

Maija Nygren

**ALMA-
TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ
AUTOMAATIO- JA
INSTRUMENTOINTISUUNNITTELUSSA**

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Energiatekniikan koulutus

2025



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä	Maija Nygren
Työn nimi	ALMA-toiminnanohjausjärjestelmä automaatio- ja instrumentointi suunnittelussa
Toimeksiantaja	Rejlers Finland Oy
Vuosi	2025
Sivut	38 sivua, liitteitä 3 sivua
Työn ohjaaja(t)	Kalle Tarhonen ja Mikko Ahonen

TIIVISTELMÄ

Teollisuuden suunnittelu- ja kunnossapitoprosessit vaativat tarkkaa tiedonhallintaa, jota voidaan tehostaa tietokantapohjaisilla työkaluilla. Opinnäytetyön aiheena oli ALMA-toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntäminen automaatio- ja instrumentointisuunnittelussa ja sen tavoitteena oli laatia yhtenäinen ohjeistus suunnittelijoiden käyttöön niin sanottuun punakynäprosessiin, jossa tehdään korjauksia tuotantolaitoksen olemassa oleviin dokumentteihin kunnossapidon tekemien muutosten mukaisesti. Työn toimeksiantajana toimi teknisen alan suunnittelu- ja konsultointiyhtiö Rejlers Finland Oy.

Työn teoriaosuudessa tarkasteltiin automaatio- ja instrumentointisuunnittelu-prosessia, dokumentointia ja dokumentinhallintaa sekä tietokantapohjaista suunnittelua ALMA-järjestelmällä. Työssä perehdyttiin ALMAN hierarkiarakenteeseen ja sen hyödyntämiseen erilaisten suunnitteludokumenttien generoinnissa. Käytännön osuudessa laadittiin yksityiskohtainen työohje, joka kattaa koko prosessin asiakkaan toimeksiannosta valmiiden dokumenttien luovutukseen. Ohjeen laatimisessa hyödynnettiin olemassa olevia materiaaleja, asiantuntijahaastatteluja ja suunnittelijoiden kokemuksia.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi kattava ohjeistus, jossa opastetaan ALMA-järjestelmän käyttöön suunnittelutyössä ja dokumentinhallintaan DMS-järjestelmässä. Ohjeistusta testattiin kohderyhmällä, ja saadun palautteen perusteella sen koettiin helpottavan työskentelyä, yhtenäistävän toimintatapoja ja vähentävän virheitä. Ohje jää toimeksiantajan sisäiseen käyttöön ja toimii jatkossa myös perehdytysmateriaalina uusille työntekijöille. Ohjetta voidaan käyttää myös muissa suunnitteluprosesseissa.

Asiasanat: automaatio suunnittelu, instrumentointi, tietokanta, toiminnanohjausjärjestelmä, dokumentinhallinta

Degree title	Bachelor of Engineering
Author	Maija Nygren
Thesis title	ALMA Enterprise Resource Planning System in Automation and Instrumentation Engineering
Commissioned by	Rejlers Finland Oy
Time	2025
Pages	38 pages, 3 pages of appendices
Supervisor	Kalle Tarhonen and Mikko Ahonen

ABSTRACT

Industrial design and maintenance processes require precise information management, which can be enhanced with database-based tools. This thesis examined the utilization of the ALMA enterprise resource planning system in automation and instrumentation engineering and aimed to establish a unified guideline for designers regarding the red pen process, where production plant documents are updated based on maintenance needs. The thesis was commissioned by Rejlers Finland Oy.

The theoretical part of the thesis examined the automation and instrumentation design process, documentation and database-based design using the ALMA system. Special attention was paid to the hierarchical structure of ALMA and how it is utilized in generating documents. The practical part involved creating a detailed work instruction that covers the entire process from the commissioner's assignment to the handover of finished documents. The guidelines were developed by consolidating existing instructions, expert interviews, and designer experiences.

The result of the thesis was a comprehensive guide that instructs on the use of the ALMA system in design work and on document management in a separate DMS system. The utility of the guide was tested with a user survey directed at the target group. Based on the feedback, the guide was considered necessary, and it was assessed to facilitate work and unify working methods. The guide remains in the internal use of the commissioner and serves as onboarding material for new employees.

Keywords: automation engineering, instrumentation, database, enterprise resource planning system, documentation

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTISUUNNITTELUPROSESSI	6
2.1	Automaatio- ja instrumentointisuunnitteluprosessin vaiheet	8
2.2	Suunnitteludokumenttien vaiheistaminen	9
2.3	Dokumenttien hallinta	12
2.4	Punakynäprosessi	13
3	ALMA-TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ	14
3.1	ALMA-moduulit	16
3.2	Hierarkiarakenne	17
4	ALMA AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTISUUNNITTELUSSA.....	19
4.1	Kytkentäpiirustukset.....	20
4.2	Automaatiokaaviot	21
5	SUUNNITTELUPROSESSIN YHTENÄISTÄMINEN	25
5.1	Ohjeen laatiminen.....	25
5.2	Ohjeen sisältö	27
5.3	Ohjeen testaus.....	31
6	POHDINTA	35
	LÄHTEET	37
	LIITTEET	

Liite 1. Kunnossapidon punakynätyöt-ohje, palautekysely

1 JOHDANTO

Nykyiset teollisuuden suunnittelu- ja kunnossapitoprosessit ovat monivaiheisia ja vaativat tarkkaa ja ajantasaista tiedonhallintaa. ALMA-toiminnanohjausjärjestelmä on teknisille aloille suunniteltu tiedonhallintajärjestelmä, jota hyödynnetään muun muassa tuotantolaitosten suunnittelussa ja kunnossapidossa. Järjestelmä yhdistää hajanaiset tietojärjestelmät yhdeksi integroiduksi kokonaisuudeksi mahdollistaen tuotantolaitoksen elinkaaren hallinnan ja ajantasaisen dokumentoinnin. ALMAa kehittää ja ylläpitää Vitec ALMA, ja sen modulaarinen rakenne mahdollistaa joustavan käyttöönoton eri organisaatioissa. (ALMA® – toiminnanohjausjärjestelmä teknisille aloille s.a.)

Tässä opinnäytetyössä luotiin ohjeistus ALMA-järjestelmän käyttöön automaatio- ja instrumentointisuunnitteluprosessin työvälineenä. Tarkoituksena oli tutkia ja perehtyä ALMA-järjestelmän käyttöön automaatio- ja instrumentointisuunnittelun työvälineenä ja sen pohjalta luoda ohjeistus yhtenäistämään suunnitteluprosessia. Opinnäytetyössä keskityttiin erityisesti tietokantapohjaiseen suunnitteluun ja siihen, miten ALMAa voidaan hyödyntää suunnitteludokumenttien tuottamisessa, hallinnassa ja päivittämisessä. Ohje kohdistettiin niin sanottuun punakynätyöskentelyyn, jossa tehdään pieniä muutoksia olemassa oleviin dokumentteihin tuotantolaitoksen kunnossapidon tarpeista lähtien.

Opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Rejlers Finland Oy:n kanssa, jossa ALMA-järjestelmää käytetään asiakasprojekteissa suunnittelutyön tukena silloin, jos asiakkaalla on ALMA käytössä. Työn lopputuloksena laadittu ohjeistus tulee käyttöön Rejlersin automaatio- ja instrumentointisuunnittelijoille. Ohjeen tavoitteena on yhtenäistää suunnitteluprosessia, parantaa dokumenttien hallintaa ja toimia perehdytysmateriaalina uusille työntekijöille.

Tietokantapohjaista suunnittelua ja ALMA-toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntämismahdollisuuksia on tutkittu useissa aiemmissä opinnäytetöissä. Korpjärvi (2019) keskittyi ALMA-ohjelmiston suunnittelutyökalujen kehittämiseen, esitteli kattavasti esimerkiksi ALMAN hierarkiarakenteita ja käsitteli esimerkiksi

automaatio- ja instrumentointisuunnittelussa tärkeää symbolikorvausta ja kaavioiden generointia. Roiha (2017) puolestaan tarkasteli tietokantapohjaisen suunnittelun etuja ja haasteita teollisuuskohteessa, korostaen keskitetyn tiedonhallinnan merkitystä järjestelmien elinkaaren kannalta. Palosaari (2015) laajensi näkökulmaa ALMA-järjestelmän opetuskäyttöön tuottaen opetusmateriaalia automaatiotekniikan koulutukseen ja arvioiden ohjelmiston soveltuvuutta oppilaitosympäristöön. Automaatio- ja instrumentointisuunnittelun työkalujen kehittämiseen on siis tunnistettu sekä opetuksellisia että teollisia tarpeita. Etenkin ALMA-toiminnanohjausjärjestelmän asiakaskohtaisen muokattavuuden vuoksi käytännönläheinen, dokumentoitu ohjeistus ALMA-järjestelmän suunnittelukäytön tueksi on hyvä olla olemassa. Tämä opinnäytetyö vastaa tarpeeseen yhtenäistää ja selkeyttää suunnitteluprosessia, jossa dokumentointi ja tiedonhallinta toteutuu tehokkaasti.

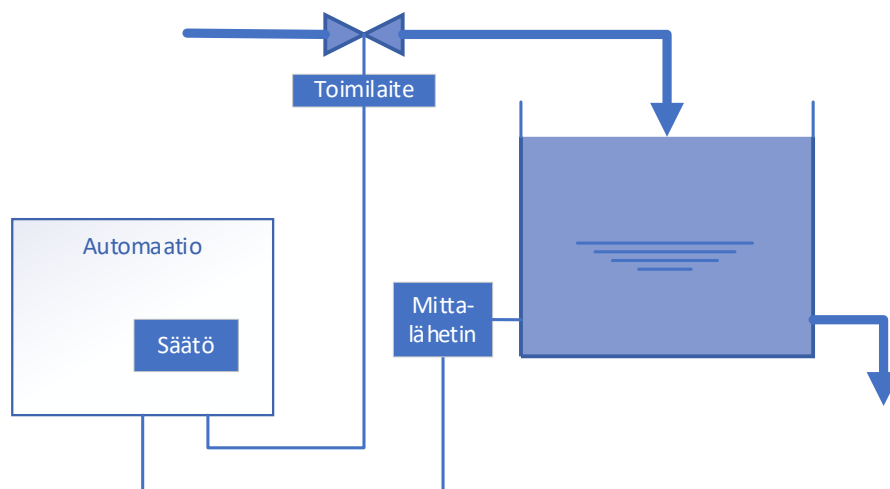
2 AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTISUUNNITTELUPROSESSI

Teollisuuden automaatio- ja instrumentointisuunnittelu on systemaattinen ja monivaiheinen prosessi, jonka tavoitteena on kehittää toimivia, turvallisia ja tehokkaita ratkaisuja teknisiin tai toiminnallisiin tarpeisiin. Suunnittelu alkaa tarpeen tai ongelman määrittelystä ja etenee ideoinnin, yksityiskohtaisen suunnittelun ja toteutuksen kautta aina käyttöönottoon ja ylläpitoon saakka. Jokaisessa vaiheessa korostuvat huolellinen dokumentointi, yhteistyö eri sidosryhmien kanssa sekä teknisten, taloudellisten ja aikataulullisten reunaehtojen huomiointi. (Suomen Automaatioseura ry 2017.)

Suunnitteluprosessissa on tärkeää ottaa huomioon muun muassa järjestelmän toiminnalliset vaatimukset, turvallisuusstandardit, ympäristöolosuhteet, käytävissä olevat resurssit sekä mahdolliset tulevat laajennustarpeet. Suunnittelun tulee olla myös joustavaa ja skaalautuvaa, jotta se vastaa muuttuvia tarpeita ja teknologian kehitystä. Kun suunnitteluprosessia sovelletaan automaatio- ja instrumentointialueella, korostuvat erityisesti tarkkuus, järjestelmien yhteensopivuus, signaalien käsittely sekä ohjauslogiikan selkeys ja luotettavuus. (Suomen Automaatioseura ry 2017; Insta Group 2023.)

Automaatio- ja instrumentointisuunnittelu kulkevat suunnitteluprojekteissa usein rinnakkain. Instrumentointisuunnittelu on olennainen osa teollisuuslaitosten sähkö- ja automaatiojärjestelmien suunnittelua. Sen tehtävänä on määrittellä ja suunnitella mittaus- ja säätötekniikka, kuten anturit, mittarit ja niiden kytkennät, jotka tuottavat tarvittavaa tietoa automaatiojärjestelmälle. Instrumentointi mahdollistaa prosessien seurannan, ohjauksen ja optimoinnin, ja se tukee sekä uuden laitoksen suunnittelua että olemassa olevien järjestelmien päivitystä ja kunnossapitoa. Hyvin toteutettu instrumentointisuunnitelma parantaa järjestelmän toimintavarmuutta, turvallisuutta ja huollettavuutta. (Granlund 2021.)

