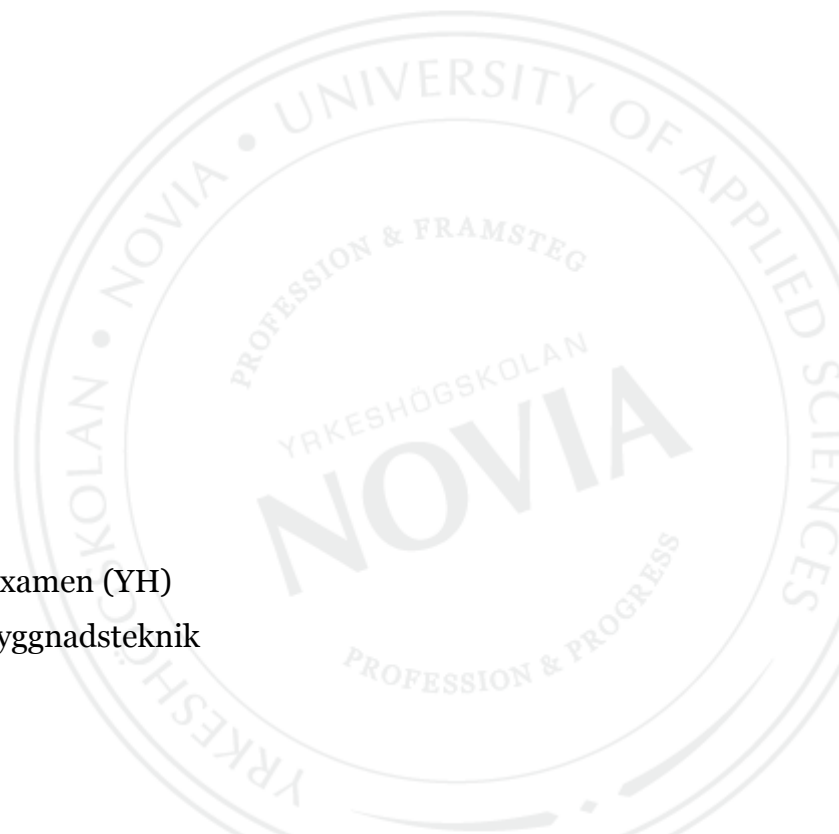


Projekthantering inom VVS-projekt

Thomas Lind

Examensarbete för ingenjörsexamen (YH)
Utbildningsprogrammet för byggnadsteknik
Profilering VVS-planering
Vasa 2014



EXAMENSARBETE

Författare: Thomas Lind

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Vasa

Inriktning/alternativ/Fördjupning: VVS-planering

Handledare: Kari Rintamäki & Jörgen Henriksson

Titel: Projekthantering inom VVS-projekt

Datum 05.05.2014

Sidantal 35

Bilagor 31

Sammanfattning

Detta examensarbete behandlar projekthantering inom VVS. Projektledarens olika roller och uppgifter behandlas och analyseras. Bakgrunden till detta arbete är att VVS-branschen kräver allt mer noggrannare kontroller och dokumentering av det arbete som utförs i ett projekt. Olika typer av projekt behandlas likaså de faser som förekommer i ett projekt ur en projektledares synvinkel. Hur man skall få gruppdynamik, ekonomi, tidsplan och resursplanering att gå ihop är en av de viktigaste saker som behandlas i detta arbete. Detta examensarbete har tagits fram för att kunna fungera som en projektledares handbok i olika VVS-projekt. Olika modeller och tabeller tas fram för att underlätta att leda medarbetare. Stor vikt har satts i detta arbete på att upprätthålla hög kvalitet på VVS-installationer, genom att ständigt och i varje arbetsskede utföra kontroller. Exempel på dokument som tagits fram i detta arbete är; egenkontroller, tidsplanering, olika typer av granskningsprotokoll, plan för kvalitetsgranskning, riskanalyser och mätprotokoll. I examensarbetet finns även verktyg för att kunna ge en prognos över den ekonomiska avkastningen från början till slut på ett projekt. Målet med detta arbete underlätta utförande av olika kvalitetsgranskningar som det idag krävs inom VVS-projekt.

Språk: svenska Nyckelord: projekthantering, egenkontroller, kvalitet

Förvaras: Tritonia, Vasa vetenskapliga bibliotek

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Thomas Lind

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Rakennustekniikka, Vaasa

Suuntautumisvaihtoehto: LVI-suunnittelu

Ohjaajat: Kari Rintamäki & Jörgen Henriksson

Nimike: Projektihallinta LVI-projektissa

Päivämäärä 05.05.2014

Sivumäärä 35

Liitteet 31

Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö käsittää projektihallinta LVI-alalla. Projektijohtajan erilaiset roolit ja tehtävät käsitellään ja analysoidaan. Tausta tähän työhön on että LVI-alalla vaaditaan yhä enemmän tarkempia tarkastuksia ja dokumentointi siitä työstä jota tehdään projekteissa. Erilaisia projekti-tyyppejä käsitellään myös, niin kuin kaikki eri vaiheet projektissa, projektijohtajan näkökulmasta. Miten saada ryhmädynamiikka, talous, aikataulu ja resursointi menemään yhteen on yksi tärkeimmistä osista tässä työssä. Tämä opinnäytetyö on laadittu että se voi toimia projektijohtajan käsikirjana erilaisissa LVI-projekteissa. Erilaisia malleja ja taulukoita on laadittu että työntekijöiden johtaminen helpottuisi. Ison painopisteen tässä työssä on laitettu siihen että pystytään pitämään korkeaa laatutasoa LVI-asennuksissa tarkastamalla ja dokumentoimalla jokaista eri työvaihetta. Esimerkkejä dokumenteista jotka ovat tässä opinnäytetyössä laadittu ovat; omatarkastuksia, aikataulusuunnittelu, erilaisia tarkastuspöytäkirjoja, laatusuunnitelma, riskianalyysijä ja mittauspöytäkirjoja. Tässä työssä on myös työkaluja siihen miten voidaan seurata taloudellista ennustetta läpi projektin. Tämä opinnäytetyö on tarkoitus helpottaa laaduntarkastuksien tekeminen ja dokumentointi jotka vaaditaan tämän päivän LVI-alalla.

