



Numerosalpalaitoksen toiminta- ja käyttöesimerkkiopas

Väyläviraston oppaita 2/2019

Esipuhe

Numerosalpalaitoksen toiminta- ja käyttöesimerkkiopas on tarkoitettu koulutuskäyttöön, laitoksien suunnitteluun, käyttöohjeiden pohjaksi sekä numerosalpalaitoksen toiminnasta ja käytöstä kiinnostuneille.

Numerosalpalaitos on rautatiejärjestelmän turvallisuutta parantava innovatiivinen, uusiutuvaa energiaa hyödyntävä ja käyttökohteesta toiseen helposti kierrätettävä kevyt turvalaitos, joka voidaan perustaa kustannustehokkaasti ja vähäisillä infrastruktuuriin kohdistettavilla toimenpiteillä pysyvään tai tilapäiseen käyttökohteeseen.

Numerosalpalaitoksella voidaan varmistaa liikennöintiä erityisesti kohteissa, joissa ei ole käytettävissä asetinlaitetta eikä asetinlaitteeseen liittyvää infrastruktuuria, mutta liikennöinnin varmistamiseksi liikenteenohjauksella on oltava riittävä varmuus esimerkiksi vaihteiden ja raiteensulkujen perusasentoon palauttamisesta.

Kehitystyöhön on osallistunut Markku Nummelin Väylävirastosta. Numerosalpalaitoksen tekniikasta ja toimintaperiaatteesta on haastateltu asiantuntijana Tomi Anttilaa Liikenne- ja viestintävirastosta sekä liikennöinnin ja käyttötoiminnan osalta Markku Sahaa VR-Yhtymä Oy:stä.

Helsingissä 15.2.2019

Väylävirasto

Sisältö

Käsitteistö	4
1 Johdanto	5
2 Masto	6
3 Käyttöpaneelikaappi	7
4 Toimintaperiaate	9
5 Käyttökoodi-esimerkki	12
6 Avauskoodi-esimerkki	17
7 Paikantamisvirhe-esimerkki	19
8 Numerosalpalaite raiteistokaaviossa	20
9 Muita käyttökohteita	23
LIITE Esimerkkejä koodien hallinnoinnista liikenteenohjauksessa	24

Käsitteistö

Numerosalpalaitteella	tarkoitetaan numerosalpalaitteen mastoa, jossa on mm. käyttöpaneelikaappi, avainsalvat, akut ja aurinkopaneeli.
Numerosalpalaitoksella	tarkoitetaan numerosalpalaitteen ja siihen kuuluvien vaihteiden, raiteensulkujen ja mahdollisesti muiden valvottavien laitteiden muodostamaa turvalaitekokonaisuutta.
Käyttökoodilla	tarkoitetaan numerosalpalaitteen normaaliin käyttöön liittyvää koodia, joka muodostuu <u>nelinumeroisesta alkuosasta</u> ja <u>nelinumeroisesta loppuosasta</u> . Koodin avulla numerosalpalaitoksen käyttö valtuutetaan ja käytön loputtua varmennetaan, että numerosalpalaitos on perusasennossa.
Avauskoodilla	tarkoitetaan numerosalpalaitteen lukituksen avaavaa koodia, joka muodostuu <u>kuusinumeroisesta alkuosasta</u> ja <u>kuusinumeroisesta loppuosasta</u> . Koodin avulla numerosalpalaitos voidaan avata käyttöön hallitusti tilanteessa, jossa käyttökoodi on syötetty kolme kertaa peräkkäin väärin ja numerosalpalaitos ei enää hyväksy myöskään oikein kirjoitettua käyttökoodia.
Palautuskoodilla	tarkoitetaan numerosalpalaitteen antamaa <u>nelinumeroista koodia</u> , joka voidaan antaa vain, kun numerosalpalaitetta on käytetty, kaikki numerosalpalaitteen valvomat käyttöavaimet on palautettu avainsalpoihiin oikeille paikoilleen ja avaimet on onnistuneesti sähkömekaanisesti lukittu siten, että niiden irrotus ei onnistu.
Huoltokoodilla	tarkoitetaan koodia, joka liittyy numerosalpalaitoksen kunnossapitoon, ja joka ei liity numerosalpalaitoksen operatiiviseen käyttötoimintaan.

1 Johdanto

Tämän oppaan tarkoitus on kuvata numerosalpalaitoksen toimintaperiaatetta ja esittää erilaisia numerosalpalaitoksen käyttö-esimerkkejä. Opasta voidaan hyödyntää numerosalpalaitoksen käyttöohjeiden laadinnassa, käyttökoulutuksessa sekä suunnittelussa.

Numerosalpalaitos on käyttäjän kannalta avainsalpalaitos, jonka avainlupa annetaan varmentamalla turvalaitoksen käyttöön oikeuttava numerosarja liikenteenohjauksen tai rataverkon käyttösuostumuksen antavan tahon kanssa. Avainsalpalaitteesta poiketen numerosalpalaitteessa voidaan säilyttää ja valvoa useita käyttöavaimia samanaikaisesti ja avaimet voidaan toteuttaa perinteisellä käyttöavainsarjalla tai esimerkiksi tarkasti yksilöidyn suojauspatentoiduin avaimin. Avaimien käyttö maastolaitteissa voidaan ketjuttaa, kuten avainsalpalaitteessa tai jokaisella maastolaitteella voi olla oma nimetty käyttöavain. Avaimien käyttötapaa kuvataan käyttöohjeessa ja raiteistokaaviossa.

Numerosalpalaitteen käyttökohteita ovat ensisijaisesti radat ja raiteet, joilla ei ole asetinlaitetta ja asetinlaitteeseen liittyvää infrastruktuuria, mutta reitille on tarpeen varmistaa kulkuteitä, joiden vuoksi on tarpeen varmistua esimerkiksi vaihteiden ja raiteensulkujen perusasennosta. Numerosalpalaitoksen avulla voidaan parantaa liikennöinnin turvallisuutta merkittävästi verrattuna tilanteeseen, jossa liikenteenohjaus ei voi käytännössä varmistua esimerkiksi vaihteiden ja raiteensulkujen perusasennosta ja käyttöavaimia ei valvota keskitetysti.

Numerosalpalaitteessa voidaan säilyttää sähkömekaanisesti lukittuna ja riittävällä tavalla valvottuna useita käyttöavaimia, jotka sopivat numerosalpalaitokseen kuuluviin maastolaitteisiin, esimerkiksi vaihteisiin, raiteensulkuihin ja portteihin. Numerosalpalaitokseen kuuluvat maastolaitteet on toteutettu siten, että niiden käyttöavainta ei saada irrotettua maastolaitteesta, jos laite ei ole ensin asetettu ja lukittu perusasentoon. Numerosalpalaitte on toteutettu siten, että sen valvomat käyttöavaimet eivät irtoa avainsalvoista, jos numerosalpalaitteessa ei ole käyttöenergiaa tai numerosalpalaitte ei ole muutoin ehjä ja toimintakykyinen. Mikäli avaimia yritetään irrottaa väkivalloin, lähetetään häiriöilmaisu GSM-yhteyslaitteen avulla numerosalpalaitteen kunnossapitäjälle ja tarvittaessa muille määritellyille tahoille.

Numerosalpalaitos toimii kokonaan aurinkopaneelien ja akkujen avulla ilman ulkoista energiansyöttöä. Numerosalpalaitteessa oleva GSM-yhteyslaite on tarkoitettu vain vikojen ja häiriöiden välittämiseen, eikä GSM-yhteyden katkeaminen estä numerosalpalaitteen normaalia käyttöä. Tarvittavat käyttökooditaulukot on ohjelmoitu numerosalpalaitteeseen ennalta ja sopivat vastinkoodiparit ovat liikenteenohjauksen hallussa joko laitospohjaisessa käyttökoodikansiossa tai helppokäyttöisessä sähköisessä tietokannassa. Liikenteenohjauksen on pidettävä kirjaa siitä, että annettu numerosalpalaitoksen käyttöoikeus myös palautetaan oikean palautuskoodin avulla ennen kuin alueelle varmistetaan kulkuteitä.

