

Opinnäytetyö (AMK)

Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2026

Ville Korhonen

Oppilaitosrakentamisen viimeistely ja luovutus kiireellisen aikataulun hankkeessa

Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2026 | 78 sivua, 39 liitesivua

Ville Korhonen

Oppilaitosrakentamisen viimeistely ja luovutus kiireellisen aikataulun hankkeessa

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin kiireellisen oppilaitosrakentamisen viimeistely- ja luovutusvaihetta. Tavoitteena oli yhdistää kirjallisuudesta saatu tieto ja empiiriset havainnot sekä tunnistaa keinoja, joilla oppilaitosrakennushankkeen viimeistely ja luovutus voidaan toteuttaa hallitusti ja laadukkaasti kiireellisessä aikataulussa.

Opinnäytetyö on laadullinen tapaustutkimus, ja aineisto perustuu kahteen hankkeeseen, joissa tekijä osallistui viimeistely- ja luovutusvaiheeseen. Hankkeita käytetään vertailukohteina, ja aineisto koostuu kirjallisuudesta, alan ohjeistuksista, dokumenteista sekä työmaahavainnoista.

Tuloksien perusteella voidaan todeta, että oppilaitosrakentamisen viimeistely- ja luovutusvaiheen onnistuminen kiireellisessä aikataulussa edellyttää tarkkaa suunnittelua jo hankkeen aloitusvaiheesta saakka. Lisäksi työnjohdon tulee olla aktiivista, ja yhteistyön tiivistä. Keskeistä on myös selkeä viimeistelyohjelma, tehokas laadunvarmistus sekä talotekniikan toimivuuden varmistaminen. Työmaan aikataulu voi haastaa työmaan toimintaa, mutta ei estä laadukasta lopputulosta. Huolellinen suunnittelu ja aktiivinen ohjaus mahdollistavat hankkeen luovutuksen ajallaan ja vaaditussa laadussa. Tuloksia voidaan hyödyntää viimeistely- ja luovutusvaiheen suunnittelun kehittämisessä.

Asiasanat:

kiireellinen, oppilaitos, hanke, viimeistely, luovutus, toimintamalli, viimeistelyohjelma, toimintajärjestelmä

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Bachelor of Engineering, Construction and Civil Engineering

2026 | 78 pages, 39 appendices

Ville Korhonen

Finishing and handover of an educational building project under an accelerated schedule

This thesis examined the finishing and handover phase of urgent educational building projects. The aim was to combine knowledge obtained from literature with empirical observations and to identify methods by which the finishing and handover of an educational building project can be carried out in a controlled and high-quality manner under a tight schedule.

The thesis is qualitative case study, and the data is based on two projects in which the author participated during the finishing and hand over phase. The project serves as point of comparison, and the data consists of literature, industry guidelines, project documents, and site observations.

Based on the result, it can be concluded that successful completion of the finishing and handover phase in educational building projects under a tight schedule requires careful planning from the very beginning of the project. In addition, site management must be active, and collaboration close. Key factors also include a clear finishing program, effective quality assurance, and ensuring the functionality of building services. While a tight schedule may challenge site operations, it does not prevent a high-quality outcome. Careful planning and active supervision enable the project to be handed over on time and to the required quality. The results can be used to improve the planning of the finishing and handover phase.

Keywords:

urgent, educational institution, project, finishing, completion, handover, operating model, finishing program, operating system

Sisältö

Keskeinen sanasto	7
1 Johdanto	8
1.1 Tausta	8
1.2 Tutkimuksen tavoite	8
1.3 Tutkimuksen menetelmät	9
1.4 Tutkimuksen rajaus	9
2 Oppilaitosrakentamisen viimeistely- ja luovutusvaihe	10
2.1 Oppilaitosrakentamisen erityispiirteet	10
2.2 Rakennushankkeen osapuolet	12
2.3 Keskeiset tehtävät viimeistely- ja luovutusvaiheessa	16
2.4 Laadunvarmistus	28
3 Kiireellisen aikataulun hanke	33
3.1 Kireyden tarkastus hankkeissa	33
3.2 Aikataulupaineen synty ja syyt	33
3.3 Kiireellisen rakentamisen vaikutukset	34
3.4 Kiireellisen hankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheen aikataulun hallinta Last Planner -menetelmällä	34
4 Tapaushankkeiden kuvaukset ja toteutusmenetelmät	37
4.1 NCC:n viimeistelyn ja luovutuksen toimintamallit	37
4.2 Tapauskohteiden esittely lyhyesti	43
4.3 Viimeistely- ja luovutusvaiheiden toteutusmenetelmät kohteittain	43
5 Tulokset	58
5.1 Toimenpiteet hallittuun ja tehokkaaseen viimeistelyyn	58
5.2 Hankkeiden aikataulu suhteessa viimeistelyaikatauluun	64
5.3 Rakennustöiden loppuun saattamisen merkitys ennen viimeistelyn aloittamista	66
5.4 Viimeistelyvaiheen ennakoedellytykset	66

5.5 Yritys- ja hankekohtaisien menettelyjen tarkastelu suhteessa teoriaan	70
6 Johtopäätökset, pohdinta ja yhteenveto	73
6.1 Johtopäätökset	73
6.2 Pohdinta	74
6.3 Yhteenveto	74
Lähteet	76

Liitteet

- Liite 1. Liedon keskuskoulun viimeistelyohjelma.
- Liite 2. Jäkärälän koulu ja päiväkoti viimeistelyohjelma.
- Liite 3. Liedon Keskuskoulun viimeistelyaikataulu.
- Liite 4. Liedon Keskuskoulun yleisaikataulu.
- Liite 5. Jäkärälän koulu ja päiväkoti viimeistelyaikataulu.
- Liite 6. Jäkärälän koulu ja päiväkoti yleisaikataulu.
- Liite 7. Päiväkotien ja koulujen turvallisuussuunnittelu.
- Liite 8. Päiväkotien ja koulujen tilojen turvallisuussuunnittelu.

Kuvat

Kuva 1. Viimeistelyohjelman vaiheet.....	18
Kuva 2. Luovutusaikataulu.....	20
Kuva 3. Esimerkki laadunvarmistusmatriisista.....	29
Kuva 4. Osapuolten laadunvarmistustoimet viimeistely- ja luovutusvaiheessa.	32
Kuva 5. Tehtävän aloitusedellytykset.....	35
Kuva 6. Last Planner -menetelmän työntoteutus.....	36
Kuva 7. NCC:n viimeistelyohjelma.....	38
Kuva 8. Liedon keskuskoulun tiivistettynä esitetyt viimeistely- ja luovutustapahtumat.....	45

Kuva 9. Jäkärän koulun ja päiväkodin tiivistettynä esitetyt viimeistely- ja luovutustapahtumat.....	50
Kuva 10. NCC:n filosofia aikataulutukseen.	68

Keskeinen sanasto

Kiireellinen	Nopeutta vaativa ja pian tehtävä asia (Kielitoimiston sanakirja, ei pvm.).
Hanke	Rakennushanke pitää sisällään rakentamiseen liittyvät toimenpiteet rakennustarpeen toteutamisesta takuutarkastukseen (Betoni, ei pvm.).
Oppilaitos	Koulu, jossa annetaan opetusta (Kielitoimiston sanakirja, ei pvm.).
Viimeistely- ja luovutusvaihe	Sisältää kyseessä olevan vaiheen tehtävien ja aikataulun suunnittelun ja toteutuksen. Tavoitteena on laatuvaatimukset täyttävä valmis kohde, joka luovutetaan tilaajalle aikataulussa (Ratu 1224-S, 2009, s.4).
Toimintamalli	malli, jota noudatetaan, tapa toimia (Kielitoimiston sanakirja, ei pvm.).
Viimeistelyohjelma	Tuotantojärjestelmän viimeinen kokonaisuus rakentamisessa, jossa osapuolet hankkeessa varmistavat laadun toteutumisen luovutusajankohtana (Saarinen, 2009).
Last Planner -menetelmä	Lyhyen aikavälin tuotannonohjaus menetelmä (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.3).
Toimintajärjestelmä	Organisaation tapa asioiden hoitamiseen. Järjestelmällinen tapa johtamiselle, tavoitteiden asettamisella ja niiden seuraamisella sekä toiminnan parantamiselle. (Toimintajärjestelmä, Ei pvm.).

1 Johdanto

1.1 Tausta

Rakennushankkeen viimeistelyyn ja luovutukseen liittyvä teoreettinen lähdeaineisto perustuu perinteisiin toimintamalleihin, joissa viimeistely- ja luovutusvaiheille on varattu riittävästi aikaa. Kiireellisen oppilaitosrakennushankkeen piirteitä käsitellään teoriassa suhteellisen vähän, minkä takia käytännönläheinen tarkastelu tilanteissa, joissa aikataulussa ei voida enää joustaa, olisi suotavaa.

Opinnäytetyön toimeksiantaja toimii NCC Suomi Oy. Aiheen valinta pohjautuu pääosin harjoittelujaksoni ajankohtiin ja kiireellisen oppilaitosrakentamishankkeen teoriatiedon vähäisyyteen. Olen toiminut parina viimeisimpänä vuotena NCC:n työnjohtoharjoittelijana kahdessa kohteessa viimeistely- ja luovutusvaiheen aikaan. Tämän vuoksi toimeksiantajani kanssa päätimme hyödyntää omaa käytännön kokemustani kiireellisen oppilaitosrakentamishankkeiden viimeistely- ja luovutusvaiheen suunnittelun kehittämisessä.

1.2 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on yhdistää kirjallisuudesta saatu tieto ja empiiriset havainnot sekä tunnistaa keinoja, joilla oppilaitosrakennushankkeen viimeistely ja luovutus voidaan toteuttaa hallitusti ja laadukkaasti kiireellisessä aikataulussa. Tuloksia voidaan hyödyntää rakennusalan yrityksissä viimeistely- ja luovutusvaiheen suunnittelun kehittämiseksi. Lopputulos toimitetaan toimeksiantajalle opinnäytetyön muodossa.

1.3 Tutkimuksen menetelmät

Opinnäytetyö toteutetaan laadullisena tapaustutkimuksena. Empiirinen aineisto perustuu kahteen oppilaitosrakennushankkeeseen, joissa olen ollut mukana harjoittelijana viimeistely- ja luovutusvaiheessa. Näitä hankkeita käytetään vertailukohteina aikataulullisten erojen ja toimintamallien tarkastelussa.

Aineisto koostuu kirjallisuudesta ja alan ohjeistuksista, hankkeiden dokumenteista sekä omista havainnoista ja muistiinpanoista työmailta.

Työssä yhdistetään teoriaosuus ja empiirinen tarkastelu. Kirjallisuuden avulla muodostetaan viitekehys viimeistely- ja luovutusvaiheen periaatteista, jonka jälkeen tapaushankkeiden avulla analysoidaan, miten nämä periaatteet toteutuvat kiireellisessä aikataulussa käytännössä.

1.4 Tutkimuksen rajaus

Opinnäytetyö on rajattu uudisrakentamisen puolelle oppilaitoshankkeisiin. Työ ei käsittele korjausrakentamisen kohteita eikä muita hankkeita kuin oppilaitokset. Viimeistely- ja luovutusvaiheen ajankohta ei ole yksiselitteinen, mutta tässä työssä käsitellään aikaväliä viimeistein rakennustöiden väliltä kohteen luovuttamiseen tilaajalle. Työssä sivutaan myös hieman takuu-aikaa ja käyttöönottoa. Työ käsittelee rakennushankkeen lyhyen aikataulun vaikutusta laatuun, toimintamalleihin sekä tuottavuuteen.

2 Oppilaitosrakentamisen viimeistely- ja luovutusvaihe

2.1 Oppilaitosrakentamisen erityispiirteet

Koulurakennushankkeiden viimeistely- ja luovutusvaiheella on oleellinen rooli rakennuksen käytettävyyden, turvallisten toimintojen ja terveellisyyden kannalta. Hankkeen rakennuksen tilojen ja teknisien järjestelmien on vastattava yhtä aikaa pedagogisiin, teknisiin ja turvallisuutta sekä terveellisyyttä tukeviin vaatimuksiin ja määräyksiin Näihin kouluhankeen vaatimuksiin ja määräyksiin vaikuttavat useat valtakunnalliset lait, määräykset, kuntatasoiset strategia päätökset, väestö rakenne, sen ennuste sekä tilaajan vaatimukset ja tavoitteet (RT 103079, 2019, s.1–2). Viimeistelyvaiheeseen tehtävät työt vaikuttavat olennaisesti rakennuksen käyttöön ja tulevaisuuden toimintoihin. Alkusuunnittelu, vaatimukset sekä määräykset ovat siis isossa roolissa alusta loppuun.

Turvallisen päiväkodin tai koulurakennuksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että varhaiskasvatus ja opetus on julkista toimintaa, mutta kiinteistöön pääsyä voidaan rajoittaa. Lisäksi otettava huomioon lasten ja nuorten kasvuvaiheet, kokoerot, motoriikan kehitysvaiheiden sekä voiman rajoitteitten erilaisuus. Tästä esimerkkinä ovensulkimilla varustetut ovet tulee ottaa käyttöön. Otettava huomioon myös, että lasten havainnointikyky on rajallista ja kasvuprosessiin kuuluu kokeilu. Lisäksi tontin ja rakennuksen jako vyöhykkeisiin tukee turvallisuutta. Turvallisuutta voidaan tukea myös kulunhallintajärjestelmillä ja niiden osia voidaan jakaa joustavasti eri käyttäjäryhmille eri aikoina (RT 103085, 2019, s. 3).

Rakennusmääräykset koulujen ja päiväkotien suhteen ovat myös tarkempia. Päiväkotien ja koulujen turvallisuussuunnitteluun liittyy myös käyttöturvallisuuden, palo- ja pelastusturvallisuuden, hygienian, esteettömyyden ja meluntorjunnan takaaminen. Näille on omat vaatimuksensa (RT 103085, 2019, s. 9). Vaatimukset on tarkemmin esitetty liitteessä 7.

Tilasuunnittelussa tulee ottaa myös huomioon monia asioita. Nämä juontavat juurensa lainsäädäntöön. Vaatimukset ovat esitetty liitteessä 8.

Oppilaitosrakentamisessa ulkotilojen tulee olla viihtyisät ja monipuoliset, jotka mahdollistavat toiminnan ilman häiriökäyttäytymistä. Turvallisuudessa keskeisiä asioita ovat käyttäjämäärään nähden mitoitus, liikenneturva, valaistus ja valvottavuuden toteutuminen, leikki- ja liikuntavälineiden turvallisuus, pintamateriaalit sekä esteettömyys. Ulkotilat tulisi sopia oikealle ikäkaudelle positiiviseen riskinottoon sekä rajojen kokeiluun (RT 103085, 2019, s. 5).

Luovutusvaiheessa oppilaitosrakentamisessa painottuu käyttäjien perehdyttäminen rakennuksen ja järjestelmien käyttöön ja käytönopastukseen (RT 103079, 2019, s.6). Esimerkiksi oppilaitosrakennusten tekniset järjestelmät, kuten ilmanvaihto, valaistus, automaatio ja kulunvalvonta ovat usein monimutkaisia ja edellyttävät oikeanlaista käyttöä toimiakseen suunnitellulla tavalla. Lisäksi loppusiivous tulee tehdä kaikkien tilojen osalta huolellisesti työvaiheiden jälkeen, sillä pölyttömyyden varmistus koulukohteissa on yksi oleellisimmista asioista (RT 103079, 2019, s.7).

Luovutusvaiheessa dokumentaation on hyvin oleellista. Käyttö- ja huolto-ohje tulee toimittaa loppukatselmukseen mennessä siihen valmiuteen, että kiinteistön hoito ja huolto sekä kunnossapito voidaan käynnistää. Käyttö- ja huolto-ohjeilla tarkoitetaan kiinteistönpitoa koskevaa asiakirjakokonaisuutta (Ympäristöministeriö, 2000).

Kouluhankkeiden luovutusvaihe ajoittuu usein muutaman kuukauden päähän lukuvuoden alusta, minkä vuoksi aikataulun- ja laadunhallinnan kanssa tulee olla tarkkana. Tämän vuoksi suunnittelu pitää aloittaa aikaisin sekä mahdollisesti tehdä vastaanotto vaiheittain. Puutteiden korjaamiselle täytyy myös varata aikaa.

Joskus käyttöönotto tapahtuu myös osissa, esimerkiksi jos vanha koulu on ollut käytössä rakennustyömaan vieressä rakentamisen aikana ja rakennusajan lopuksi vanha koulu aiotaan purkaa. Tällöin uuden koulun valmistuttua vanhan koulun toiminta lopetetaan ja oppilaat siirtyvät uuteen kouluun. Ennen vanhan

koulun purun alkua työmaa täytyy osastoida selkeästi turvallisuuden takaamiseksi (Pro3, 13758 Liedon keskuskoulu, 27.1.2026).

Oppilaitosrakennushankkeen takuuajana seurataan rakennuksen toimivuutta, tehdään tarvittavat säädöt ja korjataan havaitut puutteet, jotta rakennus vastaa sille asennettuja toiminnallisia ja laadullisia tavoitteita (RT 103079, 2019, s.7).

2.2 Rakennushankkeen osapuolet

Rakennushankkeessa on useita osapuolia, joilla on oma työnkuvansa rakentamisen etenemisessä. Osapuolia ovat rakennuttaja, suunnittelija, urakoitsijat, viranomaiset, valvojat (RT 10-11222, 2016, s.2). Tässä opinnäytetyössä perehdytään osapuoliin viimeistely ja luovutusvaiheessa sekä sivutaan roolia yleisellä tasolla.

Rakennuttaja

Rakennuttaja on henkilö tai organisaatio, jonka toimeksiannosta rakennustyö toteutetaan ja joka lopulta ottaa vastaan valmiin työn. Rakennuttaja toimii lain näkökulmasta tilaajana niiden rakennushankkeen osapuolten suhteen, joiden kanssa hänellä on suora sopimus. Puhekielessä rakennuttajasta käytetään työmailla nimitystä tilaaja (RT 10-11222, 2016, s.2).

Rakennuttaja vastaa siitä, että hanke toteutuu edellytysten mukaisesti. Hän vastaa myös hankkeen organisoinnista, viranomaislupien hankinnasta, kustannus- ja rahoitussuunnitelman. (RT 10-11222, 2016, s.2). Usein kuitenkin hankkeen aikataulun laadinta sekä suunnittelu ja rakentamisen organisointi, ohjaus ja valvonta ovat urakkamuotoriippuvaisia, kenen vastuulla nämä ovat. Esimerkiksi tässä opinnäytetyössä käsiteltävät hankkeet ovat toteutettu projektinjohtourakkana sekä KVR-urakkana. Projektinjohtourakassa nämä suunnitellaan yhteisvastuullisesti siten, että pääurakoitsija suunnittelee ja ehdottaa toimenpiteet ja tilaaja vastaa toimenpiteisiin tai hyväksyy ne. KVR-

urakassa pääurakoisija suunnittelee, toteuttaa ja vastaa kokonaisuudesta tilaajan antamin tavoiteraamein.

Luovutusvaiheeseen liittyvissä töissä rakennuttaja huolehtii käyttö- ja huoltokirjan laatimisesta, antaa osapuolille kirjallisen hyväksynnän sopimuksenmukaisesta suorituksesta sekä esittelee käyttö- ja huoltokirjan sisällön hankkeen loppukatselmuksen yhteydessä rakennusvalvonnalle. Lisäksi hän luovuttaa käyttö- ja huoltokirjan ylläpito-organisaation ja käyttäjän käyttöön (RT-18-11243, 2016, s.2). Yleensä kuitenkin edellä mainituissa hyödynnetään rakennuttajakonsulttia.

Suunnittelijat

Rakennushankkeen suunnittelusta huolehtii yleensä useista eri alojen asiantuntijoista koostuva suunnittelijatiimi, ja kunkin suunnittelualan rooli vaihtelee hankkeen luonteen mukaan (RT 10-11222, 2016, s.3).

Rakennushankkeessa on oltava pääsuunnittelija, joka vastaa suunnittelun kokonaisuudesta, laadusta ja eri suunnitelmien yhteensopivuudesta. Hän koordinoi suunnitteluryhmän työtä ja huolehtii siitä, että määräykset ja hyvän rakennustavan vaatimukset täyttyvät (RT 10-11222, 2016, s.3–4).

Rakennushankkeessa erityissuunnitteluun kuuluu muun muassa rakenne- ja talotekninen suunnittelu sekä useita muita erikoisaloja. Jos samalla erityisalalla on useita suunnittelijoita, yksi heistä nimetään kokonaisuudesta vastaavaksi (RT 10-11222, 2016, s.4).

Rakennesuunnittelija vastaa rakennuksen rakenteellisista ratkaisuista, mitoituksesta, toimivuudesta ja turvallisuudesta. Talotekninen suunnittelija vastaa taas lämmitys-, ilmanvaihto-, sähkö sekä vesi- ja viemärijärjestelmistä, jotka kuuluvat kaikkiin rakennushankkeisiin. Lisäksi siihen sisältyvät rakennusautomaatio- ja teletekniset järjestelmät sekä erilaisten teknisten järjestelmien erityissuunnittelu, kuten turvallisuus- ja kuljetusratkaisut.

Turvallisuusratkaisuja ovat muuan muassa paloturvallisuus ja kuljetusratkaisuja ovat muuan muassa hissit ja kuljettimet (RT 10-11222, 2016, s.4).

Pääsuunnittelija huolehtii, että suunnittelualat tuottavat käyttö- ja huolto-ohjeeseen vaaditut merkittävät tiedot ja asiakirjat sovittujen tarkkuustaso- ja sisältövaatimusten mukaisesti (RT-18-11243, 2016, s.3).

Kaikki suunnittelijat osallistuvat käyttö- ja huoltokirjan laadintaa sovittujen vastuiden mukaisesti ja tuottavat ylläpidon kannalta olennaiset tiedot oikeassa muodossa ja huolehtivat, että huoltoa ja tarkastuksia vaativat kohteet on asianmukaisesti kuvattu. Lisäksi he osallistuvat huolto- ja kunnossapitosuunnitelmien sekä luovutusaineiston laadintaan, perehdyttävät ylläpito-organisaation aineiston käyttöön ja varmistavat sopimuksenmukaisen hyväksynnän (RT-18-11243, 2016, s.3).

Sisävalmistusvaiheen loppupuolella ja luovutusvaiheessa suunnittelijoiden tehtävät korostuvat hankkeen hallitun viimeistelyn ja luovutuksen varmistamisessa. Suunnittelijat osallistuvat aktiivisesti työnaikaisiin katselmuksiin ja tarkastuksiin sekä varmistavat, että toteutus vastaa hyväksyjä suunnitelmia ja viranomaisvaatimuksia. Tarvittaessa he päivittävät suunnitelmia toteutuksen aikana ilmenneiden muutosten mukaisesti ja huolehtivat muutosten asianmukaisesta dokumentoinnista.

Luovutusvaiheessa suunnittelijat osallistuvat käyttöönottotarkastuksiin, vastaanottotarkastuksiin sekä mahdollisten puutteiden ja virheiden arviointiin yhdessä muiden osapuolten kanssa. He varmistavat osaltaan, että kaikki tekniset järjestelmät toimivat suunnitellusti ja, että luovutusaineisto on ajantasainen ja kattava.

Viranomaiset

Rakennusvalvontaviranomainen on henkilö, joka valvoo rakennustoimintaa yleisen edun kannalta sekä huolehtii, että rakentamisessa pidetään kiinni lain määräämistä määräyksistä ja säädöksistä. Hän huolehtii siitä, että

rakennushankkeen osapuolet toteuttavat vastuullisesti heille määrätyt tai muutoin kuuluvat velvollisuutensa. Rakennusvalvonta sisältää suunnittelijoiden sekä työnjohtajien valvontaa, suunnitelmien ennakkokatselmusten tekoa sekä rakennuspaikalla pidettyjen katselmusten ja tarkistusten tekoa (RT 10-11222, 2016, s.5).

Viimeistely- ja luovutusajankohtana rakennusta ei saa ottaa käyttöön ennen hyväksyttyä osittaista loppukatselmusta ja tarvittavia turvallisuustarkastuksia. Käyttö- ja huolto-ohjeiden on oltava valmiina ennen osittaista loppukatselmusta, ja jos rakennuksen käyttö edellyttää ympäristölupaa, rakennus voidaan hyväksyä käyttöön vasta luvan tultua voimaan. Rakennusvalvontaviranomainen hyväksyy edellä mainitut katselmukset ja tarkastukset ennen luovutusta (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 1999, 153 §).

Valvojat

Valvojan tehtävänä on varmistaa laadun, työturvallisuuden sekä taloudellisen toteutuksen toteutuminen työmaalla. Valvojan tulee tuntea urakka-asiakirjat ja valvoa, että työ tehdään niiden mukaisesti. Hän ilmoittaa havaitsemistaan puutteista ajoissa, antaa tarvittavat ohjeet kirjallisesti ja estää virheellisen työn valtuuksien puitteissa. Valvoja seuraa työn laatua pistokokein, ei johda urakoitsijan työtä ja pitää rakennuttajan ajan tasalla työmaan etenemisestä. Tiedottamisessa toimii siis niin sanotusti välikätenä rakennuttajan ja urakoitsijan välillä (RT 103171, 2019, s.1–2).

Valvoja on rakennuttajan palkkaama konsultti ja edustaa rakennuttajaa. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on huolehtimisvelvollisuus, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan määräysten ja rakentamisluvan mukaisesti, ja siksi hän palkkaa valvojia, kun ei hänellä itsellään ole edellytyksiä valvoa työmaata (Rakentamislaki 751/2023, 2023, 91 §).

Viimeistely- ja luovutusvaiheessa valvoja valvoo, että vastaanottomenettelyn osatarkastuksille, toimintakokeille, koekäytölle ja itselle luovutuksille varataan

riittävästi aikaa. Valvoja dokumentoi myös olennaiset tiedot, materiaalit ja tapahtumat työmaalla sekä arkistoi valvontatehtäviin liittyvät pöytäkirjat ja dokumentit. Hän laatii myös virhe- ja puutelistan sekä valvoo, että urakoitsija laatii ja ylläpitää tarkepiirustuksia ja vie tekemänsä muutokset luovutussuunnitelmiin (RT 103171, 2019, s.5–8). Tehtävä on puutekorjausten loppuun saattaminen. Tavoitteena työmaalla on virheetön luovutus.

Vastaanottomenettelyssä valvoja osallistuu viranomaistarkastuksiin sekä vastaanotto- ja jälkitarkastuksiin, valvontaa käyttöönottoon liittyvien toimien ja urakoitsijan tarkastuksien kannalta, sekä huolehtii kokeista, mittauksista ja puutteiden korjaamisesta. Lisäksi hän tarkastaa ja hyväksyy luovutusasiakirjat ja -materiaalit, varmistaa takuuajan huolto-ohjelman, varaosien luovutuksen sekä käyttö- ja huolto-ohjeiden toimituksen ja tarvittavien jälkitarkastusten toteutumisen (RT 103171, 2019, s.8).

2.3 Keskeiset tehtävät viimeistely- ja luovutusvaiheessa

Viimeistely- ja luovutusvaihe on yksi tärkeimmistä rakennusvaiheista nykypäivän rakennushankkeissa. Viimeistely- ja luovutusvaiheen perusteellinen suunnittelu ja toteutus mahdollistavat rakennushankkeen suunnitelman mukaisen luovutuksen ja käyttöönoton tilaajalle (Ratu KI-6036, 2023, s.47).

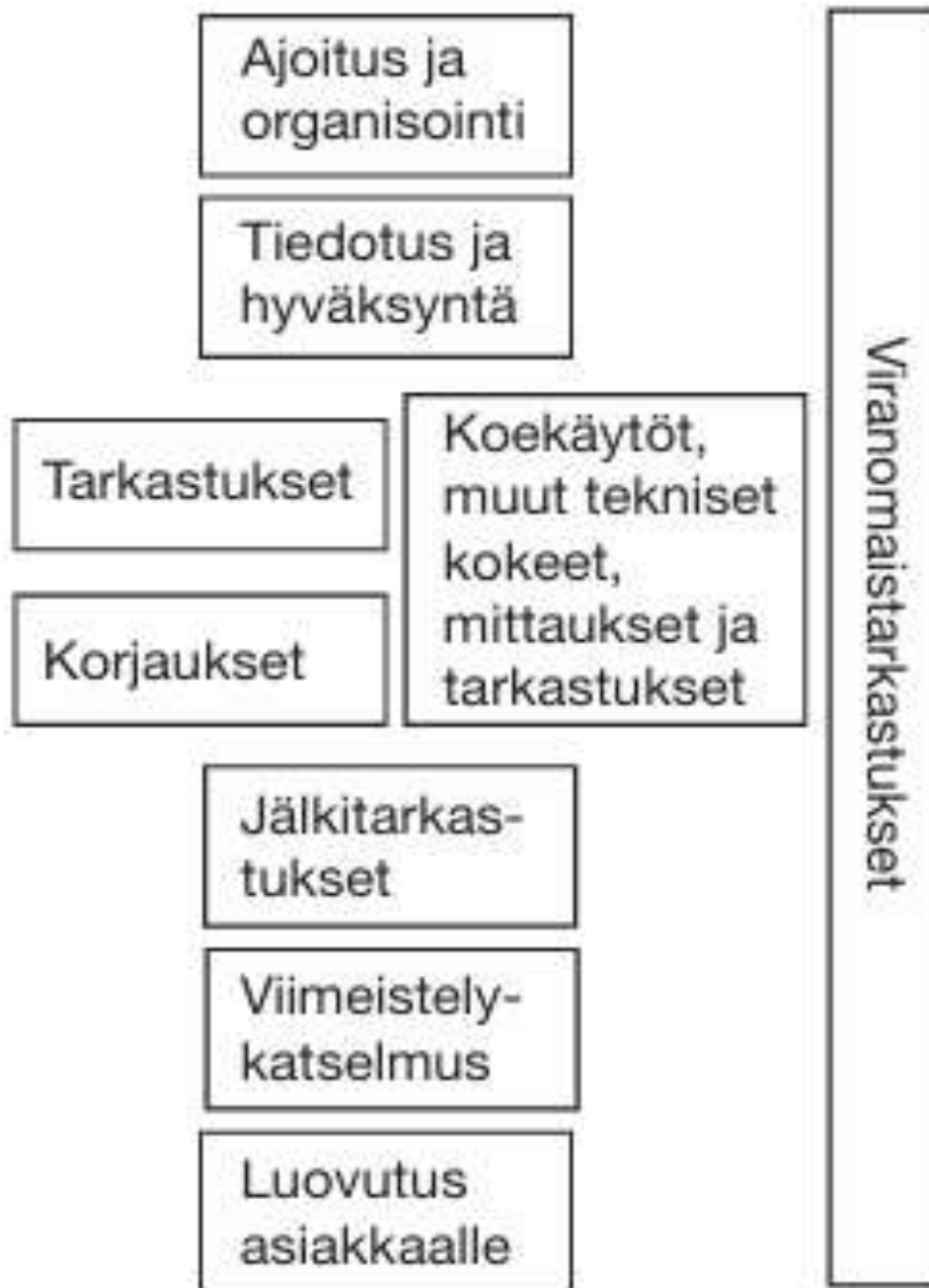
Jokaiselle rakennushankkeelle luodaan oma viimeistelyohjelma.

Viimeistelyohjelman avulla pyritään varmistamaan hankkeen valmistuminen sovittuun aikaan. Viimeistely- ja luovutusvaihe suunnitellaan ja toteutetaan tilaajan haluaman laatutason taloudellisella tavalla (Ratu KI-6036, 2023, s.47).

