

Janne Kamppinen

S- KÄYRÄ SPRINKLERIURAKOINNISSA

S- KÄYRÄ SPRINKLERIURAKOINNISSA

Janne Kamppinen
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Talotekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma, LVI-tekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Janne Kamppinen

Opinnäytetyön nimi: S-käyrä sprinkleriurakoinnissa

Työn ohjaaja: Tomi Jäävirta

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2024

Sivumäärä: 21

Opinnäytetyön aiheena oli selvittää ja tutkia projektien edistymän seurannassa käytettävän S-käyrän soveltuvuutta sprinkleriurakoinnin projektien budjetin seurannan, projektien resursoinnin suunnittelussa sekä aikatauluseurannan- ja osatuloutusjärjestelmän välineenä. Tavoitteena oli luoda luotettava väline projektien teknisen valmiusasteen määrittämiseen ja osatuloutuksen kanssa yhteensopiva seurantamenetelmä projektien raportointiin yrityksen johdolle ja taloushallinnolle. Työn tilaajana toimi sammutusjärjestelmien urakointiin, huoltoon ja suunnitteluun erikoistunut Firecon Group Oy.

Opinnäytetyön aikana todettiin, että aikatauluseurantaan käytettävä S-käyrä ei sellaisenaan ole soveltuva tavoiteltuihin tarpeisiin. Sen sijaan työn aikana luodut teknisen valmiusasteen laskentataulukko ja projektien olennaisista tunnusluvuista muodostettava ”yhteinen S-käyrä”, joiden toimivuutta kokeiltiin työn kirjoittamisen aikana käynnissä olevissa projekteissa, ovat juuri sellaisia välineitä, joita yrityksen luotettavaan projektien seurantaan ja raportointiin on kaivattu. Opinnäytetyön tavoite täyttyi erinomaisesti.

Asiasanat: S-käyrä, osatuloutus, resursointi

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Building Services Engineering

Author: Janne Kamppinen

Title of thesis: S-Curve in Sprinkler Projects

Supervisor: Tomi Jäävirta

Term and year when the thesis were submitted: Spring 2024 Number of pages: 21

Subject of this thesis was to find solutions and investigate how to use Excel based S-curve as a tool in sprinkler projects resource planning, budget monitoring and together with partial revenue system. Main goals were to create a reliable tool to indicate technical readiness of projects and a monitoring method which is compatible to use with partial revenue system for reporting projects finance to company's management and financial administration. Client of thesis was Firecon Group Oy, which is specialized in the contracting, maintenance and design of fire extinguishing systems.

During the thesis, it was found that the S-curve which is used for schedule tracking is not itself suitable for desired needs. Instead, the technical level calculator, which was created during the thesis together with the "common S-curve" are precisely those tools what the company was looking for. The tools were tested in ongoing sprinkler projects during the writing process. The goal of the thesis was fulfilled excellently.

Keywords: S-Curve, partial revenue, resourcing

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	S-KÄYRÄ RAKENNUSHANKKEESSA	7
3	OSATULOUTUS	10
3.1	S-käyrä osatuloutuksen työvälineenä	10
3.2	Yhteinen S-käyrä	11
3.3	Teollisuuslaitokset	12
3.4	Kauppakeskukset	13
3.5	Palvelutalot, päiväkodit ja koulut	14
3.6	Sairaalat	14
4	RESURSOINTI	15
4.1	Teollisuuslaitokset	16
4.2	Kauppakeskukset	17
4.3	Palvelutalot, päiväkodit ja koulut	17
4.4	Sairaalat	18
5	YHTEENVETO	19
	LÄHTEET	21

1 JOHDANTO

Firecon Group Oy on palosammutusjärjestelmien urakointiin, suunnitteluun ja huoltoihin erikoistunut yritys. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Lahdessa. Muut toimipaikat sijaitsevat Oulussa, Kuopiossa ja Kaarinassa. Päätoimialueena on koko Suomi, Kilpisjärveltä Ahvenanmaalle. Työntekijöitä yrityksessä on noin 50 ja liikevaihto vuonna 2022 oli 13,1 miljoonaa euroa. Yhtiö siirtyi loppuvuodesta 2023 irlantilaisen, niin ikään palosammutusjärjestelmiin erikoistuneen Wtech Fire Groupin omistukseen.

Firecon Group Oy:ssä on käytössä projektien kustannusperusteinen osatuloutusjärjestelmä, joka tulouttaa hanketta toteutuneiden kustannusten suhteessa ennustettuihin kustannuksiin. Valmiusaste määräytyy projektin ennustetuista kuluista, joita verrataan toteutuneisiin kuluihin. Projektien alkaessa määritetään kulubudjetti. Budjetti sisältää palkat- ja palkkiot, sosiaalikulut, aineenkäytön, matka- ja päivärahat, ulkopuoliset palvelut, muut ulkopuoliset palvelut ja muut kulut. Budjettia ei muokata projektien edetessä, vaan hankkeen kokonaisuutta arvioidaan kuluennustetta päivittämällä. Kulujen ennustaminen on pääsääntöisesti projektipäälliköiden vastuulla. Nykymuotoinen järjestelmä on ollut yrityksessä käytössä noin 5 vuotta. Mikäli ennustetta päivitetään väärin, on riskinä mm. ylituloutus, joka taas myöhemmässä vaiheessa johtaa alaskirjauksiin. Yrityksessä on haettu yhtenäistä linjaa ja toimintatapaa ennusteiden päivittämiseen, jotta projektien tuloutus, asennustyön valmiusaste ja yrityksen tulevaisuuden näkymät olisivat säännömukaisesti ajan tasalla. Ennustamisen tulee olla yhdenmukaista, jotta eri tilikaudet ovat vertailukelpoisia keskenään.