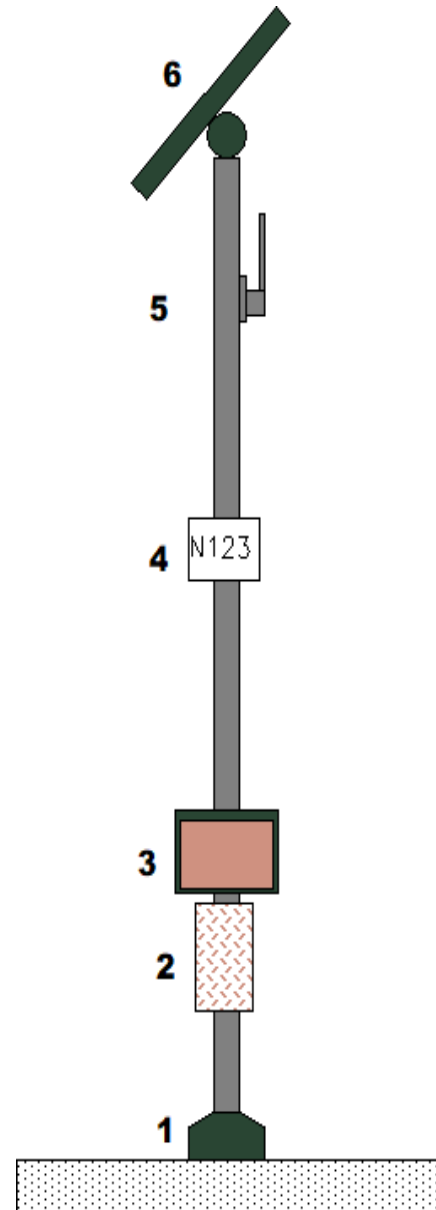
2 Masto

Numerosalpalaite rakentuu yhteen mastoon, jossa on n. 150 cm korkeudella maanpinnasta tai käyttäjälle tarkoitettu tasosta käyttöpaneelikaappi, jonka avulla numerosalpalaitteen toimintoja voidaan käyttää.

Numerosalpalaitteen masto sijoitetaan lähelle niitä maastolaitteita, joiden käyttöavaimia numerosalpalaitteen avainsalvoissa säilytetään.

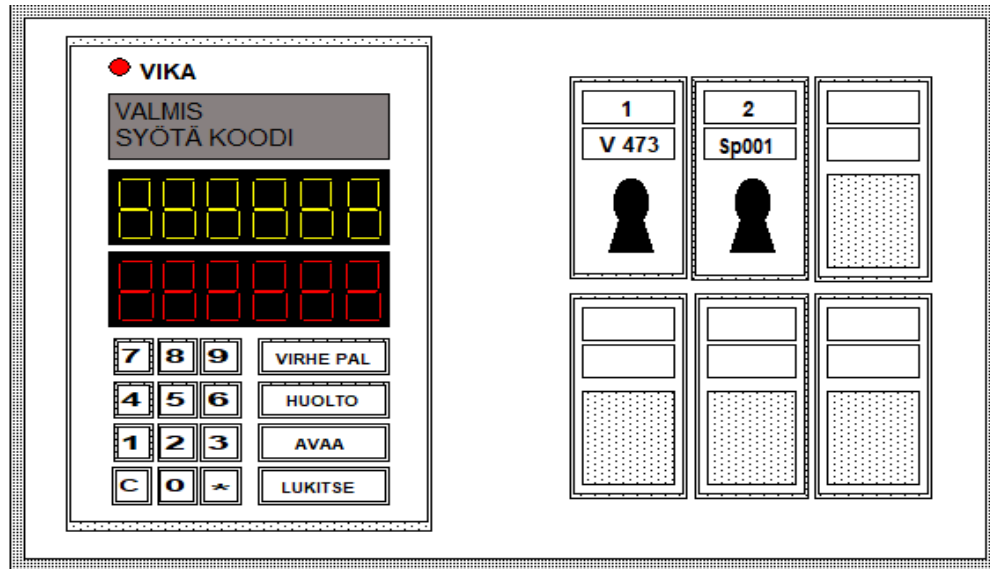
Rautatieliikennepaikalla voi olla useita numerosalpalaitteen mastoja. Tällöin turvalaitoksen käyttöohjeesta ja raiteistokaaviosta ilmenee, missä numerosalpalaitteessa tietyn maastolaitteen (esimerkiksi vaihde tai raiteensulku) käyttöavaimet sijaitsevat.

Kuva 1. Numerosalpalaitteen maston rakenne



- 1) **Asennusjalusta**
- 2) **Akkukotelo ja tekninen tila**
akkuja ja muita tarvittavia teknisiä laitteita varten
- 3) **Numerosalpalaitteen käyttöpaneelikaappi**, jossa hallintapaneeli (numero-näppäimet, näytöt ja ilmaisimet) sekä avainsalvat valvottavia avaimia varten. Käyttöpaneelikaapin yläpuolelle voidaan tarvittaessa sijoittaa lisäkaappi, jossa voi olla valvottavia avaimia. Hallintapaneeli sijaitsee aina käyttöpaneelikaapissa
- 4) **Numerosalpalaitoksen yksilöivä tunnuskilpi**
- 5) **GSM -yhteyslaitteen ulkoantenni** vikailmaisujen välittämistä varten
- 6) **Aurinkopaneeliyksikkö**, jonka avulla ladataan akkukotelossa olevia akkuja

3 Käyttöpaneelikaappi



Kuva 2. Numerosalpalaitteen käyttöpaneelikaappi

Avainsalpojen lisäksi käyttöpaneelikaapissa on hallintapaneeli, johon kuuluu:

- 1) **Vikailmaisin LED**, joka ilmaisee, että laitteessa on todettu jokin vika
- 2) **Tekstinäyttö**, jolla voidaan näyttää käyttäjälle ohjeita ja ilmoituksia
- 3) **Keltainen LED-numeronäyttö**, jolla voidaan näyttää kuusi numeroa. Näyttöä käytetään tarvittavien käyttö-, avaus-, palautuskoodien näyttämiseen käyttäjälle.
- 4) **Punainen LED-numeronäyttö**, jolla voidaan näyttää kuusi numeroa. Näytölle kirjoittuu käyttäjän numeronäppäimillä syöttämä koodi.
- 5) **Numeronäppäinpainikkeet** koodien syöttämiseksi
- 6) **Toimintonäppäimet** VIRHE PAL, HUOLTO, AVAA ja LUKITSE

Avainsalvat voivat olla käyttöpaneelikaapissa, käyttöpaneelikaapin yläpuolella olevassa lisäkaapissa tai molemmissa kaapeissa. Avainsalvan yläpuolella on avaimen numero ja käyttökohde, johon avain sopii maastossa.

TILA:	TOIMINTA:
KÄYTTÖTILA	Numerosalpalaitos toimii käyttöohjeen mukaisesti ja käyttö- tai avauskoodi voidaan antaa.
HUOLTOTILA	Huoltotila on tarkoitettu kunnossapitäjää varten ja huoltotilassa voidaan antaa erilaisia huoltokodeja. Huoltotila ja sen käyttö on kuvattu numerosalpalaitoksen huolto-ohjeessa.

PAINIKE:	TOIMINTA:
VIRHE PAL	Punaiselle numeronäytölle kirjoitettu koodi poistuu näytöltä. Keltaiselle numeronäytölle haetaan uusi käyttö- tai avauskoodin alkuosa. Muistiin jääneet poistuneet viat ja häiriöt kuittaantuvat pois. Mikäli laite on huoltotilassa, palautuu laite takaisin käyttötilaan.
HUOLTO	Laite siirtyy huoltotilaan, kun painike on pidetty pohjassa yhtämittaisesti yli viisi sekuntia.
AVAA	Laite tarkistaa syötetyn käyttö- tai avauskoodin. Mikäli käyttökoodi on oikein, vapautetaan numerosalpalaitteen valvomat avaimet lukituksesta.
LUKITSE	Mikäli numerosalpalaitteen valvomat avaimet ovat oikeilla paikoillaan, avaimet lukitaan. Jos sähkömekaaninen lukitus onnistui, näytetään keltaisella numeronäytöllä palautuskoodi. Muussa tapauksessa painiketta painettaessa näytetään käyttäjälle viimeksi näytetty palautuskoodi keltaisella numeronäytöllä, jos palautuskoodi on jo ehtinyt poistua näytöltä ja palautuskoodia tarvitaan.
NUMEROT 0..9	Vastaava numero kirjoittuu hallintapaneelin punaiselle numeronäytölle. Jos näyttö on täynnä, numeropainikkeen painamisella ei ole vaikutusta.
PAINIKE "C"	Punaiselle numeronäytölle kirjoitetut numerot poistuvat ja voidaan aloittaa uuden koodin kirjoitus.
PAINIKE "*"	Painike on käytössä vain huoltotilassa. Käyttötilassa painikkeen painamisella ei ole vaikutusta.