Kuvassa 1 on esitettyä yksinkertainen automaattinen säiliön pinnankorkeuden säätöpiiri, jonka toteuttamiseen tarvitaan sekä instrumentointi- että automaatio-suunnittelua. Säätöpiiri koostuu automaatiojärjestelmään rakennetusta automaattisesta säädöstä, joka säätää venttiilin asentoa pintamittaustuloksen mukaisesti.



Kuva 1. Säiliön pinnankorkeuden hallinta (mukaillen Savolainen & Vaitinen 2007, 8–10)

Tällaisen säiliön pinnankorkeuden hallinnan suunnittelussa instrumentointisuunnittelu valitsee sopivat mittaus- ja säätölaitteet sekä suunnittelee niille kytkennät (Granlund 2021). Automaatio-suunnittelun tehtävänä on rakentaa automaattinen säätö saatavilla olevien mittaustulosten ympärille, eli esimerkiksi tässä tilanteessa voidaan automaatiojärjestelmästä ohjata venttiiliä kiinni, kun pintamittaus ylittää tietyn rajan, ja sitten taas avata venttiiliä, kun säiliön

pinta on laskenut (Mectalent 2024). Teollisuuden prosesseissa säädöt ovat usein monimutkaisempia ja sisältävät useita mittauksia sekä esimerkiksi turvajärjestelmiä, jolloin säädöt toimivat myös esimerkiksi yhden mittarin vikaantumisessa.

2.1 Automaatio- ja instrumentointisuunnitteluprosessin vaiheet

Automaation ja instrumentoinnin suunnitteluprosessit etenevät vaiheittain kohti toimivaa ja ylläpidettävää järjestelmää. Prosessi alkaa lähtötietojen ja vaatimusten määrittelystä, jonka pohjalta tehdään teknologiavalinnat ja suunnitellaan järjestelmän laitteet ja ohjelmistot. Suunnittelun aikana tuotetaan kattavaa dokumentaatiota, joka tukee sekä laitteiston käyttöönottoa että ylläpitoa. Tiedonhallinta on keskeisessä roolissa koko elinkaaren ajan, sillä suunnitteluinformaatio tulee olla helposti jaettavissa, ajantasainen ja virheetön. Prosessimalli korostaa myös verkottunutta yhteistyötä, jossa eri osapuolet toimivat yhteisten käsitteiden ja tavoitteiden pohjalta. (Suomen Automaatioseura ry 2007.)

Kuvassa 2 nähdään Automaatioseuran ”Automaatiosuunnittelun prosessimalli”-julkaisun pohjalta mukailtu suunnitteluprosessimallin kuvaus, jossa suunnitteluprosessin pääkohtia ovat lähtötietojen ja vaatimusten määrittely, jossa otetaan huomioon esimerkiksi tarpeet, tavoitteet, toiminnalliset vaatimukset ja turvallisuus. Vaatimusten määrittelyä voidaan tarkentaa projektin edetessä ja yhteistyö suunnittelijan ja tilaavan organisaation välillä on tärkeässä roolissa. Lisäksi prosessimallissa huomioidaan teknologiavalinnat eli esimerkiksi laite- ja ohjelmistovalinnat ja suunnittelu, järjestelmäsuunnittelu, dokumentointi, käyttöönotto ja ylläpito.

Lähtötietojen määrittely	Tarpeet ja tavoitteet Prosessikuvaus, PI-kaaviot
Vaatimusten määrittely	Toiminnalliset vaatimukset Turvallisuus, laatu jne. Vaatimukset tarkentuvat projektin edetessä – yhteistyö asiakkaan kanssa
Teknologia-valinnat	Ohjausjärjestelmät Kenttälaitteet
Järjestelmä-suunnittelu	Laitesuunnittelu Ohjelmistosuunnittelu
Dokumentointi	Kaaviot Tiedonhallinta
Käyttöönotto	Testaus ja validointi Käyttäjien koulutus
Ylläpito ja kehitys	Muutokset ja päivitykset Elinkaaren hallinta

Kuva 2. Automaatiosuunnittelun prosessimalli (mukaillen Suomen Automaatioseura ry 2007)

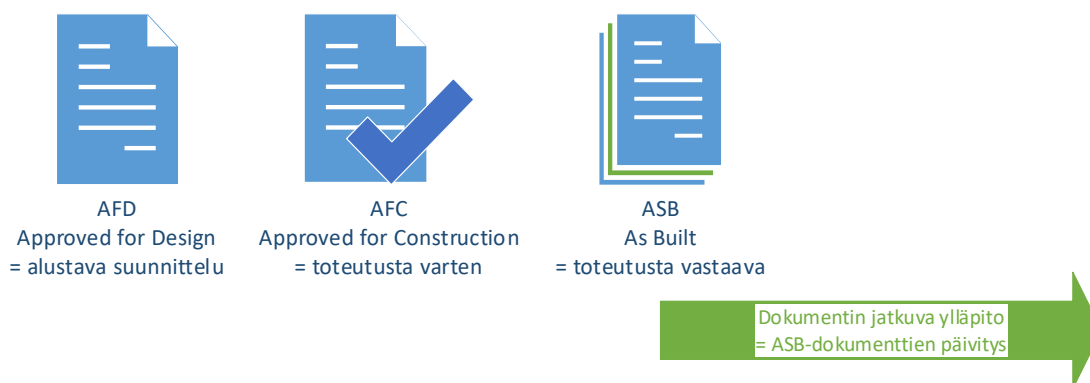
Automaatiosuunnittelun prosessimallin mukaisesti myös instrumentointisuunnittelu kulkee mukana prosessin eri vaiheissa, sillä käytännössä esimerkiksi kenttälaitteiden hankinta ja suunnittelu kuuluu instrumentointisuunnitteluun (Mectalent 2024). Lisäksi prosessimalliin kuuluu laitteiden ja järjestelmien koko elinkaaren hallinta ja päivitykset ja muutokset tarpeen mukaan (Suomen automaatioseura ry 2007). Tässä opinnäytetyössä keskitytään ylläpitoon, kehitykseen ja dokumentointiin eli laitteiston elinkaaren hallintaan.

2.2 Suunnitteludokumenttien vaiheistaminen

Suunnitteluprosessin nopeuttaminen ja eri toimintojen limittäminen edellyttävät suunnitteludokumenttien hallittua vaiheistamista. Perinteisesti dokumentit julkaistaan vasta, kun niiden sisältö on täysin tarkistettu ja hyväksytty, mutta nykyaikaisessa rinnakkaissuunnittelussa tarvitaan joustavampia käytäntöjä. Eri dokumenttivaiheet, kuten Approved for Design (AFD) ja Approved for Construction (AFC), mahdollistavat sen, että suunnittelu ja toteutus voivat alkaa alustavien tietojen perusteella. Tämä vaiheistus tukee projektin etenemistä aikataulussa, mutta edellyttää tarkkaa muutostenhallintaa ja riskien arviointia. Dokumenttien eri statukset toimivat viestinnän välineinä, jotka kertovat tiedon

kypsyysasteesta ja siitä, mihin tarkoitukseen dokumenttia voidaan käyttää. (Helms 2004.)

Prosessiteollisuuden suunnitteluprosessin eri vaiheissa käsitellään siis eri vaiheissa olevia dokumentteja: AFD ja AFC ovat dokumenttien julkaisun vaiheita, jotka liittyvät suunnitteluprosessin vaiheiden limittämiseen eli siihen, että myöhemmät vaiheet voidaan aloittaa alustavien tietojen perusteella (kuva 3). AFD- eli Approved for Design-vaiheessa dokumentti sisältää alustavat tiedot, joiden perusteella suunnittelu voidaan aloittaa. Esimerkiksi putkistojen isometrisiä piirustuksia voidaan tehdä, vaikka komponenttien tarkat tekniset tiedot eivät vielä ole saatavilla. AFD-versio mahdollistaa suunnittelun etenemisen, mutta sisältää riskejä, koska tiedot voivat vielä muuttua. AFC- eli Approved for Construction-vaihe on lopullinen hyväksyntävaihe, jossa dokumentti sisältää kaikki tarvittavat ja vahvistetut tiedot varsinaista toteutusta varten. AFC-version perusteella voidaan siis aloittaa varsinainen toteutus, kuten komponenttien asentaminen tai tuotteen valmistus. Tässä vaiheessa dokumentti on käynyt läpi kaikki tarkastus- ja hyväksyntäprosessit ja sen sisältö on kypsä ja luotettava. (Helms 2004.)



Kuva 3. Projektidokumenttien vaiheet (mukaillen Helms 2004)

Projektin toteutusvaiheen lopuksi suunnitteludokumenteista tehdään vielä ASB- eli As-built-versiot. As-built-dokumentaatio muodostaa kriittisen osan projektin loppuvaiheen tiedonhallintaa. ASB-dokumentit sisältävät korjaukset kaikista kentällä tehdyistä muutoksista alkuperäisiin suunnitelmiin sekä tarjoavat visuaalisen ja teknisen kuvauksen siitä, mitä todella rakennettiin. Toisin kuin suunnittelu- ja piirustukset, jotka kuvaavat esimerkiksi suunniteltua rakennetta tai järjestelmää, as-built-dokumentit esittävät toteutuneen rakenteen tai

kytkennät, mukaan lukien poikkeamat, materiaali muutokset ja komponenttien lopulliset sijainnit. Dokumentaation tarkkuus on keskeistä laitoksen elinkaaren hallinnassa, sillä se tukee esimerkiksi huoltoa ja tulevia muutostöitä. Prosessiteollisuudessa as-built-dokumentaatio on erityisen tärkeää, sillä tuotantolaitosten putkistot, venttiilit ja automaatiojärjestelmät tai kytkennät voivat poiketa alkuperäisestä suunnitelmasta kenttäolosuhteiden tai asennusteknisten haasteiden vuoksi. Esimerkiksi kaapelien reititystä saatetaan muuttaa paikan päällä asennustilanteessa tilarajoitteiden vuoksi, jolloin as-built-piirustukset dokumentoivat lopullisen asennuksen tarkan sijainnin ja komponenttien tyypit. Tämä tieto on välttämätöntä esimerkiksi kunnossapitohenkilöstölle, joka tarvitsee luotettavan pohjan vianetsintään tai järjestelmäpäivityksiin ilman tarvetta purkaa rakenteita tai tehdä erillisiä mittauksia. (Pagination 2025.)

Projektin toteutusvaiheen jälkeenkin as-built-dokumentaatio pidetään prosessiteollisuuden tuotantolaitoksella aina ajantasaisena, eli jos olemassa oleviin prosesseihin tehdään muutoksia, täytyy myös dokumentaatio päivittää sen mukaisesti. Dokumentteja päivitettäessä niistä tehdään uusi revisio. Revisio tarkoittaa dokumentin muokattua versiota, joka syntyy muutosten seurauksena. Revisiot numeroidaan tuotantolaitoksen käytänteiden mukaisesti käyttäen esimerkiksi peräkkäisiä numeroja tai kirjaimia. Yleinen tapa on, että esimerkiksi ensimmäistä kertaa julkaistavan dokumentin revisio on 1 ja kun dokumenttia joskus päivitetään, sille annetaan seuraava revisionumero 2. Myös niin kutsuttuja alirevisioita voidaan käyttää sovitun dokumenttikäytännön mukaisesti. Revisioinnissa huomioidaan aina yhteensopivuus, eli uudella versiolla korvataan aiempi versio kaikissa käyttökohteissa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos johonkin dokumenttiin tehdään muutoksia, tulee myös siihen liittyvät dokumentit päivittää ajantasaisiksi. (Kumara 2024, 23–25.)

Tuotantolaitoksella esimerkiksi kunnossapito saattaa tehdä pieniä muutoksia, jotka tulee viedä kaikkiin tarvittaviin dokumentteihin. Tässä opinnäytetyössä luotu ohjeistus tehtiin pääsääntöisesti suunnittelijoille, jotka tekevät tällaisia pienempiä korjauksia dokumentteihin, jotta laitoksen dokumentaatio pysyy jatkuvasti ajan tasalla. Yksinkertaisimmat muutokset ovat esimerkiksi hälytysra-

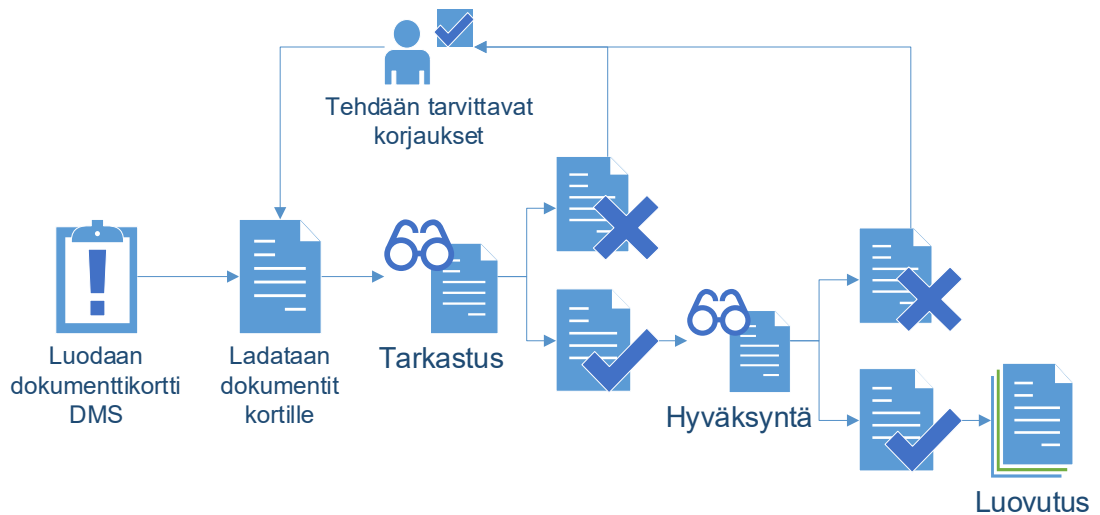
jojen muutokset automaatiojärjestelmässä, tai jonkin uuden yksittäisen mittauksen lisääminen prosessiin. Näissä tilanteissa dokumentille tehdään aina uusi as-built-revisiointi.