Asennusresurssien oikea aikaisuus ja asentajien optimaalinen määrä kohteissa on ollut haastavaa määrittellä käytössä olevin menetelmin. Opinnäytetyön tavoitteena on esittää ratkaisut ja toimintatavat asennusresurssien määrittelyyn S-käyrää apuna käyttäen. Tavoitteena on myös löytää yritykseen yhtenäinen menetelmä projektipäälliköiden ja taloushallinnon vuoropuhelun työkaluksi.

S-käyrää käytettiin edistymän seurantaan muun muassa yrityksen historian suurimman projektin aikana, Metsä Fibren rakennuttamalla Kemin biotuotetehtaalla, jossa toimin toisena projektipäällikönä. Projektin aikana kävi ilmi, että kyseisen seurantamenetelmän käytön aikana saaduilla havainnoilla oli positiivisia vaikutuksia projektin kulujen ennustamiseen ja tuloutus saatiin ajantasaiseksi.

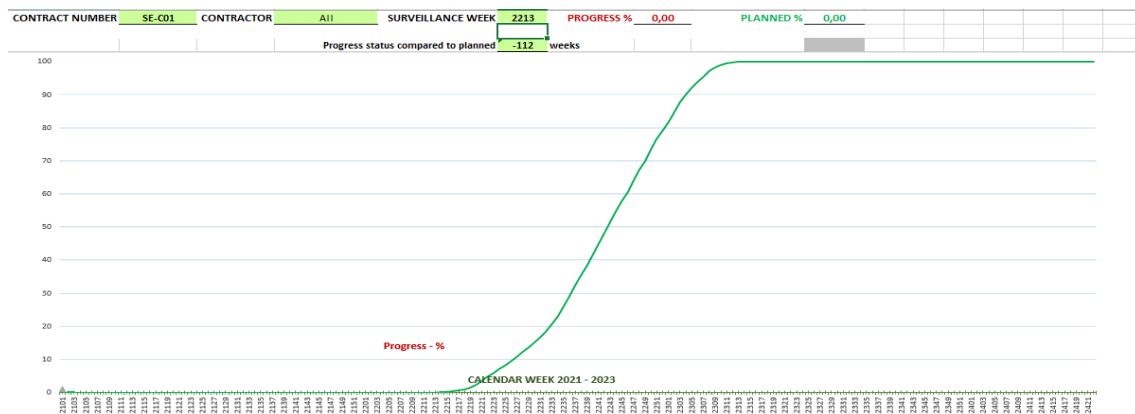
2 S-KÄYRÄ RAKENNUSHANKKEESSA

S-käyrä on Excel-taulukkolaskentaohjelmalla toteutettu projektien aikataulun seurantatyökalu, jolla rakennushankkeen eri osa-alueiden ja/tai koko hankkeen edistymää raportoidaan tilaajalle. Toteutuneen valmiusasteen käyrää verrataan hankkeen tavoitekäyrään. Rakennushankkeen rakennuttaja tai pääurakoitsija muodostaa tavoiteaikataulun, jossa jokaiselle rakennusvaiheelle ja rakentamisen osa-alueelle on määritelty aloitus- ja lopetus- päivämäärät. Jokaiselle hankkeeseen osallistuvalla urakoitsijalla määritetään oma S-käyrä. Lähtökohtaisesti jokainen urakoitsija arvioi käytettävät viikkotyötunnit määritetyille työvaiheille annetun aikataulun mukaan (kuva 1).

SE-C01 Sprinkler	0,0	0,00 %												
Kohde 1	536,0	2,24 %												
Kohde 2	3616,0	15,12 %	64	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Kohde 3	3216,0	13,45 %	64	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Kohde 4	2208,0	9,23 %												80
Kohde 5	2840,0	11,87 %	64	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Kohde 6	510,0	2,13 %	40	40	40	40								
Kohde 7	1632,0	6,82 %												
Kohde 8	1360,0	5,69 %												
Kohde 9	1584,0	6,62 %											16	80
Kohde 10	872,0	3,65 %												
Kohde 11	640,0	2,68 %												
Kohde 12	1360,0	5,69 %										80	80	80
Kohde 13	2720,0	11,37 %		16	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Kohde 15	824,0	3,45 %												

KUVA 1. Arvioidut viikkotyötunnit kohteittain

Arvioitujen viikkotyötuntien perusteella muodostuu koko hankkeen ajan seurattava tavoitellun valmiusasteen mukainen käyrä (kuva 2).



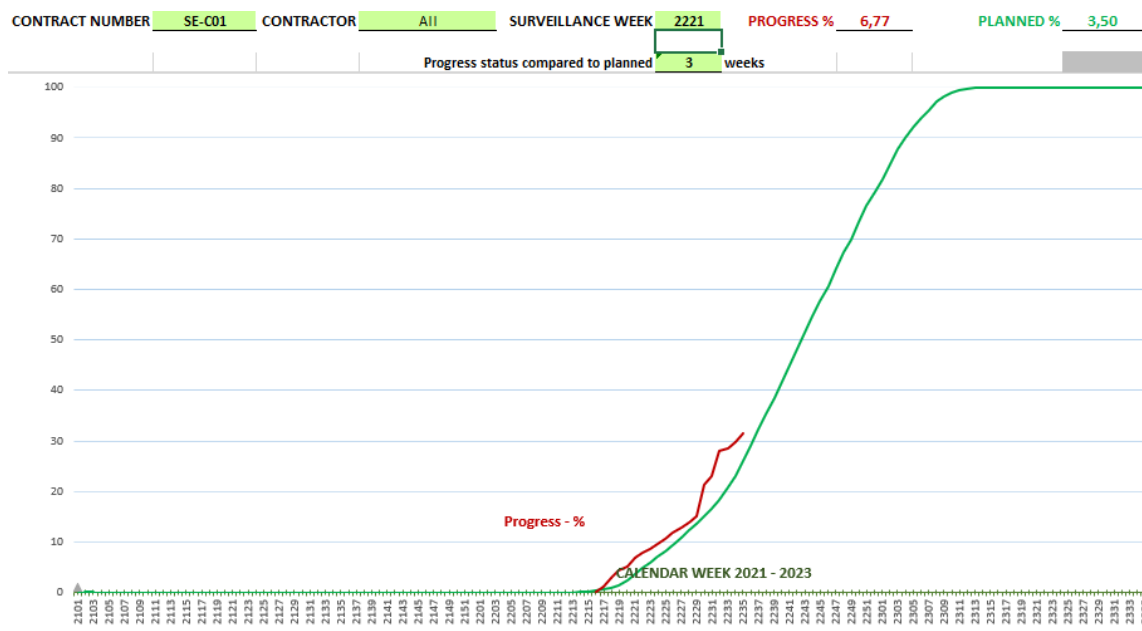
KUVA 2. S-Käyrä

Asennustyön alkaessa kukin urakoitsija syöttää valmiusaste prosentit viikoittain seurantatauluk-
koon, jokaiselle kohteelle erikseen (kuva 3).