Kieli: ruotsi Avainsanat : projektihallinta, omatarkastus,
laatu

Arkistoidaan: Tritonia, Vasaan tiedekirjasto



BACHELOR'S THESIS

Author: Thomas Lind

Degree Programme: Construction engineering

Specialization: HVAC-planning

Supervisors: Kari Rintamäki & Jörgen Henriksson

Title: Handling of projects in HVAC-projects

Date 05.05.2014

Number of pages 35

Appendices 31

Summary

This thesis deals with handling of projects in HVAC. Different tasks and roles of a project leader is analyzed and dealt with. The background to this work is that the HVAC industry requires tighter controls and documentation of the work performed on a project. Different types of projects are dealt with, as are the phases that occur in a project from a project manager's point of view. How to get group dynamics, finances, schedule and resource planning to go together is one of the main things discussed in this work. This thesis has been designed to function as a project leader's handbook in various HVAC projects. Different models and tables are developed to ease the leading of employees. Great emphases has been put into this work on maintaining high quality HVAC-installations, by constantly and in every stage of the work perform different kind of checks. Examples of documents developed in this work; own-control, time management, different types of quality checks, plan for quality assessment, risk analysis and measurement protocol. In the work are also tools to provide a forecast of the economic returns from start to finish on a project. The goal of this work is to facilitate the execution of various quality audits as required today in HVAC- projects.

Language: swedish

Key words: projectcontrol, own-control, quality

Filed at: The Tritonia Academic Library, Vaasa

Innehållsförteckning

1	Inledning	Error! Bookmark not defined.
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte.....	1
1.3	Material	2
1.4	Avgränsningar	2
2	Definition av projekt	3
2.1	Typer av projekt	4
2.1.1	Konkret projekt	4
2.1.2	Temporärt projekt	4
2.1.3	Öppet projekt.....	5
2.1.4	Synligt projekt.....	5
2.1.5	Dolt projekt	5
2.1.6	Externt projekt.....	6
2.1.7	Internt projekt.....	6
2.2	Projektets faser	6
3	Kvalitetssäkring	9
3.1	Beslutsfattare	10
3.2	Projektledare.....	10
3.3	Projektcontroller	12
3.4	Projektgrupp	13
3.4.1	Projektgruppen dynamik och effektivitet.....	13
3.4.2	Projektgruppens utveckling.....	14
3.5	Kvalitetssäkring av projektstyrning.....	15
3.6	Kvalitetssäkring i genomförandet	16
3.6.1	Huvudprocesser.....	16
3.6.2	Projektets start.....	17
3.6.3	Projektets beställare och ledning.....	18
3.6.4	Projektadministreringens huvuduppgifter.....	18
3.6.4.1	Tidsplanering	18
3.6.4.2	Leverantörens egna tidsplaner	19
3.6.4.3	Resursplanering	20
3.6.4.4	Kostnadsstyrning och kostnadsanalyser.....	22

3.6.4.5	Uppföljning	25
3.6.4.6	Slutkostnadsprognos	26
3.6.5	Projektorganisation	27
3.6.6	Ändringar	28
3.6.7	Störningar, hinder och risker.....	28
3.6.8	Samverkan.....	29
3.6.9	Avslutning av projekt.....	30
3.6.9.1	Överlämning och granskning	31
4	Projekthantering inom VVS-projekt	32
4.1	Projektets start	32
4.2	Projektets gång	32
4.1.1	Möteshantering i projekt	33
4.1.2	Mätningar och provningar i projekt	33
4.3	Överlåtelse av projekt.....	34
5	Sammanfattning	35

Bilaga 1. Projektadministration.

Bilaga 2. Egenkontroll VVS-installationer.

Bilaga 3. Granskningsplan.

Bilaga 4. Kvalitetsplan

Bilaga 5. Resursplanering.

Bilaga 6. Anskaffningstidsplan.

Bilaga 7. Dagbok.

Bilaga 8. Riskanalys.

Bilaga 9. Egenkontroll botteninstallationer, värme.

Bilaga 10. Egenkontroll våningsinstallationer, värme.

Bilaga 11. Egenkontroll golvvärme.

Bilaga 12. Egenkontroll botteninstallationer, vatten.

Bilaga 13. Egenkontroll utomhusinstallationer, avlopp.

Bilaga 14. Egenkontroll botteninstallationer, avlopp.

Bilaga 15. Egenkontroll våningsinstallationer, avlopp.

Bilaga 16. Egenkontroll schaktinstallationer, ventilation.

Bilaga 17. Egenkontroll maskinrumsinstallationer, ventilation.

- Bilaga 18. Egenkontroll änddonsinstallationer, ventilation.
- Bilaga 19. Avvikelse rapport.
- Bilaga 20. Blankett för ändrings- och tilläggarbete.
- Bilaga 21. Sammanfattning ändrings- och tilläggsarbeten.
- Bilaga 22. Arbetsplatsrapport.
- Bilaga 23. Protokoll för provtryckning, värme.
- Bilaga 24. Protokoll för inställning av värmekretsar.
- Bilaga 25. Protokoll för provtryckning, vatten.
- Bilaga 26. Protokoll för inställning av varmvattencirkulation.
- Bilaga 27. Protokoll för täthetsmätning, ventilation.
- Bilaga 28. Protokoll för inställning av änddon.
- Bilaga 29. Blankett för ansvarig arbetsledare.
- Bilaga 30. Garantiprotokoll, VVS.
- Bilaga 31. Garantiprotokoll, ventilation.

