

Uudistuneet YVL-ohjeet

YVL-ohjeuudistuksen vaikutuksia automaatio- ja sähkötekniikassa

22.5.2014

Kim Wahlström / STUK

Sisältö

- Ohjeuudistuksen tavoitteet
- Sähkö- ja automaatiotekniikkaan läheisimmin liittyvät ohjeet
- Tärkeimmät uudet vaatimukset automaation kannalta
- Syvyysuuntaisen puolustus
- Automaation toteutusprosessin liitynnät luvitukseen

Ohjeuudistuksen tavoitteet

- Johdonmukaisuus lainsäädännön ja kansainvälisen ohjeiston kanssa
- Ohjeiston sisäinen yhdenmukaisuus
- Käyttäjäystävällisyys ja käytettävyys sekä luvanhaltijoille että STUKille
- Selkeämpi ohjeiston kokonaisrakenne; vähemmän ohjeita, ei päällekkäisyyksiä, vähemmän viittauksia ohjeiden välillä
- Sama rakenne kaikissa ohjeissa ja yhtenäiset määritelmät
- Vaatimukset selkeiksi numeroiduiksi vaatimuksiksi, joita voidaan käsitellä vaatimustenhallintatyökaluilla
- Fukushima-tapahtumasta ja uuden laitoksen rakentamisesta saatujen oppien huomioiminen ohjeistossa

Sähkö- ja automaatiotekniikkaan läheisimmin liittyvät ohjeet

A Ydinlaitoksen turvallisuuden hallinta	B Ydinlaitoksen ja sen järjestelmien suunnittelu	C Ydinlaitoksen ja ympäristön säteilyturvallisuus	D Ydinmateriaalit ja -jätteet	E Ydinlaitoksen rakenteet ja laitteet
A.1 Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta A.2 Ydinlaitoksen sijaintipaikka A.3 Ydinlaitoksen johtamisjärjestelmä A.4 Ydinlaitoksen organisaatio ja henkilöstö A.5 Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta A.7 Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta A.8 Ydinlaitoksen ikääntymisen hallinta A.9 Ydinlaitoksen toiminnan säännöllinen raportointi A.10 Ydinlaitoksen käyttökokemustoiminta A.11 Ydinlaitoksen turvajärjestelyt A.12 Ydinlaitoksen tietoturvallisuuden hallinta	B.1 Ydinvoimalaitoksen turvallisuusjärjestelmien suunnittelu B.2 Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu B.3 Ydinvoimalaitoksen turvallisuusanalyysit B.4 Ydinvoimalaitoksen ja reaktori B.5 Ydinvoimalaitoksen primääripiiri B.6 Ydinvoimalaitoksen suojarakennus B.7 Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkisiin ydinlaitoksessa B.8 Ydinlaitoksen palontorjunta	C.1 Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus C.2 Ydinlaitoksen säteilyturvallisuuden suunnittelu (D.1-D.6) C.3 Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta C.4 Ydinlaitoksen ympäristön säteilyturvallisuus C.5 Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt C.6 Ydinlaitoksen säteilymittaukset	D.1 Ydinmateriaalivalvonta D.2 Ydinainesten ja ydinjätteiden kuljetus D.3 Ydinmateriaalien käsittely D.4 Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstä poisto D.5 Ydinjätteiden loppusijoitus D.6 Uraanin ja toriumin tuotanto	E.1 Auktorisoitu tarkastuslaitos ja luvanhaltijan omatarkastuslaitos E.2 Ydinpolttoaineen hankinta ja käyttö E.3 Ydinlaitoksen painesäiliöt ja putkistot E.4 Ydinlaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit E.5 Ydinlaitoksen painelaitteiden rikkomattomat määräaikaistarkastukset E.6 Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet E.8 Ydinlaitoksen venttiilit E.9 Ydinlaitoksen pumput E.10 Ydinlaitoksen varavoimalähteet E.11 Ydinvoimalaitoksen nosto- ja siirtolaitteet E.12 Testauslaitokset ydinlaitoksessa

Järjestelmätason ohjeet

Laitetason ohjeet

Automaatioon liittyvät järjestelmätason YVL-ohjeet

- Varsinaiset sähkö- ja automaatiojärjestelmiä koskevat järjestelmätason ohjeet löytyvät seuraavista ohjeista:
 - YVL B.1, Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu
 - YVL E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet
 - On periaatteessa laitetason ohje mutta ohje antaa myös joitakin järjestelmätason vaatimuksia, koska sähkö- ja automaatiojärjestelmissä on, esimerkiksi kelpoistus- ja ylläpitomielessä, vaikeaa erottaa järjestelmä- ja laitetasoa toisistaan
 - YVL A.3, Ydinlaitoksen johtamisjärjestelmä
 - YVL A.5, Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto
 - YVL A.8, Ydinlaitoksen ikääntymisen hallinta
 - YVL A.11, Ydinlaitoksen turvajärjestelyt
 - YVL A.12, Ydinlaitoksen tietoturvallisuuden hallinta
 - YVL B.2, Ydinlaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu

Automaatioon liittyvät laitetason YVL-ohjeet

- YVL E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet
- YVL E.8, Ydinlaitoksen venttiilit
- YVL E.9, Ydinlaitoksen pumpput
- YVL E.10, Ydinlaitoksen varavoimalähteet
- YVL E.11, Ydinlaitoksen nosto- ja siirtolaitteet