2.3 Dokumenttien hallinta

Suunnitteluprosessin keskeinen osa on järjestelmällinen dokumenttien hallinta. Dokumenttienhallintaan on olemassa useita järjestelmiä, joista tässä opinnäytetyössä tarkastellaan erityisesti ALMA-toiminnanohjausjärjestelmää. ALMA mahdollistaa esimerkiksi erilaisten dokumenttien luomisen, päivittämisen ja säilyttämisen. Järjestelmää hyödynnetään suunnitteluprosessin eri vaiheissa, kuten suunnittelussa, dokumentoinnissa ja ylläpidossa. ALMA-järjestelmän tavoitteena on varmistaa, että tieto on ajantasaista ja että sen ylläpito sekä päivitys tapahtuvat vaivattomasti.

Toiminnanohjausjärjestelmän rinnalla tuotantolaitoksilla voi olla käytössä myös erillinen dokumentinhallintajärjestelmä (DMS, Document Management System), joka keskittyy vain dokumentinhallintaan eikä sen avulla varsinaisesti luoda tai tuoteta uusia dokumentteja. DMS-järjestelmän avulla voidaan jakaa ja tallentaa suunnitteluprosessin aikana syntyvää dokumentaatiota sekä hallita dokumenttien tarkastus- ja hyväksyntäkiertoja ja muuta revisionhallintaa. Esimerkiksi suomalaislähtöinen M-files on metatietoon perustuva dokumenttienhallintajärjestelmä, joka mahdollistaa asiakirjojen hallinnan niiden koko elinkaaren ja mahdollistaa tehokkaan ja turvallisen dokumentinhallinnan tuotantolaitoksen erilaisille dokumenteille. (M-Files 2025.)

Dokumentinhallintajärjestelmän avulla voidaan esimerkiksi suorittaa dokumenteille tarvittavat tarkastus- ja hyväksyntäkierrokset (kuva 4). Prosessi alkaa dokumenttikorttien luomisella, joille varsinaiset dokumentit ladataan. Tämän jälkeen ne voidaan lähettää tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi. Kun dokumentteihin tehdyt muutokset on hyväksytty hyväksyntäprotokollan mukaisesti, valmiit dokumentit luovutetaan arkistoitaviksi.

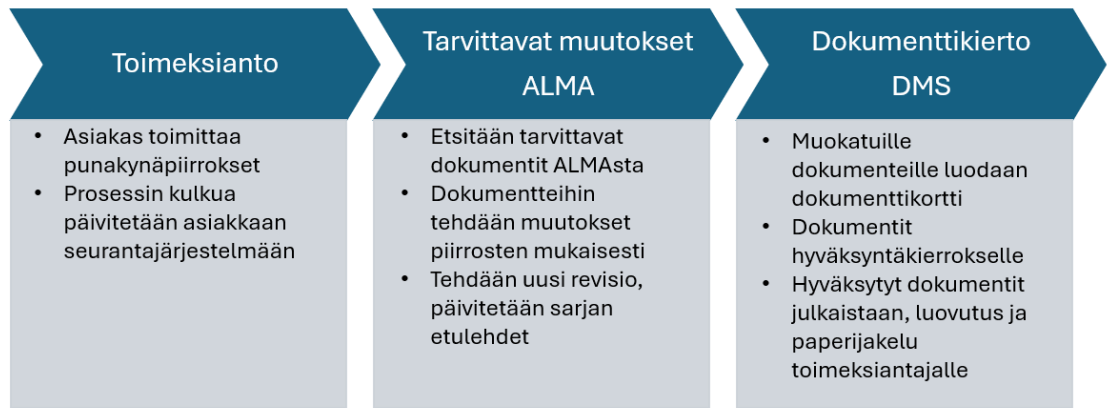


Kuva 4. Dokumentinhallinta

Dokumenttien hallinnassa tulee huomioida myös, ettei samaan dokumenttiin tehdä saman aikaisesti muutoksia eri projekteissa. Tämä voidaan ratkaista tuotantolaitoksen ja dokumenttityyppien mukaisesti esimerkiksi siten että tarvittavat dokumentit lainataan arkistosta päivitystä varten, jolloin niitä voi muokata vain yksi taho kerrallaan. ALMAssa dokumentteja muokataan projektin aikana projektikohtaisissa suunnittelutiloissa, eli käyttäjä näkee ALMAssa, jos dokumenttia on jo muokattu jossain muussa projektissa. Samoihin dokumentteihin tehdyt muutokset yhdistetään viimeistään dokumenttien julkaisuvaiheessa.

2.4 Punakynäprosessi

Tässä opinnäytetyössä keskityttiin kunnossapidon punakynäprosessiin. Punakynäprosessissa tehdään yleensä korjauksia olemassa olevaan dokumentaatioon, kun prosesseihin tehdään muutoksia tai korjauksia. Punakynäprosessi on siis hieman yksinkertaisempi kuin suunnitteluprosessit, joissa suunnitellaan uusia toimintoja tai kokonaisuuksia prosessiteollisuuteen, ja sen tavoitteena on pitää käyvän tuotantolaitoksen dokumentaatio ajantasaisena. Kunnossapidon punakynäprosessi on esitettyä kuvassa 5.



Kuva 5. Punakynäprosessi

Punakynätyöskentelyssä suunnitteluprosessin alkuvaiheet ovat virtaviivaisempia, sillä käytännössä asiakkaalta tulee selkeä toimeksianto, jossa kerrotaan, millaisia muutoksia prosessiin on tehty. Käytännössä muutokset on piirretty käsin dokumentin paperiversioon tai tehty sähköisesti esimerkiksi PDF-työkaluja käyttäen. Suunnittelijan tehtäväksi jää alkuperäisen dokumentaation päivittäminen ajan tasaiseksi. Muutokset tehdään dokumentteihin samoilla suunnittelutyökaluilla kuin alkuperäisetkin dokumentit on luotu, ja revisionhallinta tapahtuu samalla tavoin kuin missä tahansa suunnitteluprojektissa. Punakynätyöskentelyssä käytetään siis samoja työkaluja kuin missä tahansa suunnitteluprosessissa, esimerkiksi ALMA-järjestelmää, AutoCADia ja DMS-dokumentinhallintaa.

3 ALMA-TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ

Teollisuuden suunnittelu- ja kunnossapitoprosessit vaativat yhä enemmän tarkkaa, ajantasaista ja keskitettyä tiedonhallintaa. Vitec ALMA Oy:n vuodesta 1986 kehittämä ALMA-järjestelmä vastaa tähän tarpeeseen tarjoamalla modulaarisen toiminnanohjausratkaisun, joka on suunniteltu erityisesti teknisten alojen vaatimuksiin. Järjestelmä integroi hajanaiset tietojärjestelmät yhdeksi kokonaisuudeksi mahdollistaen tuotantolaitoksen linkkaaren hallinnan, dokumentoinnin ja kunnossapidon tehokkaasti. (ALMA® – toiminnanohjausjärjestelmä teknisille aloille s.a.; Lappi 2025.)

ALMA on osa Vitec Software -konsernia ja työllistää Suomessa noin 40 henkilöä. Yrityksellä on kotimaassa noin sata asiakasta, ja sen ohjelmistoa käyttää

päivittäin yli 10 000 käyttäjää. ALMAlla on ISO 9001 -sertifikaatti, joka osoittaa toimivan ja sertifioidun laatujärjestelmän (Hammar s.a.). Tietoturvaan panostetaan vahvasti, ja syksyllä 2025 ALMA sai myös ISO 27001-sertifikaatin. Kyseinen sertifikaatti määrittelee vaatimukset tietoturvallisuuden hallintajärjestelmän perustamiselle, toteuttamiselle, ylläpitämiselle ja jatkuvalla kehittämiselle (Kosutic s.a.). Tämä on erityisen tärkeää, kun ohjelmistoja kehitetään huoltovarmuuskriittisille toimijoille. Kehitystyössä tietoturva on keskeisessä roolissa, ja esimerkiksi tekoälyn integrointia ohjelmistoon tehdään harkiten ja mahdollisuuksien mukaan. Tällä hetkellä ALMA siirtyy vaiheittain työpöytäversiosta web-pohjaiseen käyttöliittymään, mikä helpottaa ohjelmiston käyttöä jatkossa myös mobiililaitteilla. (Lappi 2025.)

ALMA pyrkii olemaan elinkaarenaikainen omaisuudenhallintajärjestelmä, jota voidaan käyttää esimerkiksi jo uuden laitoksen esisuunnitteluvaiheessa ensin dokumentti- tai projektipankkina ja alustana dokumenttien vaihdannassa ja hyväksyntäprosesseissa. Projektin aikana kerätään ALMAan omaisuudenhallinnan tiedot eli esimerkiksi laitteet, tietoverkot ja rakennukset, eli kaikki tiedot siitä, mitä laitos pitääkään sisällään. ALMAssa voidaan projektin aikana tehdä myös esimerkiksi edistymäseurantaa ja muita projektinhallintaan kuuluvia asioita. (Lappi 2025.)

Kun laitos käyttöön otetaan, ALMAN rooli muuttuu omaisuudenhallinnan lisäksi myös kunnossapidon toiminnanohjaamiseen ja tietysti dokumenttien jatkuvaan tiedonhallintaan ajantasaisesti. ALMA voidaan ottaa käyttöön myös vanhoilla laitoksilla, yleensä ensin kunnossapidon hallintaan, josta voidaan laajentaa esimerkiksi dokumentinhallintaan ja myös muille osa-alueille. Usein laitoksilla on olemassa monia erilaisia järjestelmiä ja ALMA pyrkii siihen että omaisuuden- ja elinkaarenhallinnan dokumentaatio olisi riittävältä osalta yhdessä järjestelmässä, jolloin ohjelma voi tukea laitoksen toimintaa parhaalla mahdollisella tavalla. (Lappi 2025.)

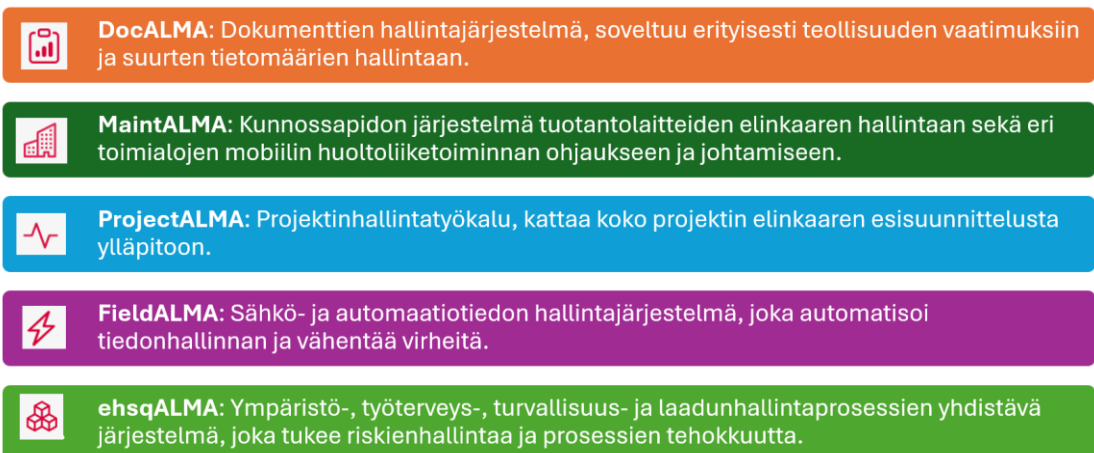
Projektityöskentelyssä ja uudisprojekteissa ALMA-tietokannan tehokkuus tulee hyvin esille, kun esimerkiksi laitteet ovat jo valmiiksi mallinnettuna tietokantaan. Suunnittelu on kustannustehokkaampaa ja ALMA toimii tehokkaasti, kun valmiit komponentit löytyvät tietokannasta. Samasta syystä myös piirien

suunnittelu-aika tippuu huomattavasti, kun piirikaaviopohjat, laitekanta ja komponentit ovat jo olemassa tietokannassa. Tietokantapohjainen suunnittelu vähentää suunnitteluvirheitä huomattavasti, jolloin myös projektin toteutusvaiheessa muutoksia suunnitteludokumentteihin tulee vähemmän. (Häkkinen 2025.)