Hallittu viimeistely- ja luovutusvaihe edellyttää, että pääurakoitsija johtaa ja yhteensovittaa viimeistely- ja luovutusvaiheen huolehtimalla toimijoiden yhteensovitetusta aikataulusta, suunnitelmien tiedottamisesta kaikille osapuolille sekä siitä, että osapuolet toteuttavat itselleluovituksensa ja tekevät tarkastuksissa havaitut korjaukset. Vaiheeseen kuuluvat taloteknisten järjestelmien järjestelmäkohtaiset koekäytöt, tekniset kokeet sekä tarkastukset ja mittaukset. Lisäksi hallittu viimeistely- ja luovutus edellyttää jälki- ja

viimeistelytarkastuksia sekä itse luovutusta tilaajalle (Ratu KI-6036, 2023, s.47–48).

Tässä osiossa tullaan keskittymään teoreettiseen puoleen viimeistely- ja luovutusvaiheessa. Teoriaosiota verrataan myöhemmin tekstissä käsiteltävien kohteiden viimeistely- ja luovutusprosesseihin. Kuvassa on esitetty oppikirjamaisesti viimeistelyohjelman vaiheet. Viimeistelyohjelman vaiheet käsitellään kuvan 1 mukaisessa järjestyksessä.



Kuva 1. Viimeistelyohjelman vaiheet (RT KI-6036, 2023, s.48).

Aikataulun ja suunnittelu

Yleinen ja hyvin toimivaksi todettu tapa on, että luovutusvaiheen tärkeimmät tehtävät merkataan näkyviin jo yleisaikatauluun. Viimeistely- ja luovutusvaiheen aikataulu tarkentuu sitten myöhemmin tarkemmaksi omaksi aikatauluksi

hankkeen mennessä eteenpäin. Viimeistely- ja luovutusvaiheen suunnittelu käynnistetään rakennuttajan määrittelemien aikataulujen perusteella (Koskenvesa, A ym., 2015, s.19).

Viimeistelyaikataulussa määritellään rakennuskohteen valmistumisen oikea etenemisjärjestys. Siinä aikataulutetaan ja järjestetään viimeistelyalueittain tarkastukset, korjaukset, talotekniikan mittaukset ja testit sekä vastaanotto- ja viranomaistarkastukset. Aikataulua laadittaessa varmistetaan, että pölyävät työt tehdään ennen järjestelmien kokeita, talotekniikka tarkastetaan ja säädetään ennen virallisia testejä ja viranomaiskatselmuksia, ja että havaitut puutteet korjataan ennen loppusiivousta. Lisäksi huolehditaan käytönopastuksista sekä käyttö- ja huoltoaineiston luovutuksesta. Kohde luovutetaan täysin valmiina, minkä jälkeen rakennuttaja tekee lopullisen tarkastuksen ja päättää vastaanotosta (Ratu KI-6031, 2017, s. 57).

Viimeistelyaikataulu laaditaan yhdessä eri osapuolten kesken ja riittävän ajoissa ennen viimeistelyvaiheen aloitusta. Tarkkoja määräaikoja ei ole määritelty, koska kohteen luonteella on tälle merkitystä ja se ohjaa tekemistä.

Kuvassa 2 esitetty luovutusaikataulun vaiheet. Kuvan 2 esimerkissä luovutusjakso on kuvattu niin, että kaikki viimeistelyvaiheen työt ovat valmiit. Mikäli työt eivät ole valmiit, yleensä luovutusaikataulu liitetään osaksi viimeistelyaikataulua.

Luovutusaikataulu		Laatija:	Hyväksynyt:	Pvm:									
Kohde:		Viikkoa ennen vastaanottoa											
		-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	+1	+2
1	Rakennustekniikka												
1.1	Ilmoitus kohteen valmistumisajasta												
1.2	Pölyä aiheuttavat työvaiheet												
1.3	Suojausten poisto ja siivous												
1.4	Viimeistelytyöt												
1.5	Loppusiivous												
2	Talotekniikka												
2.1	Laite- ja asennustarkastukset												
2.2	Urakoitsijoiden toimintakokeet												
2.3	Toimintakokeet												
2.4	Laitosten säädöt ja mittaukset												
2.5	Koekäytöt												
3	Viranomaisten ja laitosten tarkastukset												
3.1	Varmennustarkastukset												
	- Hissi, VSS, sprinkler, öljylämmitys, sähkö, antenni, puhelin, vesi, kaukolämpö, palo												
3.2	Lopputarkastukset												
	- Käyttöönottotarkastus, Kvv-lopputarkastus, lopputarkastus												
4	Vastaanotto												
4.1	Käytönopastus												
4.2	Luovutusvalmiuden tarkastus (itselleluovutus)												
	Ennakkotarkastukset												
4.3	- Asukastarkastukset												
4.4	- Valvojan ennakkotarkastus												
4.5	- Suunnittelijoiden tarkastukset												
4.6	- Luovutuspiirustusten ja -asiakirjojen tarkastus												
4.7	Vastaanottokatselmus												
4.8	Muutto												

Kuva 2. Luovutusaikataulu (Ratu KI-6036, 2023, s.49).

Osapuolten tiedottaminen ja hyväksyntä

Viimeistelyvaiheesta pidetään työmaalla palaveri, jossa kutsutaan rakennushankkeen osapuolet koolle työmaatoimistoon. Palaveriin osallistuu pääurakoitsijan työnjohto sekä aliurakoitsijoiden työnjohto (Ratu KI-6036, 2023, s.48). Suotavaa olisi myös osallistua aliurakoitsijoiden nokkamiehet. Palaveri on palollinen urakoitsijoille, sillä se veloitetaan urakkasopimuksessa. Lisäksi urakkasopimus velvoittaa osapuolia varaamaan resursseja viimeistelypuutteiden sekä virheiden korjaamiseen (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Viimeistelypalaverin asiat keskittyvät pääosin hankkeen osapuolten kohdekohtaisiin viimeistelyn toiminnallisiin ja teknisiin vaatimuksiin, työvaiheiden organisointiin sekä osapuolten vastuisiin ja rooleihin viimeistelyvaiheessa (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Tarkastukset ja niihin liittyvät korjaukset

Pääurakoitsija velvoittaa viimeistelypalaverissa urakoitsijoita tekemään tarkastuksia työvaiheistaan sekä niihin liittyviä korjauksia. Laatutasosta tarkastelussa päättää tilaaja ja siitä tiedotetaan urakoitsijoille mahdollisimman varhaisessa vaiheessa (Ratu KI-6036, 2023, s.48). Työvaiheet kohteessa voidaan tarkistaa tarvittaessa alueittain myös tilaajan toimesta. Tarkasteluissa havaitut puutteet ja virhemerkinnät kirjataan ylös tarkastuspöytäkirjaan, jolla voidaan todentaa tarkastusten tulos ja ohjata osapuolia korjaamaan virheensä ja puutteensa (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Korjaustoimien tulee olla välitön, jotta kohde saadaan valmiiksi sovituissa järjestyksessä. Jos korjauksia ei hoideta välittömästi, ne voivat tahdistaa toista työvaihetta. Korjauksia tehdessä saadaan saavutettua lopulta tilaajan vaatima laatutaso (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Koekäytöt, muut tekniset kokeet, mittaukset ja tarkastukset

Talotekniikalle tehdään omat tarkastukset sekä työaikaiset laite- ja asennustapartarkastukset jo rakennusvaiheessa. Näillä varmistetaan laitteiden ja järjestelmien toimintakunto. Luovutuksen valmistelun vaiheet tekniikan osalta ovat toimintakokeiden aloitusvalmiuden toteaminen sekä tekeminen, koekäytöt, tarkastusmittaukset ja loppukatselmus (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Toimintakokeilla on erilaisia aloitusvaatimuksia, jotka pitää olla tehtynä ennen kokeita. Nämä vaatimukset on esitetty (Ratu KI-6036, 2023, s.48):

- teknisten tilojen rakennustöiden pitää olla valmiit ja alustavasti siivottu
- rakennuksen runko pitää olla paikallaan. Koskee seiniä, kattoa, ikkunoita ja ovia
- koneet ja laitteet tulee olla asennettu
- jännitteen kulku kaapeloinnin kautta lopullisesti
- koneet ja laitteet tulee olla merkitty
- talotekniikkaurakoitsijan tulee olla läsnä

Toimintakokeiden tehtävänä varmistaa laitteiden asennus oikeellisuus, ja ne tuottavat käyttäjille suunnitellut ominaisuudet. Toimintakokeille varataan 1–3 viikkoa aikataulussa (Ratu KI-6036, 2023, s.48). Tänä aikana tarkistetaan muuan muassa instrumentointi ja merkinnät, hälytykset ja varolaitteet, pyörimissuunnat, hälytykset ja varolaitteet, ohjaukset ja pakkokytkenät sekä säätötoimet (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Sopimusasiakirjat määrittävät, mitkä laitteet koekäytetään. Koekäytön ideana on varmistaa laitteet toimivuus ja luotettavuus. Koekäytöt tehdään laitteille, joiden toiminnanvarmuudesta on epävarmuus (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Koekäyttöjen toteutusta varten tehdään oma suunnitelma. Suunnitelma on nimeltään koekäyttösuunnitelma. Perinteisen koekäytön lisäksi laitteita pitää koekäyttää myös yhdessä. Näin varmistetaan järjestelmien yhteistoimivuus (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Jälkitarkastukset

Jälkitarkastuksiin ryhdytään, kun työvaiheet on korjattu tilaajan vaatimaan laatutasoon. Jälkitarkastuksilla varmistetaan, että tehdyt korjaukset ovat oikein suoritettu ja näin ollen voidaan todeta kohde valmiiksi ja korjatuksi (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Ennen kuin kohde on todettu valmiiksi, sitä ei saa ryhtyä luovuttamaan. Jälkitarkastuksilla on suuri rooli ennen luovutusvaihetta (Ratu KI-6036, 2023, s.48).

Viranomaistarkastukset

Kunnan rakennusvalvontaviranomainen valvoo rakennustoimintaa sekä huolehtii rakentamisen lainalaisuudesta hankkeessa. Valvonta tapahtuu viranomaistarkastusten ja -katselmusten merkeissä. Valvontatehtävän laajuus riippuu hankkeen vaativuudesta, luvan hakijan ja hankkeen suunnittelusta ja

toteuttamisesta vastaavien henkilöiden asiantuntemuksesta ja ammattitaidosta sekä muista valvonnan tarpeeseen vaikuttavista seikoista. (Ympäristöministeriö, ei pvm.). Vaatimukset ja tarkastukset on ilmoitettu rakentamisluvassa, ja ne tarkentuvat rakennusvalvonnan aloituskokouksessa ja talotekniikan aloituskokouksessa.

Rakentamisen viranomaisvalvonta alkaa luvan saaneen rakennustyön aloittamisesta ja päättyy loppukatselmukseen. Valvontaa tehdään myös päivittäisinä työmaakäynteinä. Valvonnassa keskitytään viranomaisen päättämiin työvaiheisiin sekä rakentamisen lopputuloksen kannalta merkittäviin seikkoihin (Ympäristöministeriö, ei pvm.).

Käyttöönottotarkastus ja osittainen loppukatselmus

Ennen loppukatselmuksen tekoa kohteeseen tehdään erilaisia tarkistusmittauksia. Niillä varmistetaan, että laitteet ovat vastaanotossa tilaajan vaatimusten mukaisessa kunnossa. Mittaukset suoritetaan urakkarajaliitteiden ja työselosteiden mukaisesti (Ratu KI-6036, 2023, s.48). Tätä tarkastusta kutsutaan käyttöönottotarkastukseksi. Kohdetta tai sen osaa ei saa ottaa käyttöön ennen käyttöönottotarkastusta. Käyttöönottotarkastuksen hoitaa työmaan itse omavalvonnallaan ja se voi olla myös vaiheittainen, esimerkiksi tietyille kohteen osalle. Käyttöönottotarkastus ei korvaa rakennusvalvontaviranomaisen suorittamaa osittaista loppukatselmusta (Ravonius, 2025).

Tarkistusmittauksilla tarkastetaan muuan muassa teknisten järjestelmien toiminta. Näitä ovat muuan muassa lämmitys- ja ilmanvaihtolaitteet. Mitattavia kokonaisuuksia ovat esimerkiksi ilmastoinnin virtausmäärät, lämmitysjärjestelmän toimivuus sekä automatiikka (Ratu KI-6036 2023, s.48).

Ennen loppukatselmusta tulee myös tehdä osittainen loppukatselmus. Rakentamislaki edellyttää, että osittainen loppukatselmus tulee olla tehty ennen kuin kohde on vähältä osin kesken ja että rakennus tai sen osa täyttää 122§:n 2

momentin 2–8 kohdassa esitetyt edellytykset ja on turvallinen, terveellinen ja käyttökelpoinen (Rakentamislaki 751/2023, 2023, 123 §).

Rakennusvalvontaviranomainen laatii osittaisen loppukatselmuksen pöytäkirjan. Osittaisessa loppukatselmuksessa sovelletaan lisäksi, mitä 112 §: 2 momentissa säädetään viranomaiskatselmuksesta (Rakentamislaki 751/2023, 2023, 123 §).

Loppukatselmus

Loppukatselmus tehdään, kun rakennustyö on valmis ja kaikki vaaditut tarkastukset, korjaukset ja viranomaisvaatimukset on hoidettu. Rakennuttajan tulee ilmoittaa, että työ on tehty luvan mukaisesti, tarkastusasiakirjat on täytetty ja toimitettu, käyttö- ja huolto-ohjeet ovat valmiit sekä mahdolliset luvat ja hyväksynät on saatu. Lisäksi suunnitelmat tulee olla toimitettu kunnalle, poikkeamat hyväksytyt ja tarvittaessa ympäristö- sekä ilmastovaatimukset täytetty (Rakentamislaki 751/2023, 2023, 122 §).

Loppukatselmuksesta laaditaan pöytäkirja. Pöytäkirjan laatii rakennusvalvontaviranomainen. Loppukatselmuksessa sovelletaan, mitä 112 § säädetään sekä keiden on oltava läsnä (Rakentamislaki 751/2023, 2023, 122 §). 112 § mukaan katselmuksen toimittavan haltijan on selvittävä, ovatko rakennusvaiheiden toimenpiteet, tarkastukset ja selvitykset sekä havaittujen epäkohtien ja puutteiden takia toimenpiteet tehty. Vastaavan työnjohtajan tulee olla läsnä katselmuksessa. Suunnittelijat otetaan mukaan vain silloin, kun heidän asiantuntemustaan tarvitaan (Rakentamislaki 751/2023, 2023, 112 §).

Katselmus voidaan toimittaa pysyvään asumiseen käytetyissä tiloissa, jos se on välttämättömyys kohteen asian selvittämiseksi. Ympäristöministeriö voi antaa tarkempia ohjeita katselmuksen toimittamisesta (Rakentamislaki 751/2023, 2023, 123 §).

Rakentamishankkeeseen ryhtyvän täytyy hakea loppukatselmuksen toimittamista myönnetyn luvan voimassaoloaikana (Rakentamislaki 751/2023, 2023, 123 §).

Luovutus

Luovutusvaiheen tehtävät on kuvattu erottamalla luovutustehtävistä kaikki tehtävät, jotka kuuluvat rakennustyöhön. Toisin sanoen luovutukseen kuuluvat vain ne tehtävät, jotka tuovat lisäarvoa varsinaiseen virheettömään asiakkaalle luovutukseen. Rakentamisvaiheen tehtävänä on tuottaa suunniteltuja tuotteita, kun taas luovutuksessa tehtävänä on huolehtia siitä, että rakentamisprosessin mahdolliset virheet havaitaan ajoissa ja korjaukset huolehditaan kuntoon luovutusaikataulun kärsimättä. Rakentamis- ja luovutusvaiheessa on paljon yhtymäkohtia (Koski, 2004, s.17–18):

Luovutus- ja käyttöönottovaiheen väliset tehtävät voidaan jakaa myös osakokonaisuuksiin seuraavasti (Fallon & Palmer, 2006, s.13):

- Rakennustyön hyväksyttäminen tilaajalla
- dokumentaation sekä käyttö- ja huolto-ohjeiden luovutus tilaajalle
- urakoitsijoiden viimeiset maksuerät
- käyttäjien koulutukset
- taloudellinen loppuserivitys
- takuuajat alkavat

Jos luovutusprosessin tehtävien osakokonaisuuksia avaa hieman, niin ne voidaan eritellä seuraavasti:

Itselleluovutukset ja vastaanotot, jonka aliurakoitsija tekee omista töistään ennen työkohteen luovutusta omalle tilaajalleen. Tarkastukset näihin tehdään asetettuja laatuvaatimuksia vastaan. Itselleluovutus koskee rakennusteknisiä töitä sekä taloteknisiä töitä (RT-10-11255, 2017, s.12).

Rakennusteknisissä töissä kohteeseen tehdään valmisteluiden esitarkastus, korjataan toistuvia sekä satunnaisia virheitä ja puutteita, todetaan luovutus valmiiksi sekä loppusiivotaan tilat ja lukitaan ne (RT-10-11255, 2017, s.12).

Talotekninen itselleluovutus pitää sisällään työaikaisen laite- ja asennustapatarkastuksen sekä rakennuksen valmistusvaiheessa tehtävän luovutuksen valmistelun. Pyritään siis siihen, että laitteet ja järjestelmät ovat toiminnaltaan kunnossa ja että ne toimivat oikealla tavalla. Luovutukseen valmistelevat vaiheet pitävät sisällään toimintakokeiden valmiuden toteamisen, toimintakokeiden teot, koekäytöt sekä yhteiskoekäytöt, tarkistusmittausten teot sekä loppukatselmuksen (RT-10-11255, 2017, s.12–13).

Luovutusaineiston kokoaminen, jossa luovutusasiakirjat kootaan tilaajalle sopimuksessa vaaditussa muodossa sekä aikataulun mukaisesti (RT 10-11301, 2018, s.8).

Sopimusasiakirjoissa määrätään luovutusasiakirjoista. Asiakirjoja ovat tyypillisesti luovutettavien asiakirjojen luettelo, rakennuslupa piirustuksineen, urakoitsijoiden yhteystiedot, viranomaisasiakirjat ja -piirustukset, loppupiirustukset, talotekniikan luovutusaineisto, tuotantosuunnitelmat ja materiaalitodistukset, huoltokirja, rakennusmateriaalien käyttö- ja huolto-ohjeet sekä takuuajan huoltojen listaus (Heinonen, 2019, s.10).

Laajempia asiakirja kokonaisuuksia ovat käyttö- ja huoltokirja, loppupiirustukset sekä talotekniikan luovutusaineisto. Talotekniikan luovutusaineiston sisältö on yleensä liitetty käyttö- ja huolto-ohjeeseen (RT 18-11240, 2016, s. 4,8).

Käyttökoulutukset ja käytönopastukset, joissa käyttökoulutuksessa perehdytetään kohteen tekninen käyttäjä sekä hoitohenkilökunta talotekniikanjärjestelmien käyttöön ja ylläpitoon sekä kohteen käyttö- ja huolto-ohjeisiin, kiinteistönpitokirjaan ja muihin luovutusasiakirjoihin. Käytönopastus järjestetään kohteen lopullisille käyttäjille ja siinä opastetaan käyttäjille talotekniikkajärjestelmän sekä huonelaitteiden käyttö. Opastus pitää sisällään talotekniikkajärjestelmien toiminnan esittelyn, sisäilmaolosuhteiden vaikutuksen esittelyn, huonelaitteiden oikean ja asiallisen käytön opastuksen, käyttäjien

vaikutusmahdollisuuksien opastuksen energiatehokkuuden tavoitteluun, käyttöaikojen asettelut ja muutostarpeiden ilmoittamisen sekä toimintaohjeen ongelmatilanteiden ilmoittamisesta kiinteistöhuollolle (RT 10-11301, 2018, s.9).

Vastaanottotarkastus, joka tehdään yleisten sopimusehtojen ja sovitun laadunvarmistussuunnitelman mukaisesti. Sen edellytyksenä on viranomaisen myöntämä käyttöönottolupa. Siinä todennetaan sopimusasiakirjojen sopivuus ja että vastaanottotarkastusta edeltäneet laadunvarmistustoimenpiteet ja tarkastukset on hyväksytysti suoritettu ja dokumentoitu. Vastaanottotarkastus suoritetaan vasta, kun pääurakoitsijan suoritus ja talotekniikkaurakoitsijan talotekniikkajärjestelmien suoritukset vastaavat sopimusasiakirjojen vaatimuksia. Vastaanottotarkastus päättyy, kun työsuorite tai työsuoritekokonaisuus luovutetaan tilaajalle (RT 10-11301, 2018, s.9). Joskus vastaanottotarkastus jätetään pitämättä kiireen tai muun syyn takia, jolloin hanke katsotaan vastaanotetuksi, kun se otetaan käyttöön. Tämä on kuitenkin hyvin harvinaista.

Taloudellinen loppuselvitys tilaisuus, jossa lopullisesti selvitetään osapuolten väliset tilisuhteet. Sen aikana osapuolet esittävät toisilleen kohdistuvien vaatimusten tililliset määrät. Jos määriä ei esitetä tässä vaiheessa, osapuolet menettävät oikeutensa vedota näihin seikkoihin tulevaisuudessa (Ellilä, 2023).

Taloudellisesta loppuselvityksestä pidetään pöytäkirjaa, jossa esitetään urakoitsijan laatima lopputilitys ja tilaajan siihen antama vastine sekä vaatimusten määrät ja muut rahanarvoisiin suhteisiin vaikuttavat asiat (Ellilä, 2023).

Urakoitsija toimittaa lopputilityksen tilaajalle kahden viikon kuluessa vastaanottopöytäkirjan saannista. Lopputilitys sisältää kaikki urakan tilisuhteisiin vaikuttavat erät. Voidaan pitää tässä toiminnassa huomiolla kahden viikon sääntöä (RT 16-10660, 1998, s.16).

Loppuselvitystilaisuus tulee pitää kuukauden kuluessa lopputilityksen luovuttamisessa (RT 16-10660, 1998, s.15).

2.4 Laadunvarmistus

Rakennustuotannon laatu jakautuu kolmeen keskeiseen osaan.

Rakennustuotannon laadulla tarkoitetaan aikataulun- ja kustannustavoitteiden saavuttamista, työn turvallisuutta ja suunnitelmien mukaisuutta sekä lopputuotteen sopimuksen mukaisuutta mittatarkkuuden pintojen laadun, ulkonäön ja toimivuuden osalta (Ratu KI-6029, 2017, s.13).

Rakentamisen laadun merkitys näkyy suuresti rakentamisen aikana tehtävissä mallikatselmuksissa, jotka toimivat projektin lopullisen laadun referensseinä, kun kohdetta viedään eteenpäin. Työmaan kannalta merkittäviä laadunvarmistustoimia viimeistely- ja luovutusvaiheessa ovat luovutusvalmiuden toteaminen, toimintakokeet ja säädöt, käytön opastus, käyttö- ja huolto-ohjeiden viimeistely sekä luovutusaineiston kokoaminen. Isona ja merkittävänä osana luovutusprosessissa on myös itselleluovutus. Samalla se on osa urakoitsijan laadunvarmistusta. Laadunvarmistuksen tavoitteena viimeistely- ja luovutusvaiheessa on työn luovuttaminen tilaajalle virheettömänä (Ratu KI-6029, 2017, s.13).

Yleisillä laadunvarmistustoimilla varmistetaan ja todetaan, että tuote vastaa sopimuksen mukaista laatua. Omien ja aliurakoitsijoiden töiden laadunvarmistustoimet esitetään laadunvarmistusmatriisissa. Matriisista vastaa vastaava työnjohtaja ja työpäällikkö tai projektipäällikkö.

Laadunvarmistusmatriisissa huomioon on otettava rakennusvalvonnan aloituskokouksessa ilmenneet vaatimukset, sopimusasiakirjojen vaatimukset sekä riskianalyysin tulokset. Päämääränä on riittävä laadun ohjaaminen ja todennus (Ratu KI-6029, 2017, s.18). Esimerkki laadunvarmistusmatriisista on esitetty kuvassa 3.

Laadunvarmistusmatriisi										
Aikataulu-tehtävä	Laadunvarmistustoimi	Tehtäväsuunnitelma	Aloituspäivä	Mallityö	Tarkemmittaus	Ongelmiin varautuminen	Oma valvonta/laaturaportti	Kokeet, mittaukset	Tarkastukset	Vastaanotto katselmus
		Maarakennustyöt		X						
Perustustyöt		X	X	X	X	X	X		X	X
Elementtiasennus		X	X	X	X	X	X			X
Vesikattotyöt		X	X	X		X	X	X		X
LVI- ja sähkötyöt			X		X	X		X		X
Ikkuna-asennus			X	X	X					X
Väliseinätyö			X	X			X			X
Tasoite ja maalaus			X	X		X	X	X		X

Kuva 3. Esimerkki laadunvarmistusmatriisista (Ratu KI-6029, 2017, s.18).

Laadunvarmistusmatriisiin on jaoteltu työtehtävät, joista laaditaan tehtäväsuunnitelmat. Tehtäväsuunnitelmiin kootaan laadullisesti tärkeimmät osa-alueet aiheittain. Näitä ovat tehtävän ajalliset ja taloudelliset tavoitteet, laatuvaatimukset, aloitusedellytykset, ongelmien analyysi sekä työturvallisuuteen liittyvät asiat. Tehtäväsuunnitelman tavoitteena on esittää keinot, joilla laatutavoite ja vaatimukset saavutetaan (Ratu KI-6029, 2017, s.18).

Työn suorittajalle tai suorittajille on esitettävä tehtävän mukainen laatutaso. Mallityön avulla laatutaso konkretisoituu. Mallityössä ideana on, että työryhmä tekee ensimmäisen työkohteensa valmiiksi, jonka jälkeen työkohte tarkastetaan. Havaitut poikkeamat kirjataan ylös ja korjataan haluttuun laatutasoon ennen seuraavaa työkohdetta. Tämän jälkeen työ hyväksytään ja sitä käytetään mallina seuraaville työkohteille. Mallityön tarkastukseen osallistuu tekijä itse, työnjohto, valvoja, arkkitehti ja suunnittelija (Ratu KI-6029, 2017, s.18).

Työn laatuvaatimukset avataan kohteen rakennusselosteessa ja suunnitelmissa. Nämä selvennetään tehtäväsuunnitelmassa.

Tarkastusasiakirja on tarkastusten niin sanottu listaus- ja vastuumatriisi. Käytännössä se on työkalu, jossa tehtävät tai puutteet listataan ja niille määritetään vastuuhenkilöt tai -tahot (Ratu KI-6029, 2017, s.18).

Tarkastusasiakirjan avulla laadun toteutumista ja ohjataan ja valvotaan. Laaturaportit toimitetaan työryhmälle ennen työn aloitusta. Työn suorittajat ja työtä johtavat kuittaavat raportin, jossa näkyy tehty laatu ja se talletetaan työmaan laatukansioon (Ratu KI-6029, 2017, s.18).

Ennen työvaihetta työmaalla järjestetään aloituspalaveri jokaisen työurakan alkajaisiksi. Aloituspalavereissa kerrataan työhön liittyvät rakennuttajan laatuvaatimukset ja suunnitellaan yhdessä keinot, joilla vaatimukset saavutetaan sekä vältetään mahdollisilta ongelmilta. Mikäli työssä esiintyy laajasti puutteita, on syytä korjaavalle aloituspalaverilla. Siellä mietitään keinot toiminnan muuttamiseksi ja virheiden korjaamiseksi. Jos ongelmia ei ole, korjaavalle aloituspalaverilla ei ole tarvetta (Ratu KI-6029, 2017, s.18).

Työvaiheen valmius ja luovutuskelpoisuus katselmoidaan valmiin tuotoksen jälkeen. Tämä laadunvarmistuksen vaihetta kutsutaan vastaanottokatselmukseksi. Siihen osallistuu työmaamestari sekä aloittavan työvaiheen edustajat. Mikäli valmiissa työssä havaitaan virheitä, ne merkitään katselmusmuistioon ja korjataan vastaamaan haluttua laatutasoa, ennen kuin työvaihe luovutetaan (Ratu KI-6029, 2017, s.18).

Toimintakokeet ja mittaukset sekä käytettävissä olevista koneista ja mittalaitteista vastaa urakoitsija. Toimenpiteet dokumentoidaan. Aliurakoitsijan tehtävä on toimittaa dokumentit pääurakoitsijalle. Lisäksi kukin työmaan osapuoli on vastuussa itselleen kuuluvista toimenpiteistä ja tiedotuksista hankkeen aikana havaituista poikkeamista ja muutoksista. Näistäkin tehdyt toimenpiteet ja päätökset dokumentoidaan tarkastusasiakirjoihin ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. Kaikki dokumentit arkistoidaan (Ratu KI-6029, 2017, s.18).

Viimeistely- ja luovutusvaiheen päätavoitteena laadun kannalta on, että laatuvaatimukset täyttävä valmis kohde, joka luovutetaan aikataulussa tilaajalle.

Eräänä laadunvarmistustoimena on myös tulevia kohteita ajatellen se, että luovutusvaiheen lopussa kerätään palautetta hankkeeseen osallistuneilta ja palaute informoidaan kaikille osapuolille seuraavien hankkeiden laadunvarmistuksen kehittämistä varten. Viimeistely- ja luovutusvaiheessa hankkeen eri osapuolilla on omat laadunvarmistustoimet. (Ratu 1224-S, 2009, s.4). Nämä on kuvattu kuvassa 4.

<p>Rakennuttaja on määritellyt</p> <ul style="list-style-type: none"> • viimeistely- ja luovutusvaiheen tehtävännimikkeet • arvioi ja hyväksyy viimeistelyvaiheen aikataulun • todetaan ja merkitään työmaapöytäkirjaan. 	<p>Pääurakoitsija</p> <ul style="list-style-type: none"> • ilmoittaa hankkeen valmistumisajankohdan • laatii muiden urakoitsijoiden kanssa yhteistyössä viimeistelyaikataulun.
<p>Valvoja</p> <ul style="list-style-type: none"> • osallistuu urakoitsijapalaveriin. 	<p>Pääurakoitsija</p> <ul style="list-style-type: none"> • järjestää urakoitsijapalaverit, joissa käydään läpi työmaan aikataulu- ja turvallisuustilanne.
<p>Valvoja ja LVIS-suunnittelijat</p> <ul style="list-style-type: none"> • osallistuvat toimintakokeisiin • suorittavat asennustapatarkastuksia • tarkastavat mittauksia. 	<p>LVIS-urakoitsijat</p> <ul style="list-style-type: none"> • tarkastavat toimintakoevalmiuden, järjestävät toimintakokeet, tekevät säädöt ja mittaukset • dokumentoivat laadunvarmistustoimet.
	<p>Urakoitsijat</p> <ul style="list-style-type: none"> • järjestävät rakennuksen ja järjestelmien käytön opastuksen.
<p>Valvoja</p> <ul style="list-style-type: none"> • voi osallistua itselleluovutukseen • saa tiedoksi laaditut puuteluettelo. 	<p>Urakoitsijat</p> <ul style="list-style-type: none"> • tekevät itselleluovutuksen, laativat puuteluettelon ja käynnistävät korjaukset.
<p>Valvoja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tekee tilojen ennakkotarkastukset. 	<p>Pääurakoitsija</p> <ul style="list-style-type: none"> • osallistuu ennakkotarkastuksiin.
<p>Rakennuttaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • velvoittaa suunnittelijat tekemään tarkastusasiakirjan asiantuntijatarkastukset • ilmoittaa asukkaille asuntojen tarkastusajan. 	<p>Urakoitsijat</p> <ul style="list-style-type: none"> • korjaavat suunnittelijoiden ja valvojan havaitsemat virheet ja puutteet • käyvät puutelistat läpi valvojan kanssa ja korjaavat hyväksytyt kohdat.
<p>Valvoja</p> <ul style="list-style-type: none"> • käy asukkaiden puutelistat läpi pääurakoitsijan kanssa. 	
<p>Valvoja ja suunnittelija</p> <ul style="list-style-type: none"> • tarkastavat luovutusaineiston. 	<p>Urakoitsijat</p> <ul style="list-style-type: none"> • kokoavat luovutusaineiston ja esitarkastavat sen sopimuksenmukaisuuden • toimittavat käyttö- ja huoltoaineiston huoltokirjan koordinoinnista vastaavalle osapuolelle.
<p>Rakennuttaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tarkastaa huoltokirjan. 	
<p>Rakennuttaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • luovuttaa tarkastusasiakirjan yhteenvetona rakennusvalvontaviranomaiselle. 	<p>Urakoitsijat</p> <ul style="list-style-type: none"> • tilaavat vastuullaan olevat viranomaistarkastukset • luovuttavat tarkastusasiakirjan yhteenvetona rakennuttajalle.
<p>Rakennuttaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • tarkastaa kohteen ja päättää vastaanotosta • järjestää kohteen taloudellisen loppuseelvityksen • pyytää hankkeen eri osapuolilta palautetta • kokoaa palautteen ja jakaa sen osapuolille. 	<p>Pääurakoitsija</p> <ul style="list-style-type: none"> • luovuttaa kohteen täysin valmiina • pyytää palautetta rakennuttajalta tai käyttäjältä.

