



## ERTMS/ETCS vaikutus rataomaisuudenhallintaan

Case: kunnossapitovaatimukset  
Toni Jukuri, Proxion



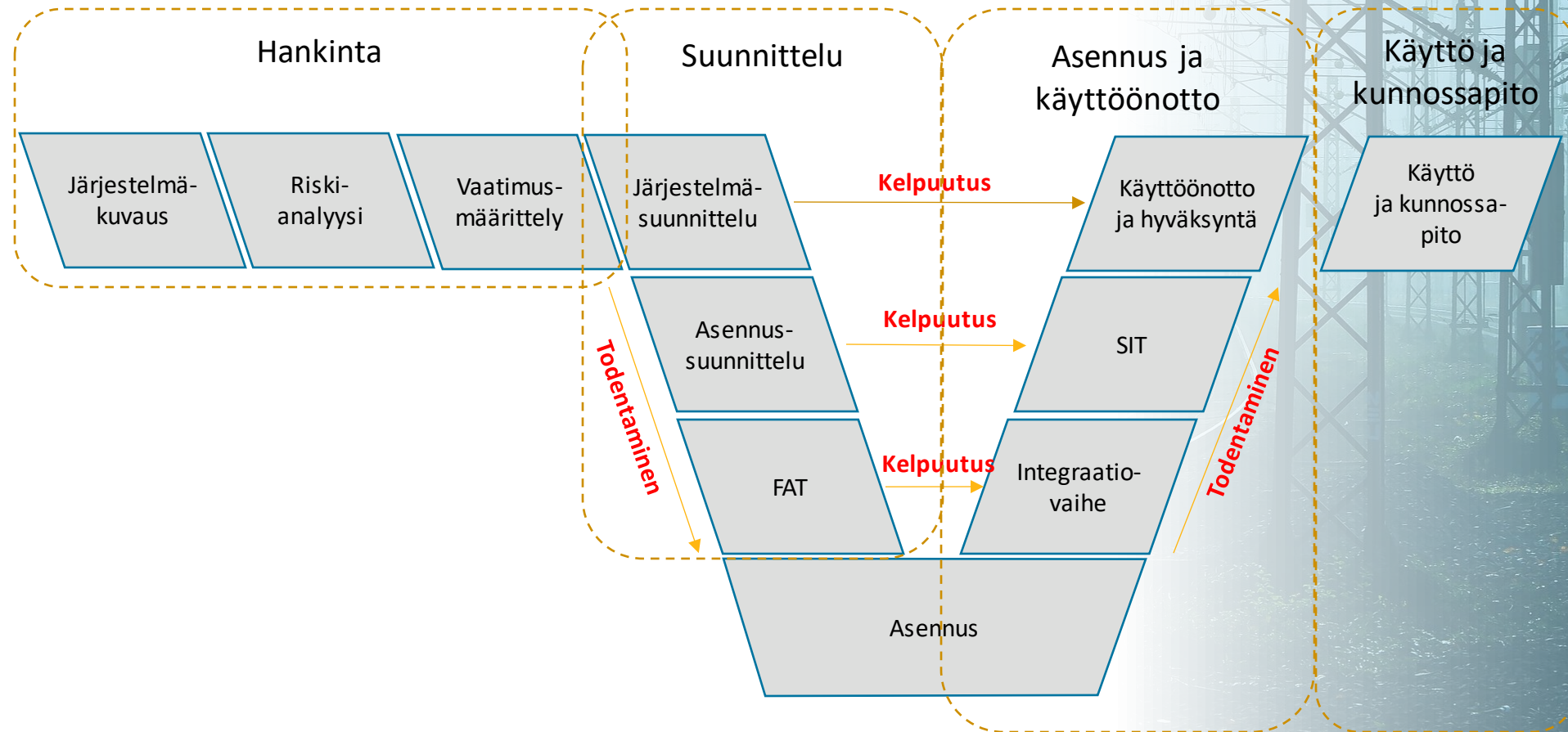
# Taustaa

- Eurooppalaiset normit ohjaavat tulevaisuudessa julkisia hankintoja. Rautateillä nämä tarkoittavat EN 5012X-standardeja, joiden perusteella määritetään hankkeiden tekniset- sekä turvallisuusvaatimukset.