4 Toimintaperiaate

NUMEROSALPALAITOS ON AVAIMET LUKITTUINA PERUSASENNOSSA

Numerosalpalaitteen hallintapaneelin keltaisella numeronäytöllä näytetään käyttökoodin nelinumeroisen alkuosa 2033.

Numerosalpalaitoksen muistissa on käyttökoodin 2033 oikea loppuosa, joka on 6022, mutta koodia ei ilmaista käyttäjälle.

Liikenteenohjauksella on tiedossa, että käyttökoodin 2033 oikea loppuosa on 6022, numerosalpalaitoksen käyttäjällä ei ole vielä tätä tietoa.

LUPA NUMEROSALPALAITOKSEN KÄYTTÖÖN

Numerosalpalaitoksen käyttäjän on pyydettävä liikenteenohjaukselta tarvittavat luvat numerosalpalaitoksen käyttämiseen ja kerrottava samassa yhteydessä käyttökoodin alkuosa, eli tässä tapauksessa numeroyhdistelmä 2033.

Liikenteenohjaus etsii listasta tai sähköisestä tietokannasta käyttökoodin alkuosalle 2033 oikean loppuosan, joka tässä tapauksessa on 6022. Liikenteenohjaus kertoo numerosalpalaitteen käyttäjälle, että käyttökoodin loppuosa on 6022.

KÄYTTÖAVAIMIEN VAPAUTTAMINEN

Numerosalpalaitoksen käyttäjä kirjoittaa numerosalpalaitteen hallintapaneeliin saamansa käyttökoodin loppuosan 6022. Kirjoitettu koodi näkyy punaisella numeronäytöllä.

Käyttökoodin alku- ja loppuosan täsmätessä numerosalpalaitteen avaimet avautuvat lukituksesta.

Kun liikenteenohjaus on antanut käyttökoodin loppuosan numerosalpalaitteen käyttäjälle, liikenteenohjaus tietää, että numerosalpalaitteeseen liitetty vaihteet ja raiteensulut voivat olla muussa kuin niille määritellyssä perusasennossa.

TYÖSKENTELY ALKAA

Numerosalpalaitoksen käyttäjä saa vapautuneilla avaimilla vaihteet ja raiteensulut käännettyä pois perusasennosta.

Avainta ei saa pois vaihteen tai raiteensulun lukosta, jos vaihde tai raiteensulku ei ole käännetty ja lukittu perusasentoon.

Liikenteenohjauksen on muistettava, että lupa numerosalpalaitoksen käyttöön on annettu ja palautuskoodia ei ole saatu.

TYÖSKENTELY PÄÄTTYY JA KÄYTTÖAVAIMET LUKITAAN

Numerosalpalaitoksen käyttäjä kääntää vaihteet ja raiteensulut perusasentoon, jolloin käyttöavaimet irtoavat niiden lukosta. Vaihteet ja raiteensulut pysyvät tällöin lukittuna perusasennossa.

Käyttöavaimet viedään numerosalpalaitteen avainsalpuihin, kukin merkityille paikoilleen. Kun kaikki avaimet ovat salvoissa, painetaan lukituspainiketta, jolloin numerosalpalaitte tarkistaa, että kaikki avaimet ovat laitteessa, oikeilla paikoillaan ja avaimet ovat sähkömekaanisesti lukittuneet laitteeseen ilman häiriöitä.

Ehtojen täytyessä numerosalpalaitteen käyttöpaneelin keltaiselle numeronäytölle syttyy palautuskoodi, joka on tässä tapauksessa **4070**.

Numerosalpalaitoksen käyttäjä ottaa yhteyttä liikenteenohjaukseen, päättää tarvittavat luvat ja ilmoittaa palautuskoodin **4070**.

Myös palautuskoodi on ollut koko ajan numerosalpalaitteen muistissa, mutta sitä ei ole ilmaistu käyttäjälle. Numerosalpalaitte etsi muistista käyttökoodin loppuosaa **6022** vastaavan palautuskoodin, joka on tässä tapauksessa **4070**.

Palautuskoodi näytetään numerosalpalaitoksen näytöllä vain silloin, kun kaikki avaimet ovat paikallaan ja lukittu. Kaikki häiriöt ja esim. puuttuvat avaimet estävät koodin näyttämisen.

Liikenteenohjaus tarkistaa, että numerosalpalaitoksen käyttäjän kertoma koodi **4070** on käyttökoodin loppuosan **6022** vastinpari. Mikäli näin on, liikenteenohjauksella on varmuus siitä, että numerosalpalaitokseen liitetty vaihteet ja raiteensulut on käännetty ja lukittu perusasentoon sekä niiden käyttöavaimet on lukittu ja valvottu numerosalpalaitteen avainsalvoissa.

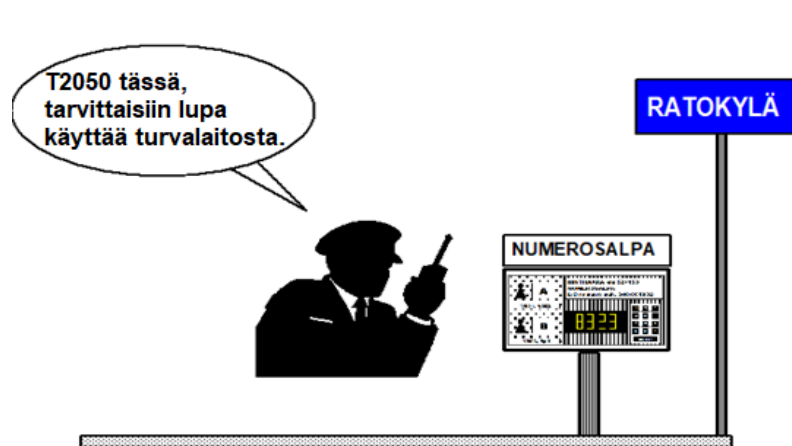
TÄSSÄ ESIMERKISSÄ KÄYTETYT KOODIT OLIVAT

2033	KÄYTTÖKODIN ALKUOSA	Koodi näytettiin käyttäjälle numerosalpalaitteen näytöllä ja koodi oli kerrottava liikenteenohjaukselle oikean vastinparin saamiseksi. Liikenteenohjauksella ei ollut sitä ennen tietoa mikä koodi näytöllä näkyy.
6022	KÄYTTÖKODIN LOPPUOSA	Koodi oli vain liikenteenohjauksen ja numerosalpalaitteen keskusyksikön tiedossa, koodia ei näytetty käyttäjälle. Koodi oli kysyttävä liikenteenohjaukselta ja syötettävä numerosalpalaitteeseen avaimien irrottamiseksi.
4070	PALAUTUSKODI	Koodi oli vain liikenteenohjauksen ja numerosalpalaitteen keskusyksikön tiedossa. Koodi näytettiin käyttäjälle vasta, kun avaimet oli lukittu onnistuneesti. Käyttäjä kertoi palautuskoodin liikenteenohjaukselle, joka tiesi sen pohjalta, että kaikki vaihteet ja raiteensulut ovat lukittu perusasentoon ja käyttöavaimet lukittu onnistuneesti numerosalpalaitteen avainsalpoihin.

Käytettävät koodit vaihtuvat koko ajan ja ne valikoituvat noin 5000 yhdistelmän joukosta. Koodien arvaaminen ennalta on käytännössä hyvin epätodennäköistä.

5 Käyttökoodi-esimerkki

Esimerkkitilannetta on yksinkertaistettu. Myös numerosalpalaitoksen tapauksessa noudatetaan kaikilta osin liikennöinnistä annettuja sääntöjä. Esimerkki keskittyy erityisesti käyttö- ja palautuskoodin varmentamiseen liittyvään menettelyyn, joka on numerosalpalaitoksen käyttöön liittyvä erityispiirre.