Tärkeimmät uudet vaatimukset automaation kannalta 1/2

- Suunnitteluprosessille on asetettu selkeämpiä vaatimuksia mm elinkaarimallista, prosesseista ja katselmoinneista
- Konfiguraationhallintavaatimuksia on täsmennetty
- Toiminnan vaatimuskäytöisyyttä on korostettu
- Vaatimuksia syvyysuuntaiselle puolustukselle on täsmennetty
 - Varsinaisen pääpuolustuslinjan (onnettomuuden varalle suunnitellut turvallisuustoiminnot) ja vakavan onnettomuuden (reaktorisydämen sulaminen) väliin on lisätty ”oletettujen onnettomuuksien laajennus” (DEC) puolustuslinja
 - DEC linjalla hallitaan yhteisvikojen, monimutkaisten vikayhdistelmien ja harvinaisten ulkoisten tapahtumien aiheuttamia riskejä

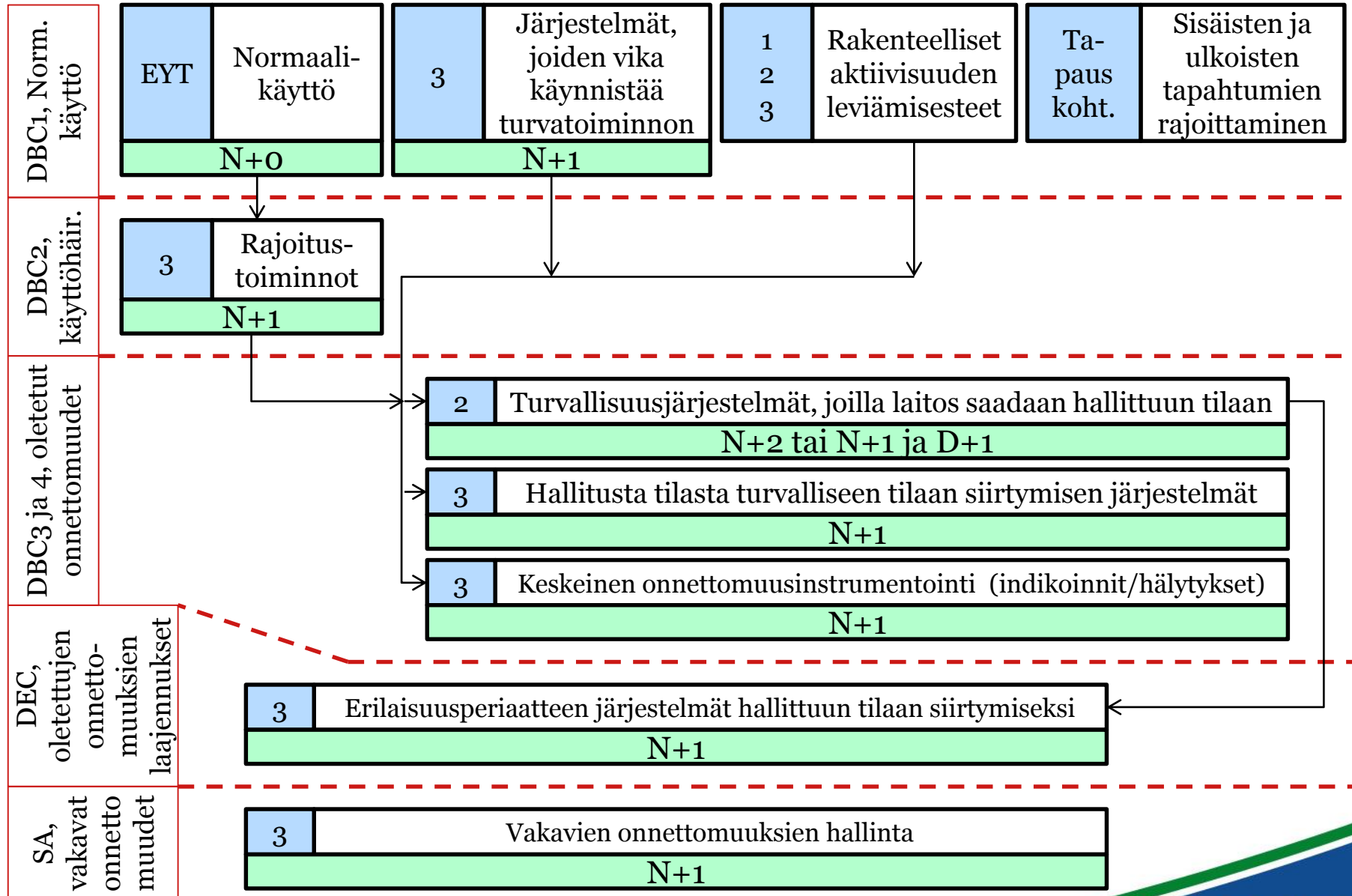
Tärkeimmät uudet vaatimukset automaation kannalta 2/2