1 Inledning

Hangö Elektriska Ab grundades 1937 i Hangö. Under årens lopp har verksamheten utvecklats för att tillfredsställa och verka efter kundernas behov. Idag uppfyller företaget av idag uppfyller de krav nutiden ställer och erbjuder tekniska tjänster inom fastighets-, byggnads och industribranscherna till privatpersoner, företag och offentliga sammanslutningar. Företaget har i dagens läge två stycken kontor, ett i Hangö och ett i Billnäs.

Hangö elektriska har under de senaste åren expanderat kraftigt och erbjuder idag sitt mångsidiga kunnande i såväl Finland som globalt. Företaget omsätter årligen runt 10 miljoner euro och antalet anställda är ca 80 stycken. Hangö elektriska (18.1/2014)

1.1 Bakgrund

Hangö Elektriska Ab har under de senaste sex åren även börjat utföra VVS-arbeten. Företaget utför allt från kranbyten till stora VVS-entreprenader. Andelen VVS-arbeten har under årens lopp ökat och för att företaget ska kunna säkerställa och underlätta arbetet, kommer detta examensarbete fungera som en kvalitetshandbok för projekthantering.

Företaget vill att alla de steg som behandlas bör beaktas, då ett VVS-projekt utförs. En av de primära orsakerna till detta examensarbete är att företaget vill få ett sammanställt dokument över allting man bör beakta i ett projekt.

1.2 Syfte

En av de viktigaste aspekterna med detta examensarbete är att ge kunskap och vägledning för hur man skall utföra ett projekt. Hangö elektriska Ab lägger alltid stor vikt på kvaliteten av arbetet och därmed blir även kunder och beställare nöjda. Målet i detta arbete är att få projekthanteringen och arbetsutförandet mer rutinmässigt och därmed mer produktivt och ekonomiskt. Skeden som kommer att behandlas är bl.a. materialanskaffningar, säkerställning av kvalitet, planering av arbete och granskningar.

1.3 Material

Materialet som används i examensarbetet grundar sig i huvudsak på böcker om projekthantering samt finska standarder gällande utförande av VVS-arbeten.

1.4 Avgränsningar

I detta examensarbete behandlas inte in i detalj vad som står i de finska standarderna gällande VVS-utföranden. Detta arbete kommer endast behandla att avlopps-, vatten-, värme-, och ventilationsinstallationer.

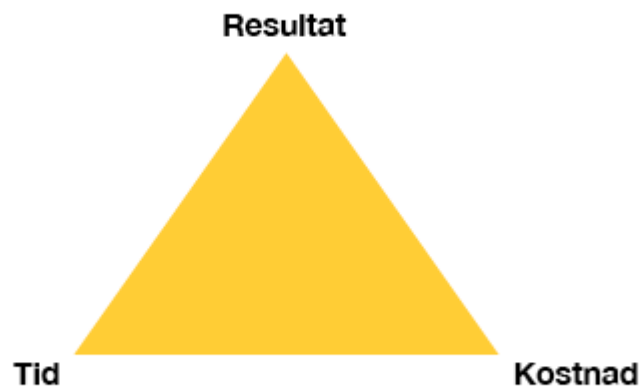
2 Definition av projekt

Projekt blir inte ett projekt bara för att man benämner det ett projekt. Projekt är alltid en arbetshelhet som utförs specifikt och av engångskaraktär för att uppnå ett resultat. Till ett projekt hör förberedelse och planering som underlättas genom utvecklade och effektiva metoder. Dessa arbetssätt och användning av metoder gör arbetet till ett projekt.

(Pelin 2009, s. 25–26)

Mätverktyg i ett projekt är kvalitet, tid och kostnader. Detta definieras även i termerna kvalitet, tid och resurser, där resurser innehåller personer, pengar, utrustning och lokaler. Dessa tre termer bildar de grundpelare som stöder ett projekt. Genom att prioritera mellan nämnda pelare styr man projektet. Grunden som pelarna vilar på är företagets erfarenhet och kunskap av att genomföra ett projekt. Detta illustreras i figuren nedan, där grundstenarna är miljön och ledarskapet.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 25–26)



Figur 1. Illustration över mätverktyg i ett projekt.

2.1 Typer av projekt

Definitionerna av olika projekt är många. I detta kapitel ges exempel på parametrar man kan använda sig av i ett projekt. De parametrar som i detta arbete kommer att behandlas är:

- Konkret
- Temporärt
- Öppet
- Internt
- Externt
- Synligt
- Dolt

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 31–34)

2.1.1 Konkret projekt

Konkreta projekt har klara krav och definitioner över teknik och ekonomi. Ett exempel på ett konkret projekt är förbättring av teknik i befintliga anläggningar. Projektet drivs av en projektledare, som leder en arbetsgrupp, som arbetar mot ett klart mål. Projektets beställare är tydlig och samarbetet mellan parterna är klart och tydligt i strävan mot ett specifikt mål. Exempel på ett annat konkret projekt kan vara ett husbygge.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 31–34)

2.1.2 Temporärt projekt

Ett temporärt projekt kan exempelvis innebära att företaget deltar i en mässas eller visning. På plats finns en som leder det temporära projekt och tillsammans med ett visst antal arbetstagare sköter de om projektet.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 31–34)

2.1.3 Öppet projekt

Öppna projekt har diffusa mål, är informativa och kännetecknas av en mer kreativ process. I ett öppet projekt samlas en grupp runt idégivaren och om projektet visar sig gå bra övergår det till ett temporärt eller konkret projekt. Ett öppet projekt kan t.ex. handla om att höja kvaliteten på arbetet eller att förbättra kundrelationer. Framskridandet är lätt eller mindre lätt att följa upp och blir då för omgivningen synligt eller dolt.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 31–34)

2.1.4 Synligt projekt

Ett synligt projekt är ett projekt där det är lätt för omgivningen att följa med utvecklingen. Det blir därför lätt för de intresserade att skapa sig en egen uppfattning av projektet. Risken med öppna projekt är dock att om problem eller bakslag uppstår blir de genast offentliga och kan bli därmed svårare att hantera.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 31–34)