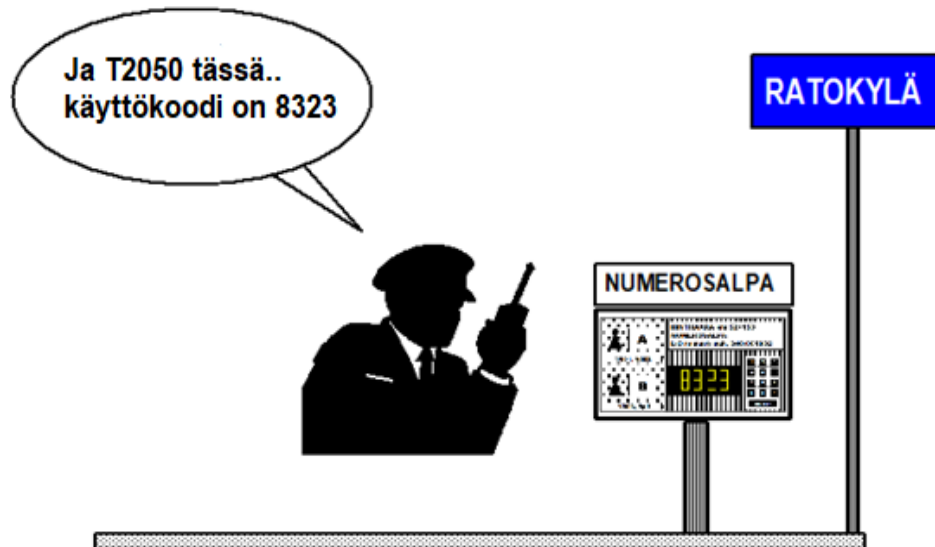


Numerosalpalaitoksen käyttäjä pyytää liikenteenohjaukselta tarvittavat luvat työtä varten.



Liikenteenohjaus kysyy numerosalpalaitteen keltaisella numeronäytöllä näkyvän käyttökoodin alkuosan käyttäjältä, jotta liikenteenohjaus voi määrittää koodin oikean loppuosan.

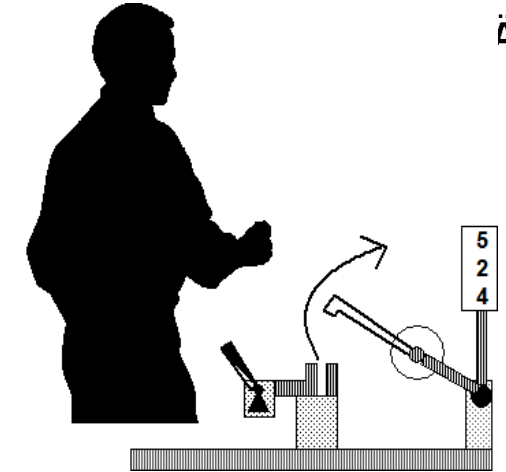
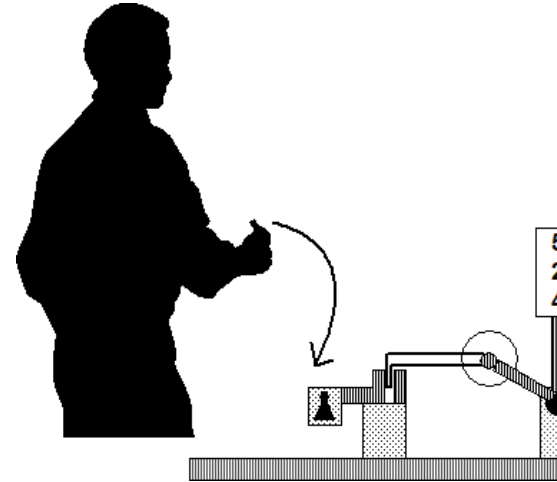
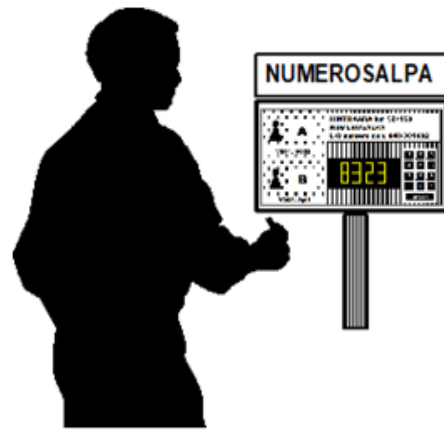
Mikäli käyttäjällä ja liikenteenohjauksella olisi poikkeava käsitys yksikön sijaintipaikasta ja käytettävästä numerosalpalaitoksesta, käyttökoodeja ei saataisi täsmäämään ja erehdys huomattaisiin.



Numerosalpalaitoksen käyttäjä kertoo liikenteenohjaukselle numerosalpalaitteen näytöllä keltaisilla numeroilla näkyvän käyttökoodin alkuosan, joka on tässä tapauksessa **8323**.
Avaimia ei saa irti laitteesta ilman Liikenteenohjauksen antamaa jatko-osaa käyttökoodille.



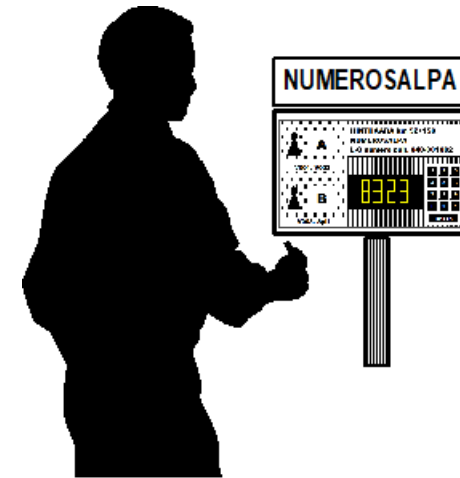
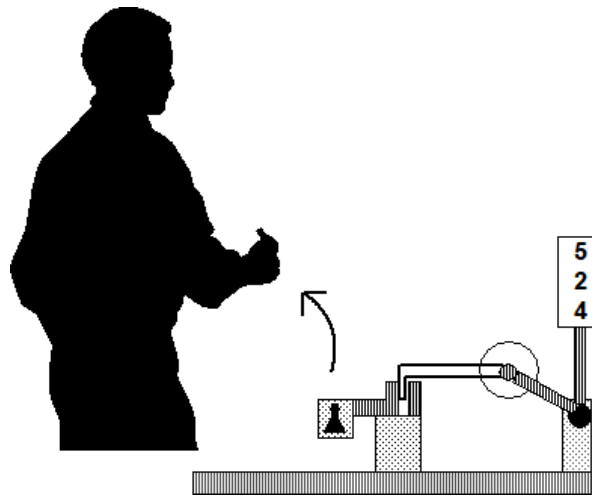
Liikenteenohjaus etsii käyttökoodille **8323** loppuosan listasta tai sähköisestä tietokannasta Tässä tapauksessa loppuosa löytyi ja se on **5042**.
Käyttökoodin loppuosa, eli koodi **5042** kerrotaan numerosalpalaitoksen käyttäjälle. Liikenteenohjauksen on sen jälkeen muistettava, että koodi on annettu ja numerosalpalaitokseen kuuluvien vaihteiden ja raiteensulkujen asennosta ei ole varmuutta.



Numerosalpalaitoksen käyttäjä kirjoittaa numerosalpalaitteen näppäimistöllä liikenteenohjaukselta saadun käyttökoodin loppuosan, joka on tässä tapauksessa **5042**. Koodi kirjoittuu punaiselle numeronäytölle ja koodin kirjoittamisen jälkeen painetaan AVAA -painiketta.

Koodien vastinparit ovat numerosalpalaitteen muistissa, joten numerosalpalaitte tarkistaa, että käyttökoodin molemmat osat täsmäävät. Koodi on tässä tapauksessa oikea, joten numerosalpa antaa äänimerkin. Tekstinäytölle tulee tieto siitä, että avaimet ovat irrotettavissa. Avaimet voi nyt kääntää irti numerosalpalaitteesta ja avaimet voidaan viedä vaihteiden ja raiteensulkujen lukkoihin, jolloin valvottuja vaihteita ja raiteensulkuja voi kääntää vapaasti. Työskentely rautatieliikennepaikalla voidaan nyt aloittaa.

Numerosalpalaitokseen kuuluvat vaihteissa ja raiteensuluissa olevat lukituslaitteet, kuten avainsalpalaitteenkin tapauksessa. Avain irtoaa vaihteen ja raiteensulun lukosta vasta, kun se on käännetty ja lukittu perusasentoon. Avaimet ja lukituslaitteet voivat olla sarjoitettuja suojauspatentoituja avaimia tai perinteisiä käyttöavaimia. Vaihteiden ja raiteensulkujen käyttöavaimet voivat olla myös ketjutettua. Paikalliset käytännöt ja menettelyt kuvataan turvalaitoksen käyttöohjeessa. Vaihteiden ja raiteensulkujen vara-avaimet on säilytettävä sinetöitynä ja valvotusti muualla.