ALMA-ominaisuuksia kehitetään jatkuvasti: käyttöliittymää päivitetään ja esimerkiksi muutoshallintaan on suunnitteilla uusi punakynätoiminto, jonka avulla punakynäprosesseja voisi virtaviivaistaa ja dokumenttien punakynäpiirroksia voitaisiin tallentaa suoraan ALMAan esimerkiksi mobiililaitteelta käsin asentajan tai kunnossapidon toimesta. Tällöin ALMAN avulla voisi ohjata dokumentin puhtaaksi piirron suoraan suunnittelijalle ja esimerkiksi tässä opinnäytetyössä käsiteltyä punakynäprosessia voitaisiin suoraviivaistaa ja tehostaa. (Lappi 2025; Finnilä 2025.)

3.1 ALMA-moduulit

ALMA-järjestelmä rakentuu useista erillisistä moduuleista, jotka mahdollistavat järjestelmän joustavan räätälöinnin eri organisaatioiden tarpeisiin. Kuvassa 6 on esitetty ALMA-järjestelmän keskeiset moduulit ja niiden roolit. Moduulit voidaan ottaa käyttöön vaiheittain, yksittäin tai kokonaisuutena, mikä tukee erilaisten yritysten yksilöllisiä kehityspolkuja ja tarpeita. (ALMA® – toiminnanohjausjärjestelmä teknisille aloille s.a.)



Kuva 6. ALMA-moduulit (mukaillen ALMA® – toiminnanohjausjärjestelmä teknisille aloille s.a.)

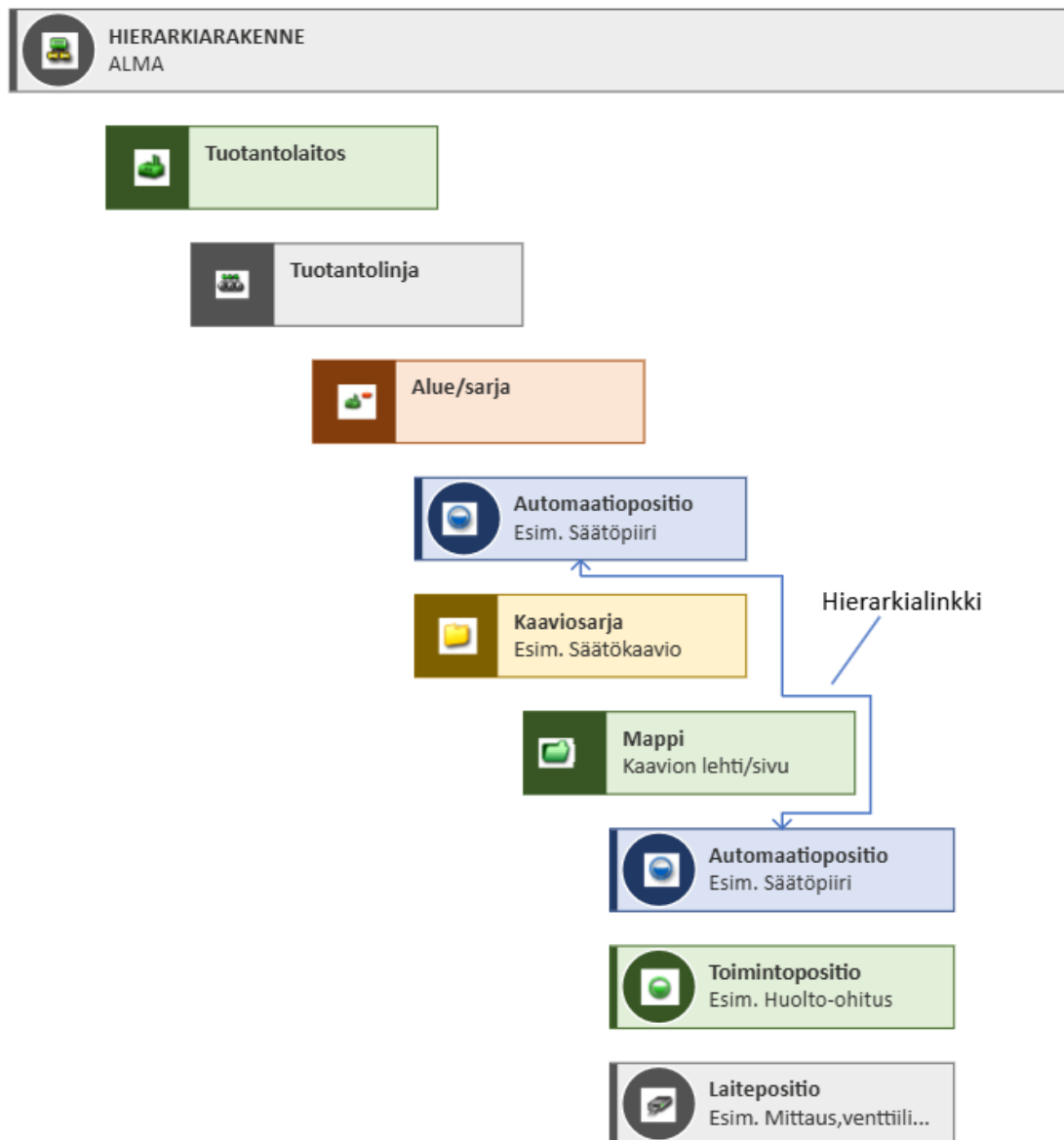
DocALMA-moduuli keskittyy dokumenttien hallintaan ja soveltuu erityisesti suurten tietomäärien käsittelyyn teollisuusympäristöissä. MaintALMA puolestaan tukee laitosten kunnossapitoa ja mahdollistaa koko tuotantolaitteiston elinkaaren hallinnan. Projektinhallinnan tueksi kehitetty ProjectALMA auttaa hallitsemaan projektien eri vaiheita tehokkaasti. Riskienhallintaan ja turvallisuuteen keskittyy ehsqALMA, joka tarjoaa työkaluja esimerkiksi turvallisuus suunnitelmien ja poikkeamien hallintaan. Automaatio- ja sähköjärjestelmien suunnitteluun ja ylläpitoon tarkoitettu FieldALMA mahdollistaa sähkö-, automaatio- ja IT-tiedon keskitetyn hallinnan koko laitoksen elinkaaren ajan. Modulaarinen rakenne tekee ALMAsta monipuolisen ja skaalautuvan ratkaisun, joka soveltuu niin yksittäisten toimintojen kuin koko tuotantolaitoksen hallintaan. (ALMA® – toiminnanohjausjärjestelmä teknisille aloille s.a.)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään instrumentoinnin ja automaation suunnitteluprosesseihin ja sovellussuunnitteluun eli käytössä on FieldALMA-moduuli. FieldALMA on suunniteltu sähkö-, automaatio- ja IT-tiedonhallintaan teollisuusympäristöissä. Se auttaa yrityksiä siirtymään hajanaisesta ja henkilöriippuvaisesta tiedonhallinnasta kohti keskitettyä, tietokantapohjaista ja virheettömämpää suunnittelua. FieldALMA tukee järjestelmien suunnittelua, käyttöä ja kunnossapitoa koko elinkaaren ajan parantaen turvallisuutta, tehokkuutta ja käyttövarmuutta. Toimivan, turvallisen ja tehokkaan sähkö- ja automaatiojärjestelmän suunnittelussa toimiva tiedonhallinta on tärkeä osa suunnitteluprosessia. Esimerkiksi suunnittelutyypit, dokumentti- ja raporttipohjat sekä kaavioiden generointityökalu tehostavat suunnitteluprosessia ja vähentävät virheiden riskiä merkittävästi verrattuna perinteisiin menetelmiin. (FieldALMA – Sähkö-, automaatio- ja IT-tiedonhallinta s.a.)

3.2 Hierarkiarakenne

ALMA-toiminnanohjausjärjestelmää voidaan käyttää erilaisissa tuotantolaitoksissa eri tavoin ja se voidaan joustavasti rakentaa vastaamaan kunkin laitoksen tarpeita. Dokumentaation pohjaksi ALMAan muodostetaan hierarkinen tehdasmalli, jossa eri osioiden alle voidaan kerätä erityyppistä dokumentaa-

tiota eli esimerkiksi suunnittelu- ja huoltodokumentteja tai tietoja laitoksen laitteista. Kuvassa 7 on esitetty ALMAan rakennettu tuotantolaitoksen mahdollinen hierarkiarakenne.



Kuva 7. ALMA-hierarkia (mukaillen Vitec ALMA 2025)

Kuvan 7 mukaisesti tuotantolaitos voidaan jakaa tuotantolinjoihin ja niiden alla pienempiin tuotantoalueisiin tai osiin. Alueiden alle voidaan kerätä esimerkiksi kaaviosarjojen kansiot, alueella sijaitsevien instrumenttien automaatiopositiot ja niiden alle laitepositiot. Kaaviosarjat muodostuvat kansioden alla olevista mapeista, joista jokainen vastaa yhtä kaavion sivua. Mapin alle linkitetään hierarkialinkein automaatiopositiot, jotka esiintyvät kyseisellä kaaviosarjan sivulla.

Hierarkialinkki tarkoittaa käytännössä sitä, että sama positio voi esiintyä useammassa hierarkian puurakenteessa ja jos sitä muokataan, muokkaukset päivittyvät automaattisesti kaikkialle. Tätä kutsutaan multihierarkiarakenteeksi. (Lappi 2025; Vitec ALMA 2025.)

Multihierarkiarakennetta hyödynnetään esimerkiksi siten, että sama automaatiopositio voi esiintyä niin automaatiokaavioissa kuin kytkentäpiirroksissakin, ja jos esimerkiksi position nimeä tai TAGia muutetaan, tieto saadaan päivitettyä kaikkialle, missä positio esiintyy. Automaatiopositioiden alle lisätään niihin liittyvät laitteet eli esimerkiksi piirissä oleva mittalaite. Automaatiopositioille voidaan lisätä myös toimintopositioita eli pienempiä lisätoimintoja, jotka liittyvät kyseiseen automaatiopositioon. Toimintopositioilla voidaan toteuttaa kaavioihin esimerkiksi hälytyksiä ja hälytysrajoja tai huolto-ohituksia. Tietokantapohjaa hyödyntäen automaatio- ja toimintopositioille määritellään sovellustyyppit sekä laitepositioille voidaan määritellä oikeanlaiset laitteet ja luoda kytkennät. (Vitec ALMA 2025.)

4 ALMA AUTOMAATIO- JA INSTRUMENTOINTISUUNNITTELUSSA

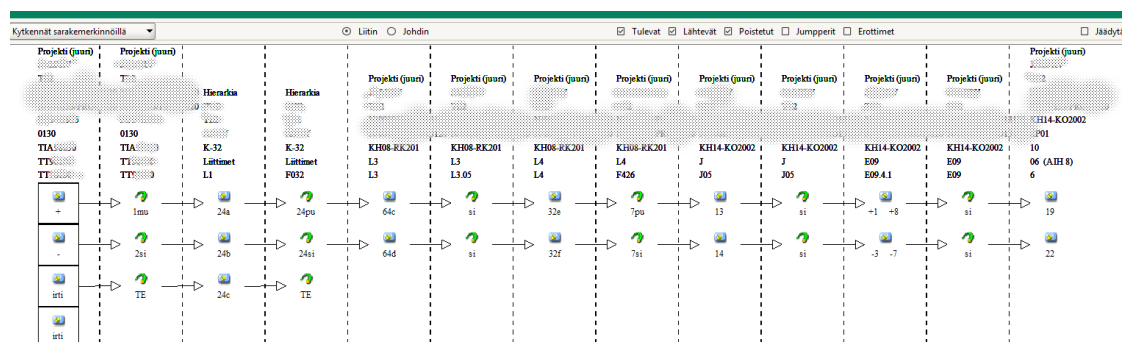
ALMAN tietokantapohjaisia suunnittelutyökaluja voidaan käyttää hyödyksi suunnitteluprosessissa ja dokumenttienhallinnassa. Automaatio- ja instrumentointisuunnittelussa voidaan luoda erilaisia suunnitteludokumentteja esimerkiksi ALMAN generointi- ja raporttityökalujen avulla. ALMAlla voidaan generoida esimerkiksi säätö- ja logiikkakaavioita sekä kojeiden kytkentäpiirroksia .dxf-tiedostomuotoon ja tarvittavat lisämuokkaukset kuviin voidaan tehdä AutoCAD-ohjelmalla. AutoCAD-dokumentit luodaan käyttäen ALMAN DXF-generaattoria. Lisäksi ALMAN avulla voidaan tuottaa erilaisia raportteja tai listoja, esimerkiksi kojeluetteloita, ja tulostaa ne PDF-muodossa. (Vitec ALMA 2025.)