2.1.5 Dolt projekt

Dolda projekt kan endast hanteras med specifika metoder som tagits fram enbart för att mäta utvecklingen och effektiviteten. Exempel på detta kan vara t.ex. programmering av något program. Viktigt i ett dolt projekt är att det finns en klar metod för hur rapportering av projektet sker till projektledaren eller intressenter. Om detta inte tas i beaktande finns det risk för att samma uppgift utförs parallellt, men mot olika mål. Samma problem kan uppstå om projektet utförs internt och dolt från den övriga företagsverksamheten. Det är viktigt att informera om projektet, så att det upplevs som viktigt för hela organisationen.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 31–34)

2.1.6 Externt projekt

Ett externt projekt har en tydlig uppdragsgivare, en beställare. Krav på tid, resurser och kvalitet framgår tydligt i projektplanen. Kontrakt och avtal styr förhållandet mellan uppdragsgivare och leverantör. Det finns ofta projektgrupper på respektive sida och priset regleras beroende på om man arbetar efter en fast eller kontinuerlig prissättning.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 31–34)

2.1.7 Internt projekt

Ett internt projekt har inte någon egentlig kund och leder inte till ekonomisk vinst, utan de kostar att utföra. Syftet med interna projekt är inte att generera pengar utan att spara. Det är först när projektet är färdigställt som man ser resultatet. Detta är ofta ett problem eftersom externa projekt vanligtvis prioriteras före de interna. I interna projekt brukar det inte avsättas tillräckligt med resurser och inte begränsas till detta specifika projekt. Detta medför att interna projekt ofta blir svåra att styra och kan dessutom skapa konflikter mellan olika personer i organisationen.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 31–34)

2.2 Projektets faser

Innan man bestämmer sig för att genomföra ett projekt bör man ta hänsyn till följande aspekter:

- Bakgrund. Vad är grunden till att projektet skall genomföras?
- Problem. Vad är problemet? Är det någonting som går att genomföra på tänkt sätt?
- Vision. Vad vill beställaren uppnå med projektet?
- Avgränsningar. Vad skall projektet avgränsas till?
- Sluttidpunkt. När skall projektet klarställas?
- Resurser. Finns det resurser till projektet? Vem skall utföra projektet?
- Kriterier. Vad är viktigt för att uppnå önskat resultat med projektet?
- Samarbetspartners. Vilka andra entreprenörer kommer projektet att ha? Vilka är deras roller?
- Uppdragsgivare. Vem är beställare?
- Ekonomi. Är priset på offerten tillräckligt för att det skall bli ekonomiskt lönsamt?

Projektet kan delas in i fem faser:

- Utforska
- Välja väg
- Planera realiserandet
- Realisera
- Överföra

Det är viktigt att varje fas har ett klart mål och ett specifikt tillvägagångssätt. Varje fas har olika mål och ställer olika krav på såväl projektledaren som på projektarbetet. Användningen av olika typer av kompetens och personlighet kan med fördel användas i de olika faserna. Detta tillvägagångssätt resulterar i att stegvis kunna genomföra projektet. Styrningen av projektet blir mer tydligt och bättre. Varje fas ger ett resultat som kan användas till fördel i de efterkommande faserna. Det är resultaten från varje fas som ger en grund för inkommande fas.

(Marttala & Karlsson 2009, s. 13–17)

- **Fas ett – utforska**

I denna fas granskas projektet på ett strukturerat sätt. Förutsättningarna analyseras och projektet kartläggs. Resultatet av denna fas är grunden för vidare beslut.

- **Fas två – välja väg**

Denna fas är en kreativ process där alternativa lösningar diskuteras. När samtliga alternativ utvärderats antas det bästa alternativet.

- **Fas tre – planera realiserandet**

När den bästa lösningen antagits, börjar man undersöka och planera hur den ska genomföras. Vilka resurser projektet är i behov av, vilka kompetenser som behövs, vilka förfaringsätt ska användas. En plan tas fram för hur projektet ska genomföras och ett kontrakt tas fram som förbinder alla inblandade arbetare att jobba därefter.

- **Fas fyra – realisera**

Nu skall projektet genomföras enligt den plan som slagits fast. Med rätta resurser, metoder och kompetenser påbörjas ett systematiskt arbete. Man kan nu helt koncentrera sig på arbetet eftersom det inte finns olösta problem eller frågor.

- **Fas fem – överföra**

När projektet är utfört ska det överlämnas till beställare eller uppdragsgivare. För att möjliggöra detta bör samtliga parter vara överens om att projektet har utförts korrekt och planenligt inom utsatt tid. Detta gäller även de ändringar som uppstått under projektets gång. Om samtliga parter är överens överlämnas projektet. Denna fas innebär även en gemensam utvärdering av resultatet. Nu ska beställaren börja använda sig av det projektet åstadkommit. En användarfas inleds. I denna fas ska nu beställaren följa upp hur resultatet fungerar ända ut till slutanvändaren. Det bör i och med denna fas finnas en planering för hur denna uppföljning bör ske.

(Marttala & Karlsson 2009, s. 13–17)

3 Kvalitetssäkring

För att kunna styra den process som ett projekt innebär bör aktiviteter och händelser skötas med specifika metoder. Kvalitetssäkring av projektstyrning innebär främst att styrning av tid, kostnad och kvalitet ska göras av den som har hand om det operativa systemet. Detta avser såväl leverantör som underleverantör. Detta avser bl.a. kvalitetskontroller av organisationens egen verksamhet i form av egenkontroller. Egenkontrollerna är den viktigaste biten av projektets kvalitetskontroller. Viktigt är att försöka med så små medel som möjligt och till låga utgifter optimera det produktiva och ekonomiska inom projektet. Den som utför dessa kontroller bör se till att styrningen av ett projekt sker så effektivt som möjligt i fråga om projektets alla delar. Problem uppstår alltid inom såväl stora som små projekt. För att projektets olika arbetsmoment skall kunna säkras bör metoder för styrningen beskrivas tydligt, så att bristerna på ett lätt och meningsfullt sätt skall kunna anmärkas och korrigeras. Varje arbetsmoment och händelse måste fungera. Man kan se projektet som en kedja där varje länk symboliseras av en aktivitet och en händelse, kedjan är oftast inte starkare än den svagaste länken.

