjen tms. mukaan)• tarkastetaan toiminnan indikoituminen liikenteenhallintajärjestelmän käyttöliittymässä• käydään läpi käsiohjauksella käynnistettävät toiminnot• tarkastetaan antureiden toiminta (tarkistetaan testereillä, että mittaustulokset ovat oikeita)			

Ilmanvaihto ja savunpoisto (7.5.4) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p>Tunnelin savunpoiston toiminta</p> <ul style="list-style-type: none"> • tehdään palohälytyksiä tunnelin eri kohdissa ja varmistetaan asianmukainen ja turvallinen automaattitoiminta <ul style="list-style-type: none"> - oikea puhallussuunta - oikeiden puhaltimien käynnistyminen (ei palopaikan kohdalla tai välittömästi sen takaa) - ilmavirran tavoitearvojen saavuttaminen eri skenaarioissa (aika) - ilmavirran nopeuden tarkistusmittaukset tunnelissa - yhdyskäytävien ylipaineistuksen toiminta • käsiohjausten toiminta mm. puhallustehon ohjaukset (ilmavirran nopeuden säätämiseksi) • käyttöliittymän ja savunpoiston ohjauskeskusten (SPOK) yhteistoiminta <ul style="list-style-type: none"> - varmistetaan oikea ristiriidaton toiminta - eri käyttöpaikoissa pitää olla näkyvissä kaikki ohjauksessa tarvittavat käyttötiedot (mm. ilmanvirtausmittarien näyttämät, mistä ohjaus tapahtuu, siirtyminen käyttöpaikkojen kesken) 			
<p>Puhaltimien turvakytkimet</p> <ul style="list-style-type: none"> • varmistetaan vähintään kahdelta puhaltimelta turvakytkimen toiminta (pääsy kytkinkoteloon, merkinnät, toimintatilan indikointi) huoltoturvallisuuden näkö-kulmasta 			

Ilmanvaihto ja savunpoisto (7.5.4) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p><i>Tunnelin laiterakennuksen ilmastointi ja jäähdytys</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>tarkastetaan laitteiden ympäristöolosuhteiden kannalta ilmastoinnin ja jäähdytyksen riittävyys (yleensä mahdollinen riittämättömyys ilmenee laitteiden aiemmista vikatilanteista ja mm. ylitämpö- tai alitämpöhälytyksistä)</i> 			
<p><i>Puhaltimet ja niiden kannakkeet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>tarkastetaan puhaltimien ja niiden äänenvaimentimien kunto silmämääräisesti (mahdolliset merkittävät korroosioauriot)</i> <i>tarkastetaan kannakkeiden kunto silmämääräisesti (mahdolliset murtumat ja merkittävät korroosioauriot)</i> 			
<p><i>Kaapelointi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>mahdolliset suojavaipassa olevat hiertymät (riski kaapelivaurioille)</i> <i>kaapeleiden kytkentä- ja liitoskoteloiden kunto</i> 			

Valaistus (7.5.5) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p>Turvavalaistuksen toiminta ohjausjärjestelmätestien yhteydessä:</p> <ul style="list-style-type: none"> • turvavalaistus syttyy palohälytyksestä • normaalin sähkönsyötön katkettua palamaan jää varavalaistimiksi määritetty osa valaisimista ja niiden valaistustaso on riittävä henkilöiden ja ajoneuvojen turvalliseen poistumiseen tunnelista • valaistuksen toiminnan indikointi (tilatiedot, päällä olevat ohjaukset) käyttöliittymässä toimii normaali- ja poikkeustilanteissa asianmukaisesti 			
<p>Valaisimien ryhmitys on merkittynä valaisimiin</p>			
<p>Evakuointivalaistuksen toiminta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poistumistieopasteet (tunnelissa) ovat jatkuvatoimisia • lippuopasteet ovat jatkuvatoimisia • yhdyskäytävän ovivalaistus (valonheittimet) on jatkuvatoiminen • poistumistieopasteet yhdyskäytävässä ovat jatkuvatoimisia • turvavalot yhdyskäytävissä toimivat asianmukaisesti (suunnitelman mukaiset valaisimet ovat jatkuvatoimiset, palohälytyksestä syttyvät valaisimet toimivat oikein) • yhdyskäytävän oven huomiovalaistus syttyy palohälytyksestä 			