Suunnitteludokumenttien luonnissa hyödynnetään ALMAN hierarkiarakennetta, jolloin esimerkiksi kojeluettelot saadaan muodostumaan oikein, kun automaatiopositiot ja niiden alla olevat laitepositiot ovat linkitettyinä hierarkialinkein oikeiden hierarkian sarjojen ja alueiden alle sekä laitteiden ja positioiden

tiedot ovat täydennettynä ALMAN attribuuttikenttiin oikein. Kojeluettelot voidaan ajaa ulos ALMAN raporttitoiminnolla, johon voidaan luoda tarpeen mukaan erilaisia valmiita raporttipohjia. (Vitec ALMA 2025.)

4.1 Kytkentäpiirustukset

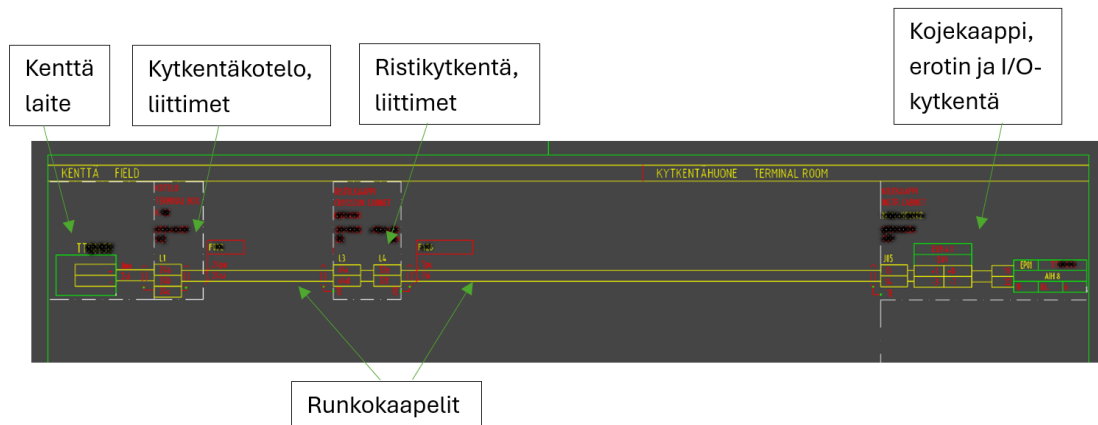
Kytkentäpiirustukset voidaan generoida ALMAN DXF-generaattorilla, kun kytkennät on ensin luotu ALMAan. Kytkentöjen luomisessa hyödynnetään ALMAN tietokantapohjaa eli haetaan automaatioposition alla sijaitsevan laiteposition alle tietokannasta esimerkiksi oikeanlainen laite, kytkentäkaapelit ja I/O-position. Kytkentöjä varten ALMAan on luotava myös kytkentäkaapit eli esimerkiksi kytkentäkotelot ja ristikytkentäkaapit. Kun olemassa olevat kytkentäkaapit ja -kotelot on kerran luotu ALMAN hierarkiarakenteeseen, nopeutuu suunnittelu ja muutosten tekeminen jatkossa ja ALMAsta nähdään esimerkiksi se, minkä verran olemassa olevissa kaapeissa on kytkentäkapasiteettia vapaana. Kytkennöissä voidaan hyödyntää ALMAN automaattikytkentä-toimintoja tai luoda kytkennät itse “drag and drop”-menetelmää hyödyntäen. Laitteiden ja kaapeleiden kytkeminen tapahtuu siis yksinkertaisesti vetämällä objekti toisen päälle. Kytkentäketjua voidaan tarkastella ALMAN kaavionäkymässä. Kuvassa 8 nähdään lämpötilamittauksen valmis kytkentäkaavio kaavionäkymässä. (Vitec ALMA 2025.)



Kuva 8. Kytkentäkaavio ALMAN kaavionäkymässä (laitoksen yksilöivät tiedot sumennettu kuvassa)

Kun kytkennät ovat valmiit ALMAssa esimerkiksi kytkentäkaavio kuvan 8 mukaisesti ja laitteille ja muille kytkentäkuvan komponenteille on määritelty oikeat tyyppiset dokumentit, voidaan generoida kytkentäkuvat AutoCAD-kuviksi

DXF-generaattorilla. Piirille määritellään paikka piirikaaviossa, ja samaan pohjaan voidaan piirtää useamman laitteen kytkentäkuvat allekkain. Samalla dokumentille voidaan syöttää revisiotiedot ja ne siirtyvät automaattisesti AutoCAD-kuvan nimiökenttään, kun se generoidaan. Kuvassa 9 nähdään sama kytkentä ALMAlla generoidussa kytkentäkuvassa kuin mikä on esitetty kuvan 8 kaavionäkymässä.



Kuva 9. Generoitu kytkentäpiirros AutoCADissa (laitoksen yksilöivät tiedot sumennettu kuvassa)

Kuvassa 8 ja kuvassa 9 nähdään lämpötilamittauksen kytkentäketju vasemman reunan laitteelta kenttäkotelon kautta ristikiyt kenttään ja sieltä kojekaappiin, jossa sijaitsee vielä erotin ja viimeisenä oikealla I/O-kortti, josta tieto liikkuu automaatiojärjestelmään. Lopullisesta AutoCAD kuvasta nähdään siis, mitä kautta kytkentä kulkee I/O-kortille ja mitä runkokaapeleita ja liittimiä on käytössä.

4.2 Automaatiokaaviot

Automaatiosuunnittelussa laadittavat kaaviosarjat rakennetaan ALMAssa myös laitoksen hierarkiaa hyödyntäen. Yleisiä ALMAlla tuotettavia dokumentteja ovat säätö- ja logiikkakaaviot. Säätökaaviot esittävät visuaalisesti esimerkiksi mittaukset ja säätöpiirien toiminnat sekä sen, miten nämä liittyvät toisiinsa. Logiikkakaaviot kuvaavat järjestelmän toimintalogiikkaa ja niiden avulla voidaan toteuttaa esimerkiksi hälytyksiä tai suojauksia. Säätö- ja logiikkakaaviot muodostuvat hierarkiarakenteeseen siten, että haluttuun kaaviosarjaan

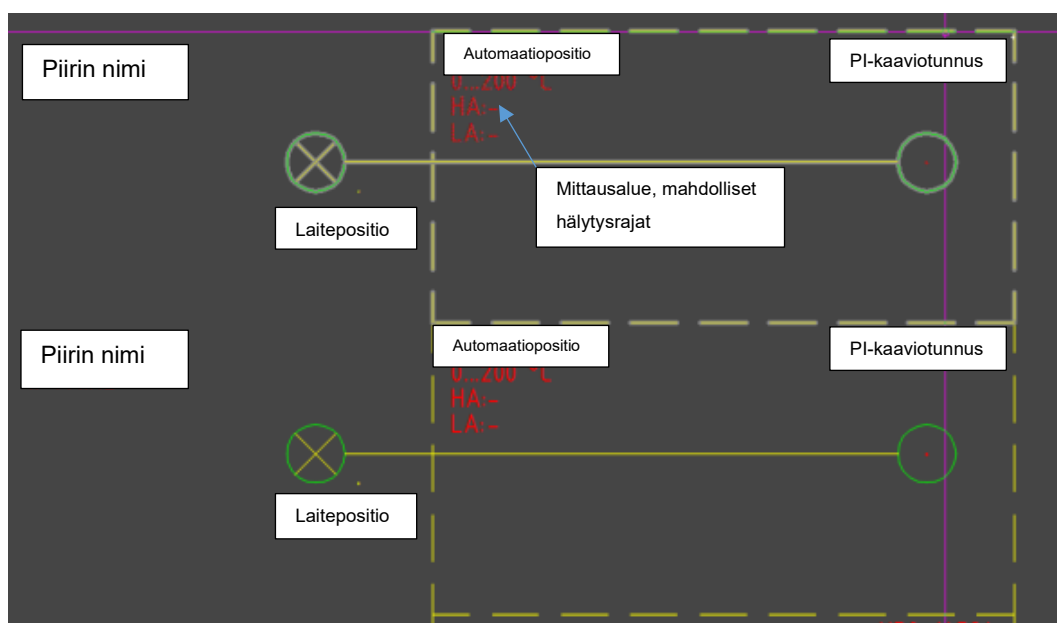
luodaan uusi mappi, jonka alle lisätään hierarkialinkillä sinne halutut automaatiopositiot. Automaatiiodokumenttien hierarkiarakenne on esitettyä kuvassa 10.



Kuva 10. Dokumentin muodostaminen kaaviosarjaan (mukaillen Vitec ALMA 2025)

Automaatiopositioille annetaan sovellustyyppi, joka määrittää piirin toiminnan eli sen, onko kyseessä esimerkiksi mittauspiiri vai säätöpiiri. Sovellustyyppit ovat osa ALMAN tietokantarakennetta, eli niiden avulla saadaan tuotettua kaavioihin aina samanlaisia piirejä. Sovellustyyppi määrittelee esimerkiksi sen, mitä attribuuttikenttiä position perustietonäkymään tulee täydennettäväksi ja miltä piiri näyttää AutoCAD-kuvassa. Automaatioposition perustietoihin täydennetään ALMAssa tarvittavat tiedot, kuten piirin nimi, mittausalue ja yksikkö, sekä määritetään positiolle paikka generoitavassa automaatiokaaviopohjassa. (Vitec ALMA 2025.)

Mapille annetaan kaaviosarjan mukainen dokumenttityyppi eli dokumenttipohja, joka sisältää valmiit numeroidut paikat piirejä varten. DXF-generaattorissa dokumentti voidaan generoida, jolloin ALMAN DXF-generaattori hakee dokumenttipohjaan tietokannasta sovellustyyppin mukaisen piirin määritellylle paikalle kuvaan ja hakee lisäksi tarvittavat tiedot position attribuuttikentistä eli esimerkiksi piirin nimen ja mittausalueen. Kuvassa 11 näkyy kaaviolehdelle generoitu kaksi lämpötilan mittauspiiriä. Nämä piirit on muodostettu kuvan 10 mukaisella hierarkiarakenteella eli kaaviolehdessä on sijoitettu kaksi automaatiopositiota, joiden alla on laitepositiot ja automaatiopositiot on tyypitetty mittauksiksi. Positioille on määritelty paikat dokumenttipohjassa, ja kun kuva generoidaan, mittauspiirit näkyvät AutoCAD-kuvassa omina blokkeinaan. Piirit muodostuvat siis sovellustyyppin mukaisesti ja niihin haetaan ALMAN täydennyksistä attribuuttikentistä piirin nimi ja tunnus, laitepositio, mittausalue ja -yksikkö sekä PI-kaavion tunnus. (Vitec ALMA 2025.)



Kuva 11. ALMAlla generoidut mittauspiirit AutoCAD-kuvassa (ALMAsta siirtyneet positiotiedot peitetty kuvassa tekstilaatikoin tietoturvasyistä)

Aina kaikkia haluttuja toimintoja ei saada toteutettua automaatiopositioilla ja niiden sovellustyypeillä, jolloin voidaan lisätä niiden alle toimintopositioita. Toimintopositioiden avulla piireihin voidaan lisätä pienempiä toiminnallisuuksia, esimerkiksi huolto-ohituksia tai hälytysrajoja. Toimintopositioille annetaan samalla tavoin sovellustyyppi, joka määrittelee sen toimintatavan, sekä paikka kaaviopohjassa, jolloin toiminto saadaan sijoitettua kuvaan oikein. Kuvassa 12

on esimerkiksi hierarkiarakenteeseen lisätty edellisten esimerkkien mittauspiireille mittauseron laskenta- ja hälytystoiminnot.



Kuva 12. Toimintopositioden lisäys mittauspiiriin (mukaillen Vitec ALMA 2025)

Vaikka kuvien generoinnilla saadaan luotua tietokantapohjaisesti kaavioihin paljon sisältöä, joudutaan etenkin monimutkaisempia piirejä muokkaamaan myös manuaalisesti AutoCADissa. Kuviin yleisemmin manuaalisesti piirretään esimerkiksi viivoja ja lähtevät sekä tulevat lehtiviittaukset muille lehdille. Myös ALMAN kautta generoituja piirejä eli DXF-generaattorin luomia blokkeja joudutaan usein esimerkiksi siirtelemään hieman, jotta kuvasta tulee selkeämpi. Blokkeja voidaan myös muokata AutoCADin Block editor-toiminnolla, jos sovellustyyppivalikoimassa ei ole suoraan sellaista tyyppiä, jollaista halutaan piirtää. Usein blokista voidaan esimerkiksi piilottaa ylimääräisiä tietoja siirtämällä ne AutoCAD-kuvassa piilotetulle kerrokselle eli HIDE-layerille. (Vitec ALMA 2025.)

