

Lean – virtaustehokkuus

Vaihteiden tuenta kunnossapidon läpituentatyössä

Lean työryhmä

Väyläviraston julkaisuja 10 / 2025



Väylävirasto
Trafikledsverket

Sisällys

1. Arvovirtakartoitus
2. Tukemisprosessin ylätasokuvaus
3. Haastattelututkimus
4. SIPOC
5. Tukeminen käytännössä
6. Mitä muutoksia on tehty/teetetty projektin aikana?
7. Muut kartoitusmenetelmät
8. Kertaus

ISSN:

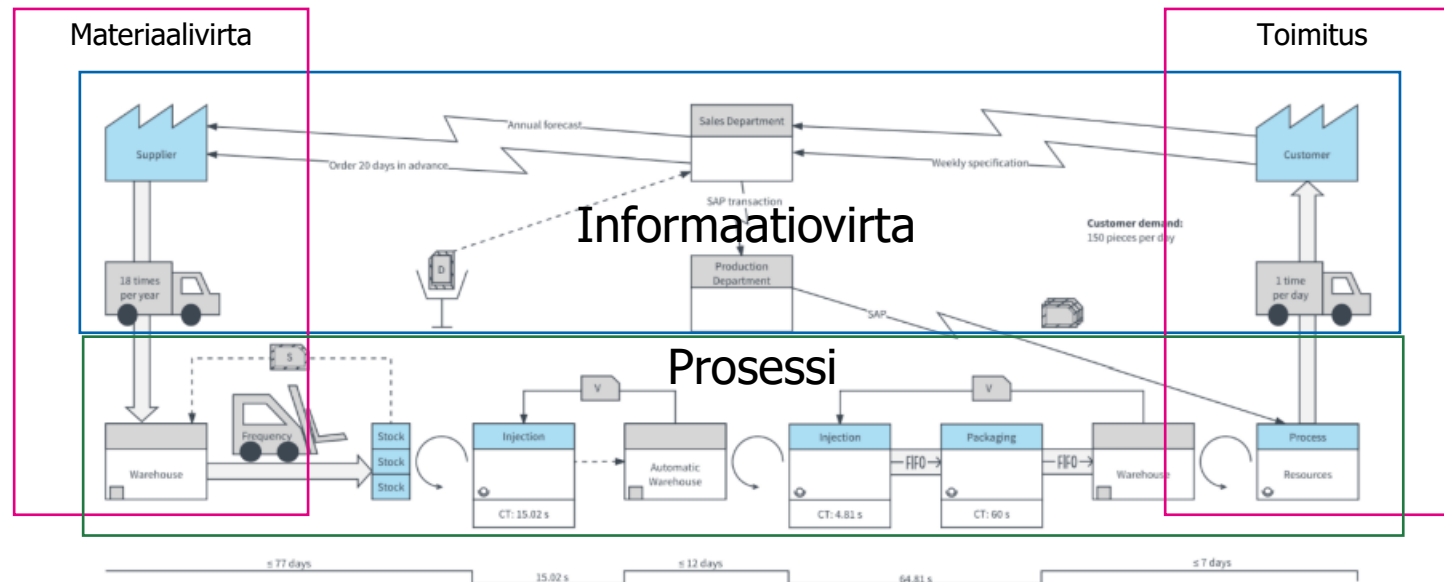
ISBN:



Arvovirtakartoitus

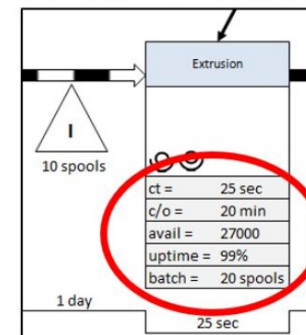
Arvovirtakartoitus (Value Stream Mapping) on lean-työkalu, jolla visualisoidaan prosessin nykytila asiakastilauksesta tuotteen tai palvelun toimittamiseen. Se auttaa tunnistamaan prosessin vaiheet, tietovirrat sekä arvoa tuottavat ja hukkaa aiheuttavat toiminnot, jotta niitä voidaan parantaa tehokkuuden ja nopeuden lisäämiseksi. Arvovirtakartoitus luo yhtenäisen kuvan prosessista ja auttaa löytämään pullonkauloja ja parannuskohteita, kuten varastoja tai odotusaikoja.