(Nordqvist 2002, s. 14–15)

Kvalitetssäkringen kan sammanfattas med följande:

- Samtliga metoder för att leda projektet skrivs ned.
- Ansvarsområden och befogenheter definieras klart och tydligt.
- Personalen får en individuell kvalitetsguide.
- Det praktiska utförandet bör motsvara de instruktioner som erhållits.
- Det måste vara möjligt att kunna följa arbetets gång i form av revideringar, mötesprotokoll och anteckningar.
- Krav på kvalitet gäller även underentreprenörer. På detta vis får även mindre organisationer en kvalitetsstandard.

(Pelin 2009, s. 42)

Det finns olika kategorier som påverkar ett projekt. De delas in i beslutsfattare, projektledare, projektcontroller och projektgrupp.

(Nordqvist 2002, s. 17–19)

3.1 Beslutsfattare

Beslutsfattare kan också ibland definieras som beställare. Beställaren ger riktlinjer och direktiv och har som avsikt att projektet ska utföras och avslutas med önskat resultat. Detta innebär att beslutsfattaren har som uppgift att se till att det finns realistiska underlag för att projektet skall kunna utföras planenligt och inom utsatt tid. Beslutsfattaren bör känna trygghet i att projektet har en bra start och att övervakningen under byggtiden är tillräcklig för att kunna åstadkomma ett gott resultat.

(Nordqvist 2002, s.17–19)

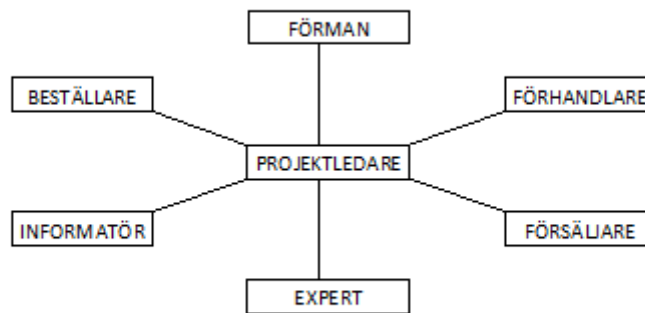
3.2 Projektledare

Ledaren för ett projekt är den som har ett operativt ansvar för projektet i fråga, med en ambition att säkerställa sitt arbetsmoment. Projektledaren bör se till att han tillhandahåller tillräckliga resurser för ledandet av projektet och att planering och rapportering av arbetet kommer igång direkt från projektstarten. Ledaren ska även hålla sig uppdaterad gällande inre och yttre beslutsprocesser och samordna dessa på bästa sätt. Projektledaren bör även få en trygg och bra start och tillräckliga befogenheter för projektet. Projektets framskridning kommer från och med starten att ske på projektledarens ansvar. Resurserna som projektledaren tilldelas till ett projekt bör vara tillräckliga till antal och ha rätt kompetens. Däröver ska även projektledaren få tillräckligt med stöd från projektets ägare och ges goda möjligheter att föra dialoger med beställaren.

(Nordqvist 2002, s.17–19)

Det kräver ett väldigt aktivt deltagande av projektledaren för att denne skall kunna förutse problem och föra fram projektet. Om projektet inte framskrider som tänkt i projektgruppen hör det till projektledarens uppgifter att åtgärda detta. Alla involverade bör ständigt övervakas, den inre organisationen, leverantörer, underentreprenörer och kunder. Figur 2 nedan illustrerar alla roller en projektledare bör ha i ett projekt.

(Pelin 2009, s.274)



Figur 2. Illustration över projektledarens uppgifter. (Pelin 2009, s.274)

Förmansrollen erhåller han gentemot sin projektgrupp. Då han ger råd och lösningar på problem fungerar han som expert. Försäljare är han då han har kontinuerlig kontakt med beställare. Då möte och förhandlingar genomförs fungerar han som förhandlare. Då underentreprenörer köps in till ett projekt fungerar han som beställare. Informatör fungerar han som då han informerar projektgruppen om vad som komma ska.

(Pelin 2009, s. 274–275)

Projektledaren bör ha bred kunskap i det mesta och hans ledaregenskaper bör vara goda. För att vara en bra och framgångsrik ledare finns det tolv steg han bör bemästra.

Steg 1: Effektivisering. Kontinuerlig drift att få saker och ting gjorda bättre än tidigare, sätta sin egen kunskap på prov, fördela resurserna rätt och planera och organisera arbetet väl.

Steg 2: Funktionalitet. Förmågan att få arbetet att löpa, lösa problem och söka information.

Steg 3: Bedömningsförmåga. Ha en egen uppfattning om vad som sker och hur det sker. Förmågan att kunna bedöma och leda svåra situationer

Steg 4: Förmågan att leda och påverka. Ha viljan att vara inflytelserik på personer och viljan att uppnå en respekterad position.

Steg 5: Självförtroende. Determination och självsäkerhet, en stark och positiv karisma och förmåga att uttrycka sig själv.

Steg 6: Talets förmåga. Vara verbaliskt begåvad, förmögen att kommunicera och gott ha ett språkbruk, samt bemästra andra språk.

Steg 7: Logiskt tänkande. Ha förmågan att skilja på orsaker och följder och sätta händelser i ordning. Förmågan att organisera tankar och funktioner.

Steg 8: Helhetsöverblick. Ha förmågan att kunna greppa helhetsbilden av projektet och kunna utveckla saker.

Steg 9: Ha social kompetens. Förmågan att bilda projektgrupper av rätt individer.

Steg 10: Positiv mänsklig perception. Ha förtroende för personer, ha förmågan att ge komplimanger till medarbetare så att de känner sig uppskattade.