Kuva 4. Osapuolten laadunvarmistustoimet viimeistely- ja luovutusvaiheessa (Ratu 1224-S, 2009, s.4).

3 Kiireellisen aikataulun hanke

3.1 Kireyden tarkastus hankkeissa

Opinnäytetyössä käsitellään kahta kohdetta esimerkkitapauksina. Toinen kohde on toteutettu normaaliaikataulussa oppilaitosrakentamisen näkökulmasta eli 2 vuodessa, kun taas kiireellinen hanke on toteutettu noin 1,5 vuodessa. Hankkeen rakennusaika voi poiketa normaaliaikatauluisen hankkeen kestosta. Jos poikkeama normaalikestosta on alle 20 %, vaihtelu ei aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia. Tässä tapauksessa poikkeama on kuitenkin 25 %, joten näin ollen voidaan todeta, että 1,5 vuoden hanke on kiireellisen aikataulun hanke (Ratu KI-6036, 2023, s.13).

3.2 Aikataulupaineen synty ja syyt

Nykypäivän työmailla trendinä on aikataulupaineen alaisena työskentely ja nopeutetut työmaan valmistumiset. Siksi pyritään toteuttamaan hankkeet kiireaikataululla. Ilmiötä voi kutsua jopa rutiininomaiseksi (Madhav 2006, s.2).

Aikataulupaine syntyy usein sillä, että työpäälliköt aikatauluttavat työvaiheita aggressiivisesti pitääkseen projektin aikataulussa tai kuroakseen umpeen aikataulun viivästymisen. Lisäksi paine tulee tilaajalta. Halutaan, että hanke valmistuu markkinoille mahdollisimman varhain ja tehdään näin ollen kunnianhimoisia ja jatkuvasti muuttuvia projektitavoitteita ja aikatauluja (Madhav ym., 2006, s.2). Useampia syitä rakentamisen aikataulupaineille ovat myös urakoitsijoiden maksuvaikkeudet sekä laskujen maksamiset, rakennusmateriaalien pula tai muutokset esimerkiksi arkkitehtuurisesta näkökulmasta muuan muassa materiaali muutokset (Anjali ym., 2018, s. 4988). Onko aikataulupaineella ja hankkeiden nopeammalla valmistumisella kuitenkin enemmän positiivisia vai negatiivisia vaikutuksia? Näitä käsitellään seuraavissa alaluvuissa.

3.3 Kiireellisen rakentamisen vaikutukset

Mikäli aikataulun luojat eivät ymmärrä aikataulusta johtuvaa aikataulupaineen kompromisseja sekä syy-seuraussuhteita riittävästi, johtavat usein hankkeen kireät aikataulut ei-toivottuihin kustannus- ja aikatauluseurauksiin. Jos aikataulun luojat eivät hahmota näitä tekijöitä, tuottavuus ja laatu voivat heikentyä vakavasti, joka johtaa lopulta hankkeen valmistumiseen ei toivottuna määräaikana. Väärin toteutettu nopeutusstrategia voi nimittäin johtaa virheherkempään suoritukseen. (Madhav ym., 2006, s.15–17).

Tuottavuus, työnopeus ja laatu heikkenevät, kun aikataulupaine kasvaa normaali tason yläpuolelle. Jos kuitenkin aikataulupaine on kohtuullinen ja tuotanto on toteutettu suunnitelmallisesti, sillä voi olla positiivisia vaikutuksia tuottavuuteen. Sillä voi nimittäin jopa parantaa työntekijöiden vireystilaa ja tarkkaavaisuutta. Jos taas kuitenkin aikataulupaine menee tietyn rajan yli, se voi johtaa työntekijöiden työvaiheiden oikaisemiseen tai suorittamiseen väärässä järjestyksessä, virheiden lisääntymiseen sekä motivaation heikkenemiseen. Kaikella tällä on vaikutusta uudelleen tehtävään ja korjauksien määrään, joka lopulta heikentää työmaan tuottavuutta (Madhav ym., 2006, s.15–17).

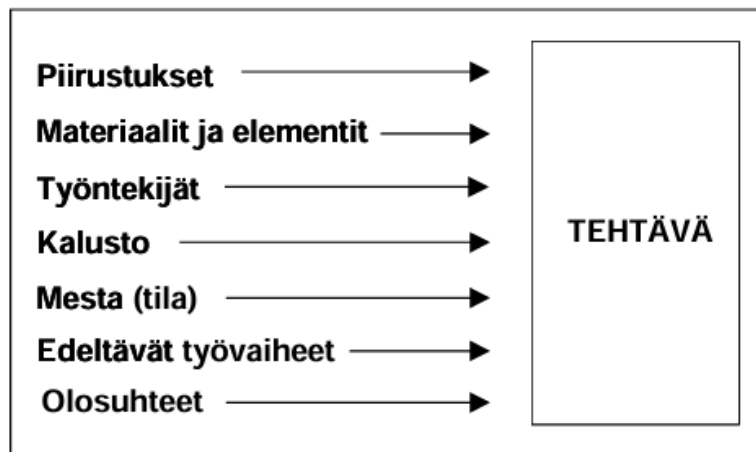
3.4 Kiireellisen hankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheen aikataulun hallinta Last Planner -menetelmällä

Kiireellisissä hankkeissa aikataulunhallinta nousee esille etenkin hankkeen viimeistelyvaiheessa, jolloin keskeneräiset työvaiheet, tarkastukset ja luovutukseen liittyvät tehtävät menevät päällekkäin toisiensa kanssa. Tällaisessa tilanteessa perinteinen etenevä aikataulusuunnittelu ei aina riitä varmistamaan, että kaikki hankkeen kannalta kriittiset toimenpiteet valmistuvat oikeaan aikaan. Siksi yksi lähestymistapa viimeistelyvaiheen aikataulun hallintaan on Last Planner -menetelmä, joka perustuu käänteisesti ajateltuun aikataulusuunnittelussa.

Last Planner -menetelmän tarkoituksena on keskittyä suunnitteluun ja ohjaukseen lyhyellä aikavälillä. Ydin asiana on viikkosuunnitelman laatiminen ja valvonta. Tarkoituksena on tutkia aikataulua niin sanotusti käänteisesti, milloin mikäkin asia pitää olla tehtynä ja sitten varata tehtäville aikaa oikeiden aloitusedellytysten takaamiseksi. Suunnitelmaan hyväksytään vaan sellaiset tehtävät, joiden kaikki aloitusedellytykset ovat kunnossa (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.12).

Suunnitelman edellytyksenä on se, että nimetty vastuuhenkilö huolehtii aloitusedellytykset kuntoon seuraavalle työvaiheelle ja valvoo, että tehtävä toteutuu määräajassa. Jos tehtävä ei toteudu määräajassa, selvitetään syyt tehtävien toteutumatta jättämiseen. Syihin vaikuttamalla pyritään kohottamaan toteutumisastetta (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.12).

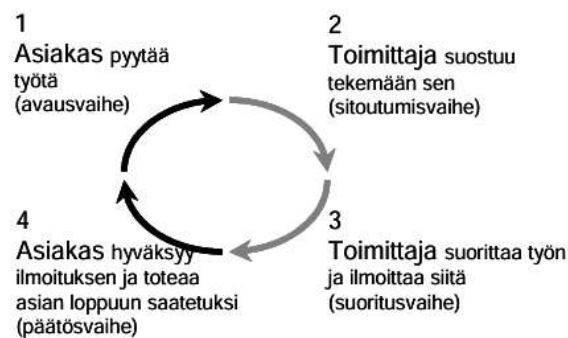
Last Planner -menetelmän osana on juokseva valmisteleva suunnittelu, jonka tarkoitus on varmistaa, että aloitusedellytykset ovat kunnossa seuraavalle 4–6 viikolle. Pyritään siihen, että yhtä aikaa on useita aloituskelpoisia viikkotehtäviä (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.22). Kuvassa 5 on esitetty aloitusedellytykset tehtäville.



Kuva 5. Tehtävän aloitusedellytykset (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.22).

Last Planner -menetelmän ohjaus toimii niin, että siirretään materiaali ja välituotteet työkohteen tai työkohteiden välillä ja valitaan tehtävät kullekin

työasemalle. Työt aloitetaan työasemalla vasta, kun kaikki tarvittavat asiat ovat valmiina. Tätä kutsutaan imuohjaukseksi. Vastakohtana voidaan verrata tätä perinteiseen työnohjaukseen, jossa työt aloitetaan aikataulun perusteella, vaikka tarvittavat edellytykset eivät ole valmiina (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.25). Työn toteutus tapahtuu selkeänä keskusteluna ja sopimuksena ihmisten kanssa. Vaiheet tähän on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Last Planner -menetelmän työntoteutus (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.26).

Työn valvonta perustuu siihen, että suunnitellaan työ, jonka jälkeen tehdään työ. Kun työ on tehty, katsotaan, onnistuiko se. Jos työ ei onnistu tai aikataulu viivästyy, selvitetään, miksi näin tapahtui. Tämä sujuvoittaa jatkotyötä merkittävästi (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.26–27).

Last Planner -menetelmän hyötynä on se, että tuottavuus kasvaa, rakennusaika lyhenee sekä työturvallisuus ja laatu paranee. Lisäksi menetelmä muuttaa toimintaa työmaalla. Kun ihmiset tekevät viikkosuunnittelua yhdessä ja keskustelevat töistä, syntyy luottamusta ja yhteistyötä. Kokouksista yleensä ajatellaan, että ne ovat osittain turhia. Kuitenkin, kun menetelmä alkaa toimia, huomataan aliurakoitsijoiden tiiviimpi keskustelu, töiden parempi koordinointi ja aikataulutukset sekä työmaan ilmapiiri kohentuu (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.29–32). Last Planner -menetelmä edellyttää myös jatkuvaa parantamista, muuten se ei toimi. Ongelmakohtiin puuttuminen ajoissa sekä niiden ratkaisu on kaikkein tärkeimpiä asioita. Tällä voidaan kehittää toimintaa jatkossakin (Koskela & Koskenvesa, 2003, s.33).

4 Tapaushankkeiden kuvaukset ja toteutusmenetelmät

4.1 NCC:n viimeistelyn ja luovutuksen toimintamallit

Tämän luvun lähdeaineisto perustuu NCC Suomi Oy:n käyttämän Pro3-toimintajärjestelmän sisällä oleviin ohjeistuksiin ja dokumentteihin.

Toimintajärjestelmä sisältää liiketoiminta prosessit, menettelyt ja käytettävät työkalut. Se toimii myös yhtenä dokumentointi järjestelmistä (Pro3, Etusivu, ei pvm.).

Toimintajärjestelmän ohjeistukset ja dokumentit eivät ole julkista tietoa. Näiden käyttämiseen on kuitenkin saatu lupa toimeksiantajalta. Lähdeaineistona toimii myös omat kokemukseni ja havaintoni työmailta.

NCC:n viimeistelyvaiheen viimeistelytyöt varmistetaan suunnittelemalla ja toteuttamalla viimeistelyohjelma. Viimeistelyohjelma perustuu toimintatavaltaan rakentamisen laatuperiaatteisiin, jossa itse työmaan tehtävä on varmistaa sopimuksen laadun toteutunut luovutusajankohta (Pro3, Viimeistelyohjelma, 19.2.2021). Ohjelman läpiviemiseksi on otettava mukaan riittävät valtuudet omistava tilaajan edustaja viimeistelytason määrittelemiseksi. Aliurakoitsijat tulee perehdyttää viimeistelyohjelmaan (Pro3, Viimeistelyohjelma, 19.2.2021).

NCC:n viimeistelyohjelma poikkeaa hieman teoriapohjaisesta viimeistelyohjelman luonnista. NCC:n viimeistelyohjelma sisältääkin seuraavat vaiheet:

- Kohteeseen tehdään lohkojako ja määritellään tarkastusalueet.
- Laaditaan viimeistelyaikataulu, joka määrittää valmistumisjärjestyksen, tarkastus-, korjaus- ja jälkitarkastusajankohdat. Lisäksi viimeistelyaikataulussa tulee näkyä lohkojako sekä koekäytölle, toimintakokeille, sekä talotekniikan mittauksille ja säädöille varatut ajat. Lähtötiedot aikatauluun saa sisävalmistusaikataulusta.

- Johdetaan tarkastuskierrokset, joissa kirjataan virheet ja puutteet, sekä annetaan informaatio niistä kaikille osapuolille. Tarkastukset viedään läpi vastaavan työnjohtajan tai työpäällikön toimesta. Mikäli tarkastuskierroksilla huomataan tekemättömiä töitä, on kyseessä aikatauluongelma. Aikatauluongelma pitää poistaa välittömästi työmaaohjauksen keinoja käyttäen.
- Suunnitellaan ja toteutetaan korjaustoimenpiteet oikeana ajankohtana ennen jälkitarkastuksia.
- Suoritaan jälkitarkastus, jossa virheet ja puutteet hyväksytään korjatuiksi. Jälkitarkastus dokumentoidaan (Pro3, Viimeistelyohjelma, 19.2.2021).

Kuvassa 7 esitetty NCC:n viimeistelyohjelma.



Kuva 7. NCC:n viimeistelyohjelma (Pro3, Viimeistelyohjelma, 19.2.2021).

NCC:n viimeistelyohjelma pitää tärkeänä talotekniikan toimivuuden varmistamista. Siksi siitä on tehty erillinen ohje viimeistelyohjelman yhteyteen. Talotekniikan toimivuuden varmistamiseksi luodaan suunnitelma, joka on projektikohtainen asiakirja. Asiakirja täydentää projektisuunnitelmaa ja viimeistelyohjelmaan. Sen tarkoituksena on varmistaa talotekniikan tavoitteiden, odotusten ja vaatimusten saavuttaminen sekä tunnistaa riskejä ja hallita niitä (Pro3, Talotekniikka toimivuuden varmistamisen suunnitelma, 3.2.2026).

Talotekniikan toimivuuden varmistamisen suunnitelma laaditaan niin, että sitä voi käsitellä yhdessä asiakas, talotekniset suunnittelijat ja talotekniikan urakoitsijat sekä niin, että se voidaan tarvittaessa toimittaa ympäristösertifiointijärjestelmän sertifiointiaineistoksi. Mahdolliseen luottamukselliseen aineistoon käytetään viittauksia, jolloin suunnitelma voidaan jakaa NCC:n ulkopuolelle sellaisenaan. Suunnitelmassa käsitellään osapuolten roolit ja vastuut talotekniikan toimivuuden varmistamisessa, toimivuuden varmistamiseen tarkoitetut talotekniikkajärjestelmät, toimivuuden varmistamisen päätehtävät ja vastuut sekä aikataulu. Lisäksi käsitellään erityisvaatimukset, standardit ja ohjeet sekä mahdolliset hyväksytyt poikkeamat näihin. Suunnitelma päivitetään viimeistelyohjelman laatimisen yhteydessä ja hyväksytetään osana viimeistelyohjelman hyväksyntää. Suunnitelman laatii työpäällikkö (Pro3, Talotekniikka toimivuuden varmistamisen suunnitelma, 3.2.2026)

Toimivuutta varmistetaan tarkastuksien, mittauksien, testien ja kokeiden suunnitteluna, toteutuksena ja seurantana osana laadunvarmistusmatriisia. (Pro3, Talotekniikka toimivuuden varmistamisen suunnitelma, 3.2.2026)

Viimeistelyohjelma painottaa ilmatiivyyden varmistamista ilmatiivysmittauksella. Tarkoituksena on selvittää rakennuksen ilmatiivys silloin, kun rakennuksen vaippa on ilmatiivis. Usein tavoitteena on, että mittaus tehdään, kun vaippa on ummessa, eli sisävalmistusvaiheen aikana, jotta vuodot ovat vielä järkevästi korjattavissa pienillä kustannuksilla ja valmiita pintoja ei tarvitse rikkoa. Mittaustulosta hyödynnetään energiatodistuksen laadinnassa. (Pro3, Ilmatiivyyden varmistaminen, 6.10.2025)

Ilmatiiviysmittaus on käytännössä pakollinen uudiskohteissa. Puutteellinen ilmatiiviys on johtaa suuren energiahukkaan ja turhiin päästöihin.

Ilmatiiviysmittauksella voidaan havaita ja korjata vuotokohdat. Tällä saadaan parannettua rakennuksen energiatehokkuutta. Tiivis rakennus pitää sisällään lämmön, ja hallitsematon ilmavirtaus vähenee rakenteiden läpi. Sillä on suuri merkitys lämmityksen ja jäähdytyksen tarpeeseen, jolla on taas suuri merkitys rahan säästämiseksi. Lisäksi ilman tiiviydellä on parantava vaikutus sisäilman laatuun, asumismukavuuteen ja terveysriskien vähentymiseen. Tiiviys suojaa myös rakenteita kosteudelta ja pidentää sen elinkaarta (RakLamit, ei pvm.).

NCC:n viimeistelyohjelma pitää sisällään johdon viimeistelykatselmuksen ennen luovutusta (Pro3, Johdon viimeistelykatselmus, 12.6.2013). Katselmuksen periaatteena on tarkoitus parantaa luovutettavien kohteiden viimeistelyn tasoa. Katselmuksen arviointi keskittyy viimeistely- ja luovutusvaiheen tason valmiuteen, ratkaisujen ja viimeistelyn osalta. Sen avulla saadaan yrityksen johdon tietoon, minkä tasoista laatua tarjotaan asiakkaalle. Katselmuksen tuloksien perusteella arvioidaan kohteen valmiusasteen riittävyys, viimeistelytason tavoitteiden mukaisuutta sekä viimeistelyratkaisujen ja detaljien toimivuutta. Johdon viimeistelykatselmukseen osallistuu yksikön johto, myynti, vastaava mestari, työmaainsinööri sekä yksikön laatuvaastaava (Pro3, Johdon viimeistelykatselmus, 12.6.2013).

Ennen viimeistelyohjelman käyttöönottoa viimeistelyohjelma tulee hyväksyä. Viimeistelyohjelma laaditaan projektikohtaisesti. Viimeistelyohjelman tarkastaa työpäällikkö tai yksikönjohtaja (Pro3, Viimeistelyohjelman hyväksyntä, 9.10.2025). Tarkastus- ja hyväksyntäprosessi tehdään menettelyn liitteenä olevalla Pro3:n sähköisellä lomakkeella. Sähköinen lomake pitää olla tarkastettu viimeistään kolme kuukautta ennen luovutusta. Hyväksyntä tulee tehdä taas kaksi kuukautta ennen luovutusta (Pro3, Viimeistelyohjelman hyväksyntä, 9.10.2025). Hyväksyntä tulee olla kuitenkin aloitettu ja hyväksytty ennen tilaajalle hyväksytystä. Urakkasopimus määrittää milloin viimeistelyohjelma tulee olla tehtynä ja myös sisäisesti hyväksytty. Kuten yleensä YSE-pohjaisissa urakkasopimuksissa on kohta, jossa ilmoitetaan, että

pääurakoitsijan tulee ehdottaa luovutusajankohdan tilaajalle viimeistään 3 kuukautta ennen luovutusajankohtaa. Tämä tarkoittaa, että viimeistelyohjelma ja sen hyväksytys sisäisesti tulee olla tehty ennen tätä ajankohtaa, jotta voidaan yrityksen johdon toimesta todeta sopimuksen mukaisen luovutuksen onnistumisen edellytykset.

Luovutus- ja käyttöönottovaihe kytkeytyy pääosin työmaan toteuttamaan viimeistelyohjelmaan. Viimeistelyohjelma varmistaa kohteen valmistumisen ajallaan ja virheettömänä (Pro3, Luovutus ja käyttöönotto, 27.9.2024). NCC:n lähtökohtana on aina se, että asiakkaalle luovutetaan sopimuksen mukainen virheetön rakennus viimeistään sopimuksessa määritettynä aikana. Ennen luovutusta tulee varmistaa, että viimeistelyohjelman mukaiset toimenpiteet on tehty (Pro3, Luovutus ja käyttöönotto, 27.9.2024).

Ennen vastaanottotarkastuspyyntöä NCC pitää huolen, että kaikki viranomaistarkastukset on pidetty tai pidettävissä. Tällä saadaan varmistettua, että käyttö- ja ylläpito-organisaatio pääsee mukaan viimeistelyohjelman toimintoihin yhteisesti sovittavassa laajuudessa (Pro3, Luovutus ja käyttöönotto, 27.9.2024). Vastaanottotarkastuksessa sovitaan kirjallisesti hoitovastuun siirtämisestä. Vastaanottotarkastus tehdään aiemmin käsitellyn teoriaohjeen mukaisesti (Pro3, Luovutus ja käyttöönotto, 27.9.2024).

Kaikissa hankkeissa NCC haluaa varmistaa huolto- ja ylläpito henkilöstön kyvyn ja osaamisen huoltaan ja käyttää kiinteistöä suunnitellulla tavalla. Sen takia huolto- ja ylläpito henkilöstö tutustutetaan viimeistelyvaiheessa järjestelmiin ja rakennukseen (Pro3, Huolto- ja ylläpitokoulutus, 27.9.2024).

Huoltokirja laaditaan aiemmin käsiteltyjen teoriaohjeiden mukaisesti. Koulutuksista kohteen työpäällikkö suunnittelijoiden, alihankkijoiden ja NCC:n asiantuntijat (Pro3, Huolto- ja ylläpitokoulutus, 27.9.2024).

Käyttäjäkoulutus pidetään kohteeseen muuttaville käyttäjille lyhyenä infotilaisuutena. Tarkoitus on antaa käyttäjille lyhyt ohjeistus teknisten järjestelmien toiminnasta ja käytöstä. (Pro3, Käyttäjäkoulutus, 21.12.2021).

Lisäksi käyttäjille suunnitellaan ohje pysäköintiin, poikkeustilassa toimimiseen, lämmitys-, jäähdytys- ja ilmanvaihtojärjestelmiin, ohje sähköjärjestelmiin, turvallisuusohje sekä yhteystiedot (Pro3, Käyttäjäkoulutus, 21.12.2021)

Ohjeissa esitetään käyttäjäläheisesti vain niistä asioista, jotka koskevat käyttäjiä. Ohjeen laajuus sovitaan hyvissä ajoin käyttäjien kanssa (Pro3, Käyttäjäkoulutus, 21.12.2021)

Vastaanottotilaisuudessa katselmoidaan luovutusaineisto ja sovitaan puuttuvien aineistojen toimitusajankohdasta. Luovutusaineistot ovat hankekohtaisia. (Pro3, Luovutus ja käyttöönotto, 27.9.2024)

NCC:n projektit tulee olla siirrettynä tuotannolta takuuajalle ennen projektin tuotannonvaiheen päättämistä (Pro3, Projektin siirto tuotannolta takuulle, 14.5.2025). Sillä varmistetaan siitä, että kohde on täysin valmis sekä kaikki tuotannolle kuuluvat asiat on hoidettu ja kohde on siirrettävissä, takuuajastan vastaavalle organisaatiolle (Pro3, Projektin siirto tuotannolta takuulle, 14.5.2025).

Kun kohde on siirretty tuotannolta takuuajalle, projektin tuotantovaihe päätetään. Sen avulla on tarkoitus varmistaa, että projektin tuotannonvaiheen kannalta oleelliset asiat on suoritettu ja NCC:n oikeudet ja velvoitteet on käsitelty ja varmistettu. Tämän jälkeen hanke voidaan siirtää käyttö- ja ylläpitovaiheeseen (Pro3, Projektin siirto tuotannolta takuulle, 14.5.2025). Tuotannon päättäminen tulee tehdä viimeistään 2 kuukauden jälkeen taloudellisesta loppuselvityksestä. (Pro3, Projektin siirto tuotannolta takuulle, 14.5.2025).

Kun kohde on luovutettu, siirrytään käyttö- ja ylläpitovaiheeseen. Sinä aikana alkaa takuu aika. Takuuehdoissa yleensä suositaan YSE:n mukaisia takuusopimuksia. Poikkeuksia voidaan kuitenkin tehdä asiakkaan kanssa erikseen yksityiskohtaisesti. Takuuajana yhteydenpitoa ja asioiden hoitamista varten NCC nimeää kohteelle oman yhteyshenkilön (Pro3, Y09 Toiminta takuuajana, 2.11.2022). Kun takuu aika päättyy, vastuut hoidetaan YSE:n sopimusehtojen mukaisesti. NCC seuraa takuukustannuksia ja 10-

vuotisvastuukustannuksia liiketoiminnoittain ja yksiköittäin. (Pro3, Projektin siirto tuotannolta takuulle, 14.5.2025).

4.2 Tapauskohteiden esittely lyhyesti

Liedon keskuskoulu

Liedon keskuskoulu toteutettiin KVR-urakointina. Tilaajana toimi Liedon kaupunki. Kohteen urakkasumma oli 17,2 miljoonaa euroa ja laajuus oli 7575 m². Keskuskoulu rakennettiin yläkoulurakennukseksi Liedon kaupungille noin 500 oppilaalle. Kohteen rakentaminen alkoi huhtikuussa 2024 (Pro3, 13758 Liedon keskuskoulu, 27.1.2026). Kohde valmistui etuajassa joulukuussa 2025. Kohteen luovutustapa oli osittainen loppukatselmus. Kohde luovutettiin siis 19.12.2025 ja projektiin kuuluu myös vanhan viereisen koulun purku ja pihan viimeistely vuoden 2026 loppuun mennessä (Pro3, 13758 Liedon keskuskoulu, 27.1.2026).

Jäkärän koulu ja päiväkoti

Jäkärän koulu ja päiväkoti toteutetaan kaksivaiheisena projektinjohtourakkana. Tilaajana toimii K Oy Turun monitoimitilat. Kohteen urakkasumma on 17,3 miljoonaa euroa ja laajuus on 4 700 m². Jäkärän koulu ja päiväkoti rakennetaan alakouluksi ja päiväkodiksi, joka tarjoaa tilat 264 alakoululaiselle ja 168 päiväkotilaiselle. Kohteen rakentaminen alkoi tammikuussa 2025. Kohde luovutetaan 15.7.2026 (Pro3, 13793 Jäkärän koulu ja päiväkoti, 14.2.2025).

4.3 Viimeistely- ja luovutusvaiheiden toteutusmenetelmät kohteittain

Tässä osiossa käsitellään kahden projektin viimeistely- ja luovutusvaiheiden toteutusmenetelmiä. Kohde esimerkkeinä toimivat edellä mainitut Liedon keskuskoulu sekä Jäkärän koulu ja päiväkoti.

Tämän luvun toteutusmenetelmät on käsitelty lähdeaineiston ja oman kokemukseni mukaan. Oman kokemukseni tiedot pohjautuvat näkökulmiini harjoittelujeni aikana. Lähdeaineistot ovat esitetty liitteissä 1–6.

Liedon keskuskoulun aikataulu ja työvaiheet viimeistelyssä ja luovutuksessa

Kohteen viimeistelyohjelma noudattaa hyvin pitkälti NCC:n yleistä viimeistelyohjelmaohjeistusta, jota käsiteltiin aikaisemmin. Jokaiselle viimeistelyalueelle oli valittu omat vastuuhenkilöt, jotka huolehtivat omasta vastuualueestaan. Viimeistelyaikataulu oli laadittu viikolla 37/2025. Kohteeseen on tehty etukäteisvalmisteluja viimeistelyä varten, kuten siivousta ja valaistuksia viikoilla 33–40/2025 sekä koottu luovutusaineistomateriaaleja niin, että ne ovat olleet valmiina viikoilla 48–50/2025. Urakoitsijoita ja työntekijöitä on informoitu viimeistelyohjelmasta ja viimeistelyohjelma on hyväksytty viikoilla 36–37/2025. (liite 1).

Tarkastukset kohteessa on suoritettu vastuuhenkilön ja valmistuvan alueen aikataulun mukaisesti. Tarkastukset ja niiden ajankohdat on esitetty tarkemmin Liitteissä 1 ja 3. Valvojat ovat tehneet tarkastuksensa viikoilla 37–47/2025. Korjauksia ja jälkitarkastuksia on tehty viimeistelyaikataulun mukaisesti. Viimeistelyaikataulu on esitetty liitteessä 3. Kohteen toimintakokeet, koekäytöt, mittaukset, säädöt, käyttökoulutukset ja tarkastukset on suoritettu viikoilla 43–50/2025. Viranomaistarkastuksia viimeistelyaikataulun aikana on tehty viikoilla 40–50/2025. Johdon viimeistelykatselmus on pidetty viikolla 51/2025 ja luovutukseen liittyvät tarkastukset, käytönopastukset, materiaalien luovutukset sekä itselle luovutus on tapahtunut viikoilla 49–51/2025 (liite 1).

Kohteen viimeistely- ja luovutus toteutui viimeistelyaikataulun mukaisesti. Viimeistelyaikataulu on esitetty liitteessä 3. Viimeistelyvaiheelle jäi lähinnä vain rakennustöinä sisäpuolelle alakattotyöt, laakaoviasennukset, listoitukset, varusteasennukset, ovien lukitus- ja heloitus, porraskaiteiden asennukset sekä talotekniikkatyöt. Ulkopuolelle jäi pihan viimeistely, katosten työt sekä

varavoimakoneen työt. Loppupiha muutenkin saatetaan loppuun vasta vuoden 2026 aikana urakkasopimuksen mukaisesti (liite 3).

Selkeytetty aikataulu on esitetty kuvassa 8.

Liedon keskuskoulu																				
Viimeistelyaikataulu	Viikot																			
Tapahtumat		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Viimeistelyaikataulu laadittu																				
Etukäteisvalmistelut																				
Luovutusaineiston kokoaminen																				
Viimeistelyohjelman tiedottaminen ja hyväksyntä																				
Valvojan tarkastukset																				
Talotekniikan toiminnan varmistaminen (toimintakokeet, koekäytöt, säädöt, mittaukset, käyttökoulutukset)																				
Viranomaistarkastukset																				
Johdon viimeistelykatselmus																				
Luovutukseen liittyvät tarkastukset, käytönopastukset, materiaaliuovutukset, itselleluovutus																				
Luovutus																				

Kuva 8. Liedon keskuskoulun tiivistettynä esitetyt viimeistely- ja luovutustapahtumat

Liedon keskuskoulu toteutusmenetelmät viimeistelyssä ja luovutuksessa

Ongelmia kohteen viimeistelyssä ei ollut lähes lainkaan. Työjärjestys oli hyvin suunniteltu niin, että urakoitsijat tekijät töitään omilla alueillaan eikä esimerkiksi yhtä lohkoa ollut täytetty koko rakennustyömaan henkilöstöllä. Omat itselleluovutukset sekä urakoitsijoiden itselle luovutukset aloitettiin hyvissä ajoin, jo ennen loppusiivouksia. Näin varmistettiin, että saadaan mahdolliset korjaukset hoidettua hyvissä ajoin. Lisäksi laadusta pidettiin huolta jo ennen viimeistelyvaihetta jatkuvalla seurannalla sekä virhe- ja puutelistojen teolla. Virhe- ja puutelistojen teossa käytettiin sähköistä laadunvarmistustyökalua nimeltä Congrid. Työvaiheen laadunhallinnan menettelyillä saavutetaan valmiiksi hyvä laatu, jos viimeistelyvaihe ei vaadi paljoa korjaavia toimenpiteitä.