Työskentelyn päätyttyä vaihteet ja raiteensulut palautetaan perusasentoon, jolloin käyttöavaimen saa niistä irti. Käyttöavaimet viedään numerosalpalaitteen avainsalpaan kiinni, kukin omille nimetyille paikoilleen. Numerosalpalaitteen infonäyttö kertoo, kun kaikki avaimet ovat paikallaan ja valmiina lukittavaksi.

Kun avaimet ovat paikoillaan, painetaan LUKITSE -painiketta, jolloin avaimet lukittuvat sähkömekaanisesti numerosalpalaitteeseen eikä niitä saa enää irrotettua.

Mikäli avaimien lukitseminen tapahtui ilman häiriöitä, numerosalpalaitteen keltaiselle numeronäytölle tulee näkyviin uusi koodi, palautuskoodi, joka on tässä tapauksessa **1012**.

Numerosalpalaitteeseen syötetty liikenteenohjaukselta saatu käyttökoodin jatko-osa näkyy edelleen punaisella numeronäytöllä



Numerosalpalaitoksen käyttäjä kertoo liikenteenohjaukselle numerosalpalaitteen keltaisella numeronäytöllä näkyvän palautuskoodin.

Liikenteenohjaus tarkastaa, että koodi **1012** on annetun käyttökoodin vastinpari. Mikäli näin on, liikenteenohjaus voi vakuuttua siitä, että numerosalpalaitokseen kuuluvat vaihteet ja raiteensulut ovat lukittuna perusasentoon ja niiden käyttöavaimet



6 Avauskoodi-esimerkki

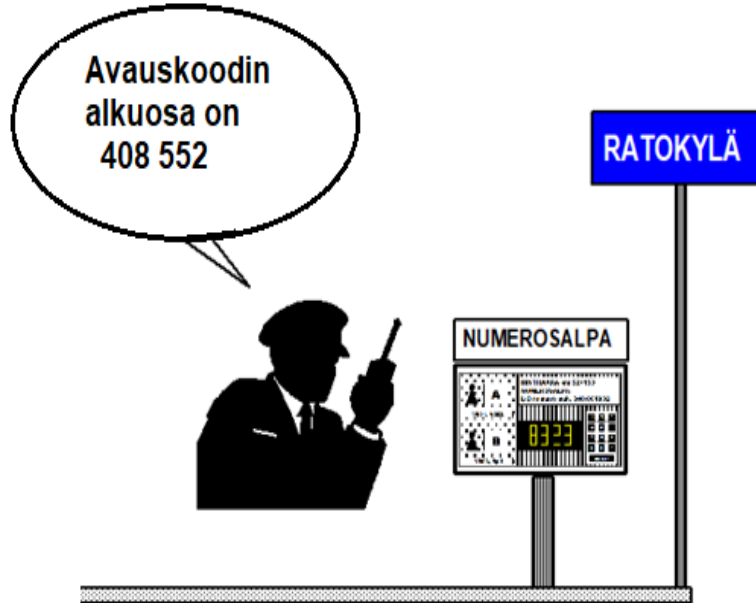
Esimerkkitilannetta on yksinkertaistettu. Myös numerosalpalaitoksen tapauksessa noudatetaan kaikilta osin liikennöinnistä annettuja sääntöjä.



Numerosalpalaitteen näyttö kertoo käyttäjälle, että numerosalpa on lukittunut, koska käyttökoodi on annettu kolme kertaa peräkkäin väärin. Syynä on todennäköisesti se, että joku on aiemmin painellut numerosalpalaitteen numeropainikkeita joko tahattomasti tai ilkeästi.



Liikenteenohjaus pyytää käyttäjää sanomaan keltaisella numero-näytöllä näkyvän kuusinumeroisen avauskoodin (avauskoodin alkuosan).



Numerosalpalaitoksen käyttäjä kertoo liikenteenohjaukselle keltaisella numeronäytöllä näkyvän avauskoodin alkuosan, joka on tässä tapauksessa **408 552**.



Liikenteenohjaus etsii listasta tai sähköisestä tietokannasta avauskoodin alkuosaa vastaavan loppuosan ja kertoo sen käyttäjälle. Avauskoodin loppuosa on tässä tapauksessa **992 102**.

Käyttäjä kirjoittaa saamansa avauskoodin loppuosan numero-salpalaitteen numeronäppäimillä. Mikäli koodi on oikea, voidaan jatkaa kuin normaalissa käyttötilanteessa. Mikäli avauskoodin loppuosa ei ole oikein, keltaiselle numeronäytölle syttyy uusi kuusinumeroinen avauskoodi ja menettely on aloitettava alusta.

7 Paikantamisvirhe-esimerkki

Mikäli numerosalpalaitoksia on käytössä useammalla rautatieliikennepaikalla tai useita saman rautatieliikennepaikan alueella, käyttötilanteessa käyttökoodeja ei saada täsmäämään, jos liikenteenohjauksella ja numerosalpalaitteen käyttäjällä on eri käsitys käytettävästä numerosalpalaitteesta. Esimerkkutilanne on yksinkertaistettu ja kuvaa tilanteen, jossa paikantamisvirhe tulee ilmi. Esimerkki ei ota kantaa paikantamisvirheisiin johtaneisiin syihin.



Yksikkö PAI 6025 on ilmoittanut käyttökoodin alkuosan ja saanut liikenteenohjaukselta käyttökoodin loppuosan. Numerosalpalaitte ei kuitenkaan hyväksy käyttökoodin loppuosaa.



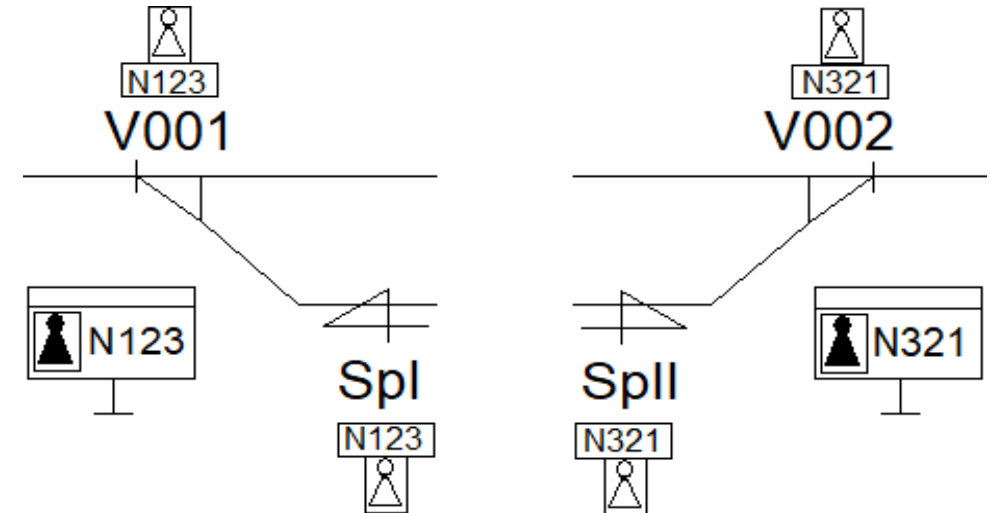
Liikenteenohjaus alkaa selvittää syytä ja käy ilmi, että liikenteenohjaus on antanut Hanhivaaran numerosalpalaitteen käyttökoodin loppuosan, joka ei ole käyttökoodin oikea loppuosa Ankkalinnan numerosalpalaitteesta.

8 Numerosalpalaite raiteistokaaviossa

Rautatieliikennepaikka, jossa turvalaitoksena toimii numerosalpalaitos, voidaan tunnistaa alueen raiteistokaaviosta. Numerosalpalaitteita voi olla samalla liikennepaikalla useampia, esimerkiksi liikennepaikan etelä- ja pohjoispäässä voi olla oma erillinen numerosalpalaitteen masto. Tällöin numerosalpalaitteen valvomia käyttöavaimia ei tarvitse kuljettaa mukana liikennepaikan päästä toiseen, ja jos esimerkiksi työ on tarkoitus suorittaa vain liikennepaikan pohjoispäässä, ei eteläpään numerosalpalaitetta tarvitse käyttää lainkaan. Turvalaitoksen käyttöohjeesta ja raiteistokaaviosta ilmenee numerosalpalaitteen mastojen sijainti sekä käyttöavaimien käyttö.