EN-50126:n standardin mukainen RAMS-prosessi perustuu V-elinkaarimalliin:

- Prosessimainen toteutusmalli, joka vahvistaa hankkeiden laatua (ISO 9001) ja teknisten järjestelmien turvallisuutta & käytettävyyttä
- Edellyttää vaatimusten ja dokumenttien hallintaa sekä laadunhallintaa
- Tavoitteena on, että järjestelmän **vaatimusmäärittely** on tarkoitettuun käyttöön soveltuva ja riittävän kattava siten että se **täyttää järjestelmälle asetetut vaatimukset koko sen elinkaaren ajan**


# V-elinkaarimalli



# Todentaminen ja kelpuutus

- **Todentaminen (verification):** objektiiviseen näyttöön perustuva varmistuminen siitä, että vaatimukset on täytetty
  - Todentamista käytetään mm. osoitettaessa, että elinkaaren vaiheen tuotteet täyttävät vaiheen syötteenä olevat vaatimukset ja vaihe voidaan sulkea
  - Todentaminen voidaan tehdä seuraavin toimenpitein:
    - vertaamalla uutta suunnittelun spesifikaatiota vastaavanlaiseen hyväksi todettuun suunnittelun spesifikaatioon
    - suorittamalla testejä ja koekäyttöjä
    - katselmoimalla asiakirjat
  - Todentamisen tuloksista ja tarvittavista toimenpiteistä tulee ylläpitää tallenteita.
- **Kelpuutus (validation):** objektiiviseen näyttöön perustuva varmistuminen siitä, että tiettyä käyttöä tai soveltamista koskevat vaatimukset on täytetty, kelpuutuksen olosuhteet voivat olla joko todellisia tai simuloituja:
  - kelpuutuksella varmistetaan, että valmis tuote täyttää määriteltyyn tai aiottuun käyttötarkoitukseensa liittyvät vaatimukset
  - kelpuutuksella pystytään myös rajallisesti paljastamaan vaatimuksissa olevia virheitä; tuote saattaa olla todennuksen perusteella vaatimusten mukainen, mutta se toimii kelpuutuskokeissa väärin, koska vaatimukset ovat virheellisiä
  - kelpuutus tulee tehdä ennen tuotteen toimittamista tai käyttöönottoa, mikäli se on käytännössä mahdollista
  - kelpuutuksen tuloksista ja tarvittavista toimenpiteistä tulee ylläpitää tallenteita.





*Väyläviraston projekti - Radan  
kunnossapidon nykyisten vaatimusten  
muuttaminen huomioiden tulevan  
ERTMS/ETCS-tason 2 käyttöönotto*