Valvojen tarkastuskäynnit

Valvojen tarkastuskäynneillä pidettiin myös omaa listaa valvojan puutelistan lisäksi. Näin voitiin reagoida epäkohtiin saman tien ennen kuin valvoja ehti lähettää listan sähköpostin kautta, ja reagointi olisi tapahtunut vasta silloin. Välillä saatettiin kesken valvojan kierroksen kertoa puutteista urakoitsijoille heti tiedon saatuaamme. Tämä etenkin tehtiin talotekniikka töissä valvojan alakaton yläpuolisten tekniikkatarkastuksien osalta.

Materiaalin varastointi

Mainitsemisen arvoisena pidän myös sitä, että työmaa ei ollut missään vaiheessa täynnä tavaraa. Kulkutiet pidettiin siisteinä ja materiaalien varastointiin oli nimetty omat paikat. Materiaalit tilattiin vaiheittain suoraan niihin paikkoihin, missä niitä työstettiin, eikä niitä hankittu etukäteen varastoitavaksi. Vaikka viimeistelyvaiheessa materiaalin määrä luonnollisesti vähenee, tässä kohteessa siisteys ja järjestelmällisyys perustuivat ennen kaikkea hyvään materiaalinhallintaa koko loppuvaiheen ajan. On kuitenkin huomioitava, että viimeistelyvaiheessa ei tuli enää olla varsinaisia rakennustöitä käynnissä. Mikäli näin tapahtuu, se viittaa aikataulullisiin haasteisiin ja työvaiheiden päällekkäisyyteen. Tästä huolimatta materiaalinhallinta toimi kohteessa tehokkaasti ja tuki työn sujuvaa etenemistä.

Työmaan sähköistys

Työmaan aikainen sähköjen järjestely on myös yleensä ongelma viimeistelyvaiheessa. Minnekään ei voi laittaa kaapeleita kiinni, kun on jo valmista pintaa valmiina. Silloin sähkökaapelit lojuvat maassa. Tähän keksimme ratkaisuksi sen, että teimme alakattolevyjen kokoisia vaneripaloja ja laitoimme niihin kiinni koukut, joissa saimme roikutettua kaapeleita ja led-nauhoja. Näin mikään työ ei kärsinyt ja saatiin kulkutiet vapaiksi.

Motivoitunut työporukka

Lisäksi omien työntekijöiden ja urakoitsijoiden motivaatio oli pääosin hyvä koko viimeistely- ja luovutusvaiheen ajan, jolla oli iso vaikutus kohteen viimeistelyyn ja luovutuksen etenemisessä. Kellekään ei lykätty liikaa töitä kerralla, jolloin motivaatio säilyi ja työ pysyi mielekkäänä. Resursseja ei tarvinnut myöskään lisätä aivan lukemattomia määriä. Myös tilaaja osallistui tiiviisti viimeistely- ja luovutusvaiheeseen.

Viimeistely tarkastuksille ja mittauksille varattu aika

Kun rakennustyöt oli saatu saatettua loppuun toimintakokeille, koekäyttöille, mittauksille, säädöille, käyttökoulutuksille, viranomaistarkastuksille oli jätetty oma aikansa, eikä niitä tehty rakennustöiden aikana. Näihin saatiin varattua hyvin aikaa, sillä kohteen rakennusaika oli suhteellisen pitkä. Täytyy silti ottaa huomioon, että kohde valmistui useamman kuukauden etujassa.

Laadittu aikataulu

Hankkeeseen on laadittu suhteellisen yksinkertainen viimeistelyaikataulu (liite 3). Lisäksi työvaiheet on eritelty omaksi aikataulukseen yleisaikatauluun (liite 4). Lukemista vaikeuttaa hieman se, että aikataulut on suunniteltu erikseen. Myös urakoitsijoiden informointi on vaikeampaa kahdella eri aikataululla. Toisaalta tässä hankkeessa aikataulu oli helpompi toteuttaa näin yksinkertaisesti ja lohkoittain eriteltynä sekä aikataulut eriteltyinä, sillä aikaa oli paljon enemmän ja saatiin erotettua työvaiheet ja luovutukseen liittyvät asiat erilleen.

Itselleluovutukset

Liedon keskuskoululla oli käytössä usean eri aliurakoitsijan kanssa urakoitsijan oma itselleluovutus. Se helpotti ja nopeutti aikataulua mukavasti, koska sillä saatiin loppupeleissä tarkempaa jälkeä eikä itse tarvinnut käyttää tarkastuksiin niin paljon aikaa, koska virheitä oli vähemmän.

Johtamiskäytännöt

Johtamiskäytäntö oli hyvin työmaa läheistä kaikin puolin. Vastaava mestari kävi työmaalla vähintään jokaisena aamuna ja iltapäivänä. Näin hän varmisti sen, että oli tietoinen, mitä työmaalla tapahtui päivittäin ja pystyi reagoimaan siihen hetkessä. Vastaava mestari delegoi työnjohtajille omat vastualueensa, joista työnjohtajat pitivät huolen. Jos jotain jäi huomioimatta, vastaava mestari muistutti siitä. Työturvallisuus oli myös vastaavalle mestarille hyvin tärkeää, joka on hyvä, sillä ilman turvallista työmaata, työmaalla on vaikeampi työskennellä.

Palaverikäytännöt

Työmaalla pidettiin joka aamu lyhyt tehtävän jako omien työntekijöiden osalta. Tämä edesauttoi tuotannon jatkumoa, eikä työntekijöiden päivän aikana tarvinnut tulla kysymään lisätöitä. Työntekijöille järjestettiin myös viikkopalavereita, joissa informoitiin työtehtävistä ja työmaan kulusta. Urakoitsijoille oli myös oma viikoittain palaverinsa, jossa käytiin läpi työmaan tilanne ja mahdolliset ongelmat. Työnjohto piti myös viikoittain tuotantopalavereita.

Talotekniikan tunnistaminen alkuvaiheessa

Liedon keskuskoulu on suunniteltu myös hyvin ennakkoon, ja siinä on tunnistettu esimerkiksi talotekniikan haasteet. Tekniikka on ajateltu toimivaksi

niin, että saadaan toimivat lohkoalueet, jotka on helpompi osastoida. Näin saatiin testattua talotekniikka pienemmissä ja hallittavimmissa kokonaisuuksissa. Tällä oli suuri vaikutus viimeistely- ja luovutusvaiheen aikatauluun.

Hyvin suunniteltu kokonaisuus

Näin hyvällä suunnitellulla ja pitkälle mietityllä rakennuksen aikataulutuksella on siis paljon merkitystä oppikirjamaisen suorituksen toteuttamiseksi viimeistely- ja luovutusvaiheessa.

Jäkärälän koulu ja päiväkoti aikataulu ja työvaiheet viimeistelyssä ja luovutuksessa

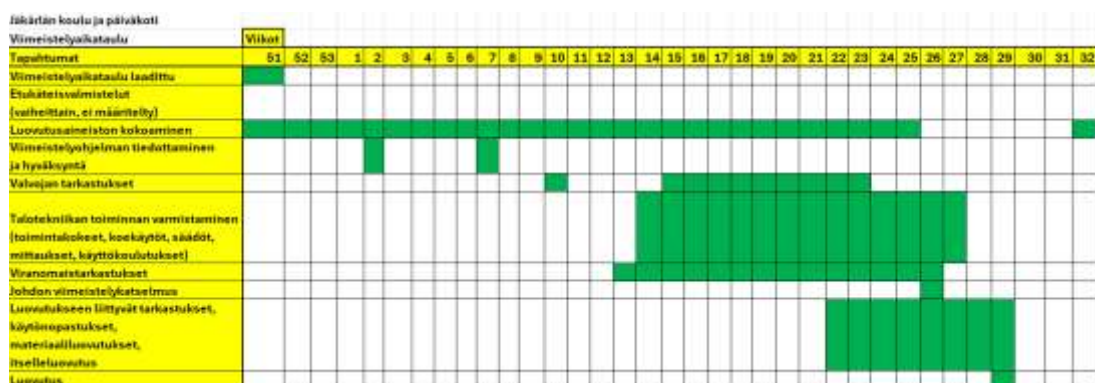
Jäkärälän koulun ja päiväkodin viimeistely- ja luovutusvaihe on vielä kesken, joten käsittelen tätä kohdetta valmiiden suunnitelmien perusteella ja nyt jo toteutuneiden vaiheiden perusteella. Lisäksi kerron, miten parhaassa tapauksessa suunnitelmien mukaan viimeistely- ja luovutusvaihe voitaisiin toteuttaa. Seuraavissa luvussa käsitellään toteutuksen tuloksia ja ehdotuksia tulevaan.

Tämänkin kohteen viimeistelyohjelma muistuttaa pitkälti NCC:n viimeistelyohjelmanohjeistusta. Ohjelma on jaoteltu järjestelmällisesti kahteen osaan niin kuin Liedon keskuskoulun viimeistelyohjelmakin. Vastuujako on tehty tarkastelualueittain. Viimeistelyaikataulu on laadittu viikolla 51/2025. Etukäteisvalmisteluna on myös siivous, joka tehdään vaiheittain sekä valaistuksen järjestäminen, joka hoidetaan led-nauhoilla. Koottavia materiaaleja luovutukseen ovat huoltokirja, käyttö- ja huolto-ohjeet, materiaali- ja takuutodistukset sekä vuosikorjausmappi. Kaikki tulee olla valmiina viikolla 25/2026, pois lukien vuosikorjausmappi, jonka tulee olla valmis viikolla 32/2026. Viimeistelyohjelma hyväksyttiin viikolla 2/2026 ja siitä informoitiin hankkeen eri osapuolille viikolla 7/2026 (liite 2).

Tarkastukset kohteessa on suoritettu vastuuhenkilön ja valmistuvan alueen aikataulun mukaisesti. Tarkastukset ja niiden ajankohdat on esitetty tarkemmin Liitteissä 2 ja 5. Viranomaistarkastukset on ajoitettu viikolle 19–28/2026. Nämä selviävät tarkemmin liitteestä 5. Toimintakokeet, koekäytöt, mittaukset ja säädöt tulee olla suoritettu ennen rakennustöiden lopetusta viikoilla 14–21/2026. Käyttäjäkoulutukset, sähkölaitteiston tarkastukset, muut tarkastukset ja mittaukset, talotekniset viranomaistarkastukset sekä asennustapatarkastukset tulee olla hoidettuna viimeistelyohjelman aikana viikoilla 14–27/2026. Johdon viimeistelykatselmus pidetään viikolla 25/2026 ja luovutus sijoittuu viikolle 29/2026. Rakennusselityksen vastaavuus toteutukseen tarkastetaan viikolla 22/2026 sekä luvanvaraiset suunnitelmamuutokset viedään suunnitelmiin myös viikolla 22/2026. Kohteen itselleluovutus tapahtuu viikoilla 9–26/2026 (liite 2).

Jäkärän koulu ja päiväkoti hanke on toteutettu suhteellisen pienellä aikataululla sen laajuuden suhteen. Tyypillisesti tällaisille kohteille varataan rakennusaikaa vähintään kaksi vuotta. Tälle hankkeelle on kuitenkin varattu noin 1,5 vuotta rakennusaikaa (liite 6). Näin ollen kohteen toteutus on pitänyt suunnitella tarkkaan. Kohteen viimeistelyyn ja luovutukseen rakennusajalla on todella suuri merkitys. Esimerkiksi tämänkin kohteen kohdalla toimintakokeet, koekäytöt, mittaukset ja säädöt tulee olla suoritettuna viimeisten rakennustöiden aikana. Normaalisti näillekin on varattu oma aikansa viimeisten rakennustöiden jälkeen.

Selkeytetty aikataulu on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Jäkärän koulun ja päiväkodin tiivistettynä esitetyt viimeistely- ja luovutustapahtumat

Jäkärälän koulun ja päiväkodin toteutusmenetelmät viimeistelyssä ja luovutuksessa

Kohteena Jäkärälän koulu ja päiväkoti on ollut hankala toteuttaa sen kiireellisen aikataulun takia. Viimeistely- ja luovutusvaiheeseen on jätetty sisäpuolen rakennustöiden osalta alakattotyöt, laakaovi- ja sisäikkuna-asennukset, lukitus- ja heloitustyöt, WC-jakoseinätyöt, laatoitustyöt, kaihdin- ja verhotyöt, hissiasennukset, kaluste- ja varusteasennukset, valmistuskeittiötyöt, porraskaideasennukset, maalaustyöt, lattiapinnoitukset sekä talotekniikkatyöt. Ulkopuolen töistä on jätetty piharakennukset, katokset ja muut pihatyöt. Koska aikaa on vähemmän, viimeistelyaikataulu on ollut pakko toteuttaa niin, että rakennustöitä on näin paljon ajoitettu viimeistelyyn (liite 4).

Toteutuksen haasteet

Jäkärälän koulun ja päiväkodin viimeistelyn aloitus ei ole ollut ihan niin mutkaton, kun Liedon keskuskoulun. Ensimmäinen suurimmaksi haasteeksi osoittautui lattioiden pinnoitustyöt. Ne ovat vaikuttaneet suuresti moneen eri työvaiheeseen. Pinnoitustyö päästiin aloittamaan myöhässä, sillä aiemmin tehdyt kipsipintalattiat eivät kuivaneet suunnitelmien mukaisesti. Lattioiden kuivatukseen oli reagoitu hieman myöhässä ja väärällä tavalla. Kipsilattiat piti olla osittain pinnoituskuntoisia jo viikolla 49/2025, jolloin pinnoitus olisi voitu aloittaa. Ensimmäisiä pinnoitustöitä päästiin kuitenkin tekemään vasta noin 1,5 kuukautta suunnitellusta. Lattian kuivumista saatiin tehostettua tuuletuksen parantamisella. Kun pinnoitukset oli saatu käyntiin, sillä oli vaikutus monen eri työvaiheen etenemiseen, sillä pinnoituksenkin piti kuivua vähintään viikko ennen kuin sen päälle pääsi tekemään töitä. Aikataulua on kuitenkin saatu kirittyä pidemmällä työpäivillä ja resurssien lisäämisellä.

Työvaiheiden päällekkäisyys

Niin kuin aiemmin kerroin, lattiatöillä on ollut paljon vaikutusta muihin työvaiheisiin. Monet työvaiheet tämän takia tapahtuu samalla lohkolla, joka tekee yksittäisen lohkon todella ahtaaksi. Materiaalia ja tekijöitä on ollut yhdellä lohkolla suhteellisen paljon, joka on taas laskenut työn tuottavuutta, koska esimerkiksi tavaroita on jouduttu siirtelemään koko ajan toisen työntekijän tieltä. Myös useammat kulkutiet ovat olleen pois käytöstä saman aikaisesti lattiapinnoituksien takia, ja tämäkin on vaikuttanut materiaalien liikuttamiseen ulkoa sisälle.

Materiaalin varastointi

Ongelmaksi on myös muodostunut materiaalin liiallinen määrä työmaalla yhtäaikaisesti. Osa tavaroista on lojunut työmaalla useita viikkoja ilman tekijää, jolloin työmaa on tullut hyvin ahtaaksi. Siksipä tavaran toimitus tulisi ajoittaa järjestelmällisesti tai lisätä resursseja, jotta työt edistyisivät.

Materiaaliviivästykset

Lisäksi osan aliurakoitsijan kanssa on ollut ongelmia tarpeellisen tavaran toimituksen suhteen, joka on taas venyttänyt työn etenemistä. Erityisesti alakattojen ummistus työt ovat pitkittyneet alakaton yläpuolisen tekniikan materiaalityötoimituksien viivästymisen takia. Esimerkiksi päätelaitteita ei ole saatu kiinni ennen oikeassa ajassa. Tämä on myös tahdistanut loppusiivoojien alakaton yläpuolista siivousta.

Työntekijöiden motivaatio

Vähäinen aikataulu on luonut työntekijöille kiireen tuntua ja useammalle työntekijälle on jouduttu laittamaan useita työtehtäviä samanaikaisesti. Osa on myös joutunut tekemään pidempiä työpäiviä kiireaikataulun vuoksi. Vielä tähän mennessä työntekijöiden motivaatio on pysynyt pääosin hyvänä, mutta joistain olen huomannut, että nyt on vähän liikaa työtä yhdelle. Aikataulupaineella on siis ollut vaikutusta työntekijöiden jaksamiseen.

Työvaiheiden organisointi

Koska töitä on ollut paljon, osa työvaiheista on jäänyt kesken ja töitä on tehty osittain siellä, missä on pystynyt. Kesken jääneet työt ovat aiheuttaneet työmaan rytmin rikkoutumista, lisänneet työvaiheiden päällekkäisyyttä ja vaikuttaneet viimeistelyvaiheen hallintaan. Tämä on johtanut siihen, että työntekijöiden on pitänyt palata useita kertoja samoihin tiloihin, mikä on heikentänyt työn sujuvuutta ja lisännyt virheriskiä. Lisäksi keskeneräisten töiden kasaantuminen luovutusta edeltävään ajankohtaan on lisännyt aikataulupainetta.

Laatu

Kiireellä on ollut myös vaikutusta laatuun. Osa työvaiheista on hoidettu niin pikaisesti, että laatuajattelu on unohtunut, joka on johtanut purkutöihin ja työvaiheen uudelleen työstämiseen. Korjaustyöt ovat tietenkin pitkittäneet muita työvaiheita ja aiheuttaneet lisäkustannuksia.

Ongelmien korjaaminen

Ongelmien eteen on kuitenkin tehty paljon töitä niiden ratkaisemiseksi. Aikataulua on saatu kirittyä ja työvaiheet eivät ainakaan isolla skaalalla raahaa viimeistelyaikataulun perässä. Laadunvarmistukseen on kiinnitetty entistä

enemmän huomiota ja työmaalla pidetään viikoittaisia urakoitsijapalavereita tiedon välittämisen, huolenaiheiden ja ongelmien korjaamisen edistämiseksi. Eri osapuolia tiedotetaan myös viikoittain, missä mennään eri työvaiheiden suhteen.

Pohjasuunnitelmapohjainen suunnittelu ja aikatauluhallinta

Hankkeessa on käytössä pohjasuunnitelmapohjainen viimeistelyn suunnittelu. NCC laatii viikoittain pohjakuvaan kartan, mistä selviää seuraavat työvaiheet ja ajankohdat. Tämän tarkoituksena on informoida eri osapuolia ja ohjata toimijat toistensa tieltä pois sekä kertoa milloin kaiken pitää olla valmista kuvan osoittamalla alueella. Tämä oli myös välttämätön pinnoitustöiden aikana, koska sillä saatiin informoitua rakennuksen kulkureitit, kun toiset olivat suljettu.

Hankkeeseen on laadittu yksityiskohtainen viimeistelyaikataulu palvelualueiden mukaan. Aikataulussa on eritelty yksityiskohtaisesti työvaiheet ja mitä tapahtuu, milläkin eri palvelualueella (liite 5). Tarkalla aikataululla saadaan aikaan selkeät aikamääreet, ja sen avulla voidaan informoida hankkeen eri osapuolia yksityiskohtaisesti. Tällainen aikataulu on todettu toimivaksi. Lisäksi työnjohtajat laativat omista vastuualueistaan 3-viikkoisaikatauluja ja päivittävät niitä 1–3 viikon välein. Tämän avulla on helpompi pitää kiinni aikataulusta sekä hallita ja ohjata työmaan kulkua.

Positiivista on kuitenkin se, että työt ovat menneet eteenpäin ja aikataulua on saatu kirittyä. Laadunvarmistuksestakin on pidetty huolta parhaan mukaan aikataulun sallimissa rajoissa, joten suurin osa töistä on saatu toteutettua laadunvaatimissa rajoissa.

Loppusiivous

Loppusiivousta varten on luotu pohja, mitkä alueet suljetaan työvaiheiden osalta. Pohjassa rajataan alue, joka suljetaan tiettyyn päivämäärään mennessä.

Työnjohtajat varmistavat tätä varten, että kaikki työt on tehty ja sitten kulku suljetaan kaikkien töiden osalta paitsi loppusiivouksen. Kulkureitit suljetaan väliovilla ja oviin laitetaan paperi, jossa ilmoitetaan, että loppusiivous on käynnissä. Tämän jälkeen alueelle ei ole kulkua muilla kuin loppusiivoojilla. Aluerajaukset tehdään periaatteella, jossa rajataan ensin huoneet lohkoittain, jonka jälkeen käytävät. Tällä varmistetaan se, että valmiille alueelle ei synny korjattavaa. Jokaisella on myös omat aikamääreet töidensä suhteen alueella, joka luo painetta alueen valmistumiselle. Tällä saadaan varmistettua aikataulun ripeä eteneminen.

Töitä edistävät sopimukset

Sähköurakoitsijan sopimukseen on tehty myös kohta, jossa on sovittu sähkön ottamisesta käyttöön sähkötöiden valmistumisen edetessä. Näin päästään eroon työmaalla lojuvista sähkökaapeleista, sillä virtaa saa rakennuksesta itsestään.

Itselleluovutus

Hankkeen itselleluovutus perustuu pääosin pääurakoitsijan itselleluovutukseen, jolla on työllistävä vaikutus pääurakoitsijaan. Lisäksi se on enemmän aikaa vievää, kun toinen osapuoli tulee ja tarkistaa työvaiheen useaan kertaan. Aliurakkasopimuksissa asiasta on sovittu, mutta työmaa ei ole vaatinut sopimuksen mukaista toimintaa. Eli tässä on käynyt eräänlainen virhesuoritus, joka aiheuttaa pääurakoitsijalle lisää työtä.

Johtamiskäytännöt

Johtamiskäytäntö tässä kohteessa on hieman erilainen kuin Liedon keskuskoulu työmaalla. Vastaavan mestarin johtaminen tapahtuu pääosin työmaatoimistolta, ja työmaalla käydään satunnaisesti viikon aikana. Näin kaikki

havainnointi ja osapuolten kommunikaatio jää vähemmälle sekä työnjohtajien vastuulle. Vastaavalle mestarille tiedottaminen työmaan etenemisestä tapahtuu pääosin työnjohtajien toimesta. Tässä on niin sanotusti suuri ”rikkinäisen puhelimen” riski.

Viestintä

Viestintä hankkeessa hoidetaan sähköposteilla, puhelimitse, työmaakerrosten yhteydessä sekä palavereissa. Jokaiselle omalle työntekijälle pyritään jakamaan päivän työt ensimmäisen 15 minuutin aikana työpäivän alusta. Urakoitsijoiden kanssa käydään keskustelua jatkuvasti työmaan etenemisestä. Vaikean ongelman sattuessa, jota emme voi itse selvittää, olemme heti yhteydessä osapuoleen, joka osaa auttaa, joko sähköpostitse tai puhelimitse.

Palaverikäytännöt

Omien työntekijöiden kanssa pidämme viikoittaisia palavereita, joissa kerrotaan, missä mennään työmaan suhteen. Lisäksi siellä myös jaetaan viikon työtehtäviä. Urakoitsijoiden kanssa pidetään myös viikkopalaveria, jossa käydään läpi, missä mennään työmaan suhteen sekä ratkotaan eteen tulleita ongelmia.

Työmaalla järjestetään myös aloituspalavereita jokaisen työrupeaman yhteydessä. Laadunvarmistamisen vuoksi aloituspalaverit ovat tärkeitä, sillä niissä kerrataan työrupeaman laatukselliset kriteerit.

Luovutuksen tapahtuminen ajallaan

Tässä vaiheessa hanketta aikataulun puolesta näyttää positiiviselta ja kohteen luovutus tulee tapahtumaan aikataulun mukaisesti. Se kuitenkin vaatii sen, että

jokainen osapuoli sitoutuu noudattamaan aikataulua, jonka pääurakoitsija on heille toimittanut.

5 Tulokset

5.1 Toimenpiteet hallittuun ja tehokkaaseen viimeistelyyn

Tämä luku käsittelee tuloksia siitä, miten viimeistely- ja luovutusvaihe voidaan toteuttaa hallitusti ja laadullisesti hyvän rakentamistavan mukaisesti. Tulokset perustuvat opinnäytetyön teoriaosioihin sekä hankekohtaisiin empiirisiin tutkimuksiin. Liedon keskuskoulun on toteutettu normaali rakentamisajassa, kun taas Jäkärän koulu ja päiväkotitoimitus toteutetaan hieman tiukemmalla aikataululla.

Viimeistelyvaihe on rakennushankkeen vaihe, jossa rakennuksen tilat saatetaan lopulliseen käyttökuntoon ja varmistetaan, että rakennus täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Tässä vaiheessa toteutetaan useita samanaikaisia töitä, kuten pintatöitä, kalusteasennuksia tai talotekniikkaan liittyviä töitä. Vaiheessa tulisi kuitenkin pyrkiä siihen, että nämä ovat jo valmiit ennen viimeistelyvaihetta.

Aikataulun hallinnan kehittäminen

Tutkimuksen perusteella hallittu viimeistelyvaihe lähtee ennakkosuunnittelusta sekä työmaan jatkuvasta ohjauksesta.

Aikataulun hallinta onnistuu parhaiten silloin, kun suunnittelu tehdään riittävän tarkasti ja työmaan tilannetta seurataan jatkuvasti. Pelkkä yleisaikataulu ei riitä, vaan tarvitaan myös tarkempia viikko- ja vaihekohtaisia suunnitelmia.

Ydintyökalu viimeistelyvaiheen hallinnassa on viimeistelyaikataulu, joka on toteutettu loogisesti työvaiheiden ja tarkastuksien osalta. Mahdollisimman tarkka aikataulu antaa edellytykset onnistuneelle viimeistelyvaiheelle.

Viimeistelyaikataulun osalta Jäkärän koulun ja päiväkodin aikataulu toteutettiin palvelualueiden mukaan, kun taas Liedon keskuskoulu yksinkertaistetummin omina aikatauluinaan yleisaikataulu sekä viimeistelyaikataulu. Yleisaikataulu noudatti lohkojakoa. Ymmärrettävämpi ja toimivampi aikatauluttaminen oli Liedon keskuskoululla, sillä yksinkertaista aikataulua on helpompi lukea ja

jokainen ymmärtää paremmin lohkojaon kuin palvelualuejaon. Toimivana on myös pidetty pohjasuunnitelmapohjaista viimeistelysuunnittelua. Lisäksi tarkka 3-viikkoisaikataulujen luonti paransi organisointia ja työmaan hallintaa.

Tarkastuskierrokset ja läsnäolo

Tutkimuksessa havaittiin myös, että säännölliset tarkastuskierrokset ovat tärkeä osa viimeistelyvaiheen hallintaa.

Viimeistelyvaihe on usein aikataulullisesti herkin osa, jossa viivästyksillä voi olla iso vaikutus. Tämän vuoksi tarkastuskierrosten toteuttaminen ei ole pelkästään laadunvarmistuksen väline, vaan myös keskeinen aikataulunhallinnan työkalu. Kun tarkastuksia tehdään riittävän usein, mahdolliset virheet havaitaan varhaisessa vaiheessa, mikä vähentää korjaustoimenpiteiden laajuutta ja resurssien uudelleen kohdentamisen tarvetta. Samalla työnjohdon aktiivinen läsnäolo tukee tiedonkulkua työmaan eri osapuolten välillä, mikä parantaa reagointikykyä ja ehkäisee ongelmien eskaloitumisen.

Säännöllinen tarkastuskierrosten määrä mahdollistaa sen, että virheet ja puutteet korjataan ajoissa, jolloin niiden korjaaminen ei aiheuta merkittäviä viivästyksiä aikatauluun. Lisäksi työnjohdon läsnäolo työmaalla mahdollistaa nopean reaktion mahdollisiin ongelmatilanteisiin.

Kaapelointi

Työaikainen sähkö tuntuu olevan joka työmaan ongelma, kun se lojuu lattioilla. Kaapeleiden sijoittelu jää usein väliaikaseksi ratkaisuksi, jolloin ne päätyvät kulkemaan lattioiden kautta työskentelyalueiden läpi. Tämä ei ainoastaan heikennä työmaan yleistä järjestystä, vaan lisää myös työturvallisuusriskejä, kuten kompastumista. Lisäksi lattioilla kulkevat kaapelit vaikeuttavat muiden työvaiheiden sujuvaa toteutusta, hidastavat siivousta ja voivat aiheuttaa turhia

keskeytyksiä työskentelyyn. Ongelma korostuu erityisesti ahtaissa tiloissa sekä kohteissa, joissa useat urakoitsijat työskentelevät samanaikaisesti.

Kaapeloinnin hallinnan haasteet liittyvät usein ennakkoinnin puutteeseen sekä eri työvaiheiden yhteensovittamiseen. Mikäli kaapelointia ei suunnitella riittävän ajoissa osaksi työmaan logistiikkaa, joudutaan viimeistelyvaiheessa tekemään ylimääräisiä siirto- ja järjestelyitä. Tämä lisää kustannuksia ja vie aikaa varsinaiselta tuotannolta. Ennakoiva suunnittelu ja selkeät toimintatavat vähentävät näitä ongelmia merkittävästi ja tukevat työmaan sujuvaa etenemistä.

Jos halutaan välttyä suuremmilta, tulee kaapelit asetella hyvissä ajoin jo ennen viimeistelyvaihetta niin, että niitä roikutetaan katosta. Jos kohteeseen tulee alakattorunko, on hyvä jättää heti kaapelit alakaton alapuolelle. Näin säästytään turhilta kaapeleiden järjestelyiltä viimeistelyvaiheessa. Lisäksi on myös suotavaa tehdä sähköurakoitsijan kanssa sellainen urakkasopimus, jossa rakennuksen omat sähköt voidaan ottaa toimintaa, kun sähköasennukset saadaan valmiiksi.

Liian suuren aikataulupaineen ehkäisy

Tutkimuksen mukaan vähäinen aikataulu loi painetta ja laski tuottavuutta työntekijöissä. Siksi työn laatu kärsi ja työvaiheet hidastuivat tai jäivät kesken. Tällaisissa tilanteissa on tärkeä pyrkiä hallitsemaan aikataulupainetta työmaan johtamisen ja suunnittelun avulla. Tarkempi vaiheistus sekä realistinen aikataulu, jossa huomioidaan työvaiheiden päällekkäisyys vähentää aikataulupainetta.

Kun useat työvaiheet suunnitellaan etukäteen, voidaan välttää tilanteita, joissa useat urakoitsijat joutuvat työskentelemään samassa tilassa. Lisäksi työmaan aikataulusuunnittelusta vastaavan henkilön tulee laatia sellainen työaikataulu, johon resurssit ovat suhteessa riittävät. Tiettyyn pisteen asti kuitenkin aikataulupaine on hyvästä. Lisäksi resurssilisäys vähentää aikataulupainetta ja

lisää tuotantotehokkuutta tiettyyn pisteeseen saakka. Tarvittaessa myös riittää se, että kohdennetaan työntekijäryhmä kriittisiin työvaiheisiin.