- Vikasietoisuusanalyysi, jolla osoitetaan että:
 - Järjestelmät täyttävät vikakriteerit
 - Syvyyspuolustuslinjojen välinen erottelu on kunnossa
 - Yksittäisen laitetyypin vika ei estä ohjaamasta laitosta hallittuun (sammutus)tilaan
- Laitetasolla on muutama uusi vaatimus:
 - ”Forsmark-tapahtuman” pohjalta lisätyt laitteiden yhteensopivuusvaatimukset sähköverkon kanssa
 - Siirtyminen käyttämään EU:n päätöstä 768/2008/EY tyyppihyväksynnän pohjana
 - Luvanhaltijan on arvioitava turvallisuusluokkien 2 ja 3 laitteiden vaatimustenmukaisuus ennen toimitusta laitokselle
 - Sähkölaitteiden soveltuvuusarvioiden laatijoiden hyväksyttämiskaava poistuu

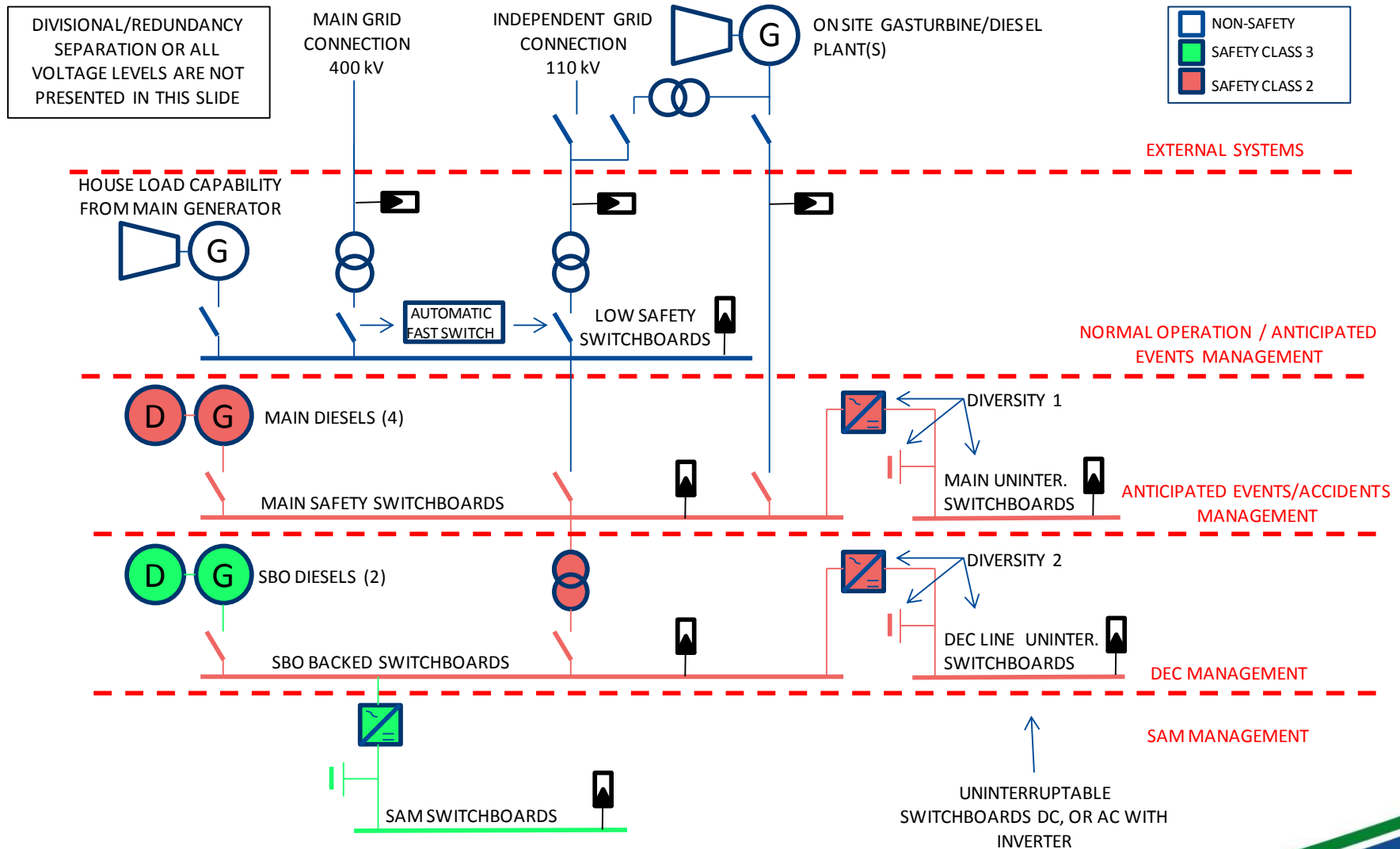
Johtamisjärjestelmävaatimukset

- Perusvaatimukset laitetoimittajien johtamisjärjestelmille löytyvät ohjeesta YVL A.3
- Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiolaitteiden ja kaapeleiden toimittajilla on oltava asianmukainen sertifioitu tai vastaava, kolmannen osapuolen riippumattomasti arvioima johtamisjärjestelmä
- Turvallisuusluokan 2 sähkö- ja automaatiolaitteiden ja kaapeleiden toimittajien johtamisjärjestelmän on täytettävä ohjeen YVL A.3 johtamisjärjestelmää (ml. IAEA GS-R-3) koskevat vaatimukset
 - Mikäli vaatimukset eivät täyty, voidaan tarvittaessa soveltaa YVL A.3 vaatimuksessa 630 esitettyä laatusuunnitelmaan perustuvaa täydentävää menettelyä