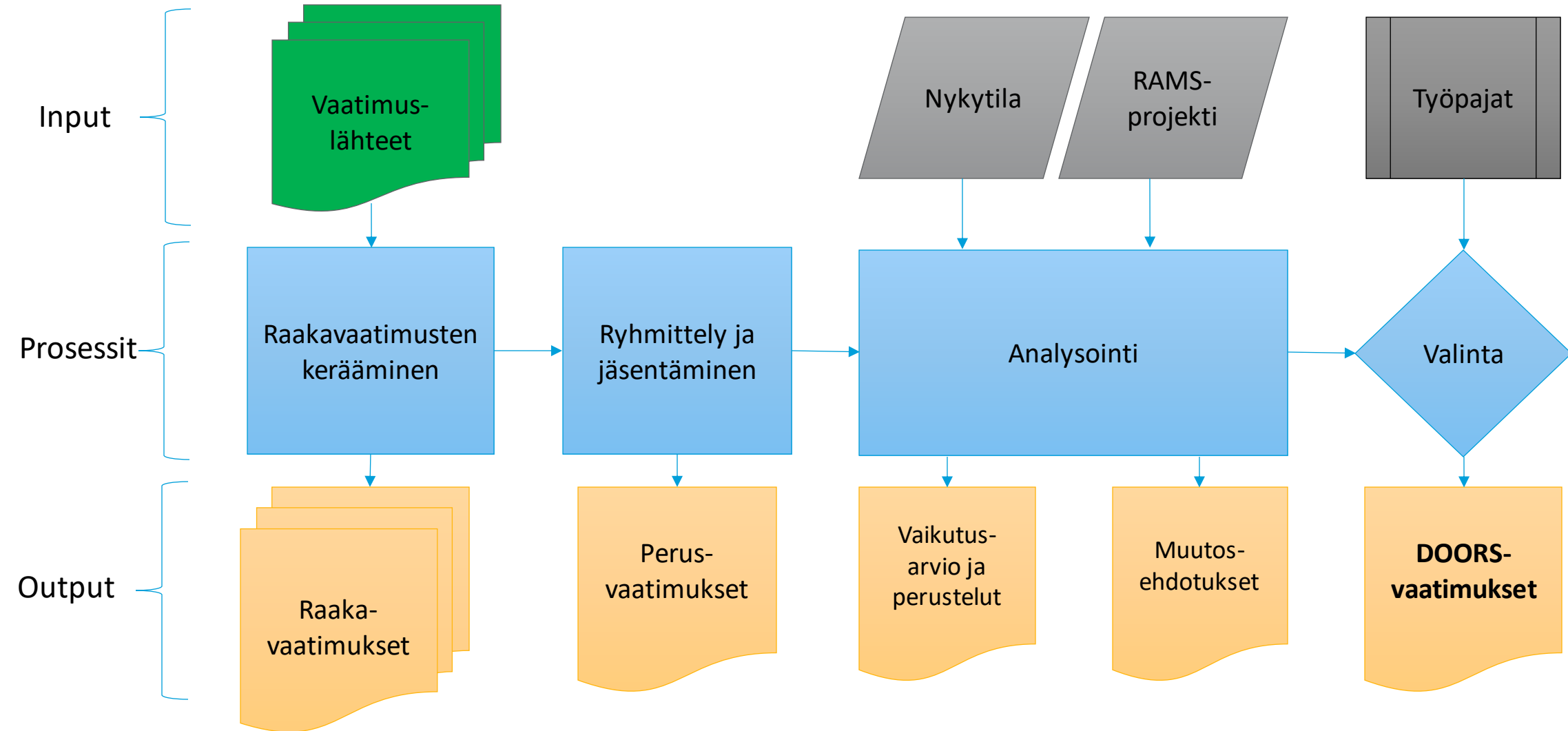


# Turvalaitteiden vaatimusmäärittely

- Vaatimusmäärittely on osa hankintadokumentaatiota
- Hankinnalla tarkoitetaan tässä toimintaprosessia, joka käsittää järjestelmän vaatimusten määrittelyn, sopivien laitteiden valinnan, laitteen tilaamisen sekä kelpoistamisen.
- Toiminnan on oltava hyvin johdettua ja ohjeistettua, jotta turvallisuus- ja laatuvaatimukset välittyvät eri organisaatioille ja lopputuote on riittävän laadukas turvallisuuskriittiseen käyttöön