Palaverikäytännöt

Säännölliset työmaapalaverit ovat tärkeä osa rakennusprojektin johtamista, erityisesti viimeistelyvaiheessa aikataulunhallinnan näkökulmasta. Ne luovat yhteisen tilannekuvan projektin etenemisestä ja varmistavat, että kaikki osapuolet ovat tietoisia ajankohtaisista muutoksista, haasteista ja tavoitteista. Ilman säännöllistä viestintää riskinä on, että tieto ei kulje riittävän nopeasti eri osapuolten välillä, mikä johtaa päällekkäiseen työhön, virheisiin tai aikataulun hallinnan heikkenemiseen. Työmaapalaverit toimivat myös ennakoivana työkaluna, jonka avulla voidaan tunnistaa mahdollisia pullonkauloja jo ennen niiden tapahtumista.

Palavereiden merkitys korostuu erityisesti tilanteissa, joissa aikataulu alkaa kiristyä tai työvaiheiden välillä ilmenee riippuvaisuuksia. Mikäli viivästyksiin ei reagoida tarpeeksi ajoissa, ne voivat vyöryä seuraaviin työvaiheisiin ja aiheuttaa laajempia aikatauluongelmia. Analysoimalla työmaan tilannetta yhdessä eri osapuolten kanssa voidaan löytää vaihtoehtoisia etenemistapoja, tasata työkuormaa sekä kohdentaa resursseja tehokkaammin. Samalla voidaan vähentää työntekijöihin kohdistuvaa kiirettä, mikä puolestaan vaikuttaa suoraan työn laatuun ja työturvallisuuteen.

Säännölliset työmaapalaverit edesauttavat myös reagoimaan viivästyksiin nopeasti sekä muuttamaan tarvittaessa työvaiheiden etenemistä. Näin voidaan vähentää työntekijöihin kohdistuvaa kiirettä ja parantaa laatua. Toinen ratkaisu on myös priorisoida sellaiset työvaiheet, jotka ovat aikataulun kannalta kriittisimpiä. Samalla voidaan siirtää vähemmän kiireelliset työvaiheet myöhempään ajankohtaan.

Materiaalitoimitukset

Työmaan materiaalitoimitukset vaikuttavat suoraan työn sujuvuuteen ja tuottavuuteen erityisesti viimeistelyvaiheessa. Liiallinen materiaalin varastointi työmaalla johtaa helposti tilanpuutteeseen, epäjärjestykseen ja ylimääräiseen tavarankulutteluun. Tämä hidastaa työntekoa, lisää tapaturmariskiä ja aiheuttaa turhaa materiaalin siirtelyä, mikä vie aikaa varsinaiselta tuottavalta työltä.

Tuottavuuden heikkeneminen liittyy usein siihen, että materiaalia tuodaan työmaalle ennen todellista tarvetta. Kun materiaalivirtoja hallitaan paremmin ja toimitukset ajoitetaan oikein, työmaan järjestys paranee ja työvaiheiden eteneminen tehostuu. Samalla vähennetään häiriöitä ja tuetaan aikataulussa pysymistä.

Joten, jos halutaan säästyä turhalta tavarankuluttelulta viimeistelyvaiheen aikana, tulee materiaalin toimitus ajoittaa osatoimituksina. Periaatteella, kun toinen työ saadaan valmiiksi, silloin otetaan lisää tavaraa sisälle. Käytännössä hyödynnetään teorian tekstin mukaista Last Planner -menetelmän imutuotantoa. Tuotetaan vasta, kun on tarve.

Lattian ja katon viimeistely

Lattiapinnoitus- ja alakattotyöt ovat viimeistelyvaiheen kriittisimpiä töitä ennen loppusiivousta, mikäli nämä sattuvat osumaan viimeistelyvaiheen päälle. Ne vaativat sen, että työalue on siisti eikä siellä ole hirveästi muuta toimintaa.

Näiden työvaiheiden kriittisyys liittyy niiden vaikutukseen seuraaviin, erityisesti loppusiivoukseen ja tilojen luovutukseen. Häiriöt voivat johtaa korjaustöihin ja viivästyksiin, joten työvaiheiden selkeä ajoitus ja alueellinen rajaaminen ovat keskeisiä sujuvan etenemisen kannalta.

Nämä työt pitää toteuttaa aikataulussa niin, että samalla alueella ei ole muuta toimintaa siihen aikaan. Kun alueen työt on saatettu kuntoon, tulee loppusiivousalue rajata ja estää sinne kulku.

Itselleluovutukset

Itselleluovutukset sekä puute- ja korjauskierrokset ovat tärkeässä roolissa viimeistelyvaiheen laadunvarmistuksessa. Mikäli tarkastukset jätetään liian myöhäiseen vaiheeseen, kasautuvat virheet helposti yhteen, mikä vaikeuttaa niiden hallintaa ja lisää aikataulupaineita ennen luovutusta.

Ongelma korostuu erityisesti silloin, kun tarkastuksia ei tehdä vaiheittain työn edetessä. Tällöin puutteiden määrä voi kasvaa suureksi, ja niiden korjaaminen yhtä aikaa kuormittaa resursseja sekä hidastaa työn valmistumista.

Jaksottamalla tarkastukset lohkoittain voidaan virheet havaita aikaisemmin, jolloin niiden korjaaminen on nopeampaa ja hallitumpaa.

Itselleluovutukset ja puute- ja korjauskierrokset tulee aloittaa hyvissä ajoin ennen loppusiivouksien aloitusta. Pyrittävä jopa siihen, että aloitaisi ne jokaisen lohkon jälkeen, jolloin seuraavaa lohkoa työstäessä edellinen lohko tulisi tarkastettua ja välissä voisi korjata taas puutteet, kun seuraava lohko lähtee tarkasteluun.

Laadun priorisointi

Toisen kohteen ongelmaksi muodostui laadun puute. Kiireellinen aikataulu loi painetta niin paljon, että laadunvarmistus jäi vähemmälle.

Laadun heikkeneminen liittyy usein tilanteisiin, joissa aikataulupaine ohjaa toimintaa enemmän kuin suunnitelmallinen työn toteutus. Tällöin työvaiheita saatetaan kiirehtiä ilman riittäviä tarkastuksia, mikä lisää virheiden riskiä ja johtaa helposti korjaustarpeisiin myöhemmässä vaiheessa. Puutteellinen laadunvarmistus voi myös heikentää työvaiheiden yhteensopivuutta, jolloin virheet kertautuvat ja vaikuttavat koko projektin lopputulokseen.

Ennaltaehkäisevä laadunhallinta, kuten selkeät tarkastuspisteet ja yhtenäiset toimintatavat, auttaa varmistamaan, että laatu säilyy myös tiukassa aikataulussa.

Siksi laadunvarmistukseen tulisi keskittyä tarkemmin tulevissa kohteissa. Esimerkiksi mallikatselmuksien hyödyntäminen on yksi tärkeimmistä laadunhallinnan keinoista. Lisäksi dokumentointi on tärkeää laadunhallinnan kannalta.

Talotekniikan merkitys viimeistely- ja luovutusvaiheessa

Viimeistelyn aikana toimintakokeille tulee varata 1–3 viikkoa aikaa aikataulusta. Nämä olisi paras ajoittaa vasta viimeistelytöiden loppuun.

Talotekniikalla on suuri merkitys viimeistely- ja luovutusvaiheessa. Oppilaitosten talotekniset järjestelmät ovat usein laaja-alaisia ja monimutkaisia. Näiden järjestelmien toimivuudella on suora vaikutus rakennuksen käyttöolosuhteiseen, energiatehokkuuteen sekä käyttäjien turvallisuuteen ja viihtyvyyteen. Kiireellisemmässä tapaushankkeessa talotekniikan viimeistelyvaihe on muodostunut yhdeksi aikataulullisesti kriittisimmäksi osa-alueeksi.

Talotekniikan toimintakokeet, mittaukset ja säädöt tulee suorittaa vasta siinä vaiheessa, kun rakennustekniset työt ovat riittävän valmiit. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että rakennuksen vaipan tulee olla suljettu, tilojen tulee olla pääosin valmiita ja pölyävien työvaiheiden tulee olla päättyneet ennen mittausten ja säätöjen aloittamista. Kiireellisemmässä hankkeessa nämä edellytykset eivät välttämättä tule toteutumaan suunnitellussa aikataulussa, mikä voi aiheuttaa haasteita talotekniikan toimivuuden varmistuksessa. Osastoinnilla tämän voi kuitenkin pelastaa.

5.2 Hankkeiden aikataulu suhteessa viimeistelyaikatauluun

Hankkeen viimeistelyvaihe sijoittuu hankkeen loppupuolelle, mutta sen onnistuminen on riippuvainen yleisaikatauluun varatun ajan riittävydestä sekä sisävalmistusvaiheen ja viimeistelyaikataulun yhteensopivuudesta. Tutkimuksen mukaan, mikäli viimeistelyvaiheelle ei ole varattu riittävästi aikaa tai edeltävät

työvaiheet viivästyvät, kohdistuu aikataulupaine usein hankkeen loppuvaiheeseen.

Liedon keskuskoulu

Liedon keskuskoulun hankkeessa työtehtävät etenivät suunnitellun yleisaikataulun mukaisesti, minkä vuoksi viimeistelyvaihe voitiin aloittaa oikeaan aikaan. Tämä mahdollisti loogisen etenemisen viimeistelyvaiheen työvaiheissa ja helpotti työmaan organisointia. Viimeistely toteutettiin vaiheittain ilman työvaiheiden päällekkäisyyksiä.

Jäkärän koulu ja päiväkoti

Jäkärän koulun ja päiväkodin hankkeessa aikataulu oli suunniteltu lyhyemmäksi kuin tyypillisesti tällaisissa kouluhankkeissa, mikä vaikutti suoraan viimeistelyvaiheen toteutukseen. Osa rakennustöistä jatkui viimeistelyvaiheen aikana, sillä esimerkiksi pintalattioiden kuivuminen viivästyi. Tämän seurauksena työvaiheita joudutaan tekemään samanaikaisesti tiloissa, mikä lisää yhteensovittamisen tarvetta ja aiheuttaa ajoittain häiriöitä työvaiheiden välillä.

Aikataulun yhteensovitus

Aikataulujen tutkiminen osoittaa, että viimeistelyvaiheen huolellinen suunnittelu ja seuranta sekä sisävalmistusvaiheen ja viimeistelyvaiheen oikea yhteensovitus ovat ratkaisevia tekijöitä hankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheen onnistumisessa.

5.3 Rakennustöiden loppuun saattamisen merkitys ennen viimeistelyn aloittamista

Ennen viimeistelyvaihetta on olennaista, että kaikki rakennustyöt on saatu päätökseen huolellisesti. Valmiit perus- ja rakennevaiheet luovat pohjan sujuvalle viimeistelylle, ehkäisevät virheitä ja turhia lisäkustannuksia.

5.4 Viimeistelyvaiheen ennakkoodellytykset

Suunnitteluvaiheessa tunnistettu talotekniikka

Opinnäytetyössä selvisi, että viimeistelyvaiheen suunnittelu alkaa jo rakennushankkeen suunnittelu alusta. Jo talon arkkitehtisuunnittelulla on merkitystä, jos ennakkoon tunnistetaan kiire aikataulu. Varmastikin, jos talotekniikka tunnistetaan, saadaan toimivat lohkoalueet, jotka on helpompi osastoida ja siten testata helpommin halittavina kokonaisuuksina.

Tämä osoittaa, että viimeistelyvaiheen onnistuminen riippuu suunnitteluratkaisujen laadusta ja ennakoinnista. Mikäli lohkojako ja talotekniikan kokonaisuudet suunnitellaan puutteellisesti, vaikeutuvat sekä työvaiheiden rytmitys että järjestelmien käyttöönotto. Selkeästi rajatut ja loogiset kokonaisuudet puolestaan tukevat vaiheittaista etenemistä, vähentävät päällekkäisyyksiä ja helpottavat virheiden hallintaa.

Siksi viimeistelyvaiheen vaatimukset tulee huomioida jo hankkeen alkuvaiheen suunnittelussa. Arkkitehti- ja talotekniikkasuunnittelussa tulee pyrkiä selkeään lohkojakoon sekä kokonaisuuksiin, jotka voidaan toteuttaa, tarkastaa ja testata vaiheittain hallittuina osina.

Kuivumisolosuhteiden huomioiminen

Kiire aikataulu hankkeen ongelmaksi syntyi myös aikataulun puolesta pintalattioiden kuivaminen oikeaan aikaan.

Siksipä on tärkeää huomioida ennen pintalattiatöiden aloittamista, että kuivumisolosuhteet ovat hallussa.

Tässä siis huomioitava riittävä lämmitys, ilmanvaihto sekä kosteuden seuranta. Lisäksi tällaisissa kriittisissä työvaiheissa olisi hyvä huomioida puskuriaika aikataulussa, koska sillä saataisiin katettua odottamattomat viivästyksset. Muutenkin kriittisien työvaiheiden aikataulujen puskurointi olisi kannattavaa.

Aikataulusuunnittelu

Tapaushankkeiden perusteella voidaan todeta, että aikataulun hallinta onnistuu parhaiten silloin, kun suunnittelu tehdään riittävän tarkasti ja työmaan tilannetta seurataan jatkuvasti. Pelkkä yleisaikataulu ei riitä, vaan tarvitaan myös tarkempaa aikataulusuunnittelua.

Tämä korostaa sitä, että aikataulunhallinta on jatkuva prosessi, ei vain suunnitteluvaiheen tehtävä. Yleisaikataulu antaa suuntaviivat, mutta ilman tarkempaa vaiheistusta ja työvaihekohtaista ohjausta se ei riitä vastaamaan työmaan arjen tarpeisiin. Erityisesti viimeistelyvaiheessa riippuvuudet, rajalliset tilat ja useiden toimijoiden samanaikainen työskentely edeltävät tarkkaa suunnittelua. Mikäli aikataulua ei tarkenneta eikä sen toteutumista seurata aktiivisesti, kasvaa riski viivästyksille ja tehottomuudelle. Siksi tarvitaan menetelmiä, jotka tukevat sekä suunnittelua, että päivittäistä ohjausta.

Viimeistelyaikataulun laadinnassa olisi myös hyvä käyttää Last Planner -menetelmää, jota käsiteltiin opinnäytetyön teoriaosiossa. Se mahdollistaisi sen, että jokaiselle työvaiheelle olisi aina aloitusedellytykset kunnossa. Lisäksi tahtituotannon käyttäminen varsinkin kiire aikatauluhankkeissa olisi suotavaa jo alusta alkaen. Sen periaatteena on se, että tahtiajassa työkokonaisuus suoritetaan tietyssä paikassa ennen kuin se luovutetaan seuraavalle työryhmälle seuraavan työkokonaisuuden tekemiseksi. Tahtiajalla kuvataan aikaa, jossa työtehtävä tulee olla suoritettu.

Aikataulun selkeys

Toisessa tapauskohteessa aikataulut ovat suunniteltu erikseen tämä vaikeutti hieman aikataulun tulkintaa.

Rakennusvaiheet olisi hyvä tehdä pääaikataulussa, jossa sitten otetaan eri näkymät tilanteisiin joko rakennusvaiheittain tai tilajaotteluna.

Rakennusvaiheesta esimerkkinä sisävalmistusvaihe tai viimeistelyvaihe. NCC ohjeistaa laatimaan aikataulut niin.

NCC:n ohjeistus aikataulunlaadinnasta on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. NCC:n filosofia aikataulutukseen

Materiaalitoimitusten ennakointi sekä sopimukset toimituksissa

Materiaalitoimituksia käsiteltiin myös aiemmin tehokkaan ja hallitun viimeistelyvaiheen ohjeistuksessa. Se on myös tärkeä osa ennakkosuunnittelua. Lisäksi toimituksissa tuli myös ongelmaksi vastaan materiaalin viivästyminen.

Kokemuksen mukaan liiallinen materiaali ja sen varastointi työmaalla on myös heikentänyt tuottavuutta ja tuonut aikataulussa pysymiseen lisähaasteita. Siksi materiaalitoimitukset tulisi suunnitella jo alusta asti niin, että työmaa ei olisi tukossa koko viimeistelyvaiheen ajan. Olisi siis tärkeää ottaa tavaraa sisälle

sillä periaatteella, että tavaran mentäessä paikoilleen tulisi tavaraa lisää tasaiseen tahtiin.

Materiaalin viivästyminen on todella huono asia varsinkin viimeistelyvaiheessa, johon on muutenkin varattu aikaa vähemmän. Materiaalitoimituksen viivästyminen tulisi asettaa sopimuksessa sakko vaatimukset. Tällä voitaisiin saada tarkkuutta materiaalitoimittajaan.

Työmaan siisteys

Työmaan yleinen siisteys on myös tärkeää ja siitä tulisi pitää huoli alusta alkaen luovutukseen saakka. Varsinkin viimeistelyvaiheen yksi edellytyksistä olisi siisti työmaa ja sopivat kulkureitit.

Epäjärjestys ja väärin sijoitetut johdot ja materiaalit hidastavat työvaiheita, lisäävät riskejä ja voivat aiheuttaa korjaustarpeita. Ennakoiva siisteyden ja johdotuksen hallinta helpottaa työskentelyä, tukee aikataulua ja parantaa laatua.

Alkujaan valaistus ja sähköistys tulisi kulkea katon rajassa. Kuitenkin niin, että mikäli kohteessa on alakattotöitä, johdot kulkisivat alakaton alapuolella. Suuret sähkökeskukset tulisi myös sijoittaa jo alkujaan ulos rakennuksesta.

Laadunhallinta

Mainitsemisen arvoista on, että laadunhallinta on keskeinen osa luovutusvaihetta, sillä sen tavoitteena on varmistaa, että rakenteet ja pinnat valmistuvat kerralla hyvälle tasolle.

Käytännössä tämä tarkoittaa, että tuotantovaiheen aikana toteutettu laadunhallinta ja -tarkastukset tehdään systemaattisesti ja oikea-aikaisesti, jolloin mahdolliset virheet voidaan korjata heti työvaiheen yhteydessä. Tämä

ennalta ehkäisee jälkikäsitteilyn tarvetta ja mahdollistaa viimeistelyn, joka rajoittuu parhaimmillaan pienten kolhujen tai vahinkojen korjaamiseen.

Laadunhallinnan tarkoituksena on siis tehostaa viimeistelyvaiheen etenemistä, vähentää aikatauluongelmia ja parantaa lopullisen luovutuksen onnistumista. Oikea-aikainen laadunvarmistus edistää projektin kokonaislaadun hallintaa ja takaa, että asiakkaalle luovutetaan valmis rakennus, joka täyttää laatuvaatimukset ilman tarpeettomia korjauksia.

5.5 Yritys- ja hankekohtaisien menettelyjen tarkastelu suhteessa teoriaan

Viimeistelyohjelman tarkastelu suhteessa teoriaan

Teoriaosuudessa käytiin läpi, että viimeistely- ja luovutusvaihe perustuu pääosin suunnitteellisesti laadittuun viimeistelyohjelmaan, jossa rajataan tarkastukset, korjaukset, talotekniikkakokeet sekä luovutukseen liittyvät asiat. Viimeistelyohjelma pyrkii siihen, että kohde valmistuu sovittuun aikaan ja tilaajan vaatiman laatutason mukaisesti. Keskeisiä vaiheita ovat siis tarkastukset, korjaukset, toimintakokeet, viranomaistarkastukset sekä hankkeen luovutus tilaajalle.

NCC:n käyttämä viimeistelyohjelma noudattaa suurin piirtein samaa viimeistelyohjelmaa kokonaisuutta kuin teoriaosuudessa esitetty malli. Yrityksen toimintamallissa korostuu erityisesti lohkoihin jaettu tarkastusaluejärjestelmä sekä tarkat tarkastuskierrokset, joiden virheet ja puutteet havaitaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Lisäksi viimeistelyaikataulussa pyritään määrittelemään tarkasti korjausten ja jälkitarkastusten ajankohdat sekä talotekniikka kokeille varatut ajat. Näin voidaan todeta, että yrityksen toimintamalli vastaa hyvin teoriassa esitettyjä periaatteita, vaikka käytännön toteutus on mukautettu yrityksen omiin menettelyihin ja työkaluihin.

Yrityskohtaisena piirteenä NCC:n toimintamallissa korostuu myös talotekniikan toimivuuden varmistamiseen liittyvä erillinen suunnitelma. Tämä täydentää viimeistelyohjelmaa ja auttaa varmistamaan teknisten järjestelmien toimivuuden

ennen luovutusta. Teorian näkökulmasta tämä voidaan nähdä osana laajempaa laadunvarmistusmenettelyä.

Liedon keskuskoulun toteutusmenetelmät suhteessa teoriaan

Liedon keskuskoulu rakennushankkeena viimeistely- ja luovutusvaiheessa toteutui käytännössä monilta osin teorian kaavan mukaisesti. Aikataulu hankkeessa oli suunniteltu huolellisesti, mikä mahdollisti viimeistelyvaiheen toteutumisen hyvin ja ilman merkittäviä aikataulupaineita.

Teoriassa korostuu, että viimeistelyvaiheessa tulisi keskittyä tarkastuksiin, toimintakokeisiin ja puutteiden korjaamiseen ennen luovutusta. Tässä hankkeessa tämä toteutui hienosti, koska suurin osa rakennustöistä oli saatu valmiiksi ennen varsinaista viimeistelyvaihetta. Sen takia taloteknisten järjestelmien testaaminen ja tarkastusten toteutus onnistui mainiosti. Lisäksi rakennus oli suunniteltu niin, että talotekniikka saatiin testattua pienimissä kokonaisuuksissa, joka vaikutti positiivisesti viimeistelyvaiheen aikatauluun.

Toteutus siis pääosin vastasi teoriaosuudessa esitettyä mallia, jossa viimeistelyvaiheen onnistuminen perustuu huolellisesti suunniteltuun aikatauluun. Siksi Liedon keskuskoulun hanke olikin melko oppikirjamaisesti toteutettu viimeistely- ja luovutusvaiheessa.

Jäkärälän koulun ja päiväkodin toteutusmenetelmät suhteessa teoriaan

Jäkärälän koulun ja päiväkodin hankkeen viimeistely- ja luovutusvaihe poikkeaa paljonkin teoriassa esitetystä mallista. Hanke on rakennusajaltaan lyhyemmin toteutettu, kun perinteiset koulurakennushankkeen, mikä on aiheuttanut kohteessa aikataulupainetta.

Tyypillisesti tämän kokoiset kouluhankkeet toteutetaan noin kahden vuoden aikana, kun tälle hankkeelle oli varattu vain noin 1,5 vuotta aikaa. Projektin alussa tunnistettiin jo aikataulun tiukkuus, mutta siitä huolimatta ei hyödynnetty

riittävästi oikeita suunnittelu- ja tuotannonohjauksen työkaluja, joilla olisi voinut luoda paremmat edellytykset hankkeen hallitulle etenemiselle. Tältä osin toiminta poikkesi NCC:n toimintamallin mukaisista käytännöistä.

Teoriassa viimeistelyvaiheen tulisi alkaa vasta, kun suurin osa rakennustöistä on suoritettu loppuun. Tässä hankkeessa viimeistelyvaiheessa oli kuitenkin edelleen käynnissä useita rakennustöitä, mikä lisäsi työvaiheiden päällekkäisyyksiä ja vaikeutti kokonaisuuden hallintaa.

Lisäksi hankkeessa on ilmennyt haasteita esimerkiksi lattioiden pinnoitustöiden viivästymisessä, mikä on vaikuttanut muiden työvaiheiden etenemiseen. Tämä osoittaa, miten yksittäiset työvaiheet voivat muodostua kriittisiksi tekijöiksi erityisesti tilanteissa, jossa aikataulu on alun perinkin tiukka eikä sen hallintaan ole sovellettu riittäviä ohjausmenetelmiä.

Teoriaosuudessa käsiteltiin myös kiireellisen aikataulun vaikutuksia rakentamiseen. Liian aggressiivinen aikataulu voi heikentää tuottavuutta ja lisätä virheiden riskiä, jos työvaiheiden välisiä riippuvuuksia ei huomioida riittävästi. Tämän hankkeen toteutus tukee osittain sitä, sillä kiireellinen aikataulu on aiheuttanut työvaiheiden päällekkäisyyttä ja lisännyt haasteita viimeistelyvaiheeseen.

Toimintajärjestelmän malleja käyttämällä pääsee hallittuun ja laadukkaaseen tulokseen, siksi yritykselle on laadittu toimintajärjestelmä menettelyineen. Yrityksen toimintamallit perustuvat aikaisempien rakennuskohteiden kokemukseen, joiden pohjalta toimintajärjestelmän menettelyt ovat laadittu, jotta edesautettaisiin projektia saavuttamaan yrityksen haluama lopputulos. Käytännön toteutukseen vaikuttavat merkittävästi hankekohtaiset aikataulutekijät ja projektin erityispiirteet.

6 Johtopäätökset, pohdinta ja yhteenveto

6.1 Johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella oppilaitosrakentamisen viimeistely- ja luovutusvaihetta kiireellisessä aikataulussa sekä tunnistaa keinoja, joilla vaiheet voidaan toteuttaa hallitusti ja laadukkaasti. Tulosten perusteella voidaan todeta, että onnistunut viimeistely- ja luovutusvaihe tällaisessa kohteessa edellyttää ennen kaikkea ennakoivaa suunnittelua, selkeitä toimintamalleja ja aktiivista työnjohtamista työnjohtajien puolelta.

Viimeistelyvaiheen onnistuminen ratkaistaan pitkälti jo ennen vaiheen alkua. Mikäli viimeistely- ja luovutusvaihe huomioidaan riittävän aikaisin hankkeen suunnittelussa ja aikataulutuksessa, voidaan merkittävä osa kiireen aiheuttamista ongelmista ehkäistä.

Lisäksi isona huomiona on rakennustöiden valmius ennen viimeistelyvaiheen alkua. Keskenäisessä rakentamisvaiheessa aloitettu viimeistely johtaa helposti puutteiden kasaantumiseen, työvaiheiden päällekkäisyyteen ja korjaustöiden lisääntymiseen, mikä heikentää sekä laatua ja tuottavuutta.

Tuloksien mukaan selkeä viimeistelyohjelma ja sen noudattaminen, organisoitu laadunvarmistus sekä talotekniikan toimivuuden varmistaminen oikeassa ajassa ovat keskeisiä onnistumisen edellytyksiä. Työnjohdon aktiivinen rooli korostuu erityisesti kiireellisissä hankkeissa, joissa ohjauksen, valvonnan ja tiedonkulun merkitys kasvaa.

Vaikka kiireellinen aikataulu lisää riskejä, ei se estä laadukasta lopputulosta, mikäli hanketta johdetaan suunnitelmallisesti ja viimeistelyvaiheen edellytykset varmistetaan ajoissa.

6.2 Pohdinta

Työn tulokset tukevat kirjallisuudessa esitettyjä asioita siitä, että aikataulupaine voi heikentää laatua ja tuottavuutta, mikäli sitä ei hallita oikein. Opinnäytetyössä käsiteltyjen kohteiden perusteella voidaan kuitenkin nähdä, että käytännön toteutuksessa vaikutukset riippuvat työmaan johtamisesta ja käytetyistä toimintamalleista.

Kiireellisessä hankkeessa korostuu erityisesti työvaiheiden yhteensovittaminen ja eri osapuolten välinen yhteistyö. Mikäli tiedonkulku ei toimi tai aikataulu ei perustu realistisiin aloitusedellytyksiin, ongelmat kasaantuvat viimeistelyvaiheeseen. Tämä näkyy lisääntyneinä virheinä, korjaustöinä ja aikataulunhallinnan vaikeutena.

Toisaalta työssä havaittiin, että oikein johdettuna kiire voi myös tehostaa toimintaa. Selkeä tavoite, tiivis aikataulu ja aktiivinen ohjaus voivat parantaa työn rytmitystä ja lisätä työn tehokkuutta. Tällöin edellytyksenä on kuitenkin, että toimintaa ohjataan jatkuvasti ja mahdollisiin ongelmiin puututaan ajoissa.

Työn luotettavuuden kannalta on otettava huomioon, että empiirinen aineisto perustuu kahteen tapaushankkeeseen sekä omiin havaintoihini. Tulokset eivät ole suoraa yleistettävissä kaikkiin rakennushankkeisiin, mutta ne tuovat käytännönläheistä tietoa erityisesti oppilaitosrakentamisen viimeistelyvaiheessa, jossa aikataulu on tiukempi.

6.3 Yhteenveto

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin oppilaitosrakentamisen viimeistely- ja luovutusvaihetta kiireellisessä aikataulussa yhdistämällä kirjallisuustietoa ja tapaushankkeista saatuja havaintoja. Työn keskeisenä tavoitteena oli tunnistaa keinoja hallitun ja laadukkaan toteutuksen varmistamiseksi kiireellisen aikataulun oppilaitosrakennushankkeessa.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että onnistunut viimeistely ja luovutusvaihe perustuu ennakoivaan suunnitteluun, realistiseen aikataulutukseen ja järjestelmälliseen laadunvarmistukseen. Erityisesti rakennustöiden riittävä valmius ennen viimeistelyvaiheen aloitusta sekä selkeä viimeistelyohjelma ja sen noudattaminen ovat keskeisiä tekijöitä.

Keskeisiä kehittämiskohteita ovat myös työmaan johtaminen, tiedonkulku ja eri osapuolten yhteistyö. Kiireellisissä hankkeissa näiden merkitys korostuu entisestään, sillä virheiden vaikutukset voivat kasaantua nopeasti.

Työn tuloksia voidaan hyödyntää rakennusalan yrityksissä viimeistely- ja luovutusvaiheen suunnittelun ja toteutuksen kehittämisessä. Jatkossa aiheen tutkijat voisivat tukia aihetta laajemmalla aineistolla sekä tarkastella muunlaisia hankkeita kiireellisessä aikataulussa.

Lähteet

Betoni. (ei pvm.). Rakennushanke. <https://betoni.com/koti-betonista/suunnittelu/rakennushanke/#:~:text=Rakennushanke%20sis%C3%A4t%C3%A4%20kaikki%20rakentamiseen%20liittyv%C3%A4t,teht%C3%A4v%C3%A4ksi%20urakalla%20kokonaan%20tai%20osittain>.

Ellilä, S. (27.11.2023). Osapuolten velvollisuudet ja oikeudet rakennusurakassa. AASA-LAW asianajatoimisto. <https://aasa-law.fi/osapuolten-velvollisuudet-ja-oikeudet-rakennusurakassa/>

Fallon, K & Palmer, M. (2006). *Capital Facilities Information Handover Guide Part 1*. National institute of standards and technology. <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/IR/nistir7259.pdf>

Hartikainen, U., Lehtovaara, J., Talaskivi, P. (2.1.2024). *Tahtituotanto. OPAS 2*. RIL ry. <https://view.taiqa.com/ril/tahtituotanto-opas-2-2024#/page=1>

Heinonen, O. (2019). *Rakennusalan luovutusdokumentoinnin kehittäminen toimitilahankkeessa* [diplomityö, Tampereen yliopisto]. Trepo. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/117119/HeinonenOskari.pdf?sequence=4>

KH 90-00611. (2016). Kiinteistöpitokirja kiinteistön elinkaaren hallinnassa. Rakennustieto.

Kielitoimiston sanakirja. (19.3.2024). <https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/>

Koskela, L., Koskenvesa, A. (2003). Last Planner -tuotannonohjaus rakennustyömaalla. <https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2003/T2197.pdf>

Koskenvesa, A., Sahlstedt, S., Mäki, T., Kivimäki, C., Lahtinen, M., Junnonen, J. & Viita, J. (2015). *Laadukasta rakentamista. Työmaan hyviä käytäntöjä*. <https://rt.fi/wp-content/uploads/2023/10/laadukasta-rakentamista-2015-netti-isbn.pdf>

Koski, H. (2004). Rakennushankkeen luovutusprosessin kehittäminen.
<https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2004/T2236.pdf>

Nepal, M. P., Park, M., Son B. (2006). Effects of Schedule Pressure on Construction Performance. Queensland University of Technology Brisbane Australia. <https://eprints.gut.edu.au/58422/1/58422.pdf>

Rakentamislaki 751/2023. (26.4.2023). Haettu 12.3.2026 osoitteesta
<https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/2023/751>

RakLamit Oy. (ei pvm.). Rakennuksen ilmatiiviyksmittaus – Mitä se tarkoittaa ja mitä hyötyä siitä on? <https://www.raklamit.fi/ilmatiiveysmittaus>

Ratu 1224-S. (2009). Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet.
Rakennustieto.