Valitun dokumenttipohjan ja mapin hierarkiasijainnin mukaan AutoCAD-kuvaan täydentyy automaattisesti myös kuvan nimiötiedot eli esimerkiksi kaaviosarjan tiedot, tuotantolaitos ja tuotantolinja tai alue. Kaaviosarjan mapin perustietoihin täydennetään lisäksi revisionhallintatiedot eli esimerkiksi revisionumero, päivämäärä, projektitunnus, tekijä, tarkastaja ja hyväksyjä. Tiedot siirtyvät generoidun kuvan nimiökenttiin. Kaavioiden otsikointi on siis käytännössä automaattista, jolloin työskentely on nopeampaa ja virheiden mahdollisuus vähäisempi. (Vitec ALMA 2025.)

5 SUUNNITTELUPROSESSIN YHTENÄISTÄMINEN

Suunnitteluprosessin yhtenäistämiseksi tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia ohjeistus ALMA-järjestelmää käyttäville Rejlersin automaatio- ja instrumentointisuunnittelijoille punakynäprosessiin. Ohjetta on tarkoitus käyttää niin suunnittelutyön tukena kuin perehdytysmateriaalinakin. Ohjeen laatimista varten perehdyttiin ensin lyhyesti hyvän ohjeen peruseriaatteisiin.

5.1 Ohjeen laatiminen

Hyvä ohje on selkeä, helposti löydettävissä ja tarkoituksenmukainen. Sen rakenne etenee loogisesti ja vaiheittain, ja se kertoo heti alussa, mitä ohje koskee ja kenelle se on suunnattu. Ohjeen sisältö on riittävän tarkkaa mutta tiivistä, ja se välttää turhaa toistoa tai epäselvyyksiä. Käytännönläheisyys korostuu: ohjeen tulee auttaa käyttäjää suoriutumaan tehtävästä alusta loppuun ilman lisäselvityksiä. Lisäksi hyvä ohje on ajantasainen, testattu käytännössä ja tarvittaessa varustettu visuaalisilla elementeillä, kuten kuvilla tai kaavioilla, jotka tukevat ymmärtämistä. (TTL 2021.)

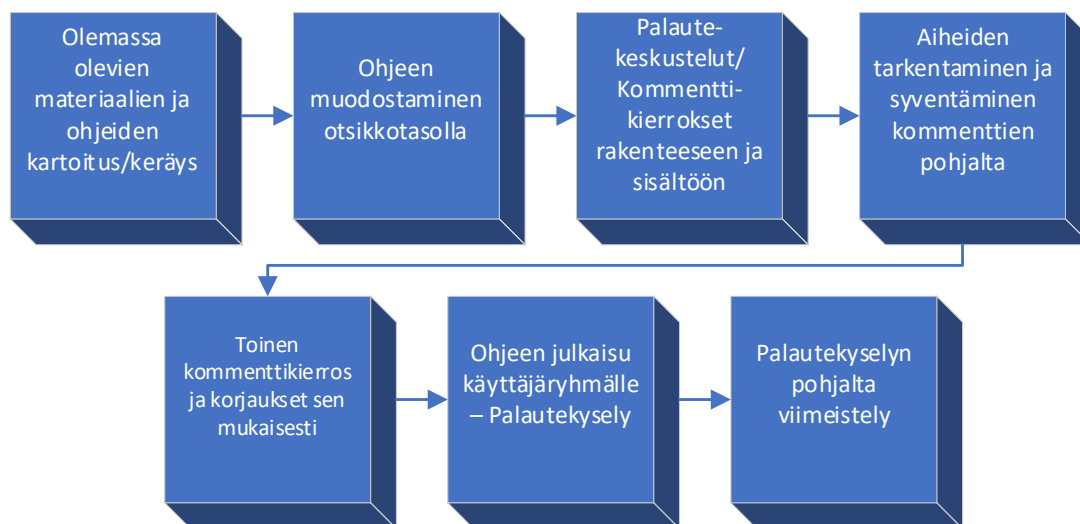
Kuvan 13 mukaisesti ohjeiden laadinnassa keskeistä on selkeys, saavutettavuus ja käyttäjälähtöisyys. Hyvän dokumentaation varmistamiseksi ohjeet tulisi keskittää yhteen helposti löydettävään paikkaan ja niiden rakenteen tulee olla looginen ja jäsenelty. Sisällön tarkkuus on tärkeää: kaikki vaiheet on esitettävä selkeästi, myös ne, jotka saattavat tuntua itsestään selviltä. Käyttäjättestaus auttaa tunnistamaan epäselvät kohdat ja varmistamaan ohjeen toimivuuden käytännössä. Ohjeiden tulee olla ajan tasalla, ja muutoksista on tiedo-

tettava selkeästi. Luettavuus paranee selkeällä kielellä ja visuaalisilla elementeillä, kuten kuvilla ja kaavioilla. Ohjeet on kirjoitettava käyttäjää varten ja huomioiden, mitä tietoa käyttäjä tarvitsee ja missä tilanteessa.



Kuva 13. Kahdeksan vinkkiä hyvän ohjeen tekemiseen (mukaillen TTL 2021)

Työterveyslaitoksen artikkelissa annettuja vinkkejä käytettiin hyväksi ohjetta laadittaessa (kuva 13). Ohjeeseen tuli sisältöä hyvin kattavasti, joten etenkin selkeän rakenteen suunnittelemiseen ja selkeään luettavuuteen piti kiinnittää erityistä huomiota. Ohjeessa käytettiin paljon ruutukaappauskuvia ohjelman eri toiminnoista, eli visuaalisuutta hyödynnettiin paljon. Käytettyihin kuviin tehtiin myös korostusmerkintöjä ja piirroksia hahmottamisen helpottamiseksi. Ohjeen työstämisvaiheessa kysyttiin palautetta kolmelta suunnittelijalta, ja saatujen kommenttien mukaisesti ohjeesta tehtiin mahdollisimman tarkka, vaikka se tarkoittikin sitä, että lopullinen ohje kasvoi melko pitkäksi. Myös ohjeen esitystapaa ja muotoa mietittiin tavoitteena saada ohjeesta mahdollisimman selkeä ja helppokäyttöinen sekä helposti päivitettävä. Yksi ajatus oli luoda ohjeistukselle oma SharePoint-sivusto, mutta sen muokkaaminen osoittautui työlääksi ja ylläpito ei olisi niin helppoa, joten ainakin julkaisuvaiheessa ohje on PDF-muodossa. Ohjeen laatimisen vaiheet ovat esitettyinä kuvassa 14.

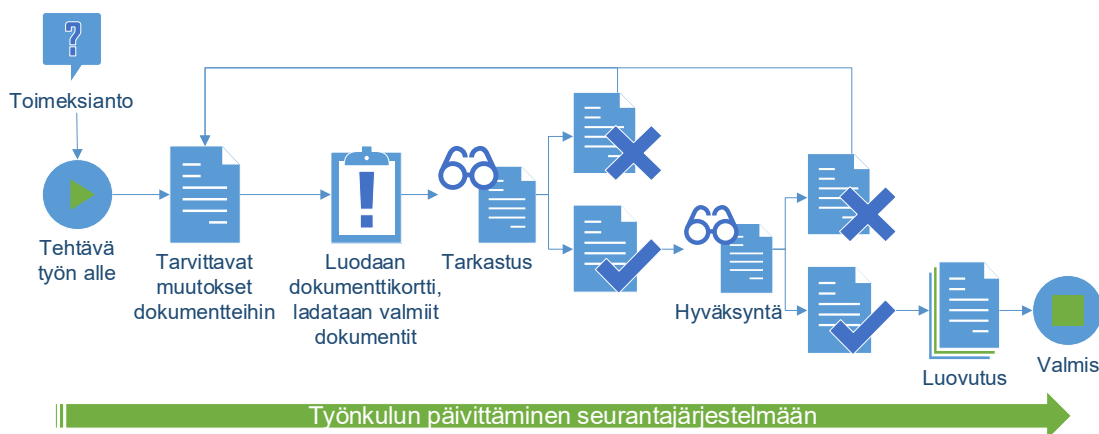


Kuva 14. Ohjeen laatimisen vaiheet

Ohjeen laatiminen alkoi olemassa olevien ohjeiden keräämisellä ja ohjeen sisällön otsikkotasoisella hahmottelulla. Olemassa olevista ohjeista saatiin kaasaan hyvä runko ohjeelle, johon pyydettiin kommentteja muutamalta suunnittelijalta. Palautteiden pohjalta aiheita tarkennettiin ja niiden ympärille kerättiin lisää sisältöä. Lopuksi kerättiin kommentteja pieneltä käyttäjäryhmältä anonyymillä kyselylomakkeella. Kyselylomakkeen pohjalta ohjeeseen tehtiin vielä pieniä lisäyksiä ja selkeytettiin joitakin kohtia.

5.2 Ohjeen sisältö

Suunnitteluprosessissa on useampia vaiheita ja kuvassa 15 on esitetty ohjeen punakynätyöskentelyprosessi yksinkertaisesti. Asiakas antaa toimeksianton eli lähtötiedot, jonka jälkeen suunnittelija ottaa dokumentit työn alle ja tekee niihin tarvittavat muutokset. Kun dokumentit ovat revisioitu, niille luodaan dokumenttikortit dokumentinhallintajärjestelmään ja dokumentit lähetetään tarkastettavaksi ja hyväksyttäväksi. Prosessin kulkua päivitetään asiakkaalle seurantatyökalun avulla, ja kun dokumentit on hyväksytyt, ne luovutetaan asiakkaalle ja lopuksi tehtävä kuitataan valmiiksi toimeksiantajan puolelta.



Kuva 15. Punakynäprosessin työnkulkukaavio

Opinnäytetyössä syntynyt ohjeistus tehtiin kuvan 15 työnkulkukaavion pääkohtien ympärille keskittyen etenkin asiakkaan ALMA-ohjelmaan ja dokumentinhallintaan. Ohjetta voidaan hyödyntää myös muiden asiakkaiden ALMA-ympäristössä työskenneltäessä. Vaikka ohje on luotu ensisijaisesti niin sanottuun punakynätyöskentelyyn, sitä voidaan käyttää muissakin projekteissa apuna ja jatkossa laajentaa kattamaan kaikki yleisimmät suunnitteluprosesseissa vastaantulevat asiat. Ohjeen yhteyteen laadittiin vielä tarkempi työnkulkukaavio punakynäprosessiin.

Tässä opinnäytetyössä laadittu ohje kattaa koko prosessin kulun asiakkaan toimeksiannosta valmiiden dokumenttien luovutukseen. Opinnäytetyötä ja automaatio- tai instrumenttisuunnittelijan työtä ajatellen mielenkiintoisin ja suurin osa-alue on kuitenkin varsinaiseen suunnittelutyöhön liittyvä osuus eli ALMA-työskentely, joten siihen paneudutaan tässä opinnäytetyössä syvällisemmin. Varsinainen ohje jää vain toimeksiantajan käyttöön, eli sitä ei voida julkaista opinnäytetyön yhteydessä. Ohjeessa esiteltiin ALMAN yleisimpiä toimintoja ja lisäksi ohjeessa on mukana esimerkiksi dokumenttienhallintaa DMS-järjestelmässä sekä prosessin kulun seuranta asiakkaan seurantalajärjestelmässä.

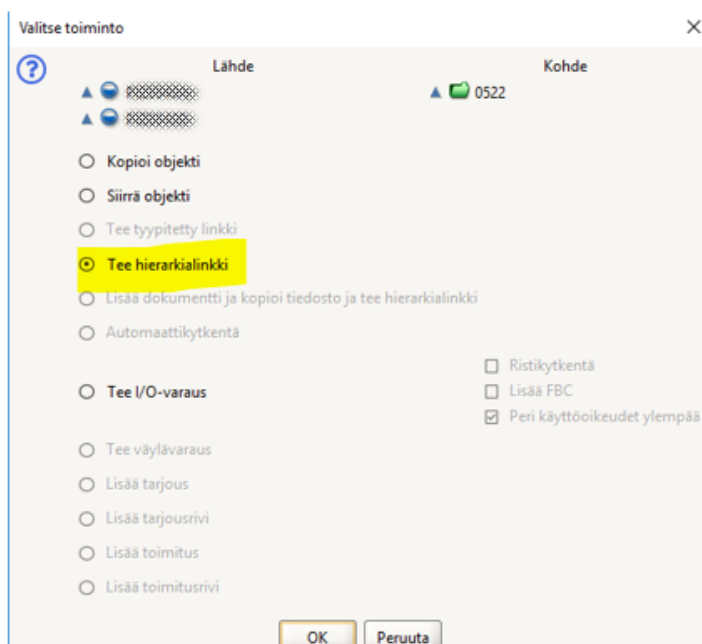
Ohjetta laatiessa käytettiin lähtöaineistona muun muassa useampia asiakkaan omia ohjeita ja suunnittelijoiden epävirallisia omia ohjeistuksia ja muistiinpanoja sekä sähköpostikeskusteluja. Aiempaakin ohjeistusta oli siis olemassa, mutta ohjeet olivat hajanaisesti eri paikoissa ja osittain eivät enää ajan tasalla. Oikeita toimintatapoja selvitettiin myös esimerkiksi asiakkaan ALMA-pääkäyttäjiltä ja automaatioinsinööreiltä.