Kohde 2	10	12	14	16	17	18	19	20	22	24	26	27	30	35
Kohde 3	10	15	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Kohde 4					10	20	30	40	50	60	65	65	65	65
Kohde 5	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	26	28	30
Kohde 6	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Kohde 7											8	9	12	12
Kohde 8									90	90	90	90	90	90
Kohde 9										45	45	45	45	
Kohde 10														10
Kohde 11														5
Kohde 12										10	20	25	28	35
Kohde 14					5	10	20	30	40	40	40	40	40	40

KUVA 3. Valmiusaste prosentti kohteittain

Valmiusaste prosentteja syötettäessä tavoitekäyrän rinnalle muodostuu todellisen edistymän käyrä.
Edistymäkäyrää ja edistymäprosenttia verrattaessa suunniteltuun edistymään, voidaan havaita, py-
sytäänkö tavoiteaikataulussa (kuva 4).



KUVA 4. S-käyrä, edistymäkäyrä, edistymäprosentti

Projektien teknisen valmiusasteen arviointiin ei ole ollut käytössä yhtä, johdonmukaista ja luotettavaa työkalua. Pienissä projekteissa, joissa aikataulua käsitellään yhtenä kokonaisuutena ja joissa työskennellään pääsääntöisesti yhden asennusparin voimin, on edistymän riittävänä arviointitapana pidetty projektinhoidon ja asentajien välistä viikoittaista vuoropuhelua. Suuremmissa projekteissa, joissa on useita aikataulutettuja osa-alueita ja joissa työskentelee useampia asentajia, on todenperäisen valmiusasteen arviointi ollut usein haastavampaa ja valmiusaste on usein yliarvioitu. Opinnäytetyön yhtenä osana oli luoda luotettava menetelmä teknisen valmiusasteen määrittämiseen. Tätä varten loin laskentataulukon, joka toimii S-käyrän aputyökaluna ja antaa tarkan teknisen valmiusasteprosentin vertaamalla viikoittain taulukkoon syötettävien asennettujen suutinten lukumäärää aikataulusuunnitelman suutinmäärään.

Luotuun Excel-tilukkuun syötetään urakan alkaessa kunkin rakennuksen ja/tai rakennuksen lohkon viikoittain asennettävien suutinten tavoitemäärä. Taulukosta nähdään myös teknisen asennuksen aikataulutettu kokonaisvalmiusaste ja sitä voidaan verrata toteutuneeseen valmiusasteeseen. Loppuun varataan arvioitu tuntimäärä sprinklerikeskusasennuksille ja muihin viimeistelytyöhön kuuluva aika. Varsinaisen asennustyön alkaessa asennettujen suutinten lukumäärä syötetään taulukkoon viikoittain, jolloin saadaan luotettava tekninen valmiusaste. Kyseinen valmiusasteprosentti puolestaan syötetään tilaajan S-käyrälle.

Suuremmissa kohteissa syntyy lähes poikkeuksetta lisätöitä, jotka lisäävät asennettävien suutinten määrää. Kun lisäsuutinmäärät tulevat tietoon ja niiden asennusaikataulu tiedetään, on aputaulukkoa muokattava, jotta todenperäinen valmiusaste on luettavissa.

3 OSATULOUTUS

Firecon Group Oy:ssä on käytössä urakkakohteiden osatuloutus, eli kuluja ja tuottoja tasataan urakan valmiusasteen mukaisesti. Urakan valmistusaste voidaan määrittää eri tavoin riippuen siitä, mikä tuloutustapa kuvaa parhaiten yrityksen urakoiden valmistusastetta. Kun kohdetta tuloutetaan valmistusasteen mukaan, on kyse osatuloutuksesta. (1.)

Yritys voi valita pitkäkestoisten projektien tuloutustavaksi osatuloutuksen tai kertatuloutuksen. Laki vaatii kuitenkin, että samankaltaista tuloutusmuotoa tulee käyttää tilikaudesta toiseen. (2.) Kertatuloutus tapahtuu projektin valmistuessa. Osatuloutus perustuu projektin valmiusasteeseen. Valmiusasteen määrittämiseen voidaan käyttää erilaisia tapoja, joita ovat tekninen valmiusaste, laskutusperusteinen valmiusaste ja kustannusperusteinen valmiusaste.

Tekninen valmiusaste on määritelty esim. projektipäällikön arvion mukaan tai työmaalla käytettävän aikatauluseurannan valmiusasteprosentin mukaan. Laskutusperusteinen valmiusaste määritellään laskutuksen ja budjetoidun liikevaihdon mukaan. Kustannusperusteinen valmiusaste määrittyy puolestaan ennustettujen ja toteutuneiden kulujen mukaisesti. Kun näitä kolmea valmiusastetta verrataan, voidaan arvioida hankkeen ennusteen luotettavuutta. Kuluja ennustettaessa on aina muistettava varovaisuuden periaate. (3.) Osatuloutuksen haasteena on projektien kulujen ennustamisen merkitys. Pehdymme tässä luvussa S-käyrän hyödyntämiseen osatuloutuksen tukena sekä kuluennusteiden päivittämiseen erilaisissa sprinkleriurakoinnin kohteissa.