Numerosalpalaite merkitään raiteistokaavioon kuvan mukaisesti suora-kaiteella, jossa on avainsymboli ja numerosalpalaitteen tunnus. Numerosalpalaitokseen kuuluvat maastolaitteet (esimerkiksi vaihteet ja raiteensulut) merkitään raiteistokaavioon avainsymbolilla, jonka yhteydessä on sen numerosalpalaitteen tunnus, jossa maastolaitteen käyttöavainta säilytetään.

Avaimen reiän symboli jätetään keskeltä valkoiseksi, jos lukossa ei ole perusasennossa avainta. Numerosalpalaitteen symbolissa kuvataan vain yksi avaimenreikä, vaikka numerosalpalaitteessa säilytettäisiin useampiakin käyttöavaimia.



Kuva 3. Raiteistokaavio liikennepaikalta, jossa on kaksi numerosalpalaitetta

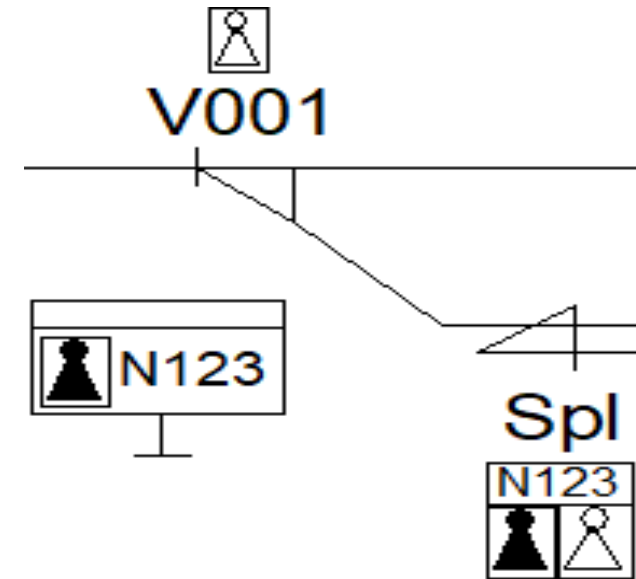
Toisin kuin avainsalpalaitteessa, numerosalpalaitteessa voidaan säilyttää useampia käyttöavaimia. Jokaiselle maastolaitteelle (esimerkiksi vaihteelle ja raiteensululle) voi olla oma avain. Avain voi olla perinteiseen käyttöavainsarjaan kuuluva tai jokin muu avainmalli, esimerkiksi Abloy-avain, jossa on suojaus voimassa.

Numerosalpalaitteessa voidaan säilyttää myös ketjutettuja avaimia, kuten usein perinteisten avainsalpalaitteidenkin tapauksessa. Numerosalpalaitteessa voidaan myös säilyttää samanaikaisesti sekä ketjutettuja avaimia että maastolaittekohtaisia käyttöavaimia, joissa ei ole ketjutusta.

Kuvan mukaisesti numerosalpalaitteesta saadaan vapautettua avain, joka viedään raiteensulun kaksoislukkoon. Numerosalpalaitteesta vapautunut avain jää lukkoon raiteensulkuun ja raiteensulun toisessa lukkopesässä oleva avain vapautuu ja sillä voidaan avata vaihteen lukitus.

Avainsymboliin liitetään numerosalpalaitteen tunnus vain, jos laitteen käyttöavain saadaan suoraan numerosalpalaitteesta. Kuvan tapauksessa vaihteen V001 avainsymbolissa ei ole numerosalpalaitteen tunnusta, koska sen käyttöavain saadaan raiteensulun kaksoislukosta. Avaimen reiän symboli jätetään keskeltä valkoiseksi, jos lukossa ei ole perusasennossa avainta.

Rautatieliikennepaikalla voi olla myös maastolaitteita (esimerkiksi vaihteita ja raiteensulkuja), joissa ei tarvita käyttöavainta tai käyttöavain ei ole valvottu. Tällaisten maastolaitteiden yhteyteen ei sijoiteta avainsymbolia eikä numerosalpalaitteen tunnuksia.

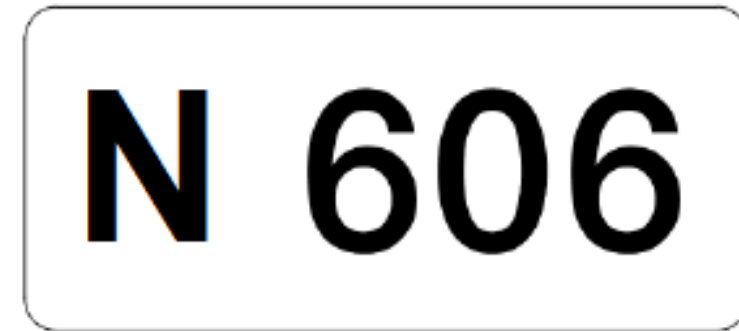


Kuva 4. Raiteistokaavio liikennepaikalta, jossa numerosalpalaitteessa säilytetään ketjutettavaa avainta

Numerosalpalaiteiden tunnus käy ilmi numerosalpalaitteen mastossa olevasta kilvestä. Numerosalpalaitteen tunnus ilmaistaan kirjaimella N sekä kolminumeroisella numerosarjalla. Kilvessä ilmoitettu tunnus on sama kuin raiteistokaaviossa sijaitsevaan numerosalpalaitteen symboliin kuvattu tunnus.

Mikäli rautatieliikennepaikalla on useampia numerosalpalaitteita, numerosalpalalaitte yksilöidään tunnuksen perusteella liikenteenohjaukselle. Tunnuksen perusteella voidaan myös päätellä, millä Rautatieliikennepaikalla numerosalpalaitos sijaitsee. Numerosalpalaitteiden tunnukset määritellään samalla periaatteella kuin esimerkiksi opastimien tunnukset, samalla rataosalla ei käytetä samoja tai erehdyttävästi samankaltaisia tunnuksia.

Numerosalpalalaitte varustetaan aina tunnuskilvellä, jossa on yksilöivä tunnus. Tunnuskilven koko on noin 450 mm x 200 mm ja se on sijoitettu numerosalpalaitteen mastoon käyttöpaneelikaapin ja mahdollisten lisäkaappien yläpuolelle kaappien suuntaisesti.



Kuva 5. Esimerkki numerosalpalaitteen yksilöivästä tunnuskilvestä

9 Muita käyttökohteita

Vaihteiden ja raiteensulkujen perusasennon lukituksen lisäksi numerosalpalaitte soveltuu tarvittaessa muidenkin rautatiejärjestelmän turvallisuuteen liittyvien käyttökohteiden perusasennon valvontaan:

- Raiteen sulkevan portin, puomin tai oven lukitus
- Kääntöpöydän tai kääntösillan perusasento
- Rautatievaa'an lukitus
- Turvalaitoksen erilliskäyttölukitus
- Mekaanisen opastinelementin perusasento
- Kulktie-ehdoista riippumattoman opastimen seis -opaste
- Laskumäkiopasteet ja -laitteet
- Luokan 2. liikenteenohjauksen alueen liikkumis- ja ratatyölupa
- Säiliövaunujen täyttö- ja tyhjennyspaikan käyttösuojaus
- Tasoristeyksen varoituslaitoksen paikallisojhauslukitus
- Ajoneuvojen lastauspaikan perusasento
- Sähköradan jännitteen paikallinen kytkentä, katkaisu ja ohjauslukitus
- Viestiyhteyksien ohikytkentä tai haltuunotto erityistilanteissa
- Rautatiealueelle pääsyä rajoittavien ovien, porttien ja kulkuväylien lukitus

Numerosalpalaitos voidaan asentaa myös luokan 2. liikenteen-ohjauksen alueelle. Tällöin määritellään taho, joka antaa numerosalpalaitoksen käyttäjälle käyttökoodin loppuosan ja tarvittaessa avauskoodin loppuosan sekä taho, joka vastaanottaa numerosalpalaitteen GSM-yhteyslaitteella antamat häiriöviestit.

Yksityisraiteella tehtävässä voi toimia taho, joka antaa suostumuksen rataverkon käytölle, esimerkiksi vartiointiliike tai paikallinen huoltoyhtiö. Tarkemmat menettelyt riskitarkasteluineen kuvataan rataverkon haltijan turvallisuusjohtamisjärjestelmässä.



Kuva 6. Kääntösillan lukitus

Esimerkkejä koodien hallinnoinnista liikenteenohjauksessa

Tässä liitteessä kuvataan neljä erilaista esimerkkiä, joiden avulla liikenteenohjaus voi hallinnoida numerosalpalaitoksen koodeja. Esitetyt menetelmät on tarkoitettu vain suunnittelun pohjaesimerkeiksi. Lopullinen toteutus voi poiketa esitetyistä menetelmistä ja menetelmiä voidaan edelleen kehittää, yhdistellä ja muokata tarkoituksenmukaisemmaksi. Käytettävä menetelmä kuvataan turvalaitoskohtaisessa käyttöohjeessa ja tarvittaessa liikenteenohjauksen ohjeissa.