Kuva kopioitu verkosta

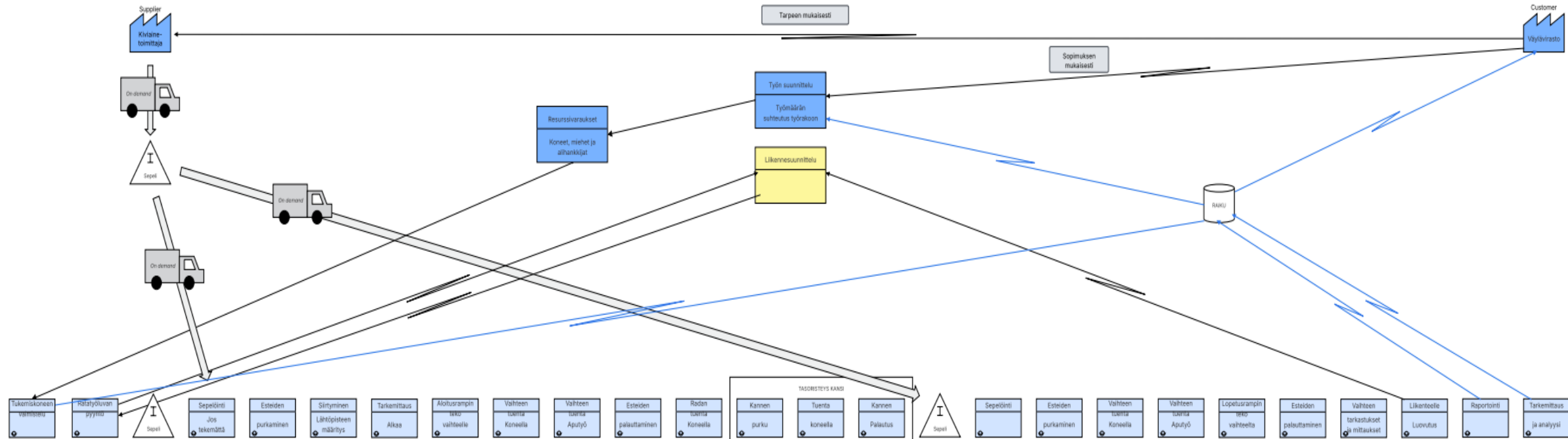


Arvoa lisäävä- ja hukka-aika

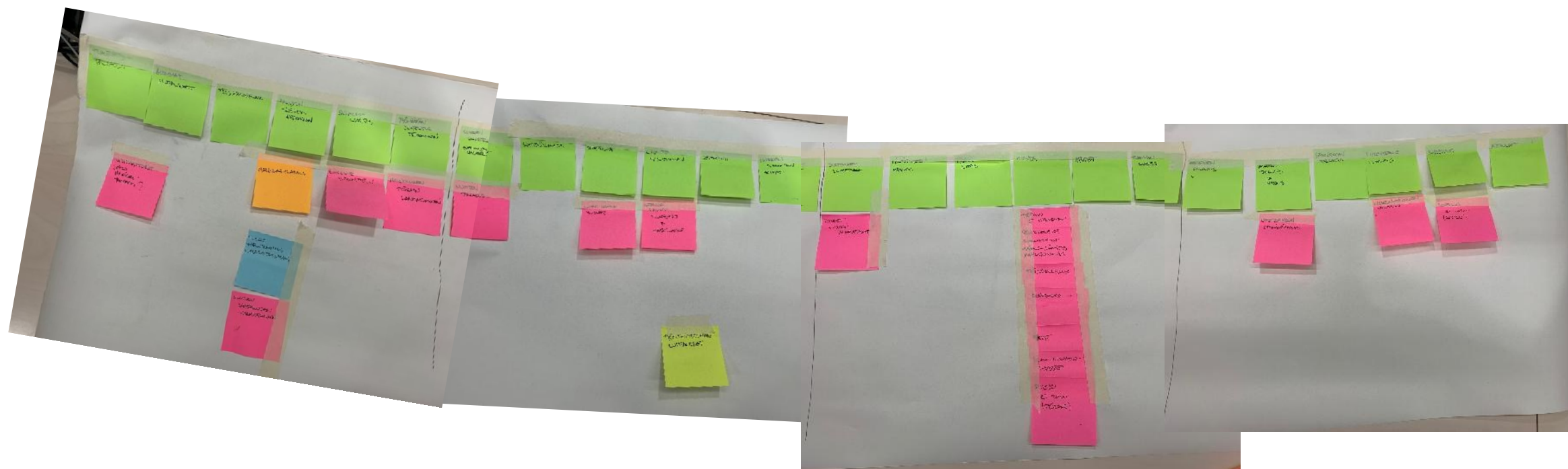
VSM DATA BOX TEMPLATE



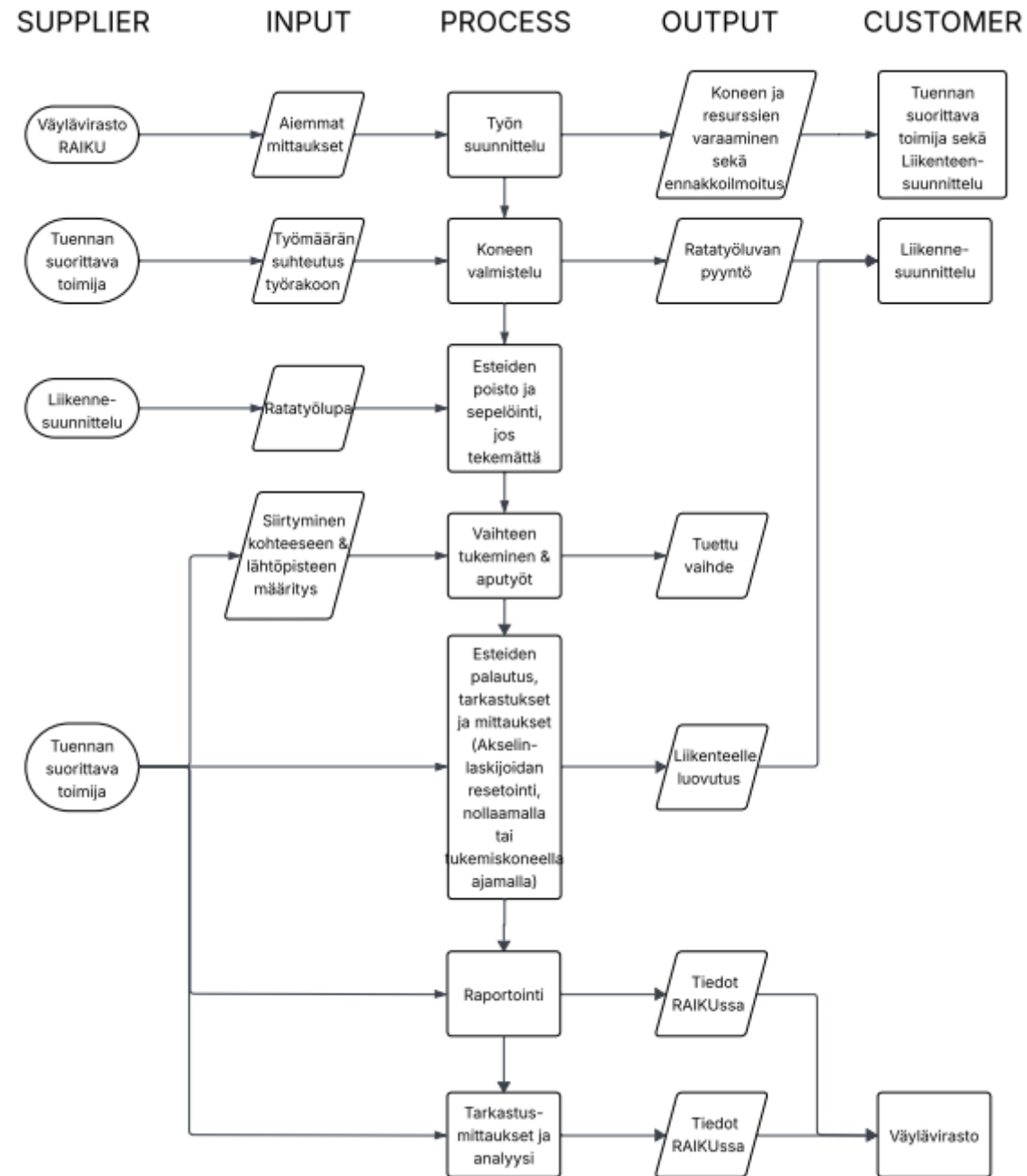
Tukemisprosessin ylätasokuvaus



Vaihteen tukeminen | Prosessikuvaus | Tarjouspyyntö – Käytännön tukeminen | Haastattelututkimus



SIPOC



Vaihteen tukeminen | Havainnointitutkimus | Tukeminen käytännössä, toisen vaihteen tuenta