3.1 S-käyrä osatuloutuksen työvälineenä

Edustamassani yrityksessä on etsitty raportointitapaa, jolla saataisiin projektipäälliköiden ja taloushallinnon vuoropuhelu mahdollisimman selkeäksi. Saadut kokemukset ja havainnot Kemin biotuetehdas hankkeen aikana olivat avainasemassa projektin talouden ennustamisen näkökulmasta tulevissa projekteissa. Projektin alkaessa 4/2022 edustamassani yrityksessä ei ollut juurikaan kokemusta kyseisen seurantamenetelmän käytöstä. Taloudellisesti mittavan ja asennusajallisesti pitkän (1,5 vuotta) projektin kulujen ennustamiseen ei projektin alkaessa ollut selkeää suunnitelmaa.

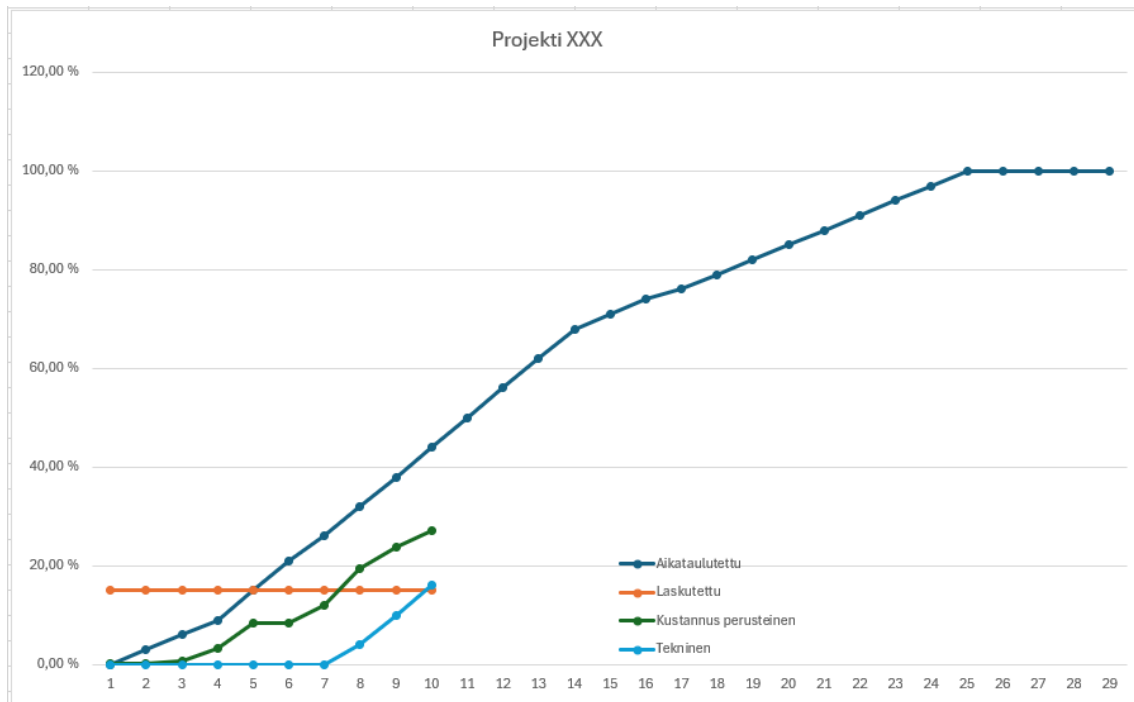
Projektin edetessä ja sen valmistuttua havaitsimme, että vain aikataulun seurantaan käytetty käyrä itsessään ei ole ratkaisevassa roolissa projektin talouden ennustamiseen. Sen sijaan todellinen ja luotettava teknisen valmiusasteprosentin määrittely on ensiarvoisen tärkeä projektin kustannusperusteiseen valmiusasteeseen perustuvassa tuloutusjärjestelmässä (kuva 5).

	Budjetti			Toteutunut			Ennuste			Valm.aste 19.7 %		
	Alkuperäinen	Lisätyöt	Yhteensä	Jaksolta	Tiikaudelta	Työn alusta	Ind %	Alkuperäinen	Korjaukset	Yhteensä	Ind %	Työn alusta
Liikevaihto												
Ennakkolaskutus					61110,00	61110,00						61110,00
Lask. va-jaksotus												-26714,00
Laskutus yhteensä												
Ainekäyttö	-77762,00		-77762,00		-17198,20	-17198,20	22,12	-77762,00		-77762,00	22,12	-17198,00
Palkat ja palkkiot	-27343,00		-27343,00		-155,21	-155,21	0,57	-27343,00	3000,00	-24343,00	0,64	-155,00
Sos. palkat ja -kulut	-17629,00		-17629,00		-115,36	-115,36	0,65	-17629,00	2010,00	-15619,00	0,74	-115,00
Matka- ja päivärahat	-12951,00		-12951,00		-1300,00	-1300,00	10,04	-12951,00		-12951,00	10,04	-1300,00
Ulkopuoliset palvelut	-9991,00		-9991,00		-13391,44	-13391,44	134,04	-9991,00	-5009,00	-15000,00	89,28	-13391,00
Muut kulut												
Kulut yhteensä												-32160,00
* Kate EUR												
* Kate %												

KUVA 5. Kustannusperusteinen valmiusaste

3.2 Yhteinen S-käyrä

Ratkaisu yritykseen sisäiseen raportointiin on yksi yhteinen S-käyrä, jossa esitetään aikataulutettu valmiusaste, laskutusperusteinen valmiusaste, kustannusperusteinen valmiusaste ja tekninen valmiusaste (kuva 6).