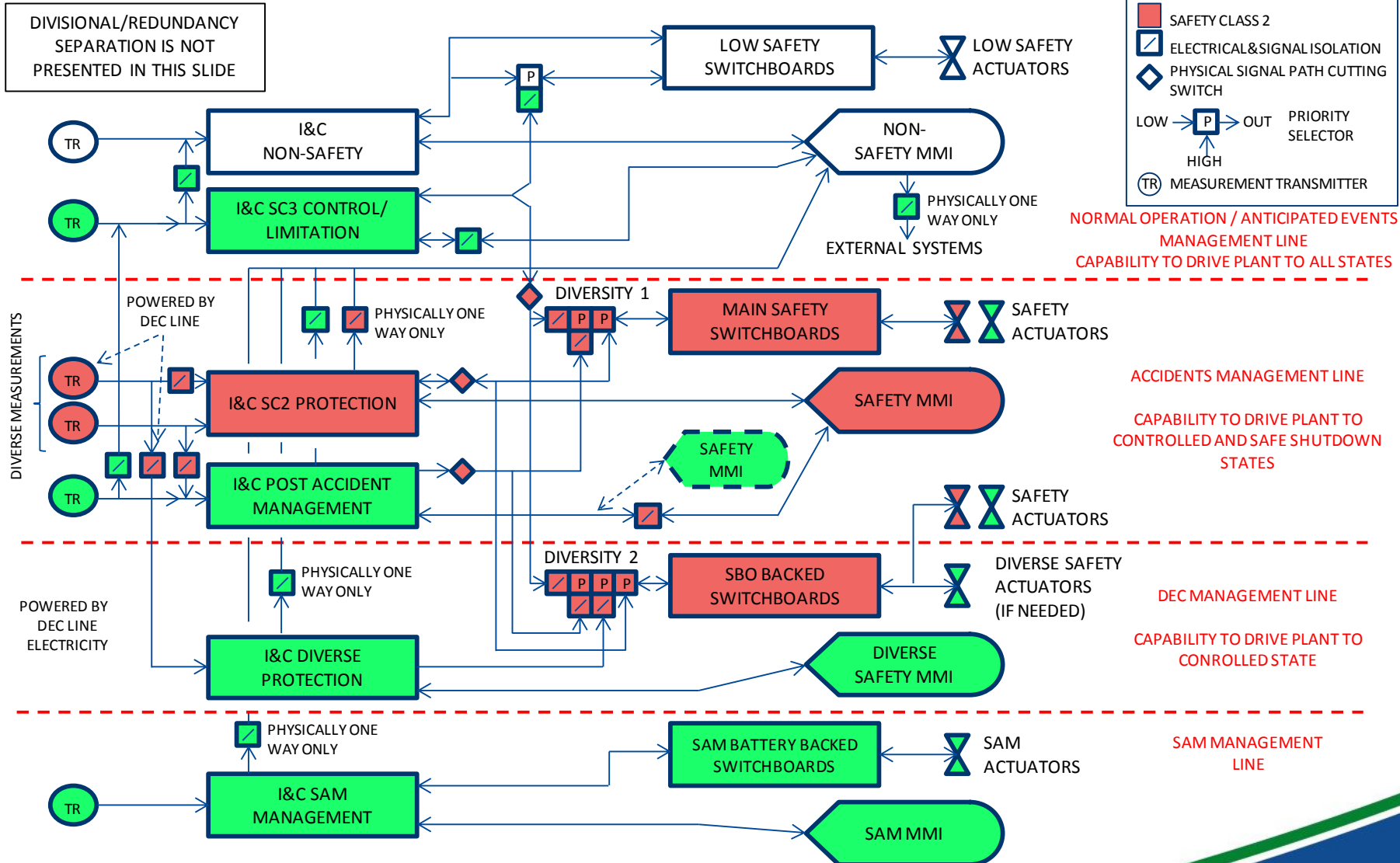
Syvyysuuntainen puolustus



Esimerkki syvyyspuolustuksesta ja divesiteetistä sähköjärjestelmissä



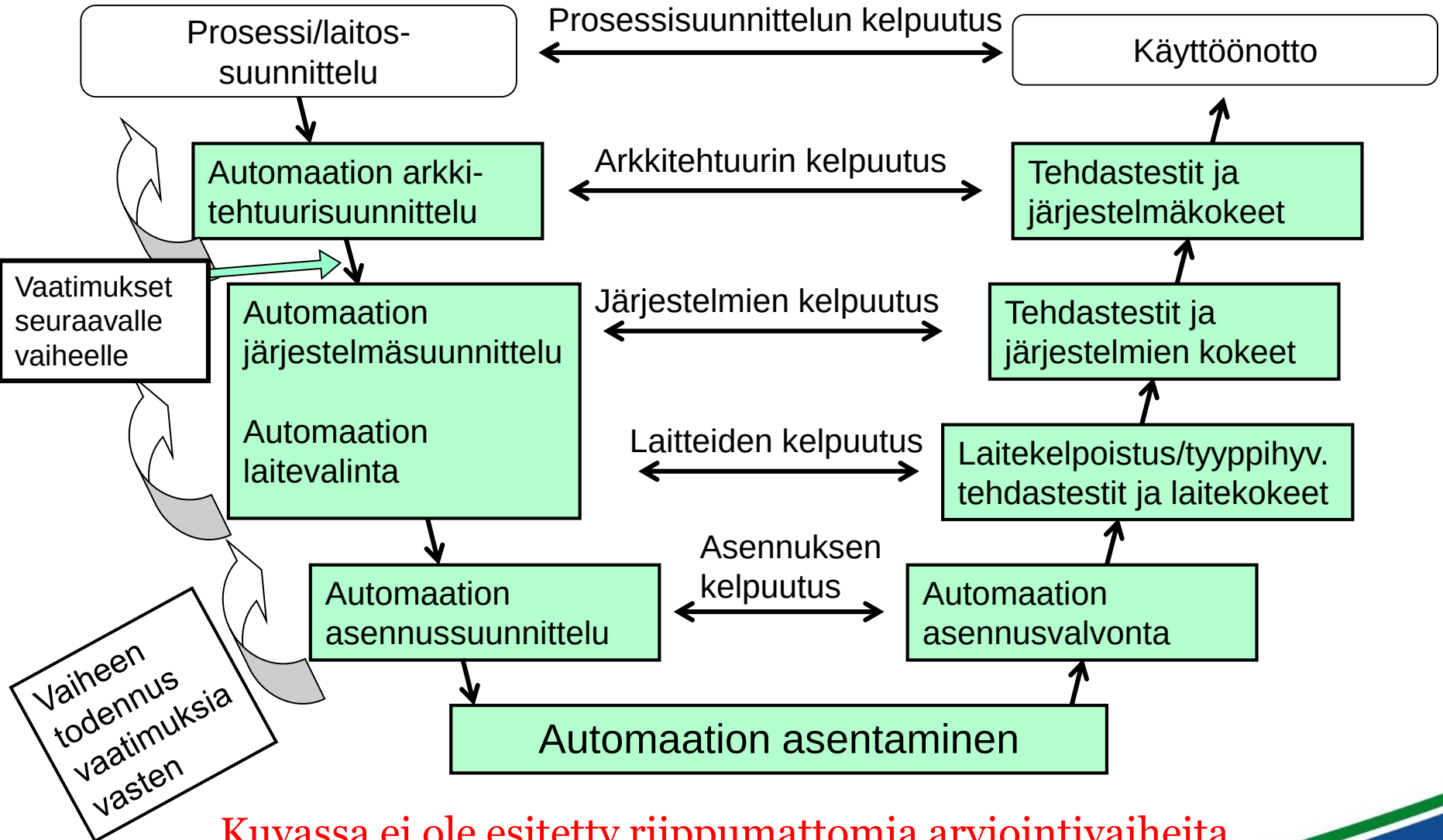
Esimerkki syvyyspuolustuksesta ja divesiteetistä automaatiojärjestelmissä