Vaihe/tehtävä	Arvoa	Apu	Hukka	Metrit
Vaihteen tukeminen				
Siirtyminen työkohteeseen (sis. Aloituskohdan paikallistaminen)		15		
Esteiden purku (tasoristeyskansi)		120		
Lumenohjain jäi raiteeseen kiinni			5	
Ylimääräiset puristuskerrat suoralla raitella			20	
Ylimääräiset puristuskerrat poikkeavalla raitella			10	
Tiedon etsiminen TUROsta			5	
Tarkemittaukset		120		
Tukeminen	120			
	120	255	40	0
Aroa lisäävä työ	120			
Hukkaa	295			
Metrit	0			
Kaikki ajat	415			
Arvoa lisäävän työn osuus	29 %			



Mitä muutoksia on tehty/teetetty projektin aikana?

Muutostarpeen kuvaus	Vastuu	Muutostarpeen tila	Avoin / suljettu
<p>Kunnossapidon hankinta</p> <p>Sepelin kuljetusmatkojen optimointi.</p> <p>Nykyisessä sopimusmallissa on ennalta sovitut liikennepaikat josta sepeliä lastataan. Optimoida kuljetusmatkat eli ei ennalta sovitut lastausraiteet / liikennepaikat vaan kunnossapitäjän vaikutusmahdollisuus mistä lastataan.</p>	Kunnossapidon hankinta	<p>Muutostarve on toimitettu hankintayksikölle ja hankintayksikkö on vastannut.</p> <p><u>Vastaus:</u> Voisi olla mahdollista, mutta vaatii kunnossapitäjältä parempaa ennakkosuunnittelua hyvissä ajoin eli kunnossapitäjän vastuulla olisi tehdä ehdotus paikoista jonne toimitetaan, määriä ja laatuineen. Jos poiketaan sopimuksessa määritetyistä paikoista niin sitten varmaan pitäisi hyväksyttää tilaajalla/isännöitsijällä että esitetty paikka on ok.</p>	suljettu
<p>Kunnossapidon hankinta</p> <p>Sepelin hankinta.</p> <p>Voiko kunnossapitäjä itse hankkia kunnossapidossa tarvittavan raidesepelin. Sepelivarastojen parempi hallinta, raidesepelin menekkiin vaikutusta - oikea määrä, oikeassa paikassa.</p>	Kunnossapidon hankinta	<p>Muutostarve on toimitettu hankintayksikölle ja hankintayksikkö on vastannut.</p> <p><u>Vastaus:</u> Ei voi, liika sepelin laatuun liittyviä haasteita tiedossa, hankkeissa tullut eteen monesti.</p> <p>Sepelin hankinta, Teams keskustelu yhden toimijan kanssa RATO23 ohjeen kehittämisen yhteydessä:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Kunnossapidossa materiaalipalvelu toimittaa sepeliä <ul style="list-style-type: none"> • Onko mahdollista että kunnossapitäjä itse toimittaa sepelin? • Urakoitsija ei nähnyt tässä mitään ongelmaa. <p>Laajempi toimintakenttä mutta tätäkään ei nähnyt ongelmana. Hankkeilla urakoitsija toimittaa myös sepeliä.</p>	avoin

Mitä muutoksia on tehty/teetetty projektin aikana?