KUVA 6. Yhteinen S-käyrä

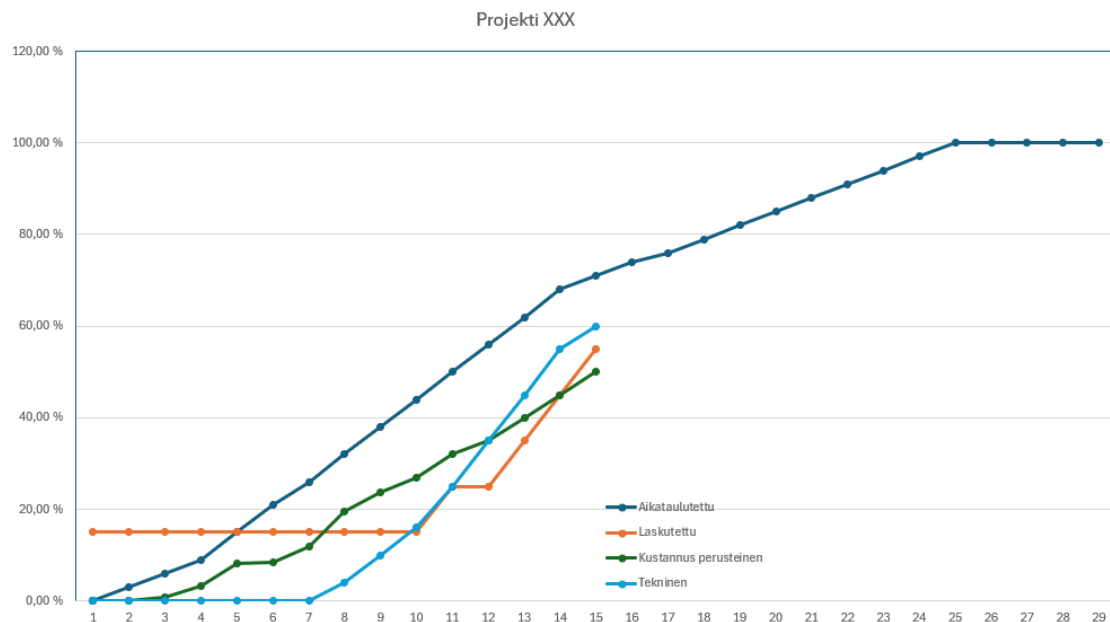
Yhteiseen käyrään syötetään viikoittain vaaditut valmiusaste prosentit, jolloin taloushallinnolle, projektipäälliköille ja yrityksen johdolle muodostuu olennaisista tunnusluvuista selkeä kokonaiskuva projektin tilanteesta. Kuvaajan avulla voidaan pohtia projektikohtaisesti, onko kuluennustetta tarvetta päivittää.

3.3 Teollisuuslaitokset

Pitkäkestoisessa teollisuusprojektissa aktiivinen valmiusasteen seuranta osoitti toimivuutensa osana kulubudjetin seurantaa ja ajantasaisena kulujen ennustamisen työkaluna. Ennusteita ei kuitenkaan ole syytä lähteä muokkaamaan liian aikaisessa vaiheessa. Luonnollisesti lisätöiden tilaus-ten yhteydessä päivitetään kyseiseen lisätyöhön kohdistuva liikevaihdon lisäys ja siihen kohdistuvat kulut. Projektien alussa erityisesti materiaalikustannuksia syntyy yleensä enemmän suhteessa tekniseen valmiusasteeseen (kuva 6) kuin projektin keskivaiheilla ja lopussa.

Palkkakuluja ja ulkopuolisten palveluiden aiheuttamia kustannuksia puolestaan syntyy eniten projektin keskivaiheilla, jolloin asennustyöt ovat käynnissä koko projektin alueella. Mikäli tekninen valmiusaste prosentti on noin 10 % korkeampi kuin kuluperusteinen valmiusaste (kuva 7), ei ennustetta

ole syytä muuttaa. Tässä tapauksessa kulujen seurannassa on kuitenkin oltava erityisen tarkkana ja hankinnat on ajoitettava täsmällisesti.



KUVA 7. Tekninen valmiusaste ~ 10 % korkeampi, kuin kuluperusteinen valmiusaste

Mikäli kuluperusteinen valmiusaste on suurempi kuin tekninen valmiusaste, on riskinä projektin ylituloutus. Tällaisessa tapauksessa on syytä harkita ennusteen päivytystä ja perehtyä hankintoihin ja resurssikuluihin erityisellä tarkkuudella. Kuitenkaan suuriin päivityksiin ei ole syytä ryhtyä ennen kuin tekninen valmiusaste on noin 40 %. Tässä vaiheessa projektin tulevista kuluista on olemassa tarkempi näkemys. Ennustetta ei ole kuitenkaan syytä päivittää liian positiivisesti, jotta mahdollisten yllättävien kulujen tullessa alaskirjauksiin ei tarvitse ryhtyä. Taloudellisesti positiivisesti sujuvan projektin kuluperusteinen valmiusaste prosentti tulisi pitää noin 7–10 % teknistä valmiusaste prosenttia alhaisempana, jolloin riittävä varovaisuuden periaate on huomioitu.

3.4 Kauppakeskukset

Kauppakeskusprojekteissa rakennuksen kerrokset ovat materiaalikuluiltaan ja asennusajoiltaan hyvin samanlaisia keskenään. S-käyrän perusteella voidaan jo varhaisessa vaiheessa arvioida projektin tuleva etenemä suhteessa suunniteltuun etenemään. Tulevia kuluja voidaan ennustaa ja en-

nustetta muokata projektin koko huomioon ottaen jopa yhden kerroksen perusasennusten valmistuttua tai kun tekninen valmiusaste on 20 %. Myös projektinhoidon ja asentajien työhön tarvitsema aika on tässä vaiheessa hyvin ennustettavissa. Kuluennustetta päivitettäessä tulee kuitenkin huomioida varovaisuuden muodossa projekteille tyypillinen asennustyön etenemän hidastuminen viimeistelyvaiheessa.