Steg 11: Hantera grupprocessen. Få individer att arbeta i grupp mot ett gemensamt mål.

Steg 12: Ha en realistisk självbild. Ha förmågan att utvärdera sig själv och ta beslut med hänsyn till andra, känna till sina egna svaga och starka sidor.

(Pelin 2009, s. 277–278)

3.3 Projektcontroller

Projektcontrollerns primära uppdrag är att säkerställa kvaliteten av utförandet i projektet. Han ska även säkerställa kvaliteten på projektstyrningen och se till att hantering av problem, risker och rapporter fås till stånd. Utöver rapportering till projektledaren sker rapportering även till högsta beslutsinstans. Controllern bör få stöd av projektets beslutsfattare, i projektet, så att han kan ta beslut om saker utförs på ett korrekt sätt. Projektcontrollern har inte auktoritet att styra själva projektet, men skall arbeta förtroendefullt och nära projektledningen.

(Nordqvist 2002, s. 17–19)

3.4 Projektgrupp

Deltagare, projektgruppen, i projekt vill säkra sitt åtagande i projektet. Deltagarna bör få tillräckliga direktiv och rutinmässiga arbetsmoment för att enklare kunna styra sitt arbete.

(Macheridis 2009, s. 131–133)

Projektgruppen består normalt av projektledare, delprojektledare och medarbetare. Då man väljer ut bör de som väljs till projektgruppen ha följande kriterier:

- Kompetens
- Intresse
- Förmåga att arbeta i projekt

Då projektgruppen tas ut bör man ta ställning till hur stort det personliga engagemanget kommer vara bland arbetarna och om de antar ett sådant engagemang.

(Macheridis 2009, s. 130)

3.4.1 Projektgruppen dynamik och effektivitet

Dynamiken i gruppen kan definieras som alla de krafter som påverkar relationerna inom gruppen. Dessa förändras och utvecklas hela tiden. För att uppnå god kvalitet på slutresultatet bör man få projektmedarbetarna att agera som en grupp. Hur dynamiken formas i en grupp beror mycket på medarbetarnas bakgrund, erfarenheter, värderingar, förväntningar, idéer och sättet de samspelar med varandra. Olika människor emellan kan skapa förutsättningar och utmaningar, men även konflikter. Det är viktigt redan i startskedet att skapa en god anda i gruppen för att säkerställa grupparbetets effektivitet. För att uppnå effektivitet i grupsamarbetet krävs öppenhet, bra arbetsförhållanden och gemenskap. Kommunikation är en viktig aspekt inom projektgruppen, likaså att stöda och vara hjälpsamma gentemot de övriga medarbetarna.

(Macheridis 2009, s. 131–133)

Samarbete och gemenskap är viktiga aspekter för medarbetarna i gruppen. Det räcker inte att samla ihop en grupp medarbetare och ge dem direktiv för vad som skall göras, för att en projektgrupp ska fungera optimalt. Då man arbetar i en grupp jämförs alltid individuella prestationer och vad de bidrar med till slutresultatet. Om detta uppfattas negativt av en enskild medarbetare kan detta

resultera i revirtänkande, rivalitet och aggressivitet. Då arbetsinsatsen uppfattas som positiv resulterar det i bra stämning i gruppen, samhörighet och målinriktade arbeten.

(Macheridis 2009, s. 133)

3.4.2 Projektgruppen utveckling

Projektgruppens framsteg består av en process som kan delas in i olika faser.

Projektets livscykel	Projektgruppens utveckling
Planeringsfas	Initialfas
	Smekmånadsfas
	Integrationsfas
	Konfliktfas
	Platåfas
	Mognadsfas
Genomförandefas	Mognadsfas
Reflexionsfas	Mognadsfas
Separationsfas	

Figur 3. Projektgruppens utveckling i faser. (Macheridis 2009, s. 134–136)

Början av ett projekt återspeglas ofta av osäkerhet, vilket är karakteristiskt för grupprocessen. I planeringsfasen återfinns gruppen i en initialfas. Rollerna är oklara, arbetsmetoderna är inte klara och kommunikationen ytlig. Även rivalitet och konkurrens hör inte till ovanligheterna.

Smekmånadsfasen kan igenkännas genom att konflikter i projektgruppen undviks av medarbetarna. Samtliga har fått rikligt med information gällande projektet och alla är överens. Samhörigheten och tryggheten växer och i integrationsfasen artar sig roller och subgrupper. Efter denna fas uppstår normalt konflikter och problem i arbetet, denna fas kallas konfliktfasen. Allianser bildas och stämningen inom projektgruppen blir orolig, vilket kan resultera i att ingenting framskrider i projektet, en platåfas. Signalerna som uppfattas inom gruppen kan vara en tillbakagång i projektets framskridning, en regression. Regressionen kan vara olika i betydelse, men bästa sättet att få en regression avslutad är att hålla ett möte där åsikter och kritik kan ventileras. Efter detta blir gruppen bli funktionsduglig och effektiv igen, en mognadsfas. Det som kännetecknar en mognadsfas är att

medarbetarna utför arbetet självständigt och respekterar varandra. Beslut tas nu inom gruppen genom diskussioner, vilket resulterar i att projektresultaten och kan målen uppnås. Projektet når fram till en genomförandefas. Genomförandefasen präglas ofta av stress och det finns sällan tid för planering av utförandet av arbetet. Projektledaren har nu en viktig roll i att bistå med hjälp och stöd för att underlätta arbetet och hålla motivationen uppe. I reflektionsfasen glider gruppen in i separationsfasen, då gruppen går isär. Detta är en förutbestämd utveckling eftersom ett projekt är alltid av engångskaraktär.

(Macheridis 2009, s. 134–136)

3.5 Kvalitetssäkring av projektstyrning

Styrningen av ett projekt avser kedjan av alla aktiviteter som att sätta:

- mål
- kontrollera/följa upp
- föreslå åtgärder vid avvikelser
- åtgärda.