Muutostarpeen kuvaus	Vastuu	Muutostarpeen tila	Avoin / suljettu
<p>Kunnossapidon hankinta</p> <p>Koneellinen tuenta, sopimukseen sisältyvä raiteen ja vaihteiden läpituenta.</p> <p>Tuentatyön tilaamisen prosessin kehittäminen. Tuentatarpeet määräytyisivät raidegeometrian mittaustulosten analysoinnin perusteella. Analytiikkaohjelmiston avulla tietyillä kriteereille ja raja-arvoilla (virhepaikat, kehitysennuste, hajontamittarit), joilla tuotetaan läpituenta sekä kohdennetun läpituennan suunnitelmat. Tällä vältetään ns. turhaan tuentaa, joka tulee kun rataosat tuetaan esim. 5 –vuoden välein liikennepaikalta – liikennepaikalle periaatteella. Lisäksi nousi esille voidaanko hankintaa muuttaa siten että lähtökohtaisesti ostetaan lopputulosta eli määritetään loppukuntovaatimus johon työllä tulee päästä.</p>	<p>Kunnossapidon hankinta</p> <ul style="list-style-type: none"> Aki Hirvaskari, valmistelu Sami Viitanen, sopimusvaihe Rakennuttajakonsultit 	<p>Osa 1: Muutostarpeen toteuttaminen vaatii nyt hankinnassa olevien radantarkastustulosten analytiikkaohjelmiston sekä ohjelmiston käyttäjät, RTA asiantuntijasopimus.</p> <p>Seuraava kunnossapitoalue joka on kilpailutuksessa on alue 12:sta. Tämä otetaan huomioon siinä hankinnassa (tarjouspyyntövaihe 11/2025-3/2026).</p> <p>Tarjouspyynnön liitteeseen 6. Laatutavoitteet on kirjaus muutettu seuranvanlaiseksi:</p> <p>Kohdennettu läpituenta</p> <ul style="list-style-type: none"> kohdennettu läpituenta tietylle alueelle rataosalla tavoitteena uusien *-luokan ja D-virheiden synnyn vähentäminen ennakoivalla korjauksella sekä hajontamittareiden paranema (nuolikorkeuden ja korkeuspoikkeaman keskihajonta) ennaltaehkäisevässä kunnossapitotuennassa tehdään kohdennettu läpituenta paikkoihin, joihin oletetaan muodostuvan virheitä. Ennaltaehkäisevällä kunnossapitotuennalla voidaan ennaltaehkäistä geometriavirheiden syntymistä ja ylläpitää raidegeometrian kuntoa. Ennaltaehkäisevä kunnossapitotuenta tehdään kohdennettuna läpituentana kohteissa, joissa korkeuspoikkeaman ja nuolikorkeuden keskihajonnat ovat selvästi kasvaneet ja ovat edenneet jo alkaviksi virhepaikoiksi. tuennan suunnittelussa tulee huomioida tilaajan tarjoaman analytiikka palvelun tuottama tieto. Analytiikan tukipalvelu on kuvattu tarkemmin liitteessä 6.4 [Tukipalvelu geometrisen kunnan analytiikkaan]. Toimittajan tulee esittää vuosittain kohdennetun läpituennan kohteet. Tilaaja hyväksyy vuosittain kohdennetun läpituennan kohteet ja Tilaajalla voi päättää kohdennetun läpituennan kohdistamisesta myös muihin paikkoihin kuin Toimittaja on esittänyt. Analytiikkapalvelun tuottamassa tiedossa hyödynnetään myös alkavien virheiden ja korkeuspoikkeaman <p>Osa 2: Voimassa oleviin sopimuksiin mallin muuttaminen voi olla haasteellista mutta asia otetaan esille ja muutostarve esitellään kunnossapidon teettämisyksikölle keväällä 2026.</p>	<p>suljettu osa 1 / avoin osa 2</p>

Mitä muutoksia on tehty/teetetty projektin aikana?

Muutostarpeen kuvaus	Vastuu	Muutostarpeen tila	Avoin / suljettu
<p>Kunnossapidon hankinta</p> <p>Tukemiskoneiden huollot ja huoltojen dokumentointi</p> <p>Tukemiskoneilla pitää olla huoltosuunnitelma ja toteutuminen pitää dokumentoida kunnossapitojärjestelmään.</p>	<p>Kunnossapidon hankinta</p> <ul style="list-style-type: none"> Sami Viitanen Rakennuttajakonsultit 	<p>Muutostarve on toimitettu hankintayksikölle.</p>	<p>avoin</p>
<p>Ratatekniset ohjeet (RATO), RATO 23</p> <p>Tarkemittauksen tarve jokaisen tuentatyön jälkeen, jos piirturituloste (tukemiskoneen työjäljen tallennusjärjestelmä) osoittaa että ei tapahtunut tuentyössä poikkeamia.</p> <p>Tarkemittausta edellytetään, jos tukeminen on tehty tarkkuusmenetelmällä, mittaustyöryhmä varmistaa nuotituksessa määritettyjen sivuttaissiirto- ja nostoarvojen toteutumisen tarkemittauksilla ohjeiden mukaisesti.</p>	<p>Ohjetyöt, ohjeiden päivitys</p> <ul style="list-style-type: none"> Aki Hirvaskari Henri Seppälä 	<p>Muutostarve on toimitettu ohjetyöstä vastaavalle.</p> <p>Asia otetaan käsittelyyn RATO23 päivitystyön yhteydessä, tarvittaessa ohjetta päivitetään. Kokeillaan joillain alueella Destian kanssa Kpa4 tai 6</p>	<p>avoin</p>
<p>Ratatekniset ohjeet (RATO), RATO 23</p> <p>Vaihteen tuennassa havaittiin että sama kohta tuetaan useampaan kertaan (suoranpuolen tuennassa extrana ja vielä käyrän puolen tuennassa uudestaan).</p> <p>Lähtökohta on että yksi tuentakerta tulisi riittää kun huomioidaan tarvitaanko tuplapuristustakertoja tai jopa triplapuristuskertoja.</p>	<p>Ohjetyöt, ohjeiden päivitys</p> <ul style="list-style-type: none"> Aki Hirvaskari Henri Seppälä 	<p>Muutostarve on toimitettu ohjetyöstä vastaavalle.</p> <p>Asia otetaan käsittelyyn RATO23 päivitystyön yhteydessä, tarvittaessa ohjetta päivitetään. Suoraa kieltoa ei voida asettaa mutta ”hyvä tietää” laatikko esim. Tämä toimintatapa on tullut kokemuseräisen tiedon perusteella. Miten saadaan paras pysyvyys vaihdepölkylle / vaihteelle.</p>	<p>avoin</p>