Ratu KI-6029. (2016). Rakennustöiden laatu RTL 2017. Rakennustieto.

Ratu KI-6031. (2017). Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus.
Rakennustieto.

Ratu KI-6036. (2023). Aikataulukirja 2024. Rakennustieto.

Ravonius, M. (31.3.2025). Tarkastukset ja katselmukset.
<https://rakentaja.fi/artikkelit/tarkastukset-ja-katselmukset/>

RT 10-11222 (2016). Talonrakennushankkeen kulku rakennushankkeen osapuolet. Rakennustieto.

RT 10-11301. (2018). Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely prosessikuvaus. Rakennustieto.

RT 103079. (2019). Perusopetuksen tilat rakennushankkeen valmistelun lähtökohtana. Rakennustieto.

RT 103080. (2019). Perusopetuksen tilat suunnittelun lähtökohdat.
Rakennustieto.

RT 103085. (2019). Päiväkodin ja perusopetuksen tilat turvallisuuden suunnittelu. Rakennustieto.

RT 16-10660. (1998). Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Rakennustieto.

RT-18-11243. (2016). Kiinteistöpitokirjan laadinnan tehtävät. Rakennustieto.

Saarinen, S. (2009). Viimeistelyohjelmalla kohde valmiiksi ajallaan ja oikean laatuksena. Rakennustieto. <https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK090502.pdf>

Ympäristöministeriö. (2000). Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Suomen rakentamismääräyskokoelma.

<https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/a4.pdf>

Ympäristöministeriö. (ei pvm.). Rakentamismääräykset.

<https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

Liedon keskuskoulun viimeistelyohjelma



Viimeistelyohjelma

Työmaan nimi Liedon keskuskoulu
 Työnumero 13758
 Päivämäärä 8.9.2025

VIIMEISTELYN SUUNNITTELU JA VALMISTELU	1. Aluejako
	2. Organisointi
	3. Ajoitus
	4. Etukäteisvalmistelu
	5. Informointi ja hyväksyntä
VIIMEISTELYN JOHTAMINEN JA OHJAUS	6. Tarkastukset
	7. Korjaukset
	8. Jälkitarkastukset
	9. Koekäytöt, muut tekniset kokeet, mittaukset ja tarkastukset sekä viranomaistarkastukset ja -hyväksynät.
	10. Johdon viimeistelykatselmus
	11. Luovutus asiakkaalle

Viimeistelyn suunnittelu ja valmistelu

OSA I

1. Kohteen jako viimeistelyalueisiin
2. Viimeistelyn organisointi ja vastuunjako
3. Viimeistelyaikataulun laadinta
4. Viimeistelyohjelman etukäteisvalmistelut
5. Informointi ja hyväksyntä

Viimeistelyn johtaminen ja ohjaus

OSA II

1. Kohteessa tehdään tarvittavat tarkastukset
2. Kohteessa tehdään tarkastuksissa havaittujen puutteiden ja virheiden korjaukset
3. Kohteessa pidetään korjausten jälkeen jälkitarkastukset, jossa todetaan korjaukset tehdyiksi
4. Kohteessa tehdään koekäytöt, kokeet, mittaukset ja viranomaistarkastukset



Viimeistelyohjelma

5. Kohteessa pidetään johdon viimeistelykatselmus.
6. Kohde luovutetaan.

Liitteet

Liite 1. Viimeistelyaikataulu

Vastuunjako

Pihatyöt I-vaihe
Julkisivu
Vesikatto ja ullakko
Katokset

Mattotyöt
Laatoitus
Taiteseinät
Välioviasennus
Listoitus
VSS
Tekniset tilat
Liikuntasali

Tasoite ja maalaustyöt
Kalusteet
Valmistuskeittiö
Alakatto
Varusteet
Loppusiivous

1 Viimeistelyn suunnittelu ja valmistelu

OSA I

1 Aluejako ja organisointi

Alue jaetaan järkeviin viimeistelyalueisiin (porrashuoneet, asunnot, yleiset tilat jne). Viimeistelyalueille määrätään vastuhenkilö.

ALUEJAKO		ORGANISOINTI
Piha-alueet Paikoitusalueet Viheralueet Oleskelualueet	Alue	Vastuhenkilö
	Piha	
	Piha	
	Piha	

NCC Suomi Oy
Y-tunnus 1785514-2

Lindon keskuskoulu
137758

NCC Company Internal



Viimeistelyohjelma

A-lohko		
1. krs	Luokahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
2. krs	Luokahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
B-lohko		
1. krs	Luokahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
2. krs	Luokahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
C-lohko		
1. krs	Luokahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
2. krs	Luokahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
D-lohko		
1. krs	Luokahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
2. krs	Luokahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti

2 Ajoitus

Kohteelle suunnitellaan viimeistelyaikataulu. Aikataulusuunnittelulle määrätään vastuhenkilö ja aikataulu, jolloin aikataulu on valmis.

	Vastuhenkilö	Valmis
1. Viimeistelyaikataulun laadinta.		vko 37/2025

3 Viimeistelyn etukäteisvalmistelu

Ennen varsinaista viimeistelyn aloittamista tehdään etukäteisvalmisteluja, joita on kohteessa tehtävä loppusiivous sekä luovutettavan materiaalin kokoamisen aloittaminen.

ETUKÄTEISVALMISTAUTUMINEN	Vastuhenkilö	Valmis
1. Kohteessa suoritetaan siivous		lohkoittain alkaen vko 33/2025, valmis vko 40/2025 aikana



Viimeistelyohjelma

2. Kohteeseen järjestetään tarpeellinen valaistus		vko 33/2025 valiaikainen valaistus, lopulliset valaisimet käyttöön vko
KOOTTAVA MATERIAALI		Valmis
1. Huoltokirja		vko 48/2025
2. Käyttäjäkansio		vko 48/2025
3. Materiaali- ja takuutodistukset		vko 48/2025
4. Vuosikorjausmappi 1		vko 50/2025

4 Informointi ja hyväksyntä

Viimeistelyohjelmasta informoidaan työntekijöitä ja urakoitsijoita sekä materiaalitoimittajia. Viimeistelyohjelma hyväksytetään rakennuttajalla.

	Vastuuhenkilö	Tehty
1. Viimeistelyohjelmasta informoidaan NCC:n työntekijöitä		vko 36/2025
2. Viimeistelyohjelmasta informoidaan aliurakoitsijoita ja materiaalitoimittajia.		vko 36/2025
3. Viimeistelyohjelma hyväksytetään rakennuttajan edustajalla.		vko 37/2025

2 Viimeistelyn johtaminen ja ohjaus

OSA II

Kohteessa suoritettaviin tarkastuksiin, kokeisiin, jälkitarkastuksiin, koekäyttöihin, kokeisiin, mittauksiin ja viranomaistarkastuksiin määritellyt aikataulut ja niiden valvonta voidaan kaikilta osin suorittaa viimeistelyaikataulun avulla. Niiden merkkäminen tähän ei ole välttämätöntä. Vastuuhenkilö tulee kuitenkin aina merkitä tähän.

5 Tarkastukset

Kohteessa suoritetaan tarkastukset tarkastuslistaan merkityn vastuuhenkilön ja valmistuvan alueen aikataulun mukaisesti. Kohteessa tehdään tarvittaessa valvojan kanssa tarkastus ensimmäisen valmistuvan osan osalta. Tällä varmistetaan, että työmaanjohdolla ja tarkastajalla on yhteinen näkemys viimeistelyn tasosta. Kohteen valvoja tekee omat rakennustekniset tarkastuksensa ja kirjaa niissä esiin tulleet puutteet ja virheet. Suositeltavaa kuitenkin on, että valvoja tekee jälkitarkastuksen. Kaikki tarkastukset dokumentoidaan.



Viimeistelyohjelma

	Vastuhenkilö	Valmis
1. Kohteessa tehdään valvojan kanssa ensimmäisen valmistuvan tilan osalta tarkastus.		vko 37-38/2025
2. Kohteessa tehdään viimeistelytarkastukset alueittain aikataulun mukaisesti.		vko 42/2025
3. Kohteen valvoja tekee rakennusteknisen tarkastuksen, sekä kirjaa puutteet ja virheet. (Suositeltavaa on, että valvoja tekee jälkitarkastuksen)		vko 45/2025
4. Kohteessa tehdään tarvittaessa välisiivous pölyävien toimenpiteiden jälkeen.		vko 43/2025
5. Kohteessa pidetään käyttäjien tarkastus		vko 47/2025

6 Korjaukset ja jälkitarkastukset

Kohteessa tehdään tarkastuksissa havaittujen puutteiden ja virheiden korjaukset. Korjauksille ja tarkastuksille määrätään vastuhenkilö ja aikataulu. Korjaukset liitteen 1 viimeistelyaikataulun mukaisesti.

Piha-alueet	Alue	Vastuhenkilö	Tarkastettu ja hyväksytty
Paikoitusalueet			
Viheralueet			
Oleskelualueet			
A-lohko			
1. krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	
2. krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	
B-lohko			
1. krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	
2. krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	
C-lohko			



Viimeistelyohjelma

1. krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	
2. krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	
D-lohko			
1. krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	
2. krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	
Kokonaisvastuu korjauksista			

7 Kohteen koekäytöt, kokeet, mittaukset ja viranomaistarkastukset

Kohteessa tehdään koekäytöt, kokeet, mittaukset ja tarkastukset. Toiminnoille määrätään vastuuhenkilö ja aikataulu.

TOIMINTAKOKEET, KOEKÄYTÖT, MITTAUKSET, SÄÄDÖT KÄYTTÖKOULUTUS, TARKASTUKSET		
Toimintakokeet, koekäytöt	Vastuuhenkilö	Aikataulu
Lämmönjakokeskus		vko 43/2025
IV-koneet		vko 43/2025
Sähköjärjestelmät		vko 43/2025
Mittaukset ja säädöt		
Lämmitysjärjestelmä (verkostojen vesimäärämittaukset)		vko 45/2025
IV-järjestelmät (ilmamäärien mittaukset)		vko 47/2025
Käyttökoulutus		
Sähkölaitteet ja -järjestelmät		vko 50/2025
LVI-laitteet ja -järjestelmät		vko 50/2025
Valaistukset		vko 50/2025
Sähkölaitteiston tarkastukset		
Käyttöönottotarkastus		vko 41/2025
Varmennustarkastus		vko 46/2025
VIRANOMAISTARKASTUKSET		



Viimeistelyohjelma

Rakennustekniset viranomaistarkastukset	Vastuhenkilö	Aikataulu
Pohjakatselmus		20.6.2025
Sijaintikatselmus		vko 40/2025
Rakennekatselmus		7.1.2025
Vesi- ja viemäritarkastus		vko 50/2025
Kaukolämpötarkastus		vko 47/2025
Pihatarkastus		vko 50/2025
Palo-, paloilmotus-, väestönsuoja- ja savunpoistotarkastus		vko 49/2025
IV-laitteiden tarkastus		vko 50/2025
Hissitarkastus		vko 44/2025
Käyttöönottokatselmus (ennakkokatselmus)		vko 50/2025 (ennakkokatselmus vko 46/2025)
Loppukatselmus		arviolta 12/2026

8 Johdon viimeistelykatselmus

Kohteessa pidetään johdon viimeistelykatselmus. Viimeistelykatselmuksessa arvioidaan luovutettavien kohteiden viimeistelyn tasoa. Katselmuksessa arvioidaan viimeistely- tai luovutusvaiheessa olevan kohteen tasoa valmiuden, ratkaisujen ja viimeistelyn osalta. Toimintatavan avulla pystyy yksikkö- ja yritysjohtoon määrittelemään viimeistelylaadun tason. Viimeistelykatselmuksesta tehdään pöytäkirja ja viimeistelyn tasolle annetaan arvosana.

9 Luovutus

Ennen luovutusta kohteessa tehdään vielä viimeistelysiivous. Kohteen luovutuksen yhteydessä rakennuttajalle ja asukkaille luovutetaan tarvittavat materiaalit (hyväksytyt rakennuslupa muutoksineen, hyväksytyt suunnitelmat ja selostukset, mittaustodistukset, loppukatselmuspöytäkirjat, takuutodistukset, avaimet, ikkuna-avaimet, johdot, yrityslahjat). Tarkastetaan, että tarkastusasiakirja on täytetty ja siitä on tehty yhteenvedo. Tarkistetaan, että luvan mukaiset toimenpiteet ja rasitteet on tehty.

	Vastuhenkilö	Tehty
1. Tarkastetaan kohteen suunnitelmien ja rakennuslupien vastaavuus toteutukseen.		vko 49/2025
2. Tarkastetaan, että luvanvaraiset suunnitelmamuutokset on viety suunnitelmiin.		vko 49/2025
3. Käytönopastukset		vko 50/2025
4. Kohteen vastaanottotarkastus		vko 51/2025
5. Kohteen luovuttaminen rakennuttajalle. Rakennuttajalle luovutettava materiaali.		vaihe 1, vko 51/2025

Jäkärän koulu ja päiväkoti viimeistelyohjelma



Viimeistelyohjelma

Työmaan nimi Jäkärän koulu ja päiväkoti
 Työnumero 13793
 Päivämäärä 18.12.2025

VIIMEISTELYN SUUNNITTELU JA VALMISTELU	1. Aluejako
	2. Organisointi
	3. Ajoitus
	4. Etukäteisvalmistelu
	5. Informointi ja hyväksyntä
VIIMEISTELYN JOHTAMINEN JA OHJAUS	6. Tarkastukset
	7. Korjaukset
	8. Jälkitarkastukset
	9. Koekäytöt, muut tekniset kokeet, mittaukset ja tarkastukset sekä viranomaistarkastukset ja -hyväksynät.
	10. Johdon viimeistelykatselmus
	11. Luovutus asiakkaalle

Viimeistelyn suunnittelu ja valmistelu

OSA I

1. Kohteen jako viimeistelyalueisiin
2. Viimeistelyn organisointi ja vastuunjako
3. Viimeistelyaikataulun laadinta
4. Viimeistelyohjelman etukäteisvalmistelut
5. Informointi ja hyväksyntä

Viimeistelyn johtaminen ja ohjaus

OSA II

1. Kohteessa tehdään tarvittavat tarkastukset
2. Kohteessa tehdään tarkastuksissa havaittujen puutteiden ja virheiden korjaukset.
3. Kohteessa pidetään korjausten jälkeen jälkitarkastukset, jossa todetaan korjaukset tehdyiksi.
4. Kohteessa tehdään koekäytöt, kokeet, mittaukset ja viranomaistarkastukset



Viimeistelyohjelma

5. Kohteessa pidetään johdon viimeistelykatselmus.
6. Kohde luovutetaan.

Litteet

Liite 1. Viimeistelyaikataulu

Liite 2. Ilmanvaihtokoneiden palvelualueet

Vastuunjako

Pihatyöt
Julkisivu
Vesikatto ja ullakko
Piharakennukset
Katokset
Tekniset tilat
Valmistuskeittiö
Metalliovet

Pintalattiat
Varusteet
Monitoimisalali
Laatoitus
Hissit
Porraskaiteet
Välivoiasennus
Listoitus

Mattotyöt
Taiteseinät
Alakatto
Tasoite ja maalaustyöt
Kalusteet
VSS
Loppusiivous



Viimeistelyohjelma

1 Viimeistelyn suunnittelu ja valmistelu

OSA I

1 Aluejako ja organisointi

Alue jaetaan järkeviin viimeistelyalueisiin (porrashuoneet, asunnot, yleiset tilat jne). Viimeistelyalueille määrätään vastuhenkilö.

ALUEJAKO		ORGANISOINTI
Piha-alueet	Alue	Vastuhenkilö
Paikoitusalueet	Piha	
Viheralueet	Piha	
Oleskelualueet	Piha	
A-lohko		
1.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
2.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
B-lohko		
1.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
2.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
C-lohko		
1.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
2.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti
Kokonaisvastuu		

2 Ajoitus

Kohteelle suunnitellaan viimeistelyaikataulu. Aikataulusuunnittelulle määrätään vastuhenkilö ja aikataulu, jolloin aikataulu on valmis.

	Vastuhenkilö	Valmis
1. Viimeistelyaikataulun laadinta.		vk 51 / 2025



Viimeistelyohjelma

3 Viimeistelyn etukäteisvalmistelu

Ennen varsinaista viimeistelyn aloittamista tehdään etukäteisvalmisteluja, joita on kohteessa tehtävä loppusiivous sekä luovutettavan materiaalin kokoaminen.

ETUKÄTEISVALMISTAUTUMINEN	Vastuuhenkilö	Valmis
1. Kohteessa suoritetaan siivous		Vaiheittain.
2. Kohteeseen järjestetään tarpeellinen valaistus		Talon omat valot.
KOOTTAVA MATERIAALI	Vastuuhenkilö	Valmis
1. Huoltokirja		vk 25 / 2026
2. Käyttö- ja huolto-ohjeet		vk 25 / 2026
3. Materiaali- ja takuutodistukset		vk 25 / 2026
4. Vuosikorjausmappi 1		vk 32 / 2026

4 Informointi ja hyväksyntä

Viimeistelyohjelmasta informoidaan työntekijöitä ja urakoitsijoita sekä materiaalitoimittajia. Viimeistelyohjelma hyväksytetään rakennuttajalla.

	Vastuuhenkilö	Tehty
1. Viimeistelyohjelmasta informoidaan NCC:n työntekijöitä		vk 7 / 2026
2. Viimeistelyohjelmasta informoidaan aliurakoitsijoita ja materiaalitoimittajia.		vk 7 / 2026
3. Viimeistelyohjelma hyväksytetään rakennuttajan edustajalla.		vk 2 / 2026

2 Viimeistelyn johtaminen ja ohjaus

OSA II

Kohteessa suoritettaviin tarkastuksiin, kokeisiin, jälkitarkastuksiin, koekäyttöihin, kokeisiin, mittauksiin ja viranomaistarkastuksiin määritellyt aikataulut ja niiden valvonta voidaan kaikilta osin suorittaa viimeistelyaikataulun avulla. Näiden merkkäminen tähän ei ole välttämätöntä. Vastuuhenkilö tulee kuitenkin aina merkitä tähän.

5 Tarkastukset

Kohteessa suoritetaan tarkastukset tarkastuslistaan merkityn vastuuhenkilön ja valmistuvan alueen aikataulun mukaisesti. Kohteessa tehdään tarvittaessa valvojan kanssa tarkastus ensimmäisen valmistuvan osan osalta. Tällä varmistetaan, että työmaanjohtolla ja tarkastajalla on yhteinen näkemys viimeistelyn tasosta. Kohteen valvoja tekee omat rakennustekniset tarkastuksensa ja kirjaa niissä esiin tulleet



Viimeistelyohjelma

puutteet ja virheet. Suositeltavaa kuitenkin on, että valvoja tekee jälkitarkastuksen. Kaikki tarkastukset dokumentoidaan.

	Vastuhenkilö	Valmis
1. Kohteessa tehdään valvojan kanssa ensimmäisen valmistuvan tilan osalta tarkastus.		vk 10 / 2026
2. Kohteessa tehdään viimeistelytarkastukset alueittain aikataulun mukaisesti.		vk 10 / 2026
3. Kohteen valvoja tekee rakennusteknisen tarkastuksen, sekä kirjaa puutteet ja virheet. (Suositeltavaa on, että valvoja tekee jälkitarkastuksen)		vk 15 - 23 / 2026
4. Kohteessa tehdään tarvittaessa välisiivous pölyävien toimenpiteiden jälkeen.		vk 10 / 2026
5. Kohteessa pidetään asukkaan muuttotarkastus eli asukastarkastus.	ei pidetä	-

6 Korjaukset ja jälkitarkastukset

Kohteessa tehdään tarkastuksissa havaittujen puutteiden ja virheiden korjaukset. Korjauksille ja tarkastuksille määrätään vastuhenkilö ja aikataulu.

Piha-alueet	Alue	Vastuhenkilö	Tarkastettu ja hyväksytty
Paikoitusalueet	Piha		vk 26 / 2026
Viheralueet	Piha		vk 26 / 2026
Oleskelualueet	Piha		vk 26 / 2026
Päiväkodin piha-alueet	Piha		vk 26 / 2026
Koulun piha-alueet	Piha		vk 26 / 2026
A-lohko			
1.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	olevan vastuunjaon mukaisesti yllä	vk 17 / 2026
2.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	olevan vastuunjaon mukaisesti yllä	vk 19 / 2026
B-lohko			
1.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	olevan vastuunjaon mukaisesti yllä	vk 21 / 2026
2.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	olevan vastuunjaon mukaisesti yllä	vk 22 / 2026



Viimeistelyohjelma

C-lohko			
1.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	vk 23 / 2026
2.krs	Luokkahuoneet, käytävät ja yleiset tilat	yllä olevan vastuunjaon mukaisesti	vk 24 / 2026
Kokonaisvastuu korjauksista			vk 26 / 2026

7 Kohteen koekäytöt, kokeet, mittaukset ja viranomaistarkastukset

Kohteessa tehdään koekäytöt, kokeet, mittaukset ja tarkastukset. Toiminnoille määrätään vastuuhenkilö ja aikataulu.

TOIMINTAKOKEET, KOEKÄYTÖT, MITTAUKSET, SAADOT KÄYTTÖKOULUTUS, TARKASTUKSET		
Nämä kokeet tulee olla suoritettu ennen viimeistelyn aloittamista kohteessa		
Toimintakokeet, koekäytöt	Vastuuhenkilö	Aikataulu
Lämmönjakokeskus		vk 16 / 2026
IV-koneet		vk 14–20 / 2026
Sähköjärjestelmät		vk 16 / 2026
Mittaukset ja säädöt		
Lämmitysjärjestelmä (verkostojen vesimäärämittaukset)		vk 16 / 2026
IV-järjestelmät (ilmamäärien mittaukset)		vk 21 / 2026
Nämä tehdään viimeistelyohjelman aikana		
Käyttökoulutus		
Sähkölaitteet ja -järjestelmät		vk 25 / 2026
LVI-laitteet ja -järjestelmät		vk 25 / 2026
Valaistukset		vk 25 / 2026
Sähkölaitteiston tarkastukset		
Käyttöönottotarkastus		vk 17 / 2026
Varmennustarkastus		vk 27 / 2026

Muut tarkastukset ja mittaukset	Vastuuhenkilö	Aikataulu
Hissitarkastus		vk 19 / 2026
Kaukolämmön lopputarkastus		vk 23 / 2026



Viimeistelyohjelma

Suunnittelijoiden tarkastukset		vk 19 / 2026
Lämpökamerakuvaus		vk 13 / 2026
Ilmatiheysmittaus		vk 13 / 2026
Yhteiskoeikäyttö sis. Black out -testi		vk 27 / 2026
Johdon viimeistelykatselmus		vk 25 / 2026
Talotekniset viranomaistarkastukset		
Asennustapatarkastukset	Vastuhenkilö	Aikataulu
Lämpökeskus		vk 26 / 2026
IV-koneet		vk 26 / 2026
Lämpöpatterit		vk 26 / 2026

8 Johdon viimeistelykatselmus

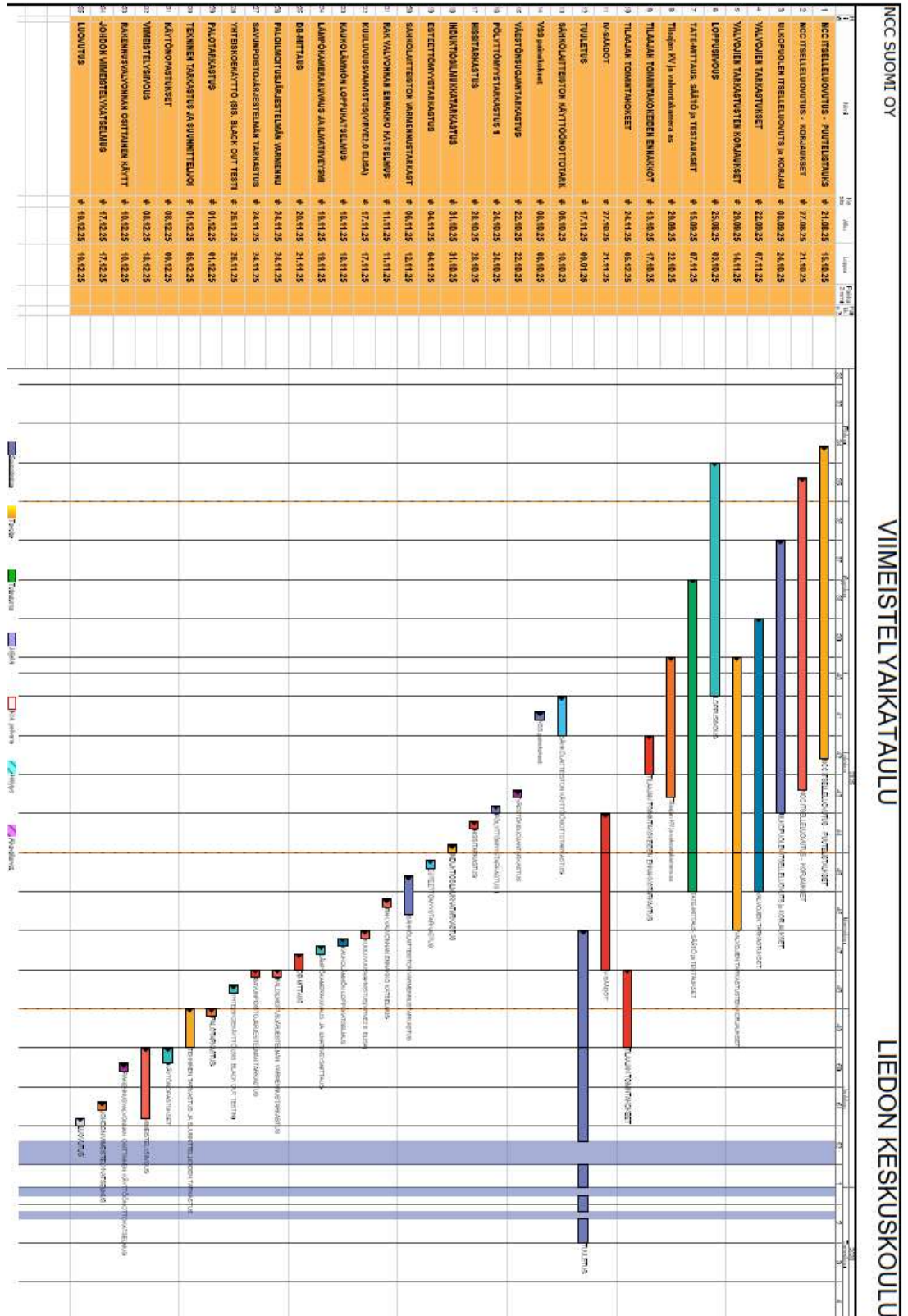
Kohteessa pidetään johdon viimeistelykatselmus. Viimeistelykatselmuksessa arvioidaan luovutettavien kohteiden viimeistelyn tasoa. Katselmuksessa arvioidaan viimeistely- tai luovutusvaiheessa olevan kohteen tasoa valmiuden, ratkaisujen ja viimeistelyn osalta. Toimintatavan avulla pystyy yksikkö- ja yritysjohtoon määrittelemään viimeistelylaadun tason. Viimeistelykatselmuksesta tehdään pöytäkirja ja viimeistelyn tasolle annetaan arvosana.

9 Luovutus

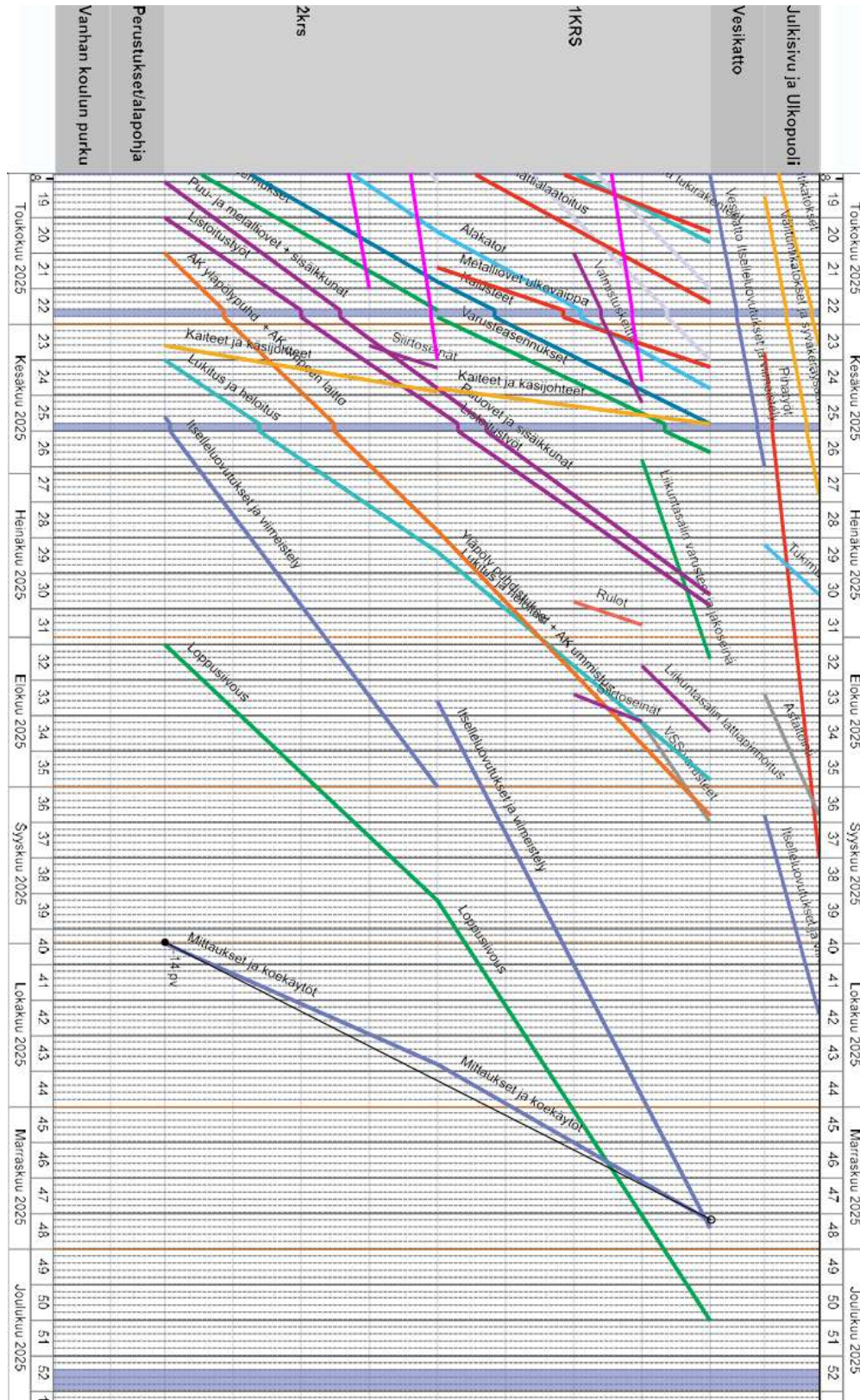
Ennen luovutusta kohteessa tehdään vielä viimeistelysiivous. Kohteen luovutuksen yhteydessä rakennuttajalle ja asukkaille luovutetaan tarvittavat materiaalit (hyväksytyt rakennuslupa muutoksineen, hyväksytyt suunnitelmat ja selostukset, mittauksilmoitukset, loppukatselmuspöytäkirjat, takuutodistukset, avaimet, ikkuna-avaimet, johdot, yrityslahjat). Tarkastetaan, että tarkastusasiakirja on täytetty ja siitä on tehty yhteenveto. Tarkistetaan, että luvan mukaiset toimenpiteet ja rasitteet on tehty.