Kvaliteten anges som den egenskap beställaren önskar erhålla, varken mer eller mindre. Ett annat sätt att definiera levererad kvalitet är när kraven och förväntningarna uppfyller kundens krav.

Relationen mellan kund och kvalitet är alltid självklar. Kunden är beställare och kvaliteten utgörs av målen för tid, kostnad kvalitet och omfattning. Detta förutsätter givetvis att beställaren har tagit i beaktande sin kunds behov redan i upphandlingsdokumenten.

(Nordqvist 2002, s. 25–28)

Resultatet som ett projekt levererar utgörs av de förväntningar beställaren och slutanvändaren har. Det är därför viktigt att formuleringen av målet i kravspecifikationen uppgår till de förväntningar som ställts. Förväntningarna styrs primärt av effektmålet och de individuella förväntningarna. Det är den kvalitet som beställare upplever som räknas. Den upplevda kvaliteten bör minst motsvara de förväntningar som ställts. Formeln för kvalitet kan definieras enligt formeln nedan.

$$\frac{\text{Resultatet}}{\text{Förväntningarna}} \geq 1$$

När resultatet uppnås eller stiger över beställarens förväntningar upplevs slutprodukten vara av hög kvalitet.

(Stampe & Tonnquist 2001, s. 156–157)

3.6 Kvalitetssäkring i genomförandet

I detta kapitel behandlas det som ska medföra att projekt skall kunna styras i dess mest krävande del, själva utförandet. Problemområden som speciellt bör beaktas är:

- Huvudprocesser
- Projektets beställare och ledning
- Projektadministrationens huvuduppgifter
- Projektorganisation
- Ändringar
- Störningar, hinder och risker
- Samverkan
- Avslutning av projekt

(Nordqvist 2002, s. 63–64)

3.6.1 Huvudprocesser

Projektet indelas i olika processer, allt från upphandlingsstadiet till överlåtandet av ett projekt. Till huvudprocesserna räknas: förslag, utformning, tillverkning, bemanning, provning, överlämnande och ibruktagande. Ett projekt börjar alltid från en idé som leder till ett förslag, om idén är god. Efter att man beslutat om att projektet ska genomföras påbörjas utformningen av projektet. Processen omfattning beror helt och hållet på hur stor projektet i fråga är. Upphandlingar görs och leverantörer med olika ansvarsområden tar an sitt eget område. Efter detta följer tillverknings- och bemanningsdelen. Innan man kan utnämna ett projekt avklarad fordras provning med provningskontroll, som överlämnas till projektbeställare. Härfter är projektet klart och igångsättning kan utföras.

(Nordqvist 2002, s. 65)

3.6.2 Projektets start

Då ett projekt startas skapar man en grund för projektgruppen över arbetsmetoder och tillvägagångssätt. Följande punkter tas upp då ett projekt ska starta:

- Definiering av målen.
- Indelning av projektgruppens resurser och arbetsuppgifter.
- Plan för hur projektstyrningen skall ske.
- Påbörjande av planen på hur projektet skall genomföras.

(Pelin 2009, s. 81–82)

Det finns dock vissa problem som kan uppstå redan i detta skede av projektet. Exempelvis att resurserna inte har den erfarenhet eller kompetens som krävs för projektet i fråga, eller att personerna inte känner varandra från tidigare. Motivation och individuella mål kan vara diffusa. Det går mycket tid från projektledaren till att leda och ge information om projektet, vilket medför att starten på projektet skjuts upp. Man ska inte vänta i onödan med att starta ett projekt, eftersom tidtabeller som gjorts för olika arbetskedan inte har mycket spelrum för fördröjningar.

(Pelin 2009, s. 81–82)

Till projektledarens uppgifter hör följande:

- Ge information åt projektgruppen gällande mål och innehåll.
- Definiera projektgruppens uppgifter inom gruppen och få resurser att anta de uppgifter de tilldelats.
- Möjliggöra att resurserna bekantar sig med varandra.
- Ge klara direktiv om arbetsmetoder och regler som gäller i projektet. Hur planeringsprocesser genomförs, hur kvalitetsgranskningar sker, hur information om möten ges, hur dokumenteringen kommer ske o.s.v.
- Ge stöd och råd om hur arbetet ska genomföras.
- Starta projektgruppens arbete.

(Pelin 2009, s. 81–82)

3.6.3 Projektets beställare och ledning

Skillnaden mellan beställare och projektledarrollerna klara, men om dessa är samma bolag finns det vissa punkter som bör beaktas i projektutförandet. Om ett bolag är beställare i ett projekt och har gett klartecken till projektstart, har ledandet av projektet lämnats över till projektledaren. Det är inte säkert att bolaget har överlämnat full bestämmanderätt till projektledarna. Om sedan en ledare i bolaget ger direktiv till projektets deltagare utan ha samma detaljinformation som projektledaren har, uppstår oreda och vilshenhet. Projektledaren bör alltid vara medveten om beslut som tas och order som utförs inom sitt projekt, även om ordena kommer från högre instans i organisationen.

(Nordqvist 2002, s. 69–70)

En annan viktig aspekt gällande uppföljning av kostnaderna är godkännande av fakturor inom projektet. Fakturorna bör alltid, i första hand, godkännas av projektledaren för att upprätthålla så god kontroll över projektets utgifter som möjligt.

(Nordqvist 2002, s. 69–70)

3.6.4 Projektadministrationens huvuduppgifter

Projektadministrationen hjälper projektledningen genom att ge stöd och underlag för projektstyrning. Projektadministrationen tar fram och sätts upp enligt bilaga 1.

(Nordqvist 2002, s. 71)

3.6.4.1 Tidsplanering

Tidsplaneringen indelas i tio olika steg:

Steg 1: Samtliga aktiviteter som skall utföras förtecknas.

Steg 2: Inbördesordningen för när aktiviteterna ska utföras antecknas.

Steg 3: Ett logiknät planeras, där aktiviteterna och deras inbördes ordning i tid åskådliggörs.