3.5 Palvelutalot, päiväkodit ja koulut

Palvelutalo-, päiväkoti- ja kouluprojektien kokoluokat voivat vaihdella merkittävästi. Pienillä paikkakunnilla sijaitseviin kohteisiin voidaan hankkia jopa 90 % materiaaleista ensimmäisellä tilauksella, jolloin kuluperusteinen valmiusaste on projektin alkuvaiheessa usein huomattavasti teknistä valmiusastetta korkeampi. Asennusurakat on usein sovittu jo etukäteen alihankkijan tai oman asennusparin kesken. S-käyrän käyttöä kokeiltiin opinnäytetyön kirjoittamisen aikana pienessä, alle kahden kuukauden mittaisessa projektissa, jolloin havaittiin, että kyseisellä menetelmällä ei tulla saavuttamaan etuja tämän kokoluokan urakoissa. Liikevaihtoa ja kuluennustetta ei ole syytä päivittää projektin alkuvaiheessa kuin lisätöiden osalta, ellei havaita jo materiaalityöalustavaiheessa budjetoinnin epäonnistuneen. Lopullinen ennuste on päivitettävissä, kun tekninen valmiusaste on noin 90 %. Suuremmissa koulu- ja monitoimitalohankkeissa, joissa sprinkleriurakan aikajana on huomattavasti pidempi, on teknisen valmiusasteen aktiivinen seuranta ja yhteisen käyrän käyttö osatulojärjestelmän tukena perusteltu.

3.6 Sairaalat

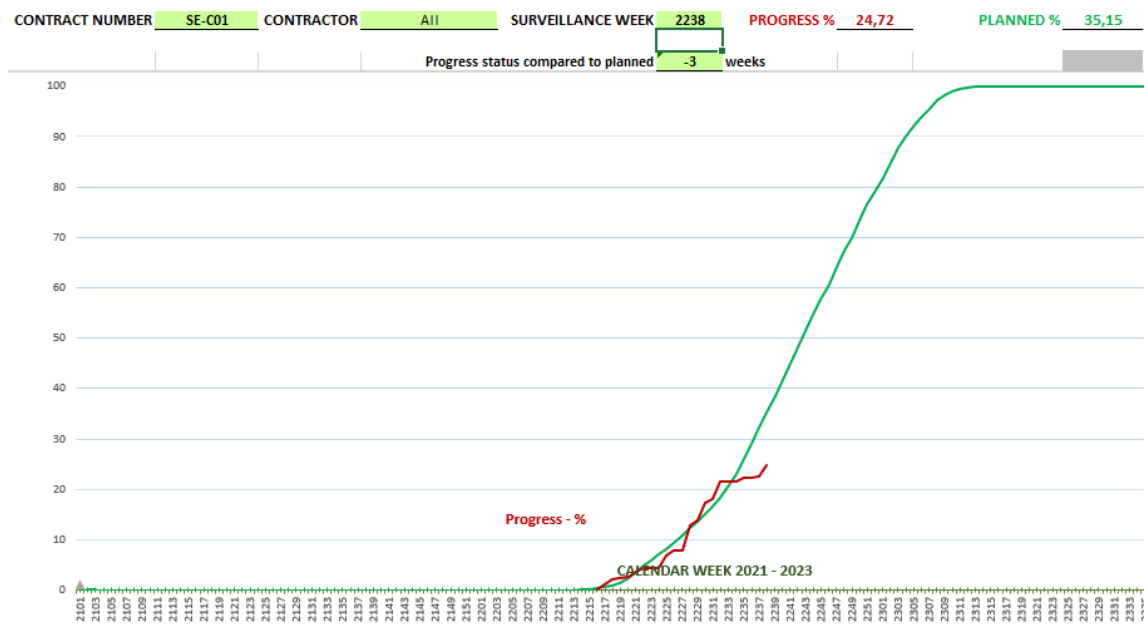
Sairaalaprojektit ovat kestoiltaan lähes poikkeuksetta yli vuoden, jopa kolmen vuoden mittaisia. Kulu- ja valmiusasteen määrittely on todettu olevan urakoimissamme kohteissa erityisen haastavaa. Luotettava viikoittainen valmiusasteen seuranta on ensiarvoisen tärkeä tulevaisuuden hankkeissa, jotta projektien kulujen seuranta ja ennustaminen on mahdollista. Materiaalien hankinta- aikataulun suunnittelussa on myös oltava erityisen tarkkana, koska tämän kaltaisissa projekteissa varastointitilaa on yleensä vähän kutakin urakoitsijaa kohden. Materiaalit hankitaan käynnissä olevan ja tulevan alueen tarpeisiin. Hankintojen oikea aikaisuus on yksi tärkeimmistä tekijöistä, jotta projektin kulu- ja laskutussuhde pysyy tasapainossa.

4 RESURSOINTI

Kappaleessa käydään läpi yleisimpiä sprinkleriurakoinnin kohteita teollisuuslaitoksista palvelutaloihin ja esitetään, miten erityyppisissä urakoissa S-käyrästä saataisiin yhteinen työkalu projektien resursoinnin tueksi. Esityksen pohjana on kokemukset Metsä Fibren Kemin Biotuotetehdas projektissa. Jokaisessa projektityypissä pohjana tulee käyttää pääurakoitsijan kanssa yhteistyössä sovit- tuja aikatauluraameja.

S-käyrää voidaan käyttää erinomaisena työkaluna projektien asennusresurssien suunnittelussa. Kun työmaakohtainen aikataulu saadaan, voidaan arvioida resurssien tarve eri työvaiheille kappaleessa 2 esitettyllä tavalla.

Esimerkiksi, jos toteumakäyrä pysyy käyrän mukaisena tai hieman sen yläpuolella, voidaan todeta, että resurssit ovat riittävät (kuva 4). Mikäli edistymä painuu huomattavasti käyrän alle, on syytä harkita resurssien lisäämistä (kuva 8). Mikäli edistymä puolestaan kohoaa huomattavasti yläpuolelle, voidaan harkita olisiko resursseja vapautettavissa esimerkiksi jollekin toiselle projektille.