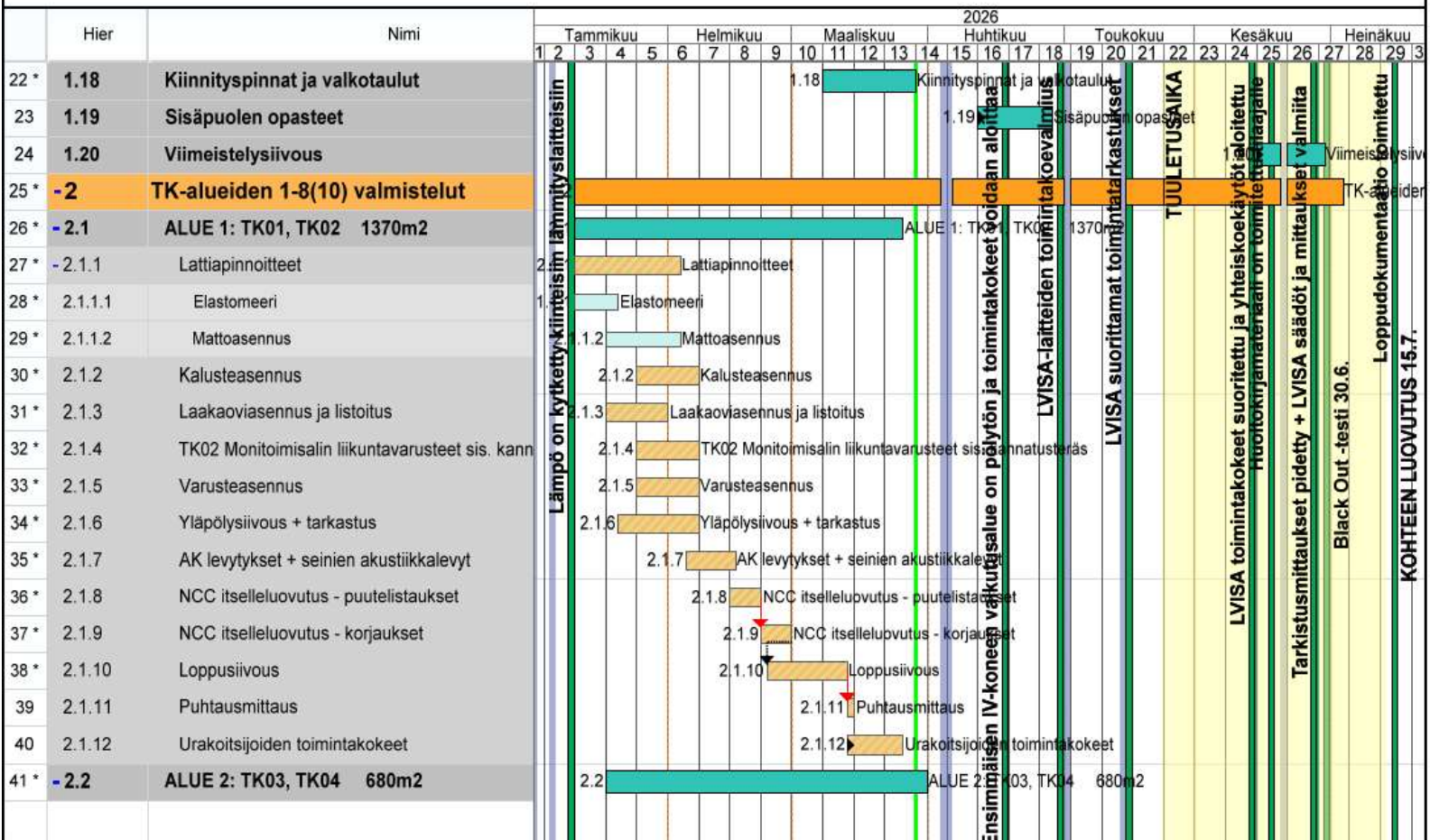
1. Tarkastetaan kohteen suunnitelmien ja rakennuslupien vastaavuus toteutukseen.	Vastuhenkilö	Tehty
2. Tarkastetaan, että luvanvaraiset suunnitelmuutokset on viety suunnitelmiin.		vk 22 / 2026
3. Kohteen itselle luovutus.	Pääsuunnittelija	vk 22 / 2026
4. Kohteen vastaanottotarkastus, jonka yhteydessä annetaan käytönopastusta.		vk 9 – vk 26 / 2026
5. Kohteen luovuttaminen rakennuttajalle. Rakennuttajalle luovutettava materiaali.		vk 29 / 2026
		vk 29 / 2026

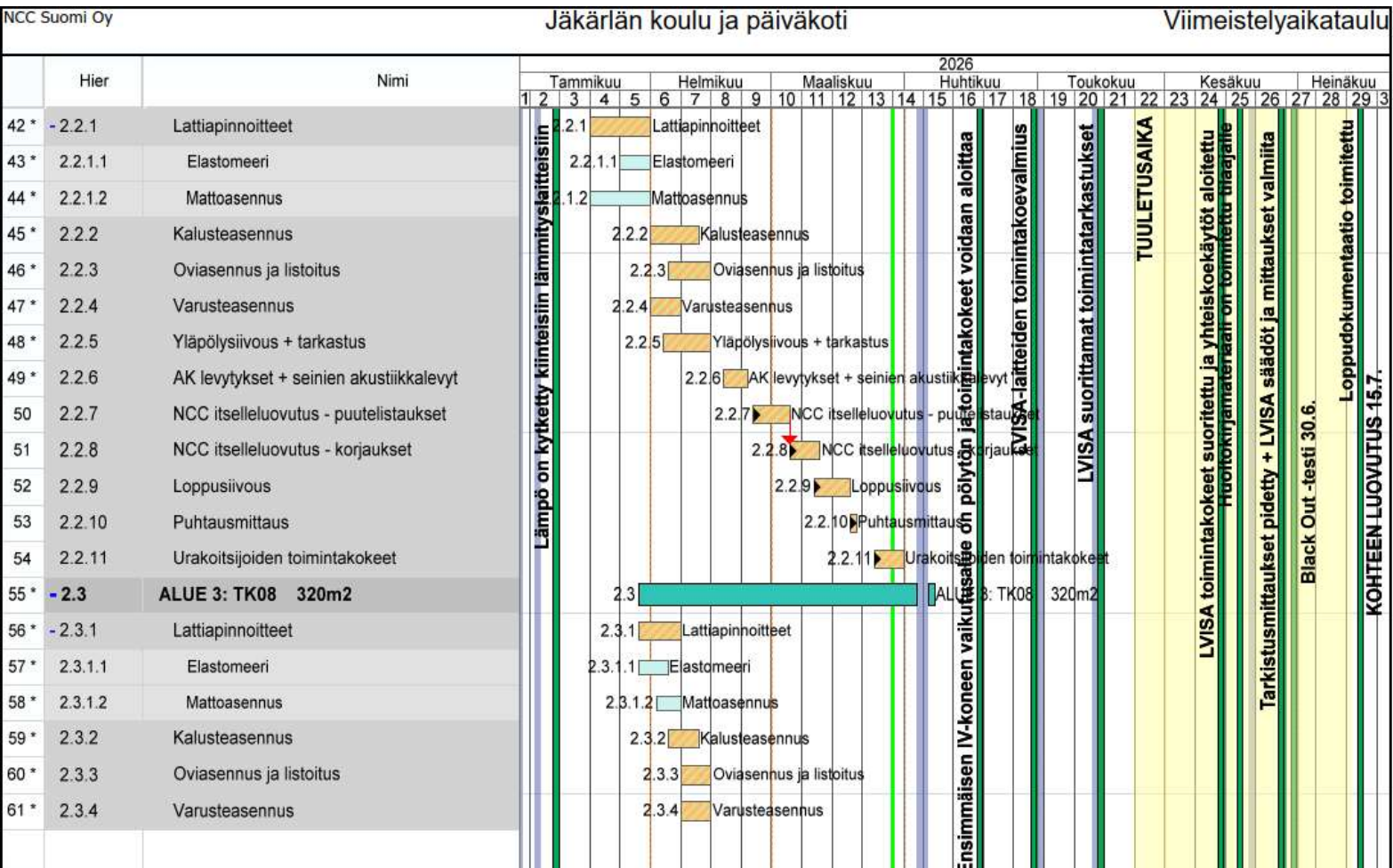
Liedon keskuskoulun viimeistelyaikataulu