Mitä muutoksia on tehty/teetetty projektin aikana?

Muutostarpeen kuvaus	Vastuu	Muutostarpeen tila	Avoin / suljettu
<p>Ratatekniset ohjeet (RATO), RATO 23</p> <p>Säätölevyjen purkaminen esim. vaihteen risteysalueelta ennen tuentaa, tukemiskoneen esimies Lapinlahdella oli sitä mieltä että ei tarvitse purkaa koska ne joudutaan palauttamaan.</p> <p>Ohje velvoittaa poistamaan säätölevytykset aina ennen koneellista tuentaa.</p>	<p>Ohjetyöt, ohjeiden päivitys</p> <ul style="list-style-type: none"> Aki Hirvaskari Henri Seppälä 	<p>Muutostarve on toimitettu ohjetyöstä vastaavalle.</p> <p>Asia otetaan käsittelyyn RATO23 päivitystyön yhteydessä, tarvittaessa ohjetta päivitetään. Mikäli säätölevyjät jätetään täytyy se perustua mitattuun tietoon (mittausohje on kp sopimuksissa) esim. pitkät vaihdepölkyissä on pysyviä muodonmuutoksia ja kuperuuden tai koveruuden seurauksena nähtävissä alkavia halkeamia.</p>	avoin
<p>Koneellinen radantarkastus, MEERI radantarkastusvaunulla</p> <p>Radan päällysrakenteen optisen tarkastuksen (VCUBE) eli konenäön hyödyntäminen, saadaanko tieto pölkyjaosta tai pölkyjaon poikkeamista.</p> <p>Ennakotieto siitä, mikäli pölkyjako poikkeaa niin nopeuttaa koneellista tuentatyötä, koska tiedetään poikkeama-alueet ennakkoon ja osataan siihen varautua. Tukemiskoneen automatiikkaa ei voidaan käyttää mikäli pölkyjako ei ole kunnossa. Myös kahdenpölkyn linjakoneen käyttö vaikeutuu.</p>	<p>Sopimuksen toteutusvaihe</p>	<p>Muutostarve on toimitettu sopimuksesta vastaaville.</p>	avoin
<p>Ratainfra-tietojen hallintajärjestelmä, RAIKU (kunnossapidon sovellus)</p> <p>Tuentakirjauksen päivitys, lomakkeiden, työsuunnitelmien liittäminen sekä tarkemittausanalyysin parempi hyödyntäminen.</p> <p>Raiku –sovellus ei toimi hyvin dokumenttien hallinnassa eli ole tarkoitettu dokumenttipankiksi. Dokumentit voisi sijoittaa siihen kehityksessä dokumenttipankissa.</p>	<p>RAIKU –sovellus, tuentakirjauksen päivitys</p> <ul style="list-style-type: none"> Aki Hirvaskari, valmisteluvaihe <p>Ohjetyöt, ohjeiden päivitys, RATO 23</p> <ul style="list-style-type: none"> Aki Hirvaskari Henri Seppälä 	<p>Muutostarpeen esittely sovelluksesta vastaaville.</p> <p>Lisäksi tarkeanalyysin hyödyntämisen kehittäminen. Otetaan käsittelyyn asiantuntijatyöryhmässä, esim. RATO 23 päivityksen yhteydessä.</p>	Avoin osa 1 ja 2

Muut kartoitusmenetelmät

SIPOC

SIPOC on lyhenne, jota käytetään liiketoimintaprosessien kuvauksessa ja parantamisessa. Se on visuaalinen työkalu, joka antaa korkean tason yleiskatsauksen prosessista sen alusta loppuun, ilman liiallisia yksityiskohtia.