Ohjeessa kuvattiin yleisimpiä suunnittelutyössä käytettäviä ALMAN ominaisuuksia eli kerrottiin esimerkiksi miten erilaisia kaavioita luodaan hierarkiara-
kenteeseen, kuinka lisätään yksittäisiä lehtiä kaaviosarjoihin ja kuinka niille li-
sätään halutut automaatio-, laite-, ja toimintopositiot jotta dokumentista saa-
daan halutunlainen. Esimerkiksi kuvassa 16 on osio uuden lehden luomisesta,
jossa lisätään automaatiopositiot drag and drop-menetelmällä halutulle leh-
delle. Hierarkialinkillä saadaan samat automaatiopositiot näkymään esimer-
kiksi tuotantoalueen mukaisessa aluelistauksessa ja halutuilla kaaviolehdillä.

4. Automaatiopositiot lisätään lehdelle hierarkian/projektin alta raahaamalla:

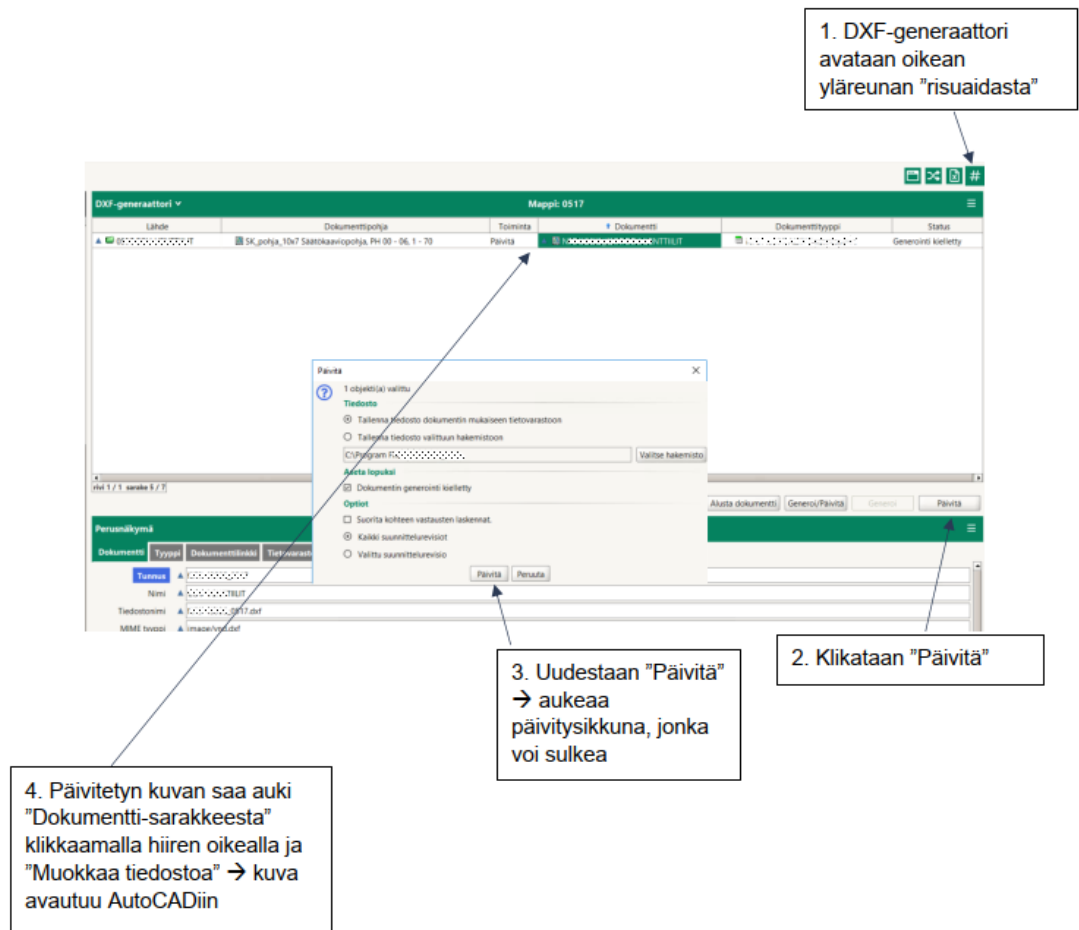


Valitaan "Tee hierarkialinkki":



Kuva 16. Automaatiopositioden lisäys kaaviolehdelle hierarkialinkillä (kuvasta sumennettu lai-
toksen ja dokumenttien yksilöiviä tietoja)

Ohjetta laadittaessa siitä pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeä ja esimer-
kiksi kuvia hyödynnettiin paljon tekstin tukena. Visuaalisuutta hyödynnettiin
myös lisäämällä kuvien yhteyteen ohjeistuksia esimerkiksi kuvan 17 mukai-
sesti.



Kuva 17. DXF-generaattorin ohjeistus (kuvasta sumennettu laitoksen ja dokumenttien yksilöllisiä tietoja)

Kuvassa 17 ohjeistetaan vaiheittain dokumentin päivitys DXF-generaattorilla. Dokumentti päivitetään esimerkiksi silloin, jos siihen on lisätty jokin uusi positiio tai tehty muutos vaikkapa mitta-alueeseen tai positiotunnukseen. Ohjeen mukaisesti näiden muutosten jälkeen avataan ensin DXF-generaattori ja sen jälkeen päivitetään kuva. Viimeisenä kohtana ohjeistetaan, miten päivitetyn dokumentin saa avattua katseltavaksi ja tarpeen mukaan muokattavaksi AutoCADissa.

Yhtenä tavoitteena opinnäytetyössä syntyneelle ohjeistukselle oli suunnitteluprosessin tehostaminen, joten ohjeeseen kerättiin myös suunnittelutyötä nopeuttavia tai helpottavia osioita, esimerkiksi koostettiin ja esitettiin pikanäppäin-toimintojen käyttöä ALMAssa. Lisäksi yhtenä osiona ohjeessa esitettiin ALMAN Export/Import-toiminto, jolla saadaan tuotua tietoja ulos ALMAsta Ex-

cel-taulukkomuodossa ja samalla tavoin vietyä tietoja ALMAan. Exceliä hyödyntäen voidaan esimerkiksi päivittää useiden kaavioiden perustietoja yhtäaikaaisesti, jolloin työskentely nopeutuu huomattavasti.

5.3 Ohjeen testaus

Opinnäytetyön loppuvaiheessa laadittu ohje julkaistiin testattavaksi sen käyttäjille Rejlersin ALMA-aiheisella Teams-kanavalla. Julkaisun yhteydessä jaettiin Microsoft Forms-työkalulla tuotettu kyselylomake, johon pyydettiin käyttäjiltä palautetta. Palautekysely haluttiin tehdä lyhyeksi, jotta siihen voisi vastata melko pienellä vaivalla työn ohessa, joten kysely koostui kolmesta monivalintakysymyksestä, yhdestä kolme väittämää sisältävästä arviointikysymyksestä ja avoimesta palautteesta sekä kehitysehdotuksista. Kyselyyn saatiin neljä vastausta, mikä on melko hyvä määrä huomioiden, että varsinaisesti punakynätöiden tekijöitäkään ei tällä hetkellä ole sen enempää. Kysely kokonaisuudessaan löytyy liitteestä 1.

Ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin, koetaanko ohje tarpeelliseksi. Kuvan 18 tulosten mukaisesti kaikki vastaajat kokivat tarvetta olleen paljon. Punakynäprosessiin ei ole ollut aiemmin olemassa vastaavaa ohjeistusta, joten tarve oli tiedostettu jo, kun tätä ohjetta alettiin laatimaan. Vastausjakauman mukaisesti saatiin vahvistus sille, että ohjeelle on tarvetta suunnittelijoiden keskuudessa.



Kuva 18. Ohjeen tarpeellisuus

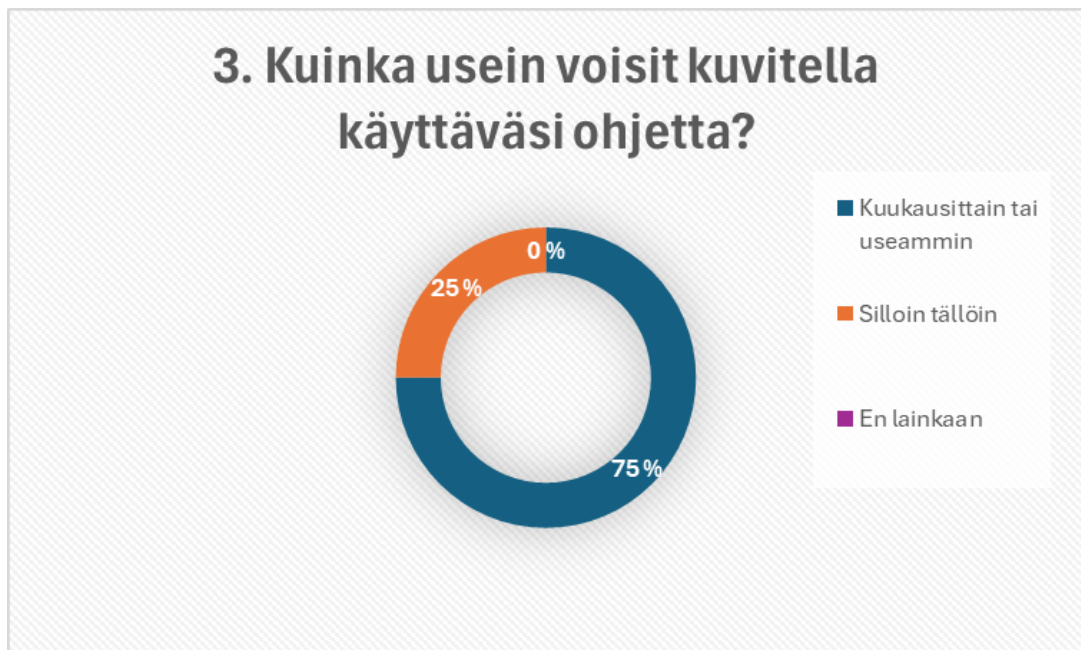
Toinen kysymys käsitteli ohjeen vaikutusta työskentelyyn ja 75 prosenttia vastasi ohjeen helpottavan työskentelyä paljon ja 25 prosenttia jonkin verran (kuva 19). Etenkin tässä kysymyksessä on hyvä huomioida, että kaikilla vastaajilla on jo jonkin verran kokemusta suunnittelutyöstä, joten ohjeeseen on saatu koottua myös kokeneempia suunnittelijoita hyödyttäviä asioita. Ohjeen avulla voidaan siis helpottaa ja todennäköisesti myös nopeuttaa työskentelyä, kun tarvittava ohjeistus on helposti saatavilla yhdessä paikassa.



Kuva 19. Ohjeen vaikutus työskentelyyn

Kysymysten 1 ja 2 pohjalta voidaan ajatella, että ohjeelle koettiin olevan tarvetta ja että sen avulla voidaan helpottaa työskentelyä punakynäprosessissa. ALMA ja suunnitteluprosessit ovat kaikille vastaajille tuttuja, joten ohje koetaan tarpeelliseksi ja työskentelyä helpottavaksi myös jo kokeneiden suunnittelijoiden joukossa.

Kolmannessa kysymyksessä selvitettiin kuinka usein vastaaja kuvittelisi käyttävän ohjetta. Kysymyksen vastausvaihtoehdoissa huomioitiin se, että vastaajilla on jo kokemusta suunnittelutyöstä ja todennäköisesti perehdytysvaiheessa oleva työntekijä käyttäisi ohjetta vielä useammin. Vastausjakauma oli samankaltainen kuin toisessa kysymyksessä: yksi vastaaja kertoi, että voisi käyttää ohjetta silloin tällöin, kun muut vastaajat kuvittelivat voivansa käyttää ohjetta kuukausittain tai useammin (kuva 20).

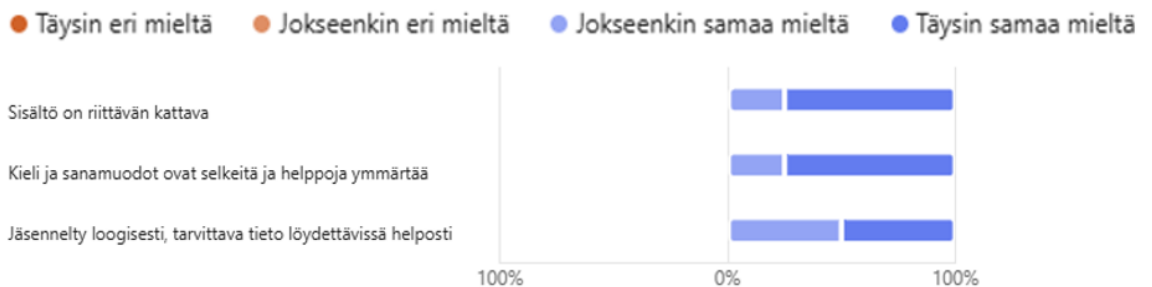


Kuva 20. Ohjeen käyttöaste

Vaikka kysely kohdistettiin jo suunnitteluprosesseihin ja ALMAan perehtyneille suunnittelijoille, myös kolmannen kysymyksen vastausjakauma osoittaa ohjeistuksen olevan tarpeellinen myös kokeneille käyttäjille. Tämä korostaa ohjeen merkitystä sekä uusille että kokeneille tekijöille.