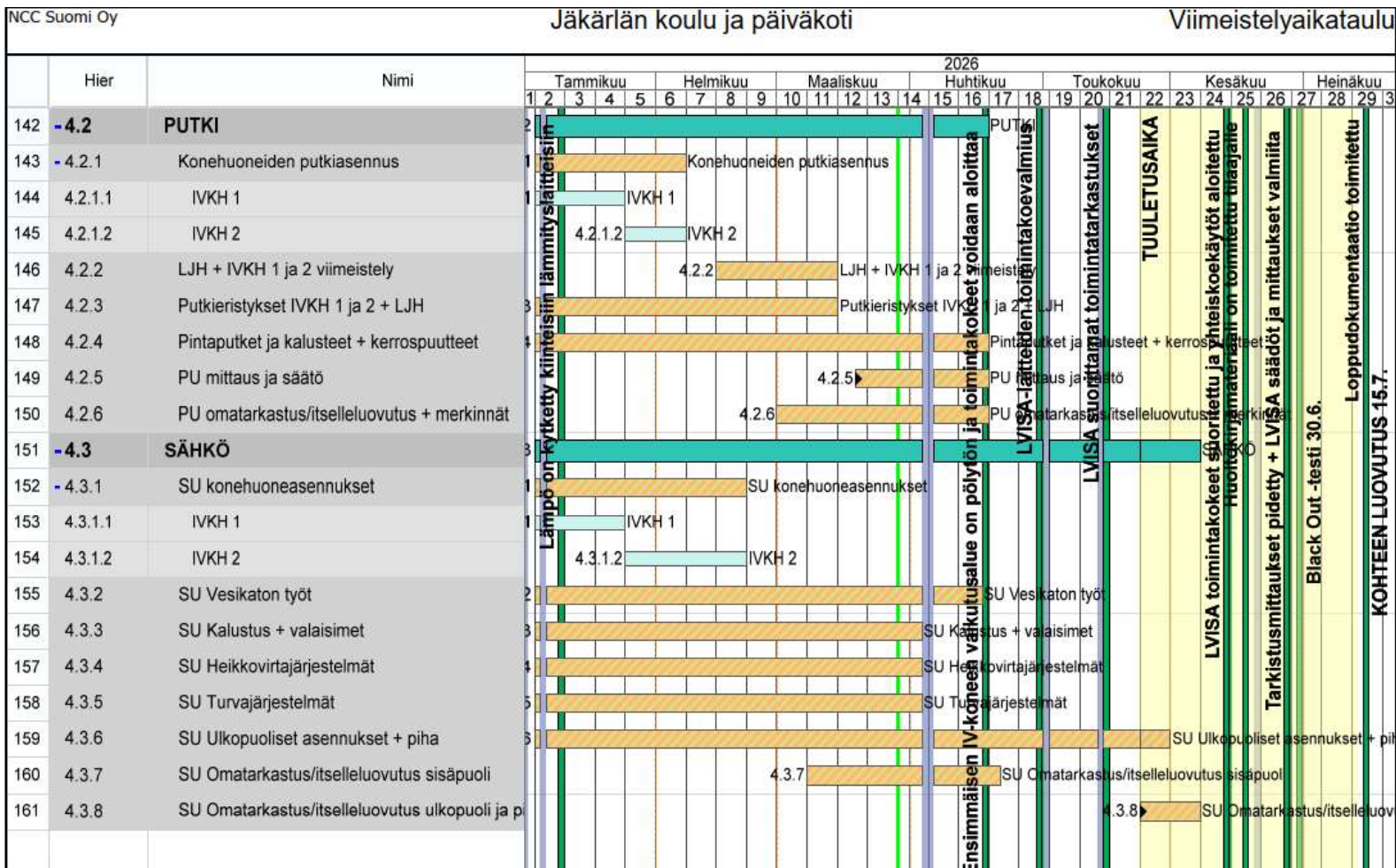


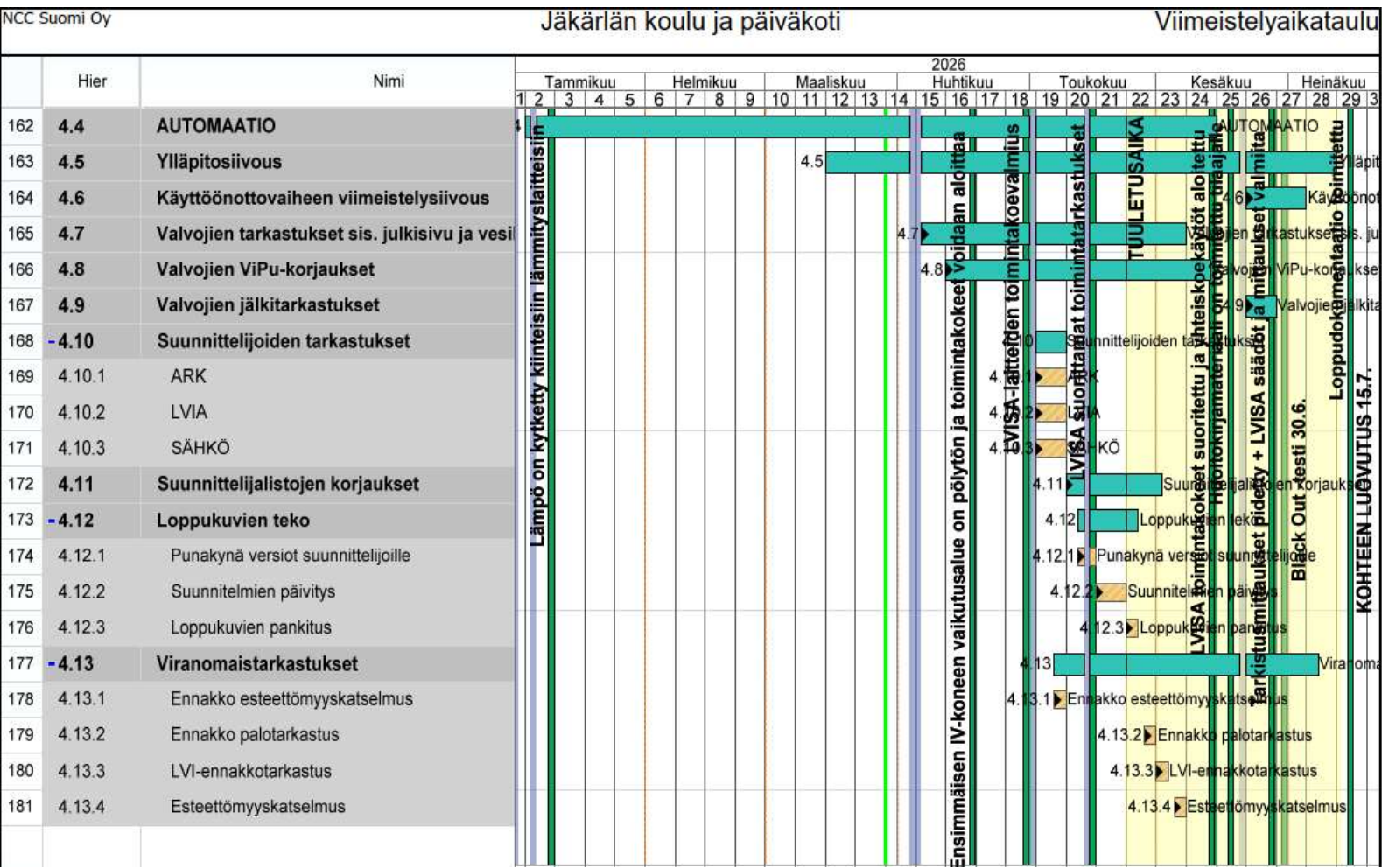
Liedon keskuskoulun yleisaikataulu

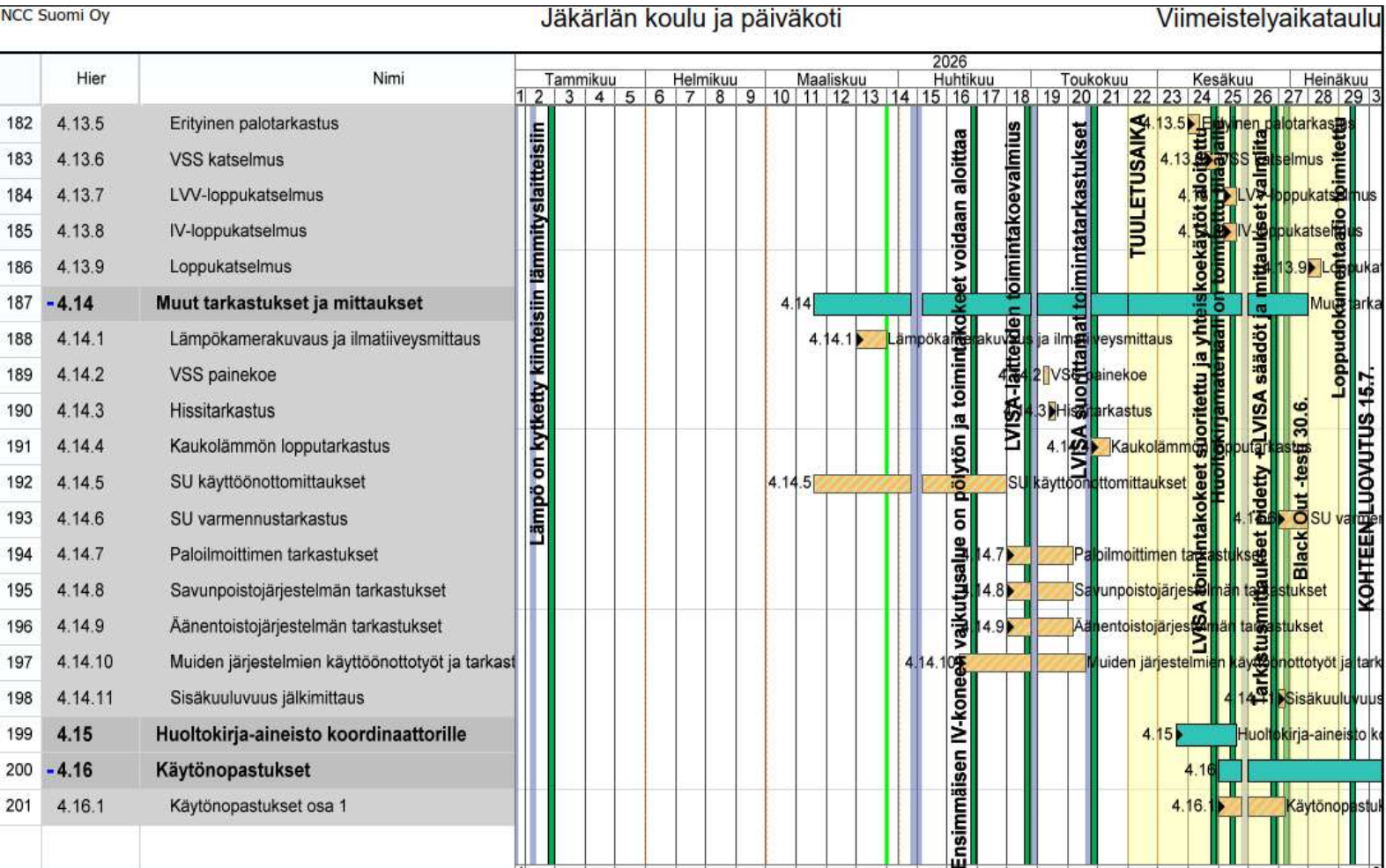


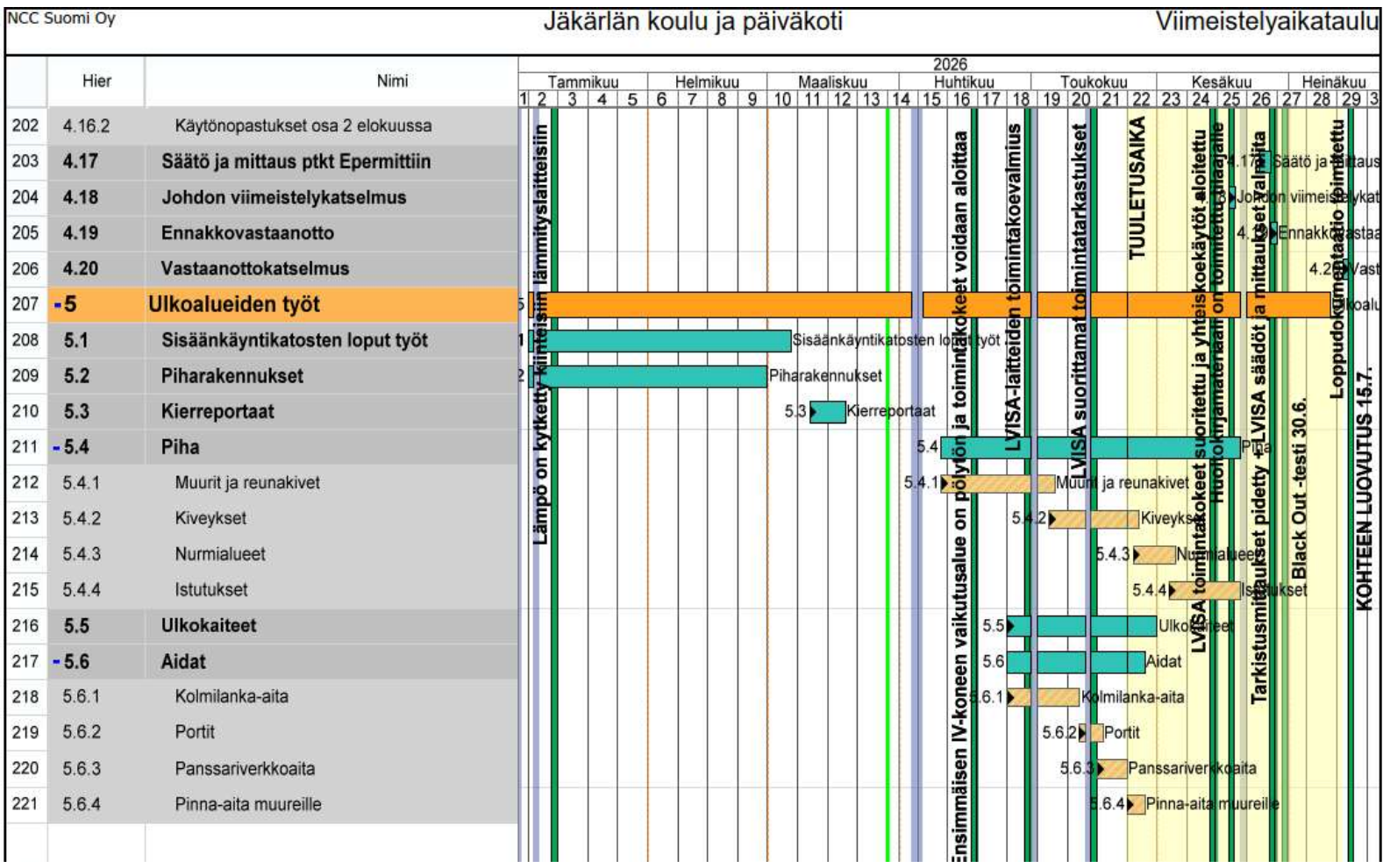




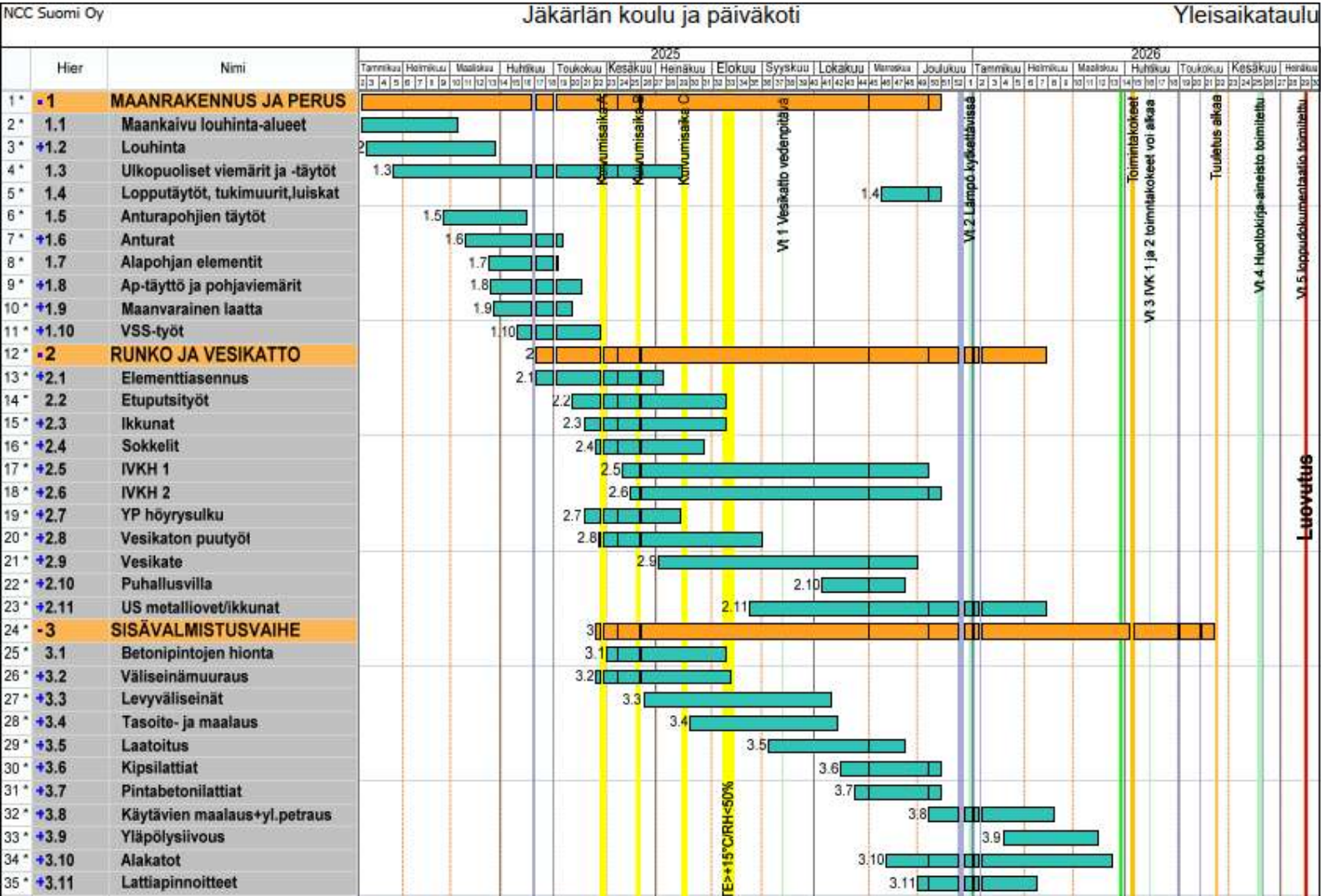






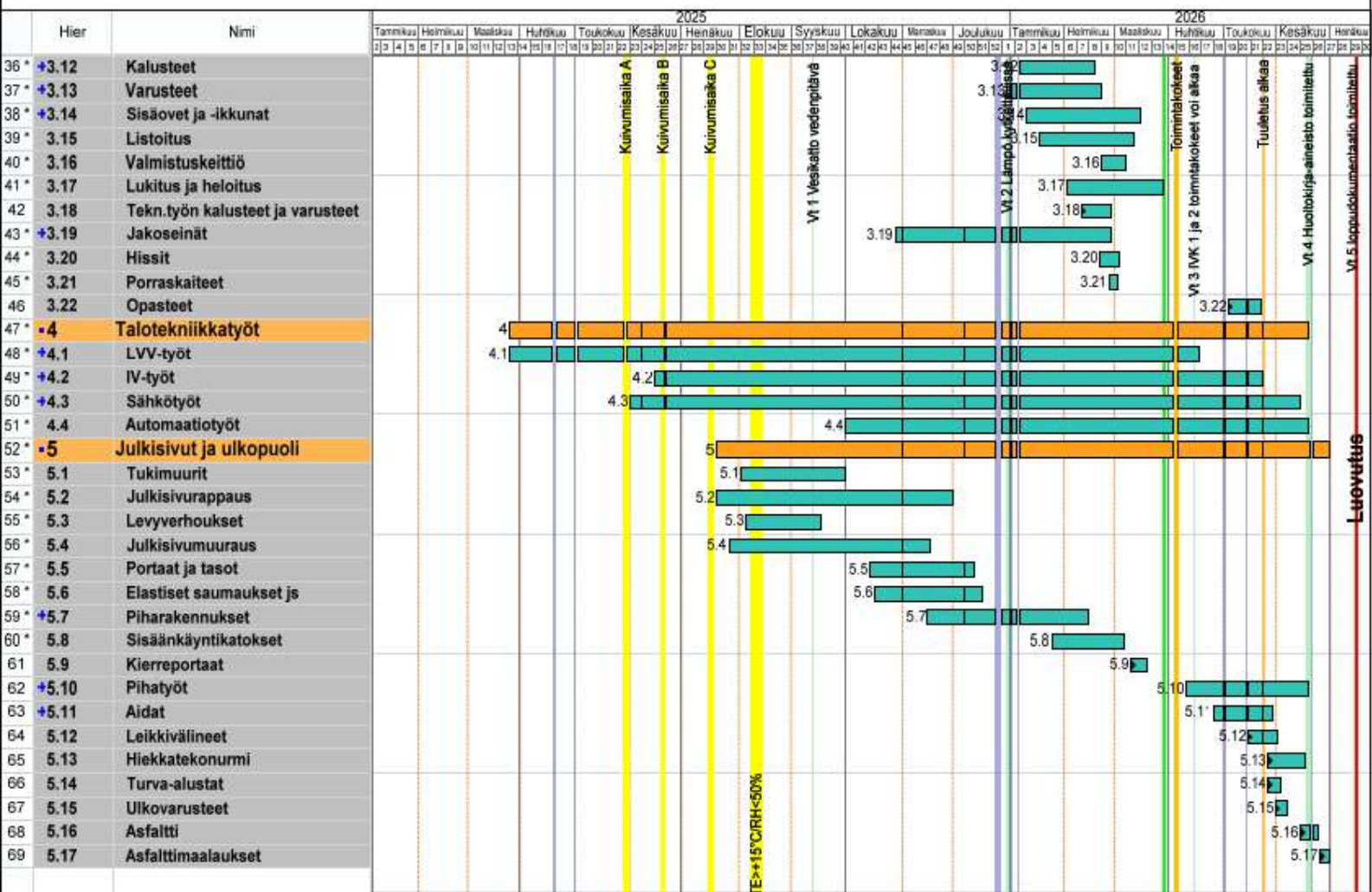


Jäkärän koulu ja päiväkoti yleisaikataulu



Jäkärän koulu ja päiväkoti

Yleisaikataulu



Päiväkotien ja koulujen turvallisuussuunnittelu

Toiminto	Turvallisuuden suunnittelussa huomioon otettavia asioita	Lisätietoja
Käyttöturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> ikkunoihin ja muihin aukkoihin, joissa voi olla putoamisen vaara, rajoittimet, jotka sallivat enintään 100 millimetrin helppokäyttöisen avautuman varatieikkunan avaamisratkaisu sellainen, että pieni lapsi ei pysty sitä avaamaan, mutta aikuinen voi sen helposti vapauttaa yli 0,5 metrin tasoeroissa kaide, 0,7 metrin tasoeroissa suojakaide, tai kun korkeusero on enintään yksi metri, muu putoamisen estävä järjestely ulkooa tulevan lämpökuorman vaimentaminen (erityisesti keittiö, tilityötila, kotitalouden tila). tiloissa, joissa lattialle voi tulla kosteutta, lattiamateriaalin/-pinnon käyttötarkoituksen mukainen liukuesteluokka (A, B ja C) ja pinnan karheusvaatimus (R-luokitus); esim. sisäänkäynnit, märkäeteiset, wc- ja pesuhuoneetilat, verstaat ja vastaavat märkätyöskentelyn alueet 	Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017, 15 §, 7 §
Palo- ja pelastusturvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> sähköverkkoon kytketty palovaroitin, paloilmotin (entinen palovaroitinjärjestelmä, täyttää EN54-vaatimukset), hätäkeskukseen kytketty paloilmotin rakennusten paloturvallisuusasetuksen mukaisesti; erilaiset henkilömäärään sidotut ympärivuorokautisen käytön päiväkoiteja koskevat määräykset, päiväkäytössä olevia päiväkoiteja ja kouluja koskevat määräykset; suositus hätäkeskusyhteydestä, vaikka ei olisi vaatimus; riittävä määrä paloilmotintimen näyttöjä eri tiloihin ja eri käyttäjille ja/tai matkapuhelimeen hälyttävä järjestelmä monitilaratkaisut ja liikuteltavat väliseinät; ratkaisuista poistumistilanteille aiheutuvat vaatimukset ATEX-turvallisuus tarvittaessa; räjähdysuojasasiakirja alkusammutuskalusto: pikapalopostit, nestesammuttimet 6 l ja sammutuspeitteet vähintään 120x180 cm pelastusviranomaisien määräämille paikoille mieluiten upotettuna rakenteisiin tai kiintokalusteisiin tai muuten pois liikennereitiltä, jotta eivät aiheuta törmäysvaaraa; käytettävyyden vuoksi ei porrashuoneisiin turvavalaistus ja hätäpoistumisopasteet, kuulutusjärjestelmien kuuluvuus kaikissa tiloissa ensiapuvälineet riskiperusteisesti toiminta-alueille, opetustiloihin ja yhteistiloihin. 	Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017, 23 §, 38 §
Hygienia	<ul style="list-style-type: none"> tilojen siivottavuus ja kalusteiden puhtaanapito pölyn kertymisen estäminen ilmanvaihtokanavien, sähköhylyjen, kalusteiden ym. päälle ja kalusteiden alle (tärkeä myös paloturvallisuuden kannalta). 	
Esteettömyys	<ul style="list-style-type: none"> esteettömyyden ottaminen huomioon osana suunnittelua ja turvallisuusratkaisuja (liikkumisen, näkemisen, kuulemisen, ymmärtämisen ja hahmottamisen esteettömyyden kokonaisvaltainen toteutuminen) tilojen, kalusteiden, varusteiden ja laitteiden turvallinen käyttö apuvälineiden avulla poistumisjärjestelyjen esteettömyys lasten kokoerojen, motoristen taitojen ja lihasvoiman huomioon ottaminen liikkumis- ja toimimisesteisille henkilöille soveltuvista wc- ja hygienia-tiloista turvahälytysyhteys valvontaan tilojen, joissa on sähköinen äänentoistojärjestelmä, varustaminen induktiosilmukalla tai muulla vastaavalla äänensiirtojärjestelmällä. 	Ympäristöministeriön asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä Esteetön rakennus ja ympäristö. Niina Kilpelä. Rakennustieto 2019 Liikkumis- ja toimimisesteisille soveltuvat perusopetuksen tilat, kalusteet ja varusteet. Heli Anttalainen ja Reino Tapaninen (toim.). RT 09-10884 Esteetön liikkumis- ja toimimisympäristö
Meluntorjunta	<ul style="list-style-type: none"> ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava tilan käyttötarkoitus huomioon ottaen siten, että niissä saavutetaan toimintaa vastaava hyvä ääniympäristö melun- ja värinätorjunta suunnitellaan sekä toteutetaan tilan käyttötarkoitus huomioon ottaen ääniolosuhteet on suunniteltava ja toteutettava siten, että tilassa saavutetaan sen käyttötarkoitus huomioon ottaen riittävä puheen erotettavuus päiväkodeissa ja kouluissa noudatetaan osittain toisistaan poikkeavia ohjearvoja lasten varhaiskasvatukseen ympärivuorokautiseen yöpymiseen tarkoitetuissa tiloissa sovelletaan ympäristöministeriön ääniympäristöohjeen hoitotilojen ohjearvoja. 	Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017 Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä annetun YM:n asetuksen 5 ja 6 §:n muuttamisesta 360/2019 Ympäristöministeriön ohje rakennuksen ääniympäristöstä

Päiväkotien ja koulujen tilojen turvallisuussuunnittelu

Taulukko 2. Päiväkotien ja koulujen tiloja yhteisesti koskevaa lainsäädäntöä ja muita suunnittelussa huomioon otettavia asioita.

Tila/toiminto	Turvallisuuden suunnittelussa huomioon otettavia asioita	Lisätietoja
Yleissuunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> • myönteisiä kohtaamisia ja sosiaalisuutta tukevat tilaratkaisut • tilojen valvottavuus (näkyvät, tilojen sijoittelu, kulunhallinta, tekninen valvonta) • yhteiskäyttöisten tilojen ja toiminta-ajan ulkopuolisen käytön huomioon ottaminen turvallisuussuunnittelussa (lukitukset ja kulunhallinta) • jokaisen toiminta- tai opetustilan varustaminen pääovesta riippumattomalla varatiellä, joka johdetaan toiseen tilaan, suoraan ulos, osastoituihin porrashuoneisiin, kattotasanteille tai huoltorampeille • jokaiseen kerrokseen sisälle suojautumiseen soveltuvat näkösuojatut ja lukittavat tilat (kemikaali-onnettomuudet, lähialueen tulipalot, väkivaltatilanteet), joihin kaikki kerroksen tai osaston henkilöt pääsevät nopeasti siirtymään ja mahtuvat istumaan • rauhoittumiseen tilat, hankekohtaisesti myös eri uskontokunnille soveltuvat rukoukstilat • kuulutusjärjestelmä, ks. 8 <i>Tekniset turvajärjestelmät</i> • viranomaisverkon (Virve) kuuluvuudesta huolehtiminen • toiminta-alueiden, opetustilojen ja yhteistilojen suurimpien sallittujen henkilömäärien määrittäminen ottaen huomioon poistumistiet, pinta-alat ja ilmanvaihto sekä niiden merkitseminen tilaan näkyvälle paikalle • ensiapukaappien sijoittaminen riskiperusteisesti eri puolille rakennusta • defibrilaattorin, ensiaputarvikkeiden ja evakuointituolin sijoittaminen keskeisesti • henkilökunnan, lasten tai oppilaiden henkilökohtaisten lääkkeiden säilyttäminen lukitussa lääkekaapissa, joka tulisi ensisijaisesti sijoittaa henkilökunnan tiloihin. 	<p><i>Viranomaisverkon käytettävyyttä koskevat erityiset vaatimukset: pelastuslaki 379/2011, 109 §</i></p> <p><i>Kokoontumistilojen henkilömäärä: maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 117 k §</i></p>
Sisäänkäynnit	<ul style="list-style-type: none"> • aistinvarainen valvottavuus • pääopaste • IV-hätäseis, paloilmoitinkeskukset, savunpoiston laukaisu, savunpoiston laukaisukaavio • putkilukko sekä ulko- että sisäpuolella, jos paloilmoitin on kytketty hätäkeskukseen. 	
Aulat ja kulkureitit	<ul style="list-style-type: none"> • poistumisteiden ja kulkureittien selkeys • opasteet, poistumisopasvalaistus ja poistumisreitien valaistus • poistumisreittien leveyksien on toteuduttava kaikissa käyttötilanteissa myös avoimissa tiloissa; suositellaan merkittäväksi esimerkiksi pinnoitteen väreillä lattiapintaan • uloskäytävien lukumäärien ja kulkureittien mitoituksen toteutus <i>ympäristöministeriön asetuksen rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017)</i> mukaan • portaissa ja kerrostasanteilla suositus vähintään 1200 mm korkeista kaiteista, yli 6 metrin putoamiskorkeudella kaiteen korkeus aina vähintään 1200 mm. 	<p><i>Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017, 7 §</i></p>

Tila/toiminto (jatkuu)	Turvallisuuden suunnittelussa huomioon otettavia asioita	Lisätietoja
Porrashuoneet, portaat	<ul style="list-style-type: none"> • porrasaskelmat eivät saa olla liukkaita sukilla kuljettaessa • kaksi päällekkäistä käsijohdetta molemmin puolin porrasta • suositellaan umpiportaita, jotta mitään ei pääse putoamaan askelmien välistä alla kulkevien päälle • jälkiheijastavat kontrastiraidat porrasaskelmien etureunoissa • rakennusrungon ulkopuolisten portaiden talvikunnossapidon suunnittelu; portaiden varustaminen katoksilla tai sulanapitojärjestelmällä • poistumisopasvalaistus ja poistumisreitien valaistus. 	<i>Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017, 9 §</i>
Vaatteiden ja henkilökohtaisen omaisuuden säilytys	<ul style="list-style-type: none"> • vaatteet, kengät ja reput poissa poistumisteiltä • erillisille vaatesäilytystiloille suositus palo-osastoinnista ja kulunvalvonnasta • riittävä mitoitus siisteyden ylläpitämiseksi • täiden leviämisen estämiseksi väliseinälliset lokerot. 	
Ruokailutilat	<ul style="list-style-type: none"> • esteetön käsienpesumahdollisuus • jakelulinjaston mitoitus käyttäjien koon mukaan • riittävä akustinen vaimennus • suuri henkilömäärä; häiriötilanteissa nopea poistuminen eri reittien kautta • ruoan jakelualue suljettavissa tarvittaessa. 	
Keittiö/ruoka-huollon tila	<ul style="list-style-type: none"> • keittiön huoltoyhteyden liikenneturvallisuus • toiminta-aikojen ulkopuolella tapahtuvan tavarankuljetuksen huomioon ottaminen kulunhallinnan suunnittelussa • lattiamateriaalin/-pinnoitteen käyttötarkoituksen mukainen liukuesteluokka (A, B ja C) ja pinnan karheusvaatimus (R-luokitus) • ergonomian toteutuminen • akustointi ja meluntorjunta, erotetaan akustisesti ruokailutiloista • tilan lämpökuorman hallinta • työturvallisuus- ja elintarvikehygieniamääräykset • poistumisopasvalaistus ja poistumisreitien valaistus • alkusammutuskalusto: nestesammutin 6 l ja sammutuspeite 120 x 180 cm. 	<i>RT 94-11254 Ammattikeittiöt</i>
Varastotilat	<ul style="list-style-type: none"> • ladattavien laitteiden palo- ja varkausturvallinen lataus sekä säilytys, myös sähkökulkuvälineet • kemikaalien varastoinnista ja käsittelystä annettujen määräysten huomioon ottaminen (mm. palavat nesteet, nestekaasu, siivouksen ja kunnossapidon kemikaalit). 	

Siivoustilat	<ul style="list-style-type: none"> • siivousaineiden turvallinen säilytys • lattiamateriaalin/-pinnoitteen käyttötarkoituksen mukainen liukuesteluokka (A, B ja C) ja pinnan karheusvaatimus (R-luokitus) • paloteknisen osastoinnin tarpeen tarkistus • ATEX-turvallisuus tarvittaessa; räjähdysuojausasiakirja. 	RT 91-10971 Siivoustilat
Huoltotilat	<ul style="list-style-type: none"> • paloteknisen osastoinnin tarpeen tarkistus • ATEX-turvallisuus tarvittaessa; räjähdysuojausasiakirja. 	
Tekniset tilat	<ul style="list-style-type: none"> • turvallisen työskentelyn kannalta riittävä tilavaraus • huoltohenkilökunnan pääsy tiloihin mahdollisimman sujuvaa reittiä • henkilökunnalle pääsy veden ja sähkön pääsuluille • kone- ja laitemääräykset • rakennuksen katolle sijoitetun ilmanvaihtokonehuoneen valvottavuus ja murtoturvallisuus • tiedon suojaaminen (IT-serverit, sähkökaapit) • suojaaminen ilkkivallalta ja muulta tahalliselta häiriön aiheuttamiselta • ATEX-turvallisuus tarvittaessa; räjähdysuojausasiakirja • jako- ja sähköpääkeskusten palo-osastointia suositellaan, vähintään johtotiet tiivistettävä. 	Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017, 25 §
Jätehuoltotilat	<ul style="list-style-type: none"> • sijainti mahdollisimman lähellä ajotietä • tyhjennyksen aiheuttama melu • lukittavuus • jätehuoltotilojen etäisyyksissä noudatetaan pelastusviranomaisten eri jätteenkeräysratkaisuille antamia turvallisuusetäisyyksiä • erillinen jätekatos vähintään 8 metrin etäisyydellä muista rakennuksista, tai palon leviäminen rajoitetaan palo-osastoinnilla. Syväkeräysastian etäisyys vähintään 4 metriä. Etäisyydet tarkistetaan pelastusviranomaiselta. 	
Kalusteet, varusteet, laitteet	<ul style="list-style-type: none"> • helposti näkyvät ja ymmärrettävät opasteet • toiminta- ja leikkivälineissä, kalusteissa, varusteissa sekä irtaimistossa noudatetaan SFS-standardien turvallisuusvaatimuksia • kiinnitysten ja kannakointien turvallisuus • ei teräviä kulmia, terävät kulmat suojataan tai pehmustetaan • kiinteiden hyllykalusteiden kaatuminen estetään esim. seinäkiinnityksellä • liesiin kaatumissuojat, liesien ajastimet tai sähkönsaannin ohjaus erillisellä kytkimellä • komeroitten on oltava sisältä päin avattavia tiloissa, joihin lapsilla on pääsy • lukitusjärjestelyt ja kulunhallinta; muu määräysten mukainen ja toiminnan kannalta tarkoituksenmukainen turvatekniikka • tekstiilien ja tekstiilipintaisten kalusteiden paloturvallisuus, suosituksena palonkestoluokka SL1, vaikeasti syttyvä, ja jos on paloilmoin, SL2, tavanomaisesti syttyvä • sähköasennusten turvallisuus eri käyttötilanteissa; laiteturvallisuus, jatkojohtojen välttäminen • latauksen paloturvallisuus säilytyskalusteissa, esimerkiksi latauslokerikossa • digitaalisten laitteiden ja järjestelmien turvallisuus • ensiapukaappien sijoitus riskiperusteisesti eri puolille rakennusta • henkilökunnan, lasten tai oppilaiden henkilökohtaisia lääkkeitä on säilytettävä lukitussa lääkekaapissa, joka tulee ensisijaisesti sijoittaa henkilökunnan tiloihin. 	

Taulukko 3. Päiväkodin tiloja koskevaa lainsäädäntöä ja muita suunnittelussa huomioon otettavia asioita.

Tila/toiminto	Turvallisuuden suunnittelussa huomioon otettavia asioita	Lisätietoja
Yleissuunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> • suositus pienten ryhmien ja lepotilojen sijoittamisesta maantasokerrokseen • patterisuojat kuumapintaisiin lämpöpattereihin (> 60 °C) • lasten käytössä olevissa vesipisteissä käyttöveden lämpötila korkeintaan 38 °C • kosketusvapaat hanat • kodinkoneet lasten ulottumattomiin • lääkekaapit ja jääkaapit lukittavaan tilaan. 	
Toimintatilat	<ul style="list-style-type: none"> • kalusteiden ja irtaimiston turvallisuus • sähköasennusten turvallisuus eri käyttötilanteissa • alkusammutuskalusto: nestesammutin 6 l ja sammutuspeite 120 x 180 cm. 	
Päiväkodin lepoalueet	<ul style="list-style-type: none"> • lepohuoneiden sijoitus ensisijaisesti maantasokerrokseen • paloturvallinen poistuminen; maantasokerroksesta lepohuoneesta varatieikkuna kiinteällä avauskahvalla, ylemmissä kerroksissa varatie • seinälle nostettavien sänkyjen tukevat kiinnitykset; sängyt eivät saa avautua itsestään. 	Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017
Eteinen, märkäeteinen	<ul style="list-style-type: none"> • tilojen ja säilytyskalusteiden riittävä mitoitus, myös henkilökunta huomioiden • märkäeteisen lattiamateriaalin/-pinnoitteen käyttötarkoituksen mukainen liukuesteluokka (A, B ja C) ja pinnan karheusvaatimus (R-luokitus) • vaatteiden kuivauskaapissa ei lukkoa • poistumisopasvalaistus sekä poistumisreitien valaistus ja riittävä väljyys. 	
Wc- ja pesutilat	<ul style="list-style-type: none"> • lattiamateriaalin/-pinnoitteen käyttötarkoituksen mukainen liukuesteluokka (A, B ja C) ja pinnan karheusvaatimus (R-luokitus) • hygienia; kalusteiden, varusteiden ja tarvikkeiden sijoittelu • ovien avautuminen ulospäin; ulkoapäin avattava lukko. 	Esteetön wc- ja pesutilaopas. Invalidiliiton esteettömyyskeskus ESKE
Sali- ja liikuntatilat	<ul style="list-style-type: none"> • soveltuvin osin koulun sali- ja liikuntatilojen ohjeet • piste- ja aluejoustavat lattiapinnat • poistumisopasvalaistus ja poistumisreitien valaistus • alkusammutuskalusto: nestesammutin 6 l ja sammutuspeite vähintään 120 x 180 cm tai opastus alkusammutuskalustolle • merkintä enimmäishenkilömäärästä. 	
Työpaja-, versta- ja kerhotilat	<ul style="list-style-type: none"> • soveltuvin osin koulun taide- ja taitoaineiden tilojen ohjeet • alkusammutuskalusto: nestesammutin 6 l ja sammutuspeite 120 x 180 cm • poistumisopasvalaistus ja poistumisreitien valaistus. 	
Kotikeittiö	<ul style="list-style-type: none"> • keittölaitteet; mikroaaltouunien ja liesien turvallinen sijoitus, liesien kaatumissuojat sekä uuniluukkujen lapsiturvalliset salvat, automaattinen virrankatkaisu • hygienia • alkusammutuskalusto: nestesammutin 6 l ja sammutuspeite 120 x 180 cm. 	
Porrashuoneet, portaat	<ul style="list-style-type: none"> • lapsiportit porrassyöksyn molempiin päihin, esitetään pääpiirustuksissa • porttien lukitukset sellaisia, että lapset eivät pysty niitä avaamaan • ulkopuolisten portaiden riittävän väljät ulkotasanteet odotushetkiä varten • porrasaskelmissa matalat nousut • porrashuoneessa kielto palavan materiaalin, kuten tuolien, vaatteiden, kenkien tai somisteiden säilyttämisestä. 	Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 2017/1007, 9 §
Varastotilat	<ul style="list-style-type: none"> • kielto lastenvaunujen säilyttämisestä poistumisteillä • erillisen lastenvaunuvaraston palo-osastointia suositellaan. 	

Taulukko 4. Perusopetuksen tiloja koskevaa lainsäädäntöä ja muita suunnittelussa huomioon otettavia asioita.

Tila/toiminto	Turvallisuuden suunnittelussa huomioon otettavia asioita	Lisätietoja
Vahtimestarin/ kouluisännän tilat	<ul style="list-style-type: none"> sijainti keskeisesti, hyvä näköyhteys erityisesti sisääntulo-ovelle ja sisääntuloalaan kuulutuslaite kameravalvonnan päätelaitteet, ovenavauspainikkeet, mahdolliset hätäsulkupainikkeet paloilmoituspainike, paloilmoittimen näyttölaite mahdolliset muut hälytyspainikkeet. 	
Taide- ja taito- aineiden sekä luonnontieteiden opetustilat	<p>Tilakohtaisesti suunnitellaan</p> <ul style="list-style-type: none"> työtapojen ja ryhmäkoon mukaiset riittävät tilat opetuskäyttöön soveltuvat turvalliset koneet ja laitteet oppilaiden tavaroiden säilytys oppituntien aikana (reput, ulkovaatteet) henkilökohtaisten suojavaatteiden ja suojausten säilytys sähköturvallisuus: pistorasioiden sijoitus ja hätäkytkimet kemikaaleja kestävä, helposti puhdistettava ja toimintaan soveltuva lattiamateriaali, jossa märkätyöskentelyalueilla lattiamateriaalin/-pinnoitteen valinta käyttötarkoituksen mukaisen liuquesteluokan (A, B ja C) ja pinnan karheusvaatimuksen (R-luokitus) mukaisesti esteettömän työskentelyn mahdollistavat työpisteet opetukselle (työskentelylle) tarkoituksenmukainen, tarvittaessa kemikaaleja kestävä kalustus turvallinen jätehuolto, ongelmajätteiden jätessäiliöt kemikaalien määräysten mukainen säilytys ensiapuvälineet, sisältäen palovammojen ensiapuvälineet ja silmänhuuhtelupullon alkusammutuskalusto, nestesammutin 6 l ja sammutuspeite vähintään 120 x 180 cm. 	
Käsityö	<ul style="list-style-type: none"> turvallisen työskentelyn valvonta, näkymät tilassa ja tilojen välillä (turvalasi-ikkunat); esimerkiksi eri materiaalien työstötilat, kuumakäsittelytila, konehuone, maalaustila tilan lämpökuorman hallinta, erityisesti kuumatyöskentelytilassa turvallinen huoltoliikenne (materiaalien kuljetus, purujätteen poiskuljetus) turvalliset materiaalin varastointiratkaisut (hyllyjen mitoitus, kynnyksettömyys, luiska) ääneneristys, huoneakustiikka, meluntorjunta ja värinäeristys työpisteiden kohdepoistot (tekstiilipöly, puupöly, metallipöly, kaasut) kuumakäsittelylle, maalaukselle ja konehuoneelle omat erilliset lukittavat tilat ilmanvaihto teknisesti erillään rakennuksen muusta ilmanvaihtojärjestelmästä vetokaapit (mm. maalaus, piirilevyjen syövytys ja kehitys) maalaukspöydän yläpuolelle poistohuuva purunpoistolaitteisto työkalujen sekä työvälineiden turvallinen säilytys tarvittaessa lukituissa kalusteissa ja varastoissa kuumakäsittelytila (tulityöpaikan määräykset, vesipiste, hätäsuihku, 2 kpl 43A 183BC teholuokan jauhesammutinta, ahjon turvallinen sijoitus, hitsauspaikkojen suojaverhot) koneiden ja laitteiden hätäkytkimet, esteetön sijoitus virran kytkentä koneille ja laitteille valvotusti, tarvittaessa usean koneen yhtäaikaisen käytön esto koneiden ja laitteiden turvaetäisyydet paineilma- ja kaasulaitteet työpisteiden kohdevalaisimet kemikaalien määräysten mukainen säilytys kuulutus- ja palohälytysten lisäkellot sekä merkkivalot. 	<i>Käsityön turvallisuusopas. Jaana Inki, Eila Lindfors, Jaakko Sohlo (toim.). Opetushallitus 2011</i>

Kuvataide	<ul style="list-style-type: none"> • märkätyöskentelyalueelle lattiakaivo • pimiöön kemikaaleja kestävä kalusteet • kemikaalien määräysten mukainen säilytys • dreijan, grafiikkaprässin ja polttouunin turvallinen sijoitus • vetokaappi. 	
Kotitalous	<ul style="list-style-type: none"> • turvallisen huoltoliikenteen (raaka-aineiden kuljetus) huomioon ottaminen sijoituksessa • tilan lämpökuorman hallinta • tilojen valvottavuus • riittävästi käsienpesuaitaita • riittävä akustinen vaimennus • liesien yläpuoliset huuvat riittävän korkealle (törmäysvaara, näkyvyys tilassa) • työpisteiden kohdevalot • sähkölaitteiden hätäkytkin • virrankatkaisu tilasta yhdellä kytkimellä (emännän kytkin) • astianpesukoneiden vedenoton automaattinen katkaisu • koneiden ja laitteiden äänitasot (huom. useita laitteita yhtä aikaa käytössä) • mikroaaltouunien, uunien, liesien ja keittotasojen turvallinen sijoitus, liesien kaatumissuojat, uunin luukkujen salvat, mikroaaltouunit korkeintaan 1200 mm:n korkeudelle • kuulutus- ja palohälytysten lisäkellot ja merkkivalot. 	<p><i>Kotitalouden opetustilat ja työturvallisuus. Perusopetus. Heli Anttalainen ja Marjaana Manninen (toim.) Opetushallitus 2013</i></p>
Musiikki	<ul style="list-style-type: none"> • käyttötarkoituksen mukainen huoneakustiikka • soittimien ja laitteiden turvallinen sijoitus, kuljetus sekä varastointi • kuulutus- ja palohälytysten lisäkellot ja merkkivalot. 	<p><i>Musiikin opetustilojen suunniteluopas – Peruskoulu ja lukio. Unkari Juha (toim.). Opetushallitus 2012</i></p>
Luonnontieteet	<ul style="list-style-type: none"> • vetokaapit • säteilylähteiden säilytys • nisäkästerraarioiden ja lintuhäkkien sijoitus opetustilasta erillään olevaan helposti tuuletettavaan tilaan, josta allergeenit eivät kantaudu muualle • hätäsuihku lattiakaivoineen. 	

Tila/toiminto (jatkuu)	Turvallisuuden suunnittelussa huomioon otettavia asioita	Lisätietoja
Räjähdyssvaaralliset tilat	<ul style="list-style-type: none"> räjähdyssvaarallisten tilojen turvallisuusmääräykset (ATEX); räjähdysvaarallisuusasiakirja (esim. käsityönopetuksen konesalit, purunpoistolaitteistot, pintakäsittely- ja kuumakäsittelytilat, kaasuvälikammiot, palavien nesteiden varasto, tarvittaessa myös luonnontieteiden ja kuvataiteen opetuksen tiloissa) kemikaalien varastoinnista ja käsittelystä annettujen määräysten huomioon ottaminen (mm. palavat nesteet, nestekaasu, ympäristölle ja terveydelle haitalliset kemikaalit); kemikaalikaappien lukitus ja ilmastointi, kylmässä pidettävien palavien nesteiden säilytys tarvittaessa ATEX-suojatussa jääkaapissa ATEX-asiakirjan tilaluokittelun mukaisesti, turvamerkinnot, palavien kemikaalien säilytyskaappien paloluokitus (vähintään EI15), kemikaalivarastojen ja kaasupullojen säilytystilan ovien merkinnot alkusammutuskalusto: nestesammutin 6 l ja sammutuspeite vähintään 120 x 180 cm. 	<p>Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 21.5.2015/685 ATEX, Räjähdyssvaarallisten tilojen turvallisuus, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, 2015</p>
Liikuntatilat	<ul style="list-style-type: none"> piste- ja aluejoustava lattiapinta riittävä akustinen vaimennus törmäys- ja kompastumisvaaran huomioon ottaminen; ei ulkonevia pilareita, täydentäviä rakenteita tai taloteknisiä asennuksia kiinteiden liikuntavarusteiden turvallinen asentaminen irtovarusteiden ja -tarvikkeiden säilytystilat ei häikäistymistä aiheuttavia ikkunoita alakattorakenteissa ei irtoavia osia pelikenttien riittävät turva-alueet yksittäisten liikuntavälineiden turvallisuuden suunnittelu (esim. kiipeilyseinien putoamisvaara) ensiapuvälineet tekniikan tarvittavat suojaukset kolhuilta (valaisimet, katkaisijat, pistorasiat, poistumisvalot, paloilmalaitteet, paloilmoinninpainikkeet, palokellot jne.) alkusammutuskalusto: nestesammutin 6 l ja sammutuspeite vähintään 120 x 180 cm. 	<p>RT 97-11146 Sisäliikuntatilat. Liikuntasalit ja monitoimihallit OKM:n/Rakennustiedon julkaisemat liikuntatilojen ohjeet Liikkumis- ja toimimisesteisille soveltuvat perusopetuksen tilat, kalusteet ja varusteet. Heli Anttalainen ja Reino Tapaninen (toim.) Opetushallitus, 2009 Erityisryhmien älykäs paloturvallisuus www.theseus.fi/handle/10024/148398</p>
Esiintymis- ja katsomotilat	<ul style="list-style-type: none"> katsomoissa turvalliset portaat, kaiteet ja käsijohteet putoamis-, liukastumis- ja kompastumistapaturmien estäminen esityksissä käytettävien laitteiden sähkönjakelu ja johdotukset rekvisiitan ja lavasteiden turvallinen kiinnittäminen esirippujen ja taustaverhojen paloturvallisuus siirrettävien sekä kokoon työnnettävien katsomoiden ja näyttämöiden käyttöturvallisuus enimmäishenkilömääräkilpi ja poistumisopaste poistumisopasvalaistus ja poistumisreitien valaistus. 	
Vaikeasti vammaisten oppilaiden tilat	<ul style="list-style-type: none"> psykkisen turvallisuuden tukeminen oppilaiden havainnointikykyyn ja toimintakykyyn puutteiden huomioon ottaminen turvallisuusratkaisuissa tavanomaista tiukemmat esteettömyysvaatimukset tilaa pyörätuoleille sekä liikkumisen ja kuntouttamisen apuvälineille sujuva yhteys ulos pelastautumista varten tilojen, kalusteiden, varusteiden ja laitteiden turvallinen käyttö apuvälineiden avulla. 	<p>Liikkumis- ja toimimisesteisille soveltuvat perusopetuksen tilat, kalusteet ja varusteet. Heli Anttalainen ja Reino Tapaninen (toim.) Opetushallitus, 2009</p>
Wc-, pesu- ja sosiaalitytöt	<ul style="list-style-type: none"> sijoitus helposti valvottaviin paikkoihin erillis-wc-tilat esteettömän wc:n turvahälytyspainike tai -naru helposti puhdistettava lattiamateriaali/-pinnoite, jossa käyttötarkoituksen mukainen liukuesteluokka (A, B ja C) ja pinnan karheusvaatimus (R-luokitus). 	<p>Esteetön wc- ja pesutilaopas. Invaliidiliiton esteettömyyskeskus ESKE</p>
Vaatteiden ja henkilökohtaisen omaisuuden säilytys	<ul style="list-style-type: none"> henkilökohtaiset vaatekaapit kaapeissa ikkunalliset ovet, elektroninen lukitus valvottavuus: sijoitus keskeisesti, kameravalvonta, henkilökunnan avattavissa. 	
Oppilaskunnan tila	<ul style="list-style-type: none"> valvottavuuden vuoksi keskeinen sijoitus alkusammutuskalusto jos tila varustetaan minikeittiöllä, nestesammutin 6 l ja sammutuspeite 120 x 180 cm, liedessä automaattinen virrankatkaisu. 	
Oppilashuollon tilat ja opinto-ohjaajan tila	<ul style="list-style-type: none"> sijoitus helposti valvottavaan paikkaan, yksityisyyden ja luottamuksellisuuden vaatimukset sisääntulo-ovesta erillinen pakotie, jonka käyttöä kalustus ei saa estää tarvittaessa hätäkutsujärjestelmä palohälytyksen ja kuulutuksen kuuluminen tarkistus arkaluonteisen tiedon säilyttämisen ratkaisut työntekijän koulun loma-aikoina tapahtuvan yksintyöskentelyn huomioon ottaminen sijainnissa ja varustelussa. 	