MENETELMÄ 1 PAPERINEN KODIKANSIO	Koodikansiota voidaan etsiä nopeasti käyttö- tai avauskoodin alkuosan perusteella koodin loppuosa ja palautuskoodi. Koodien alkuosat ovat numerojärjestyksessä. Annettu lupa on muistettava tai merkittävä muistiin.
MENETELMÄ 2 KODITIEDOSTO TYÖASEMASSA, esimerkiksi pdf-muodossa	Koodikansio on sähköisessä muodossa. Tiedostosta voidaan hakea sovelluksien hakutoiminnolla oikea käyttö- tai avauskoodin alkuosa. Samalta riviltä löytyvät koodin loppuosa ja palautuskoodi. Annettu lupa on muistettava tai merkittävä muistiin.
MENETELMÄ 3 YKSINKERTAINEN TIETOKANTASOVELLUS, esimerkiksi automaattisia toimintoja sisältävässä excel-tiedosto	Tietokanta- tai taulukkolaskentasovellukseen voidaan syöttää suoraan koodin alkuosa, jonka jälkeen palautetaan automaattisesti koodin loppuosa ja mahdollinen palautuskoodi. Tietokantasovellukseen voidaan yleensä myös asettaa muistutus käyttäjälle siitä, että lupa on annettu ja palautuskoodi voidaan piilottaa, jolloin liikenteenohjaus ei voi päättää lupaa ilman, että palautuskoodi saadaan aidosti käyttäjältä.
MENETELMÄ 4 LIIKENTEENOHJAUSNÄKYMÄÄN INTEGROITU KÄYTTÖLIITTYMÄ	Koodit syötetään ja näytetään sekä luvat ilmaistaan suoraan liikenteenohjauksen ohjausnäytössä. Ohjausnäytössä näkyy myös rautatieliikennepaikan raiteistokaavio sekä numerosalpalaitteiden sijainnit ja tunnukset havainnollisessa muodossa. Palautuskoodi voidaan piilottaa, jolloin liikenteenohjaus ei voi päättää lupaa ilman, että palautuskoodi saadaan aidosti käyttäjältä.

MENETELMÄ 1	PAPERINEN KODDIKANSIO
+ Toimii ilman sähköenergiaa ja työasemaa + Voidaan viedä myös liikenteenohjauksen erilliskäyttö- tai lupapaikalle + Voi toimia varajärjestelmänä muille menetelmille - Suuri määrä sivuja, jos on käytettävä laajempia koodiavaruuksia - Koodien hakeminen voi olla hidasta kiireisessä työtilanteessa - Luvat on merkittävä muistiin muualle, sisältää muistinvaraisia toimintoja - Käytöstä ei ole mahdollista tehdä automaattista lokitiedostoa - Koodien uusiminen edellyttää uuden kansion valmistamista ja jakamista	

MENETELMÄ 2	KOODITIEDOSTO TYÖASEMASSA
+ Koodit voidaan hakea normaalilla hakutoiminnolla tiedostosta + Kooditiedostot voidaan jakaa sähköisesti tai kopioida esim. muistitikulle + Voi toimia nopeakäyttöisenä varajärjestelmänä muille menetelmille + Voidaan käyttää suurempia koodiavaruuksia, tiedosto voi olla isokokoinen - Haku suurista tiedostoista voi olla hidasta ja edellyttää tehoa työasemilta - Luvat on merkittävä muistiin muualle, sisältää muistinvaraisia toimintoja - Käytöstä ei ole mahdollista tehdä automaattista lokitiedostoa - Lisäjärjestelmä, jota käytettävä ohjausnäytön rinnalla erikseen	

MENETELMÄ 3	YKSINKERTAINEN TIETOKANTASOVELLUS
+ Mahdollistaa koodien nopean ja automaattisen haun tietokannasta + Tietokantatiedostot voidaan jakaa sähköisesti tai kopioida esim. muistitikulle + Voidaan käyttää täysikokoisia koodiavaruuksia, koska haku on nopeaa + Käyttötilanteista voidaan muodostaa automaattinen lokitiedosto + Näytöllä voidaan automaattisesti muistuttaa voimassa olevista luvista + Palautuskoodi voidaan piilottaa siten, että se on saatava aidosti käyttäjältä - Tilannetta ei havainnollisteta ohjausnäkykymälle tyypillisellä tavalla - Lisäjärjestelmä, jota käytettävä ohjausnäytön rinnalla erikseen	

MENETELMÄ 4	OHJAUSNÄKYMÄÄN INTEGROITU KÄYTTÖLIITTYMÄ
+ Mahdollistaa koodien nopean ja automaattisen haun + Voidaan käyttää täysikokoisia koodiavaruuksia, koska haku on nopeaa + Voidaan muodostaa loki suoraan sähköiseen käyttöpäiväkirjaan + Ohjausnäytöllä näkyy reaaliaikaisesti kaikki ilmaisut ja muistutukset + Palautuskoodi voidaan piilottaa siten, että se on saatava aidosti käyttäjältä + Ei tarvetta erilliselle järjestelmälle, integroitu osa ohjausnäkykymää + Ohjausnäkykymässä havainnollinen raiteistokaavio ja laitteiden sijainti + Kulkee ohjausnäkykymän mukana, jos ohjaus siirtyy työpisteestä toiseen + Helppo kouluttaa, koska on osa totuttua ohjausnäkykymää - Edellyttää varajärjestelmää, jos ohjausnäyttö ei ole käytettävissä - Integrointi ohjausnäkykymään voi nostaa toteutuksen kustannuksia	

Esimerkki menetelmän 1 mukaisesta paperisesta koodikansioista

**KEITELEPOHJA (KM 519+0256)
ETELÄISEN NUMEROSALPALAITOKSEN
NUMERO N 606 KOODISARJAT**

KEITELEPOHJA (KM 519+0256) 1/50
Numerosalpalaitoksen käyttökoodisarjat (voimassa 1.1.2019)

1000 - 1040

SIVU	KÄYTTÖKODISARJAT
1	1000 - 1999
20	2000 - 2999
40	3000 - 3999
60	4000 - 4999
80	5000 - 5999
100	6000 - 6999
120	7000 - 7999
140	8000 - 8999
160	9000 - 9999
180	100000 - 199999
220	200000 - 299999
260	300000 - 399999

**VERSIO 1/2019 SARJA 10000
KORVAA KAIKKI AIKAISEMMAT KODISARJAT**

ALKUOSA	LOPPUOSA	PALAUTUSKOODI
1000	4234	9032
1001	3543	3954
1002	8943	9452
1003	2346	3954
1004	4421	5534
1005	5434	6943
1006	7853	2383
1007	6534	3865
1008	9724	7942
1009	3553	9246
1010	2344	9300
1011	3464	4956
1012	4432	3845
1013	7543	6843
1014	2331	3398
1015	5267	8953
1016	4235	2898
1017	3313	4856
1018	7423	4921
1019	2345	9953
1020	4432	9480
1021	7754	8482
1022	3455	5843
1023	7956	2934
1024	3475	9942
1025	1213	7853
1026	5432	4932
1027	7774	4954
1028	3462	4954
1029	9826	4932
1030	3763	9954
1031	8832	6723
1032	0023	5822
1033	4633	2785
1034	8500	4732
1035	5834	9378
1036	1335	8222
1037	5342	3944
1038	9839	9532
1040	4853	1933