KUVA 8. Edistymäkäyrä S-käyrän alapuolella

4.1 Teollisuuslaitokset

Teollisuusurakoissa työskennellään pääsääntöisesti useassa kohteessa samanaikaisesti. Mikäli edistymäkäyrä menee suunnitellun käyrän alle, ollaan lähes välittömästi raportointivelvollisia tilaajan suuntaan. On esitettävä suunnitelma toimenpiteistä, jolla aikataulu saadaan kurottua kiinni. Usein työn viivästyminen johtuu kuitenkin muista tekijöistä kuin asennusresurssien puutteesta, esimerkiksi edeltävät työvaiheet ovat jäljessä eikä omia asennuksia päästä tekemään sovituksessa aikataulussa. Tässä tilanteessa olisi mahdollisuus esittää niin sanottuja ryntäyskuluja, mikäli työn aloitus venyy urakoitsijasta riippumattomista syistä ja resursseja joudutaan lisäämään viivästyksen kiinni saamiseksi.

Metsä Fibren työmaa osoitti S-käyrän toimivuuden projektin seurannassa ja resurssitarpeiden määrittelyssä erinomaisesti. Kehityskohteena kyseisen kokoluokan projekteissa olisi kunkin rakennuskokonaisuuden pilkkominen useaan lohkoon S-käyrää laatiessa. Tämä helpottaisi käytännössä kokonaisuuden hahmottamista.

Sprinklerikeskusasennukset ja koepaineistukset olisi hyvä huomioida kohdekohtaisesti omana, yhteisenä rivinä aikataulua tehtäessä. Arvioitujen työtuntien pohjalle rakennettu käyrä toimii teollisuudessa kohtuullisen hyvin. Sprinkleriasennusurakat perustuvat pääsääntöisesti asennettavien suutinten määrään, joten tulevaisuuden teollisuusprojekteissa suosittelen rakentamaan tilaajan käyrän aputyökaluksi laatimani teknisen valmiusasteen laskentataulukon, johon arvioidaan viikon aikana asennettavien suutinten määrä kuhunkin rakennukseen tai rakennuksen osaan. Tällä tavalla tiedämme tarkalleen, paljonko suuttimia meidän olisi pitänyt asentaa viime viikolla ja paljonko niitä asennetaan ensi viikolla. Pitkissä, yli vuoden kestävässä projekteissa on syytä kiinnittää huomiota viimeistelytyöiden suureen määrään. Valmiusasteen viimeiset viisi prosenttia sisältävät työt voivat kestää neljästä jopa kahdeksaan viikkoon.

Suutinmääräinen jako tehdään koko annetun aikataulujan ajalle huomioiden, että alussa asennetaan paljon runkoputkistoja, jolloin asennettavien suutinten määrä on vähäinen. Asennettavien suutinten määrä on suurimmillaan aikataulujan keskivaiheilla. Loppuvaiheessa, jolloin usein haittana ovat muut samanaikaisesti käynnissä olevat asennustyöt, on suutinmääräinen asentaminen jälleen vähäisempää. Sprinklerikeskustöille on huomioitava oma aikansa. Sprinklerikeskustyöt voidaan syöttää aputaulukkoon periaatteella 1 venttiili = 40 suutinta.

4.2 Kauppakeskukset

Kauppakeskusprojekteissa asennusaikataulut laaditaan poikkeuksetta kerroskohtaisesti. Suurissa hankkeissa kerrokset on myös jaettu lohkoihin. Kohteita on ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana useita. Haasteita on ollut sekä oikea aikaisessa resursoinnissa että aikataulussa pysymisessä. Suosittelem S-käyrän käyttöönottamista myös kauppakeskusurakoissa. Tämän tyyppisissä kohteissa on viikossa asennettavien suuttimien määrään perustuva aikataulutus ensisijainen vaihtoehto. Aikataulu tulee rakentaa myös jokaiselle kerrokselle erikseen. Suuremmissa kauppakeskushankkeissa voidaan tarveharkinnan mukaan rakentaa aikataulutus myös kerrosten sisällä alueittain, vaikka näin ei olisi projektin yleisaikataulussa tehtykään. Näin pystytään viikkotasolla seuraamaan tarkemmin kunkin kerroksen ja sen eri alueiden edistymää ja mahdollisesti siirtämään resursseja tarpeen mukaan rakennuksen sisällä.

4.3 Palvelutalot, päiväkodit ja koulut

Palvelutalot, päiväkodit ja koulut ovat lainsäädännön vaatimuksien vuoksi olleet viimeisien vuosien aikana merkittävä osa yrityksen liiketoimintaa. Projektien kestot vaihtelevat asennusajallisesti neljästä viikosta jopa vuoteen. Asennusajaltaan alle kahden kuukauden mittaisissa projekteissa resurssien ottaminen muilta projekteilta on yleensä hankalaa, koska asennustyöt jakautuvat yleensä pitkällä aikavälillä tehtäviin noin viikon mittaisiin työjaksoihin. Tämän tyyppisissä asennusajaltaan lyhyissä projekteissa on tavallista se, että asennusajankohdat vaihtelevat rakennustöiden tahdittamana. Useimmissa kohteissa on tullut vastaan tilanne, jossa kohteeseen mennään sovittuna aikana, mutta käykin ilmi, että töitä riittää kahdeksi päiväksi tai ei juuri lainkaan. Projektinhoidon aktiivinen keskustelu rakennusurakoitsijan kanssa onkin merkittävässä roolissa sellaisissa projekteissa, joissa asennustyöt jakautuvat useaan, ajallisesti lyhyeen jaksoon.

S-käyrän käyttö resursoinnin tukena asennusajallisesti alle kahden kuukauden projekteissa ei kokemuksen mukaan palvele tarkoitusta. Resurssit tämän tyyppisille hankkeille tulisivat löytää tarpeen mukaan muista projekteista, lähtökohtaisesti sellaisista, joissa voidaan seurannan avulla todeta asennusten olevan edellä aikataulua. Asennusajallisesti ja rakennusajaltaan pidemmissä ja mittakaavaltaan suuremmissa projekteissa hyödyt resursoinnin työkaluna ovat perusteltuja luvussa 4.2 esitetyllä tavalla.