# Projektin tavoitteet ja kohde

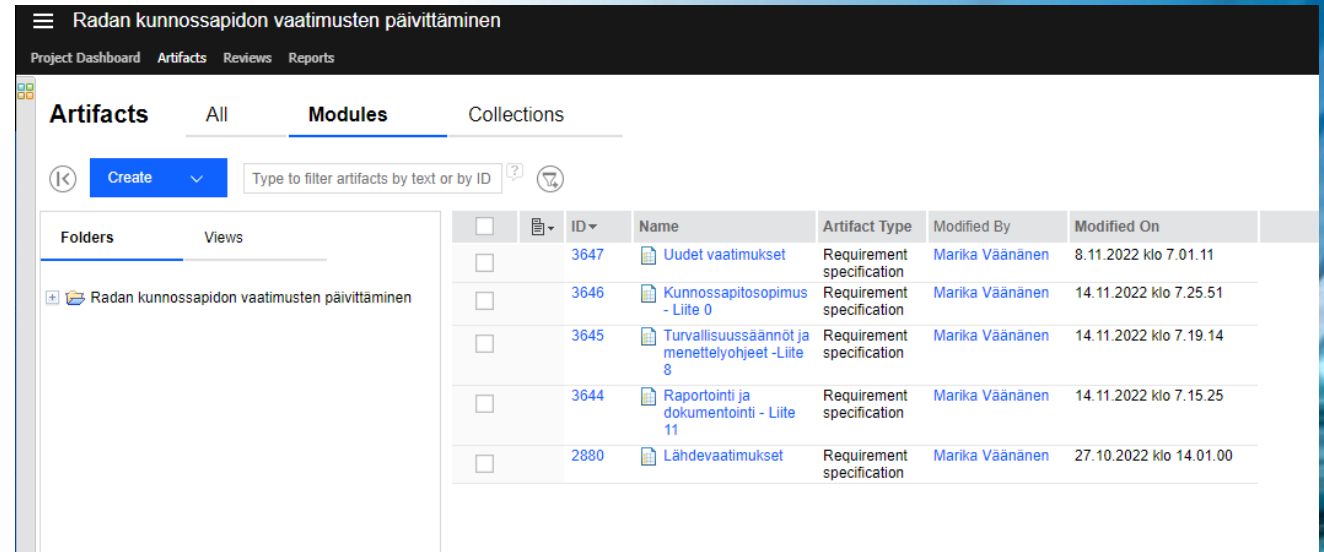
- Muodostaa tilannekuva ja suunnitelma kunnossapidolta odotettavista toimista (laitteet, ohjeet, koulutus) huomioiden laitetoimittajan kunnossapidon ja ns. laitetoimittajariippumattoman kenttäkunnossapidon roolit.
- Käydään läpi kaikki ERTMS/ETCS vaatimukset kunnossapidolle sekä valikoida ja jatkojalostaa suomalaisen alueellisen kunnossapidon tehtäviä koskevat vaatimukset kunnossapitosopimuksen kilpailutusta varten KPA 4 kunnossapitoalueelle Lielähti-Rauma-Pori rataosalle.
- Luonnostellaan projektissa käytettävä kunnossapitokonsepti, koska vaatimusten tulkinta tarvitsee tavoitejärjestelmän määrittelyn (Tavoitejärjestelmä määritellään myöhemmin Digirata-hankkeen toimesta).
- Syötetään tarvittavat vaatimukset sekä EKA-radan hankintaan että kunnossapitosopimuksen kilpailutukseen.
- Kirjoitettavien kunnossapitovaatimusten muoto tulee olla tehtävä- ja tavoitekeskeistä, ei liian täsmällisesti ohjeistavaa, koska tarkoitus ei ole varsinaisesti sitoa kunnossapidon tarjoajaa tiettyihin teknisiin valintoihin työssään.
- Projektin kohde on radan turvalaitteet ERTMS/ETCS-taso 2.





# Lähtötietojen ja raakavaatimusten kerääminen ja jäsentäminen

- Vaatimislähteiden tunnistaminen
  - Lait ja asetukset
  - EU-säädökset
  - EU-komission päätökset
  - ERA Technical specifications for interoperability
  - TSI Revisions 2022
  - ERA Subsetit
  - Väyläviraston ohjeistus
  - EN501xx-standardit
- Raakavaatimusten listaaminen tehty tunnistetuista vaatimislähteistä ja vaatimuskokoelma on viety vaatimustenhallintatyökaluun (DOORS)
- Nykyiset kunnossapitovaatimukset on kerätty sopimuksesta ”Radan ja turvalaitteiden kunnossapito 2022–2027 kunnossapitoalue 8



Radan kunnossapidon vaatimusten päivittäminen

Project Dashboard Artifacts Reviews Reports

Artifacts All Modules Collections

Create Type to filter artifacts by text or by ID

	ID	Name	Artifact Type	Modified By	Modified On
<input type="checkbox"/>	3647	Uudet vaatimukset	Requirement specification	Marika Vaananen	8.11.2022 klo 7.01.11
<input type="checkbox"/>	3646	Kunnossapitosopimus - Liite 0	Requirement specification	Marika Vaananen	14.11.2022 klo 7.25.51
<input type="checkbox"/>	3645	Turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet - Liite 8	Requirement specification	Marika Vaananen	14.11.2022 klo 7.19.14
<input type="checkbox"/>	3644	Raportointi ja dokumentointi - Liite 11	Requirement specification	Marika Vaananen	14.11.2022 klo 7.15.25
<input type="checkbox"/>	2880	Lähdevaatimukset	Requirement specification	Marika Vaananen	27.10.2022 klo 14.01.00