Valaistus (7.5.5) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
Hätäpoistumisreitien valaistuksen toiminta <ul style="list-style-type: none"> • integroitu poistumistieopasteisiin • opastevaloissa olevat alas poistumisreitille suunnatut led-valot toimivat • valaisimet eivät ole jatkuvatoimisia vaan syttyvät valaistuskeskuksen sähkönjakeluhäiriöstä ja palohälytyksestä 			
Hätäasemien valaistus <ul style="list-style-type: none"> • syttyy hätäasemakaapin oven avauksesta 			
Tunnelin päivävalaistuksen toiminta: <ul style="list-style-type: none"> • luminanssimittarin toiminta <ul style="list-style-type: none"> - signaali ja mittaustieto tulevat ohjausjärjestelmään - mittari reagoi oikein valaistustason muutoksiin (testaus esim. huputtamalla mittari) • valaistuksen ohjauksen säätyminen (ryhmien sammuminen ja syttyminen kynnyks- ja siirtymäalueilla) <ul style="list-style-type: none"> - automaattiohjauksella luminanssimittarin mittaustietojen perusteella sekä käyttöliittymästä tehtävillä käsiohjauksilla 			
Osittaisen päivävalaistuksen toiminta (tunnelin koko sisäalueen valaistus ennen mahdollisesti tunnelissa käytössä olevaa hiljaisen liikenteen ajan himmennystä) <ul style="list-style-type: none"> • valaistus ohjautuu ko. tunnelissa määritellylle tasolle, testaus esim. pimentämällä / huputtamalla luminanssimittari tunnelin ulkopuolisen tievalaistuksen ollessa päällä (ei himmennettynä) 			

Valaistus (7.5.5) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<p>Yövalaistuksen toiminta</p> <ul style="list-style-type: none"> • valaistus ohjautuu eri tilanteissa ko. tunnelissa määritellylle tasolle, testaus esim. pimentämällä / huputtamalla luminanssimittari tunnelin ulkopuolisen tievalaistuksen ollessa päällä 			
<p><i>Merkinnät ja ohjekyltit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>merkintöjen ja ohjekylttien kunto on riittävä ja asianmukainen, jotta ne ovat poikkeustilanteissa tulkittavissa luotettavasti ja oikein</i> • <i>lippu- ja poistumistieopasteiden selkeys ja havainnollisuus, ei saa esiintyä opastekuvioiden haalistumia (pois "hilseilyä"), liian häiritsevää peittoa tai muuta selkeyttä heikentäviä puutteita</i> • <i>merkintöjen ja merkkien suuntaukset</i> • <i>valaisimien likaantumisen estämiseksi ja näkyvyyden säilymiseksi kupujen ja kuviolevyjen tulee olla ehyitä</i> • <i>ajotunnelin valaisimien ryhmittymämerkinnät tai niiden merkintöjen puuttuminen</i> 			
<p><i>Valaisimien kiinnitykset ja runkorakenteet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>ajoradan päällä olevien valaisimien kiinnikkeissä ei saa esiintyä repeämiä tai aukeilevia hitsaus- yms. liitoksia</i> • <i>ruuvien kiristykset, ei auki kiertymisiä (lukitusmutterit yms.)</i> • <i>yhdyskäytävien ovien huomiovalaisimien kiinnitykset / kiinnitysvarret ja valaisimien suuntaukset</i> 			
<p><i>Sulkukupujen kunto</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>kupujen tulee olla paikoillaan sekä niiden salpojen niin tiivisti kiinni, ettei valaisimiin ole kertynyt valaistustehoa heikentävää vettä tai likaa</i> 			

Valaistus (7.5.5) Tarkastettava toiminto / tehtävä	Havainnot ja huomiot	Puutteet ja niiden kriittisyys	Tarvittava toimenpide
<i>Kaapelihyllyjen kunto</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>suoruus sekä kiinnitys- ja jatkoskohdat</i> <i>valaisimien oikea sijainti ja oire kiinnityksen vioista</i>			
<i>Keskuksien ja akustojen kunto</i> <ul style="list-style-type: none">• <i>testaus- ja huoltomerkinnät</i>• <i>huolto ja korjaustoimenpiteet, jotka indikoivat akuston kuntoa</i>• <i>näkyvien liitosten ja kiinnikkeiden kunto</i>			