Lyhenne muodostuu sanoista:

Suppliers (Toimittajat): Ne tahot (henkilöt, tiimit, yritykset), jotka tarjoavat prosessin tarvitsemat syötteen.

Inputs (Syötteen): Materiaalit, tiedot, resurssit tai vaatimukset, joita tarvitaan prosessin suorittamiseen.

Process (Prosessi): Sarja toimenpiteitä, jotka muuttavat syötteen tuotoksiksi.

Outputs (Tuotokset): Prosessin tulokset, kuten tuotteet, palvelut, tiedot tai raportit.

Customers (Asiakkaat): Ne henkilöt tai tahot, jotka vastaanottavat tai hyötyvät prosessin tuotoksista, olivatpa he sisäisiä tai ulkoisia.

DILO

DILO viittaa "Day in the Life of" (päivä elämässä) -analyysiin, joka on Lean-menetelmä prosessien parantamiseksi. Se analysoi tyypillisen työpäivän aikana tehtäviä toimenpiteitä, jotta voidaan tunnistaa ja poistaa arvoa tuottamatonta toimintaa eli hukkaa. Analyysillä pyritään parantamaan tehokkuutta, ajankäyttöä ja prosessien sujuvuutta tunnistamalla esimerkiksi hukkatyötä, odotusaikoja ja turhaa siirtelyä.

SMED

SMED (Single Minute Exchange of Dies) on tuotannossa käytettävä menetelmä, jolla nopeutetaan tuotantolinjojen vaihtoaikoja eli asetusajoja alle 10 minuuttiin. Tavoitteena on vähentää koneiden seisokkiaikaa muuttamalla vaihdon sisäisiä vaiheita (jotka vaativat koneen pysäyttämisen) ulkoisiksi (jotka voidaan tehdä koneen käydessä) ja tehostamalla jäljelle jääviä sisäisiä vaiheita. Tämä parantaa tuotannon joustavuutta ja tehokkuutta.



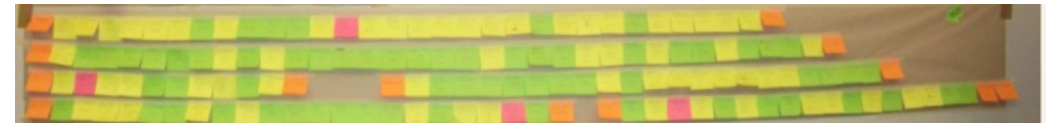
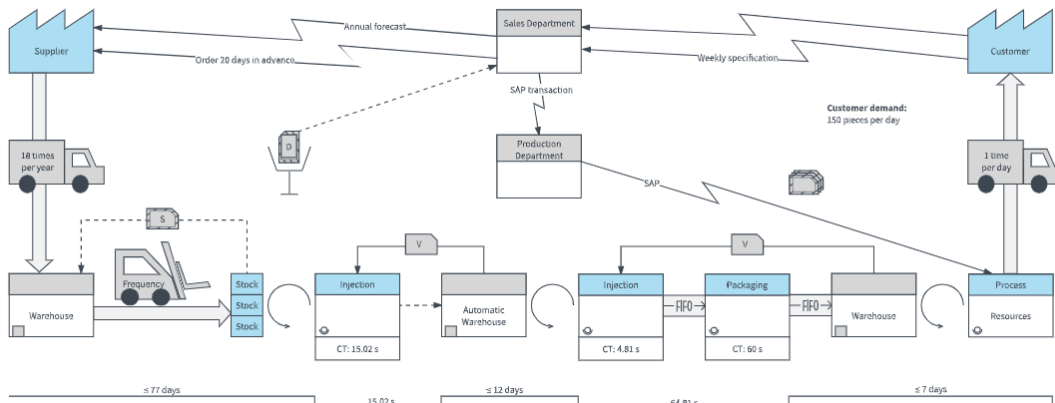
Väylävirasto
Trafikledsverket

Kertaus

Väyläviraston julkaisuja

Arvovirtakartoitus

Arvovirtakartoitus on Lean menetelmä, jolla kuvataan joko toimitusketjun toimivuutta tai yksittäisen prosessin kyvykkyyttä.