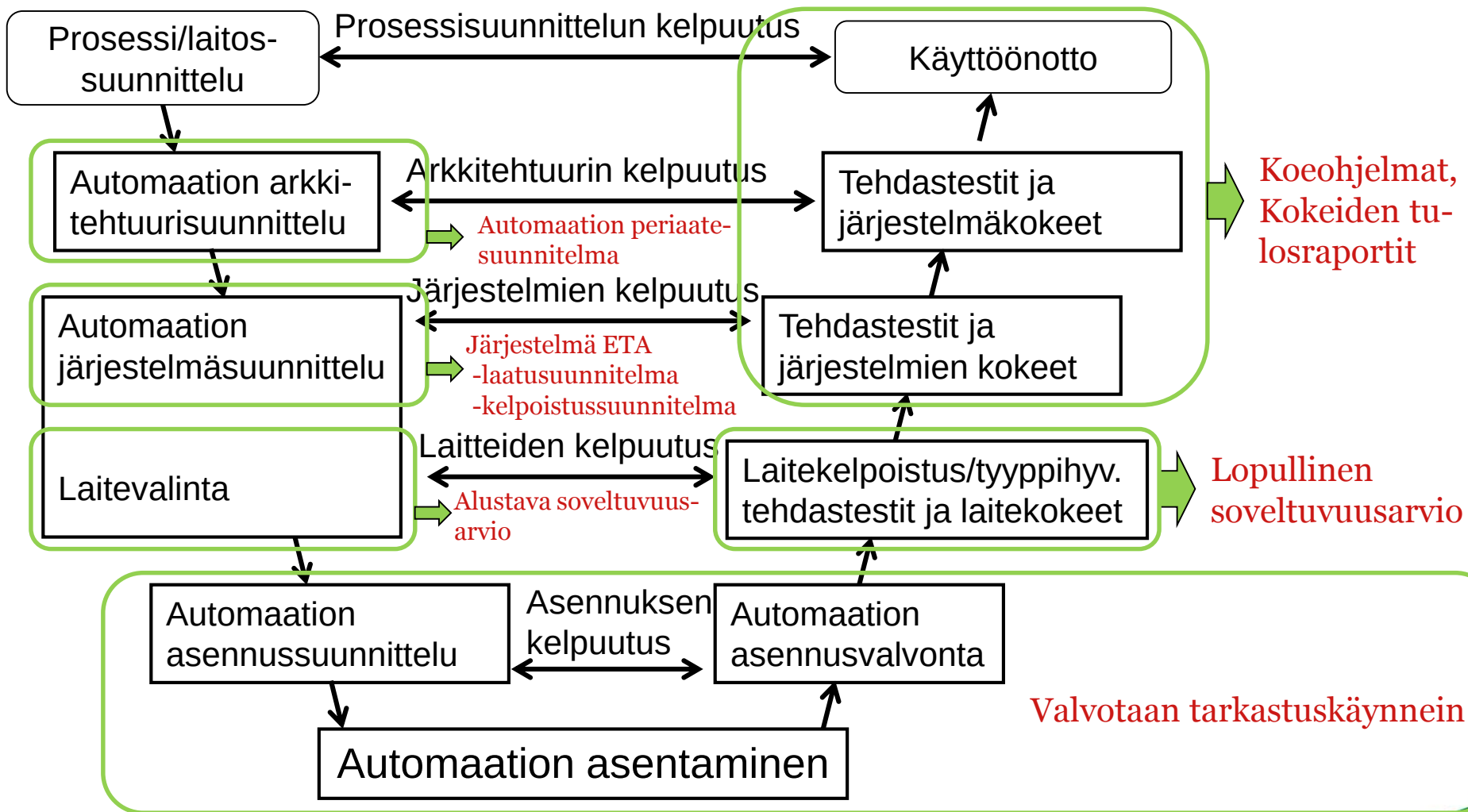
Todennus – kelpuutus - kelpoistus

- Vaiheen valmistuttua **todennuksella** (verification) vahvistetaan tarkastamalla ja todistusaineistoa hankkimalla, että vaiheen vaatimukset on täytetty ja voidaan siirtyä seuraavaan vaiheeseen
 - Edellytyksenä todennukselle on, että vaihetta aloitettaessa on käytettävissä riittävän yksityiskohtainen vaatimusmäärittely jota vasten todennus voidaan suorittaa
 - Lisäetuna kunnolliset vaatimusmäärittelyt helpottavat tulevien muutosten ja modernisointitöiden läpivientiä sekä varaosahankintaa
 - Vaatimuksia eivät ole vain viranomaisvaatimukset vaan suurimman osan vaatimuksista muodostavat normaalisti muut toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset, kaupalliset vaatimukset...
 - Vaatimusmäärittely täsmentyy suunnitteluprosessin edetessä kutakin järjestelmää ja laitetta koskevaksi lopulliseksi vaatimusmäärittelyksi
- Vaiheen **kelpuutuksella** (validation) vahvistetaan tarkastamalla ja todistusaineistoa hankkimalla, että vaiheen lopputuote täyttää vaiheen vaatimukset ennen ja jälkeen asennuksen
- Vaiheen **kelpoistuksella** (qualification) osoitetaan projektin ulkopuoliselle taholle (esim STUK), että vaiheen lopputuote täyttää kaikissa suhteissa turvallisuuteen liittyvät vaatimukset (ks Automaation suunnitteluprosessi ja sen liittäminen YVL 5.5 viranomaisvalvonta-aineistoihin 3)

Esimerkki automaation toteutusprosessista (vasen puoli ei ole täsmällisessä aikajärjestyksessä)