# Vaatimislähteiden analysointi

- Tunnistettujen vaatimislähteiden analysointi:
  - 18 vaatimislähteestä kirjattiin 220 kunnossapitovaatimusta vaatimustenhallintajärjestelmään
  - Vertailu nykyisiin kunnossapitovaatimuksiin: Sopimuksista kerätty n. 300 vaatimusta, joita vasten raakavaatimuksia on verrattu
  - Reilulla 50 raakavaatimuksella arvioitiin olevan vaikutusta nykyisiin kunnossapitovaatimuksiin->Vaatimusten jatkokäsittely on nostanut vaatimusmäärä
  - Kaikki kerätyt vaatimukset säilytetään vaatimustenhallintatyökalussa laajojen hakujen mahdollistamiseksi
- Merkittävimmät vaatimislähteet, joilla on havaittu vaikutusta nykyisiin kunnossapitovaatimuksiin:
  - EN 50126-1 -standardi
  - Komission asetus Euroopan unionin rautatiejärjestelmän ohjaus-, hallinta- ja merkinanto-osajärjestelmiä koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä + päivitys TSI CCS revision as part of the "Digital Rail and Green Freight TSI revision package 2022"
- Merkittävimmät teemat vaatimislähteistä tuleville päivitystarpeille
  - Elinkaarimalli
  - RAMS
  - Projektin siirto kunnossapitoon
  - Riskienhallinta
  - Laadunhallinta
  - Dokumentaationhallinta
  - Vaatimusten-, konfiguraation- ja muutostenhallinta
  - Yhteentoimivuus

# Seuraavat vaiheet

- Kunnossapitovaatimusten analyysityöryhmän sisäiset työpajat sekä yhteistyökokoukset
  - Analysoidaan ja laaditaan vaatimusten toteuttamiseksi tarvittavat toimet, sekä kirjoitetaan vaatimuseritelmät lisättäväksi kunnossapidon tietokantaan.
- Kunnossapitovaatimusten lisääminen DOORS-tietokantaan ja vaatimustenhallinnan yhteyksien suunnittelu vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi
  - Kirjataan analyysityöryhmässä määritetyt kunnossapitotoimia vastaavat vaatimuseritelmät DOORSiin ja luodaan linkit ERTMS/ETCS-tason 2 raakavaatimusten ja toteutettavien kunnossapitovaatimusten välille
  - Vaatimusten attribuoinnin harmonisointi Digirata-hankkeeseen
- Kunnossapitovaatimusten validointi ja verifiointi
  - Varmistetaan, että kunnossapitovaatimukset ovat riittävän kattavat, että ne on johdettu oikein ERTMS/ETCS-tason 2 perusvaatimuksista
  - Todennetaan, että analyysityöryhmän laatimat kunnossapidon vaatimuseritelmät (käytännön toimet) ovat tehty oikein ja ymmärrettävästi



# Vaatimustenmukaisuuden konsulttipalvelut

## Vaatimustenmukaisuuden konsulttipalvelut



Autamme asiakkaitamme vaatimustenmukaisuuden hallintaprosessin kehittämisessä.



Keräämme, luokittelemme ja arvioimme olemassaolevan vaatimusavaruuden.



Syötämme vaatimukset vaatimustenhallintajärjestelmään ja valmistelemme sen käyttöä varten.



Autamme kehittämään vaatimustenhallinnan rajapintoja laadunhallintaan

## Hyödyt asiakkaalle

---

Systemaattinen vaatimustenhallinta parantaa turvallisuutta ja tehostaa resurssien käyttöä.

---

Systemaattisella vaatimustenhallinnalla voidaan osoittaa tuotteen, järjestelmän tai palvelun vaatimustenmukaisuus koko hankkeen elinkaaren aikana.

---

Vaatimukset ovat helposti saatavilla, voimassaolevia ja jäljitettäviä.

---

Kehitysehdotukset jatkotoimenpiteille mm. ohjeistuksen, koulutuksen, konfiguraation-, muutos- ja dokumentin-hallinnan osalta.

# proxion

Toni Jukuri

Toni.jukuri@proxion.fi