4.4 Sairaalat

Sairaalarakentaminen on ollut viime vuosina yksi rakennusalan suurimmista työllistäjistä Suomessa. OYS tulevaisuuden sairaala 2030-hanke Oulussa, Kuopion yliopistollisin sairaalan rakennushankkeet Kuopiossa ja Uuden lastensairaalan hanke Helsingissä ovat mittakaavaltaan valtavia hankkeita, joissa aikataulutus, töiden yhteensovittaminen, resurssien oikea ajoitus ja määrä ovat avainasemassa projektin onnistumiselle.

Sairaalahankkeiden aikataulutus luodaan tavallisesti kerroksittain ja kerrokset aikataulutetaan lohkokokoisesti (tahtialue). Näin pyritään välttämään mahdollisimman paljon eri urakoitsijoiden päällekkäisiä työvaiheita.

Resurssien oikea määrä ja oikea aikaisuus ovat ratkaisevassa asemassa kunkin urakoitsijan taloudelliselle onnistumiselle kyseisen tyyppisissä hankkeissa. Mikäli urakoitsija ei pysty suoriutumaan tietyistä lohkoista annetussa aikataulussa, tulee seuraavaksi aikataulutettu urakoitsija alueelle ja pahimmassa tapauksessa saadaan suorittaa omat työt loppuun muiden aikataulutettujen töiden jälkeen, jolloin asennus vaikeutuu ja vie huomattavasti enemmän aikaa, kuin annetussa aikaikkunassa suoritettu työ. S-käyrän käyttö yrityksen sisäisenä työkaluna sairaalaprojekteissa antaisi merkittävän hyödyn resurssien määrittelyyn ja oikea aikaiseen sijoitukseen rakennuksen eri alueille.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyn tavoitteena oli tutkia työnantajani toimeksiannosta S-käyrän soveltuvuutta projektien kulujen seurannan, projektikohtaisten kulujen ennustamisen, resursoinnin ja aikatauluseurannan työkaluna. Työssä esitetystä ”yhteisestä S-käyrästä” saamme yritykseen erinomaisen työvälineen projektiraportointiin. Yrityksen johto ja taloushallinto saa automaattisesti reaaliaikaisen viikkoraportin jokaisesta kohteesta, joissa opinnäytetyön aikana luomaani yhteistä S-käyrää käytetään.

Tavoitteena oli esittää yritykselle yhteinen tapa projektien teknisen valmiusasteen luotettavaan määrittämiseen. Tämä saadaan toteutettua opinnäytetyön aikana luodun laskentataulukon avulla. Työn kirjoittamisen aikana kyseistä taulukkoa käytettiin meneillään olevassa hankkeessa, jossa se osoitti toimivuutensa erittäin hyvin.

Yrityksen käyttöön luotu valmiusasteen laskentataulukko antaa luotettavan teknisen valmiusaste-prosentin jokaiselle rakennuksen aikataulutetulle osalle projektipäälliköiden työn helpottamiseksi. Kyseinen taulukko toimii teknisen valmiusasteen määrittelyyn kaikentyyppisissä ja kokoisissa kohteissa. Tulevaisuudessa saamme käytännön kokemusten kautta tarkempaa dataa, jolloin yrityksessä pystytään arvioimaan hankkeiden suuruus, joissa S-käyrän käyttö, yhdessä teknisenvalmiusasteenlaskentataulukon kanssa palvelee tarkoitustaan.

Resursoinnin työkaluna S-Käyrä osoitti toimivuutensa jo Kemin biotuotetehdashankkeen aikana. Muiden tässä opinnäytetyössä mainittujen esimerkkikohteiden tapaisissa hankkeissa S-käyrän käytöstä kyseisiin tarkoituksiin ei ole yrityksessä juurikaan käytännön kokemusta. Pitkän kokemuksen alalta ja tässä opinnäytetyössä mainituista esimerkkikohteista omaavana olen kuitenkin vakuuttunut, että kyseisen menetelmän käyttöönotto koko yrityksessä antaisi projektipäälliköille erinomaisen työkalun asennusresurssien tarpeen arviointiin.

Käytettäessä S-käyrää resursoinnin työkaluna voi riskinä olla resurssien liian aktiivinen siirtäminen työmaiden välillä. Resurssien siirtäminen tulee aina harkita tapauskohtaisesti ja tehdä ensisijaisesti projektin sisällä. S-käyrän avulla voidaan kuitenkin nähdä jo pitemmälle projektien tulevaisuuteen, jolloin asennusresurssien kohdentaminen oikeaan aikaan oikeaan paikkaan helpottuu.

Opinnäytetyössä mainittujen menetelmien käyttöönotolla projekteista saadaan tulevaisuudessa urakkalaskentaan arvokasta dataa esimerkiksi kuinka paljon suuttimia asennetaan keskimääräisesti viikon aikana erityyppisissä kohteissa. Urakkasopimuksien maksuerien neuvotteluun saamme arvokasta dataa yhteisestä S- käyrästä. Projektipäälliköiden on hyvä muistaa, että mikään ohjelma tai sovellus ei kuitenkaan korvaa työmaakäyntejä ja aktiivista vuoropuhelua asentajien kanssa.

LÄHTEET

1. Admicom Oy. Opas osatuloutukseen rakentamisen, talotekniikan ja teollisuuden yrityksille. PDF- dokumentti. Hakupäivä 4.10.2023.
<https://admicom.fi/wp-content/uploads/2022/03/Opas-osatuloutukseen-22.pdf>
2. Azets insight Oy. Pitkäkestoisten projektien tuloutus kirjanpidossa. Blogi. Hakupäivä 6.10.2023
<https://www.azets.fi/blogi/projektien-tuloutus-kirjanpidossa/>
3. FINLEX. Kirjanpitolaki. KILA 29.12.2016 pykälä 3. Hakupäivä 9.10.2023