Toteutusprosessin viranomaisvalvonta, kelpoistus

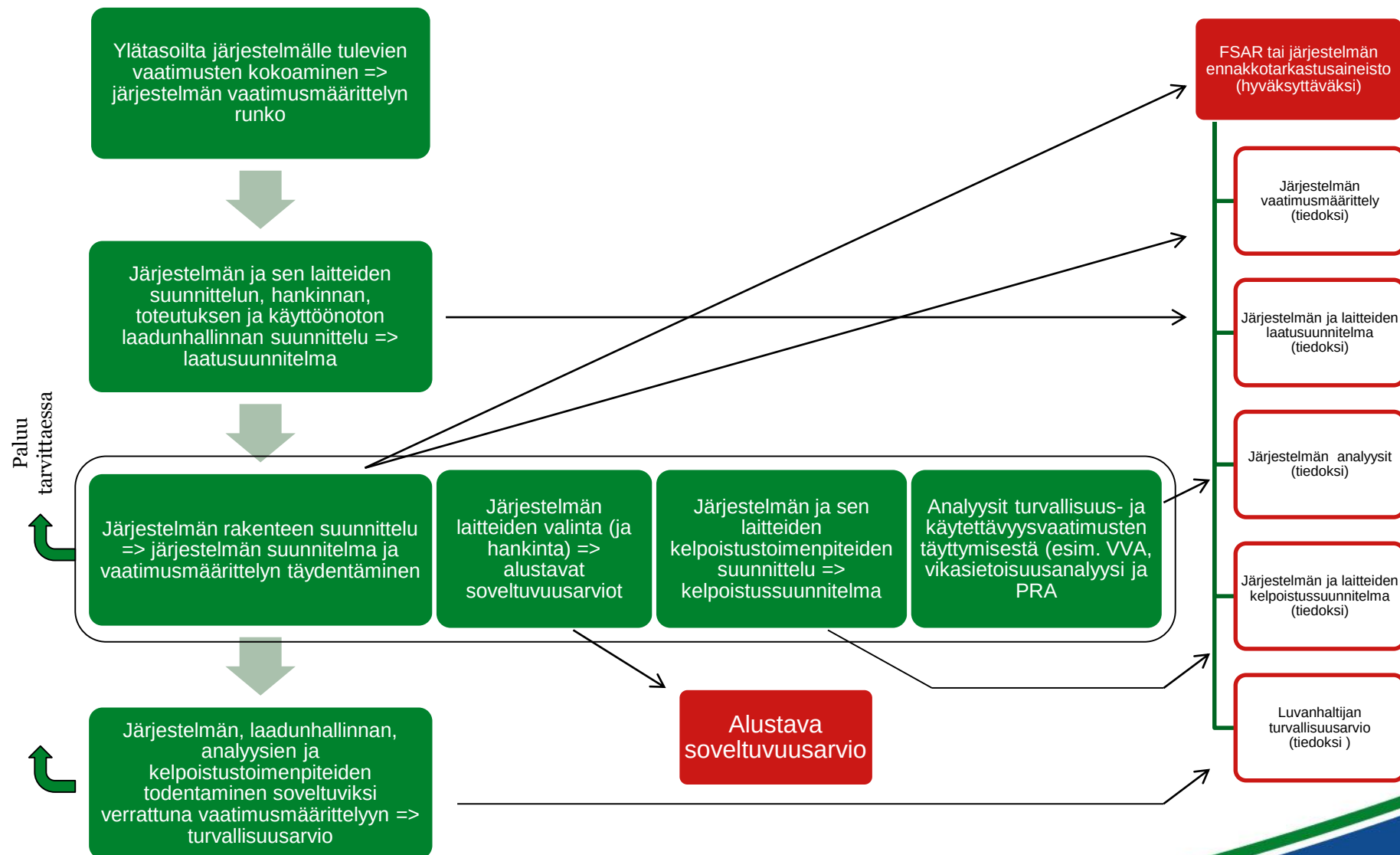


STUKille kelpoistuksen yhteydessä toimitettavat asiakirjat ja muu valvonta