LIITE Esimerkki menetelmän 2 mukaisesta kooditiedostosta



LO Äänekoski - Haapajärvi

Jaa Näytä

Leikkipöytä

Tämä tietokone > Paikallinen levy (C:) > LO Äänekoski - Haapajärvi

Nimi	Muokkauspäivä	Tyyppi	Koko
N 101 SAARIJÄRVI ETELÄINEN	3.2.2019 14:43	Adobe Acrobat D...	1 703 kt
N 102 SAARIJÄRVI POHJOINEN	3.2.2019 14:43	Adobe Acrobat D...	1 703 kt
N 202 KANNONKOSKI ETELÄINEN	3.2.2019 14:42	Adobe Acrobat D...	119 kt
N 203 KANNONKOSKI POHJOINEN	3.2.2019 14:42	Adobe Acrobat D...	119 kt
N 606 KEITELEPOHJA ETELÄINEN	3.2.2019 14:43	Adobe Acrobat D...	112 kt
N 607 KEITELEPOHJA POHJOINEN	3.2.2019 14:43	Adobe Acrobat D...	112 kt
N 802 PIHTIPUDAS ETELÄINEN	3.2.2019 14:43	Adobe Acrobat D...	235 kt
N 803 PIHTIPUDAS POHJOINEN	3.2.2019 14:43	Adobe Acrobat D...	235 kt
N 909 VUORTENVUORI TLP	3.2.2019 14:43	Adobe Acrobat D...	235 kt

eadr DC

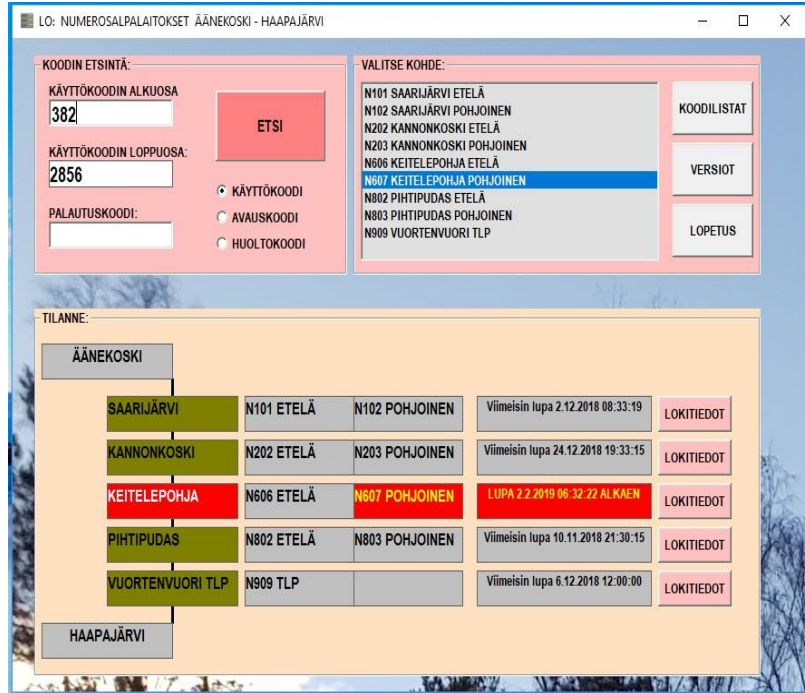
HJ... x

KEITELEPOHJA (KM 519+0256) 1/50
Numerosalpalaitoksen käyttökoodisarjat (voimassa 1.1.2019)

1000 - 1040

ALKUOSA	LOPPUOSA	PALAUTUSKOODI
1000	4234	9032
1001	3543	3954
1002	8943	9452
1003	2346	3954
1004	4421	5534
1005	5434	6943
1006	7853	2383
1007	6534	3865
1008	9724	7942
1009	3553	9246
1010	2344	9300
1011	3464	4956
1012	4432	3845
1013	7543	6843
1014	2331	3398
1015	5267	8953

Esimerkki menetelmän 3 mukaisesta tietokannasta



LO: NUMEROSALPALAITOKSET ÄÄNEKOSKI - HAAPAJÄRVI

KOODIN ETSINTÄ:

KÄYTTÖKODIN ALKUOSA: 382

KÄYTTÖKODIN LOPPUOSA: 2856

PALAUTUSKODI:

ETSI

VALITSE KOHDE:

N101 SAARIJÄRVI ETELÄ
N102 SAARIJÄRVI POHJOINEN
N202 KANNONKOSKI ETELÄ
N203 KANNONKOSKI POHJOINEN
N606 KEITELEPOHJA ETELÄ
N607 KEITELEPOHJA POHJOINEN
N802 PIHTIPUDAS ETELÄ
N803 PIHTIPUDAS POHJOINEN
N909 VUORTENVUORI TLP

KOODILISTAT
VERSIOT
LOPETUS

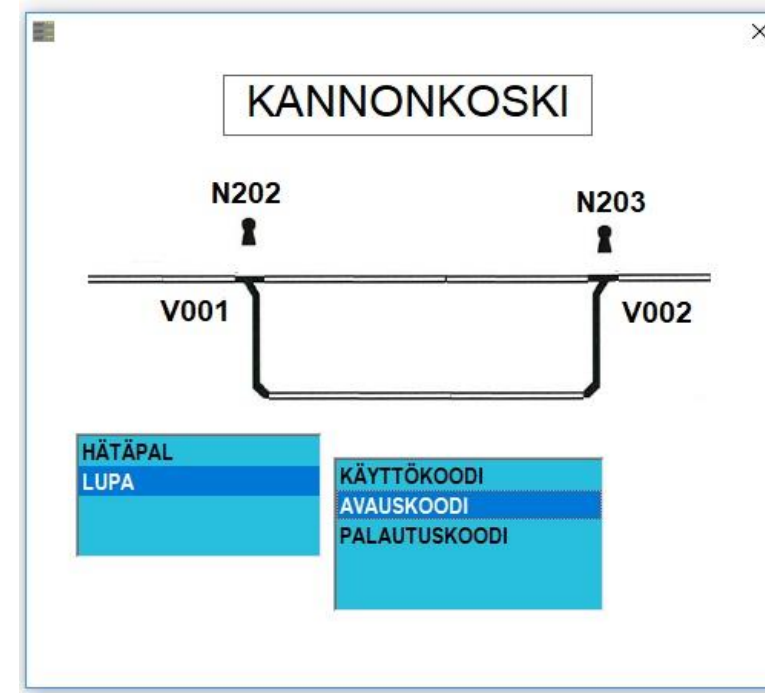
TILANNE:

ÄÄNEKOSKI

SAARIJÄRVI	N101 ETELÄ	N102 POHJOINEN	Viimeisin lupa 2.12.2018 08:33:19	LOKITIEDOT
KANNONKOSKI	N202 ETELÄ	N203 POHJOINEN	Viimeisin lupa 24.12.2018 19:33:15	LOKITIEDOT
KEITELEPOHJA	N606 ETELÄ	N607 POHJOINEN	LUPA 2.2.2019 06:32:22 AL KAEN	LOKITIEDOT
PIHTIPUDAS	N802 ETELÄ	N803 POHJOINEN	Viimeisin lupa 10.11.2018 21:30:15	LOKITIEDOT
VUORTENVUORI TLP	N909 TLP		Viimeisin lupa 6.12.2018 12:00:00	LOKITIEDOT

HAAPAJÄRVI

Esimerkki menetelmän 4 mukaisesta integroidusta näkymästä



Esimerkissä on pyritty toteuttamaan toiminnallinen liittymä, jossa esitetään myös havainnollinen näyttökuva, josta käy ilmi voimassa olevat luvat ja yleinen lupatilanne ohjattavalla rataosalla.

Käyttöliittymään voidaan tuoda myös näkyviin numerosalpalaitoksen GSM-yhteyslaitteella välittämiä vika- ja häiriöilmaisuja, esimerkiksi tietoa avaimen luvattomasta irrotusyrityksestä. Tiedon on kuitenkin oltava informatiivinen eikä turvallisuuskriittinen, koska numerosalpalaitte on teknisesti määritelty siten, että GSM -yhteyslaitteen informaatio on tarkoitettu ensisijaisesti korjaus- ja kunnossapitotarpeen arvioimista varten.

Liikenteenohjausnäkömään integroitu numerosalpalaitos kuvataan ohjelmiston valmistajalle tyypillisellä tavalla käyttöliittymässä soveltaen Väyläviraston antamaa asenlaiteilmaisujen teknistä määrittelyä.

Tarvittaessa käyttöliittymään voidaan toteuttaa numerosalpalaitokselle lisätoimintoja, kuten hätävarainen palautus, käytön estävä lukitus tai käyttäjän antama informaatioteksti. Käyttöliittymään voidaan tuoda myös näkyviin numerosalpalaitoksen GSM -yhteyslaitteella välittämiä vika- ja häiriöilmaisuja, esimerkiksi tietoa avaimen luvattomasta irrotus-yrityksestä. Tiedon on kuitenkin oltava informatiivinen eikä turvallisuuskriittinen, koska numerosalpalaitte on teknisesti määritelty siten, että GSM -yhteyslaitteen informaatio on tarkoitettu ensisijaisesti korjaus- ja kunnossapitotarpeen arvioimista varten.



Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)