Neljännessä kysymyksessä (kuva 21) pyydettiin arvioimaan väittämiä seuraavilla vaihtoehdoilla: täysin eri mieltä, jokseenkin eri mieltä, jokseenkin samaa mieltä ja täysin samaa mieltä. Väittämiin ”Sisältö on riittävän kattava” ja ”Kieli ja sanamuodot ovat selkeitä ja helppoja ymmärtää” saatiin vastauksia samalla jakaumalla: 75 % vastaajista oli täysin samaa mieltä ja 25 % vastaajista jokseenkin samaa mieltä. Väittämään ”Jäsennelty loogisesti, tarvittava tieto löydettävissä helposti” puolet vastaajista ilmoittivat olevansa jokseenkin samaa mieltä ja puolet täysin samaa mieltä.

4. Arvioi seuraavat kohdat:



Kuva 21. Ohjeen arviointi

Näiden nopeiden valintakysymysten perusteella voidaan huomata ohjeelle oleen tarvetta ja sille varmasti löytyy käyttäjiä viikoittain. Neljännen kysymyksen väittämiin saatiin myös joitakin ”Jokseenkin samaa mieltä” kommentteja etenkin liittyen ohjeen jäsentelyyn ja tiedon saavutettavuuteen. Tähän vaikuttaa varmasti etenkin se, että ohjeesta tuli melko kattava ja siten myös pitkä, jolloin jonkin yksittäisen tiedon etsintä saattaa viedä aikaa.

Monivalintakysymysten lisäksi kysyttiin kaksi avointa kysymystä: Ensimmäisessä kysyttiin, mikä koet ohjeessa hyödyllisimmäksi ja toisessa pyydettiin kehitysehdotuksia ohjeeseen. Näihin kysymyksiin saatiin hyvin kattavia vastauksia, joista sai sellaisen vaikutelman, että kaikki kyselyyn vastanneet olivat perehtyneet ohjeeseen melko tarkasti. Hyödyllisimpänä pidettiin ALMA-osuutta ja siinä esimerkiksi massapäivitysosion hyödyllisyys mainittiin kahdessa kommentissa. Ohjeen sanottiin etenevän loogisesti ja kappaleiden olevan otsikoitu siten että tietyn osuuden löytää helposti tarvittaessa. Yksi kommentoija mainitsi ohjeessa olevan uusia ALMA-asioita, vaikka kaikki kyselyyn vastanneet

ovat kuitenkin jo aiemmin käyttäneet ALMA-järjestelmää. Myös DMS-ohjeistuksen osuutta pidettiin hyödyllisenä ja kerrottiin että näyttökaappaukset selkeyttävät tekstiä paljon ja tuovat varmuutta käyttäjälle. Kehitysehdotuksia puolestaan saatiin esimerkiksi yksittäisten lukujen otsikoinnin täsmentämiseen ja mainittiin joissakin kohdissa esiintyvän toistoa, jonka voisi korvata viittauksella aiempaan kohtaan ohjeessa. Käyttäjiltä saatiin myös sisältöön liittyviä tarkennuksia, joiden pohjalta ohjeeseen tehtiin vielä muutamia pieniä lisäyksiä.

6 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessissa syvennyttiin ALMA-toiminnanohjausjärjestelmän käyttämiseen ja sen toimintoihin eli tietokantapohjaiseen suunnitteluun sekä dokumentinhallintaan suunnitteluprosessin eri vaiheissa. Opinnäytetyön alkuvaiheessa oli ajatuksena tuottaa vain ALMA-ohjeistus, mutta suunnitteluvaiheen keskusteluissa päädyttiin siihen, että ohjeesta kannattaa tehdä koko punakynäprosessin kattava, jotta kaikki työskentelyyn tarvittava ohjeistus löytyisi samasta paikasta.

Työn tavoitteena oli tuottaa suunnitteluprosessia yhtenäistävä ja työskentelyä tehostava ohjeistus. Loppuvaiheessa tehdyn kyselylomakkeen perusteella varmistui, että ohjeelle oli tarvetta ja siitä tuli riittävän kattava käyttötarkoitukseen nähden. Kyselylomakkeen kommentteissa mainittiin kahdesti ALMAN massamuokkaustoimintojen esittely hyvänä ominaisuutena, jolloin voidaan ajatella ohjeen myös tehostavan ja nopeuttavan joitakin suunnitteluprosessin osa-alueita. Kommentteissa mainittiin myös, että on hyödyllistä, kun kaikkien erityyppisten dokumenttien käsittelyn ohjeistus on kootusti yhdessä paikassa.

Ohjeen tekoa olisi voinut jakaa vielä selkeämmin osiin, ja etenkin ohjeen sisällön kartoitus ja rajaaminen vaikuttivat aluksi haastavilta. Ohjeen alustavaa sisältöä otsikkotasolla käytiin tarkemmin läpi ALMAN parissa työskentelevän suunnittelijan kanssa, joka toimii dokumenttien tarkastajana valtaosassa automaation ja instrumentoinnin punakynäkorjauksissa. Tällä tavoin ohjeessa pystyttiin paneutumaan perustyöskentelyn lisäksi etenkin sellaisiin tilanteisiin, joissa tulee vastaan eniten ongelmia. Ohjeelle luotiin alustava runko ja lisätar-

peita kartoitettiin kyselyllä, johon vastasi kolme ALMAa käyttävää suunnitteluisinööriä. Tässä vaiheessa ohjetta oli jo työstetty melko pitkälle ja kommentteja saatiin runsaasti myös sisällöllisiin asioihin. Jälkikäteen ajateltuna ensimmäisessä kyselyvaiheessa olisi kannattanut jakaa kommentoijille vain sen hetkinen runko, sillä tässä vaiheessa kommentteja saatiin huomattavasti enemmän liittyen sisältöön eikä varsinaisesti vastattu kysymyksiin, joihin toivottiin vastausta. Toisaalta jo tällä kommenttikierroksella saatiin niin paljon hyviä kommentteja, että ohjetta pystyi työstämään sen jälkeen erittäin hyvin.

Kommenttikierrokset osoittivat, että suunnittelijoilla on erilaisia työskentelytapoja, joilla voidaan silti saavuttaa sama lopputulos. Yhtenäinen ohjeistus vähentää virheiden riskiä ja tehostaa suunnittelutyötä. Vaikka loppukyselyyn vastanneilla oli jo kokemusta ALMA-työskentelystä, ohje koettiin hyödylliseksi ja käyttökelpoiseksi. Erityisesti harvemmin päivitettävien dokumenttien kohdalla ohje tarjoaa tukea ja muistutuksen harvoin tehtävistä vaiheista.

Ohjeistus laadittiin erityisesti punakynäprosessin tueksi, mutta sen sisältöä voidaan soveltaa myös laajemmin automaatio- ja instrumentointisuunnittelussa. Myös käyttäjäkyselyssä kommentoitiin ohjeen soveltuvuutta muihin prosesseihin: ”Ohje sopii myös hyvin muuhun kuin punakynätyöskentelyyn, uskon että siitä on paljon hyötyä kaikille Rejlersin ALMA käyttäjille”. Ohjeen jatkokehityksenä voitaisiinkin ajatella sen laajentamista kattamaan kaikki suunnittelu-prosessit, jolloin punakynätyöskentelyyn liittyvät tarkennukset voisi siirtää omaan suppeampaan ohjeistukseen.

LÄHTEET

ALMA® – toiminnanohjausjärjestelmä teknisille aloille s.a. Vitec. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vitec-alma.com/toiminnanohjausjarjestelma/> [viitattu 4.7.2025].

FieldALMA – Sähkö-, automaatio- ja IT-tiedonhallinta s.a. Vitec. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vitec-alma.com/toiminnanohjausjarjestelma/sahko-automatio-ja-it-tiedonhallinta/> [viitattu 4.7.2025].

Finnilä, J. 2025. Liiketoimintapäällikkö. ALMA-demo 22.10.2025. Vitec ALMA Oy.

Granolund. 2021. Teollisuuslaitosten instrumentoinnin suunnittelu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.granolund.fi/palvelut/instrumentointisuunnittelu/> [viitattu 1.8.2025].

Hammar, M. s.a. What is the ISO 9001 standard? A straightforward overview. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://advisera.com/9001academy/what-is-iso-9001/> [viitattu 26.10.2025].

Helms, R. 2004. Framework for releasing preliminary information in product development. *Advanced Engineering Informatics* 18, 231-240. Artikkel. Saatavissa: <https://doi-org.ezproxy.xamk.fi/10.1016/j.aei.2005.01.002> [viitattu 22.10.2025].

Häkkiä, J. 2025. Tuotekehityspäällikkö. Haastattelu 1.10.2025. Vitec ALMA Oy.

Insta Group. 2023. Sähkö-, instrumentointi- ja automaatio suunnittelu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.insta.fi/fi/teollisuus/palvelut/suunnittelu-palvelut/> [viitattu 23.10.2025].

Korpijärvi, J. 2019. Kenttälaitteiden konfigurointi ja dokumentointi automaatiojärjestelmässä. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Saatavilla: <https://www.theseus.fi/handle/10024/168333> [viitattu 30.10.2025].

Kosutic, J. s.a. What is ISO 27001? An easy-to-understand explanation. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://advisera.com/27001academy/what-is-iso-27001/> [viitattu 26.10.2025].

Kumara, T. 2024. Tuotetiedon hallinnan kehittäminen projektiliiketoiminnassa. Tampereen yliopisto. Johtamisen ja talouden tiedekunta. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/162126/KumaraTuomas.pdf;jsessionid=87FE88B5CD8ABA3A7D828DDAD92E043A?sequence=2> [viitattu 8.11.2025].

Lappi, J. 2025. Myyntijohtaja. Haastattelu 1.10.2025. Vitec ALMA Oy.

Mectalent. 2024. Automaatio suunnittelu. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://www.mectalent.com/fi/automaatiosuunnittelu> [viitattu 25.11.2025].

M-files. 2025. Metatieto-ohjattu asiakirjojen hallintajärjestelmä. Saatavissa: <https://www.m-files.com/fi/m-files-alusta/> [viitattu 10.9.2025].

Pagination. 2025. What is As Built Documentation? A Complete Guide. Verkkojulkaisu. Saatavissa: <https://pagination.com/what-is-as-built-documentation-a-complete-guide/> [viitattu 22.10.2025].

Palosaari, M. 2015. ALMA-ohjelmiston hyödyntäminen automaatiotekniikan opetuksessa. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu. Saatavilla: <https://www.theseus.fi/handle/10024/96504> [viitattu 30.10.2025].

Roiha, J. 2017. Tietokantapohjainen suunnittelu automaatio suunnittelun apuna. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu. Saatavilla: <https://www.theseus.fi/handle/10024/137234> [viitattu 30.10.2025].

Savolainen, J. & Vaittinen, R. 2007. Säädetekniikan perusteita. Ensimmäinen painos. Helsinki: Hakapaino Oy

Suomen Automaatioseura ry. 2007. Automaatio suunnittelun prosessimalli. Verkkojulkaisu. Saatavissa: https://www.automaatioseura.fi/site/assets/files/1426/automaatiosuunnittelun_prosessimalli.pdf [viitattu 5.7.2025].

TTL 2021. Millainen on hyvä ohje? Kahdeksan vinkkiä ohjeiden tekemiseen työpaikalla. Artikkel. Saatavissa: <https://www.ttl.fi/tyopiste/millainen-on-hyva-ohje-kahdeksan-vinkkia-ohjeiden-tekemiseen-tyopaikalla> [viitattu 12.7.2025].

Vitec ALMA. 2025. ALMA-toiminnaohjausjärjestelmä. Tietokoneohjelma. Vitec ALMA.

Kunnossapidon punakynätyöt-ohje

Oct 26, 2025

Palautekysely

Ohjeen tarpeellisuus

1. Koetko, että tällaiselle ohjeelle oli tarvetta?

- Paljon
- Jonkin verran
- Melko vähän
- Ei lainkaan

2. Helpottaako uusi ohje työskentelyäsi?

- Paljon
- Jonkin verran
- Melko vähän
- Ei lainkaan

3. Kuinka usein voisit kuvitella käyttäväsi ohjetta?

- Kuukausittain tai useammin
- Silloin tällöin
- En lainkaan

Ohjeen kattavuus ja selkeys

4. Arvioi seuraavat kohdat:

	Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
Sisältö on riittävän kattava	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kieli ja sanamuodot ovat selkeitä ja helppoja ymmärtää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jäsennelty loogisesti, tarvittava tieto löydettävissä helposti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Avoin palaute/kehitysehdotukset

5. Minkä koet ohjeessa hyödyllisimmäksi?

6. Millä tavalla ohjetta voisi kehittää?

This content is neither created nor endorsed by Microsoft. The data you submit will be sent to the form owner.