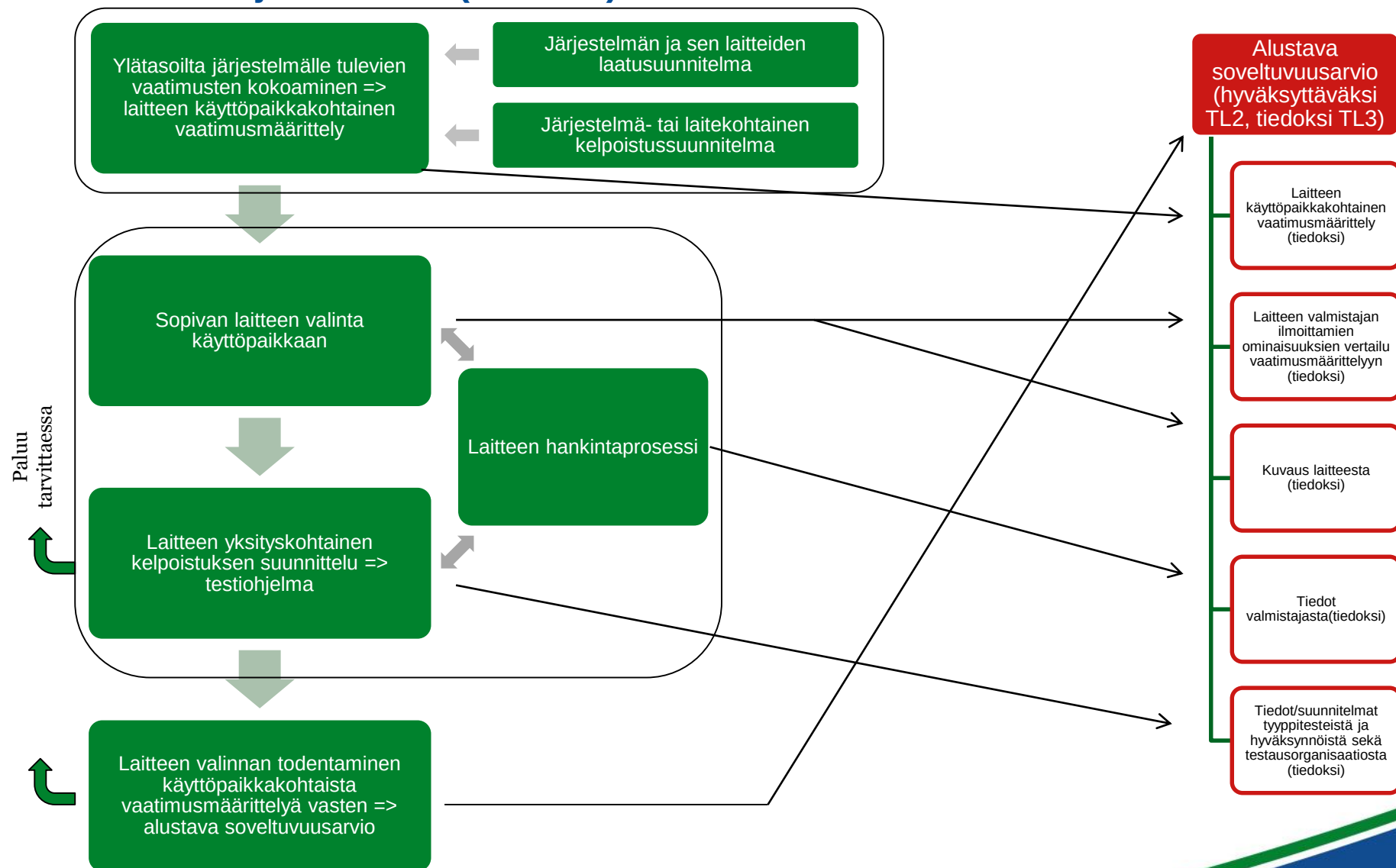
S&A toteutuksen elinkaarimalli ja siihen liittyvä kelpoistus, periaatesuunnitteluvaihe (vasemman ja oikean puolen välillä ei ole suoraa aikariippuvuutta)