Arvovirtakartoitus / Dilo

Nykytilan kartoitus

- Selvitetään valitun prosessin työtehtävät ja vaiheet
- ❑ Seurataan työn etenemistä
- ❑ kirjataan vaiheet, työtehtävät, kestot ja metrit



Nykytilan laputus

- ❑ Kirjataan kaikki havainnot post-it-lapuille
- ❑ Järjestetään lapun prosessin mukaiseen järjestykseen



Tahtotilan määrittäminen

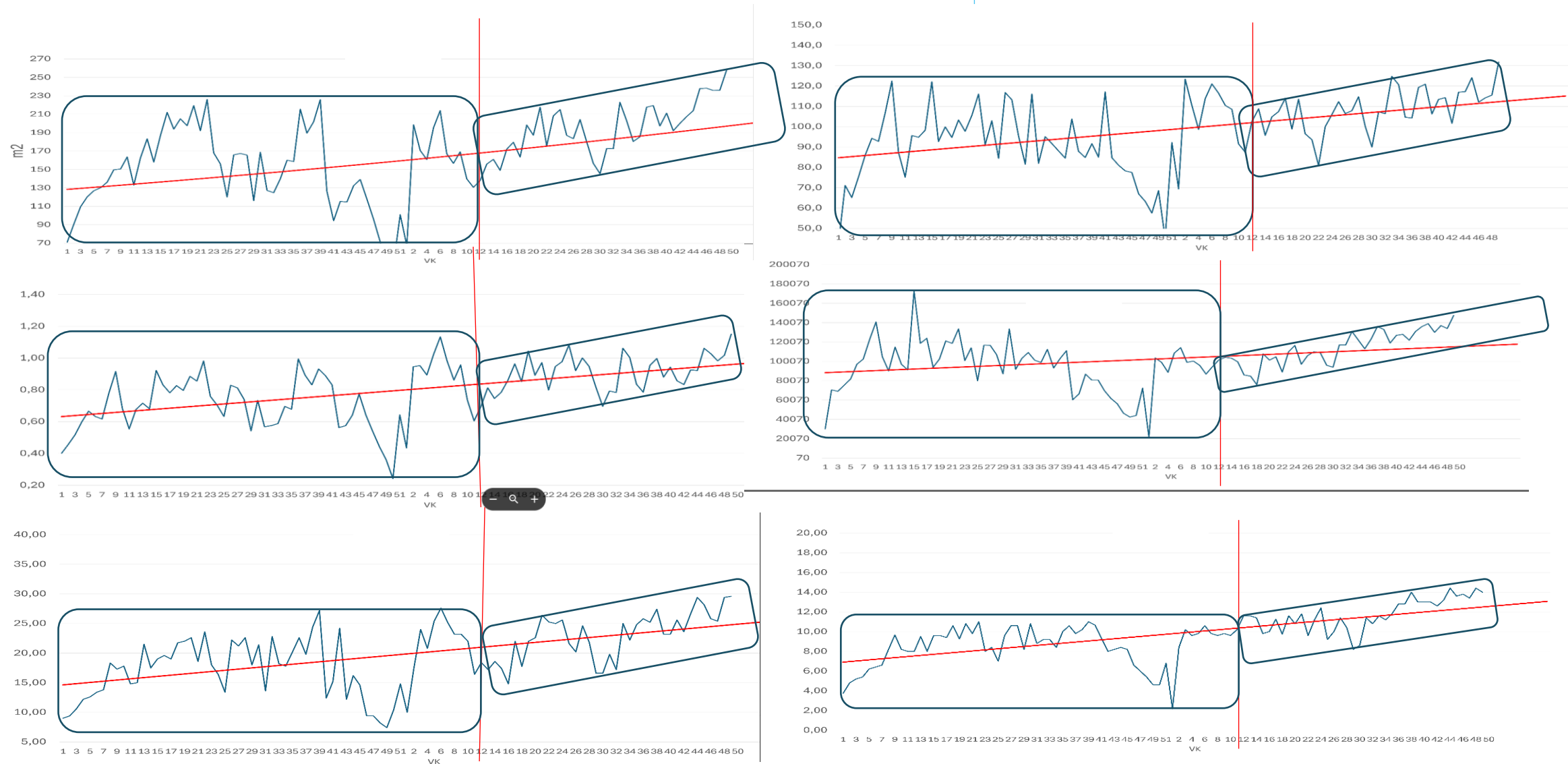
- ❑ Määritellään uusi prosessi
- ❑ Kirjataan muutoksen vaatimat tehtävät
- ❑ Sovitaan muutoksen tekijä ja aikataulu



Tahtotilan kokeilu

- ✓ Kun tehtävät on tehty

Tuloksia



KIITOKSIA!







Väylävirasto
Trafikledsverket