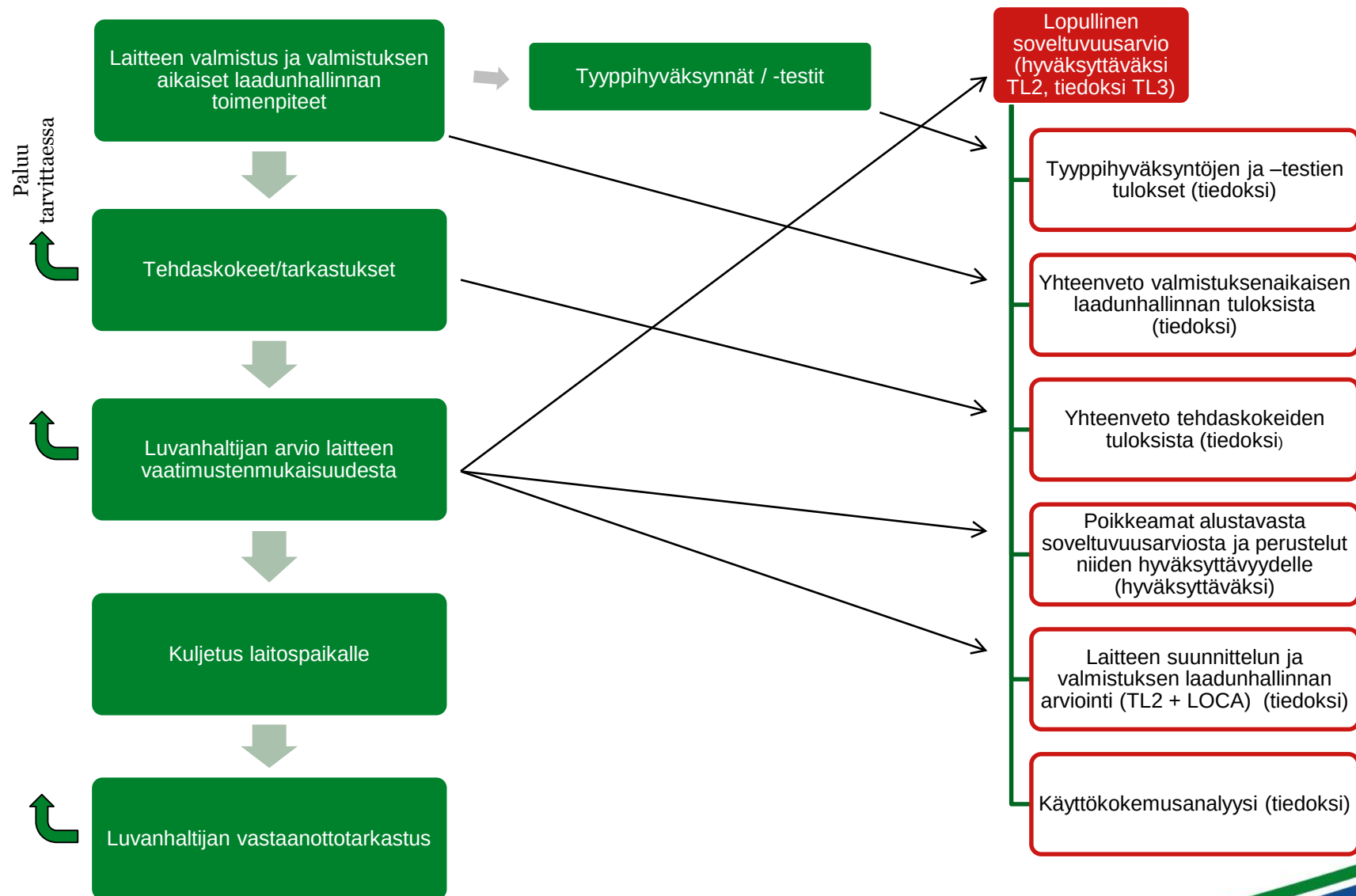
S&A toteutuksen elinkaarimalli ja siihen liittyvä kelpoistus, Järjestelmäsuunnitteluvaihe (vasemman ja oikean puolen välillä ei ole suoraa aikariippuvuutta)



S&A toteutuksen elinkaarimalli ja siihen liittyvä kelpoistus, laitteen valinta ja hankinta (YVL E.7)



S&A toteutuksen elinkaarimalli ja siihen liittyvä kelpoistus, laitteen valmistus ja lopullinen kelpoistus (YVL E.7)



S&A toteutuksen elinkaarimalli ja siihen liittyvä kelpoistus, asennus ja käyttöönotto (YVL E.7)