Steg 4: Tider för utförande av de olika aktiviteterna beräknas eller uppskattas.

Steg 5: Tidsplanen sammanställs och upprätthålls.

Steg 6: Genomloppstid, kritiska arbetsmoment och glapp i tidsplanen beräknas.

Steg 7: Resurser tillsätts efter behov till de olika arbetsmomenten i tidsplanen.

Steg 8: Resurserna räknas ihop och sätts in i en resurskurva.

Steg 9: Tidsplanen justeras så att en jämn kurva över resurser upprätthålls.

Steg 10: De kritiska arbetsmomenten räknas om.

(Nordqvist 2002, s.75)

3.6.4.2 Leverantörernas egna tidsplaner

Det är inte ovanligt att ett projekt blir försenat p.g.a. brister och fördröjningar i leveranser. Ändå benämns alltid detta under en och samma rubrik i tidsplanen, som t.ex. varu- och materialleveranser. Det bör läggas stor uppmärksamhet på att tidsplanen för anskaffningarna redan under planeringsskedet analyseras och övervakas ordentligt under projektets gång. Styrningen av anskaffningar skiljer sig till sin karaktär från andra skeden i projektet som planering och utförande av arbetet. Projektet innehåller stora och små inköp. Alla inköp bör följas upp trots att de inte är tidsmässigt kritiska.

(Pelin 2009, s. 253–254)

Inköpen bör (ha följande mål):

- ett förmånligt anskaffningspris
- ett sent bindande av kapital till beställningen
- ge tillräklig tid för leverans
- uppnå den kvalitet som krävs.

(Pelin 2009, s. 254)

Det är viktigt att knyta ihop leverantörernas tidsplan med den egentliga tidsplanen för att se till att rätt produkter levereras i rätt tid. Redan i projektstarten är det viktigt att höra sig för med samtliga leverantörer om leveranstider på olika produkter för att undvika ”väntetid” på byggplatsen. Då denna tidsplan noggrant integreras med den egentliga tidsplanen optimeras tid, resurser och pengar.

(Nordqvist 2002, s. 77)

3.6.4.3 Resursplanering

Den viktigaste aspekten gällande resursplanering är att den skall bli kostnadseffektiv. Då resurserna indelats till arbetsmomenten och räknats ihop har man erhållit en tidsmässig resurs.

(Nordqvist 2002, s. 89)

Då en tidsplan sammanställts kan man börja med att planera resursbehovet. Ett vanligt fel som orsakar att tidtabeller inte håller är att resursplaneringen inte utförts tillräckligt noggrant och att man inte har beaktat vilka resurser som finns till förfogande. Detta reflekteras ofta i övertid, kontinuerlig stress och förseningar. Det är ändå resursplaneringen som i sista hand återspeglas i hur ett projekt går ekonomiskt. Ojämn belastning av resurser, övertid och dötid bidrar alla till att det uppstår tilläggskostnader till ett projekt.

(Pelin 2009, s. 253–254)

Målen med resursplanering är:

- De uppskattade resursbehoven enligt tidsplan finns tillgängliga till projektet. Rätt antal resurser i rätt tid.
- Nyckelresurserna och deras användning ska optimeras. Belastningen bör fås så jämn och kontinuerlig som möjlig.
- Minska på resursutgifter och optimering.
- Analysering över de resurser som finns till förfogande till projektet och jämföra dem med tidtabellen. Få resurskapaciteten och motsvara projektbehovet. Projektet bör prioriteras enligt resurserna.

(Pelin 2009, s. 152–153)

För att alla resurser ska kunna beaktas kan de indelas i följande huvudkategorier:

- Kapital
- Personer
 - Inom organisationen
 - Underentreprenörer
- Maskiner och verktyg
- Material

(Pelin 2009, s. 152–153)

Beräkningen av resurserna kan ske med färdiga planeringsprogram eller utgående från beräkningsprogram. Där framgår arbetsuppgifter, varje arbetsmoments behov i tid, resurser per arbetsmoment och vad de olika arbetsmomenten kräver. Formeln för hur man beräknar tidåtgången på en arbetsuppgift:

$$\frac{\text{Beräknad tid för arbetet}}{\text{Resursantal}} = \text{tid för utförandet av arbetsmomentet} \quad (1)$$

(Pelin 2009, s. 154–155)

Då man utför en beräkning över tid för ett arbetsmoment bör man även beakta att en normal arbetsdag innehåller pauser, bekantande med instruktioner, socialt umgänge på arbetsplatsen o.s.v. Man kan utifrån detta definiera en arbetsdags effektiva arbetstimmar till t.ex. fem stycken, resursen är nu tillgänglig till projektet till hundra procent.

(Pelin 2009, s. 154–155)

Övriga saker som bör beaktas då man utför en beräkning av resurser är:

- andra projekt
- övriga dagliga uppgifter
- förmannauppgifter
- uppskattade andra ”brådskande arbeten”.

(Pelin 2009, s. 154–155)

Även dessa punkter bör beaktas för att få den slutliga användningen av resursen till projektet. Det kan t.ex. visa sig att resursen är endast till sjuttio procent tillgänglig i själva projektet.

Resursberäkningen utförs enskilt på varje resurskategori. Resurskategoriernas belastbarhet beräknas i tidtabellen och illustreras grafiskt eller numeriskt som en funktion av tiden.

(Pelin 2009, s. 154–155)

3.6.4.4 Kostnadsstyrning och kostnadsanalyser

Arbetets totala utgifter är summan av kostnaderna för de kalkylerade resurserna. Vanligtvis kan man analysera kostnadsberäkningen med så kallade känslighetsanalyser. Dessa analyser går ut på att man utreder hur olika kostnadsutfall förhåller sig till varandra, t.ex. en anläggningskostnad. För att göra en bedömning av helheten finns det en användbar metod som kallas successiv kalkylering. Fördelen med denna metod är att den sannolika helhetskostnaden varierar beroende på risker och osäkerheter. Man rangordnar de största riskerna och osäkerheterna och lägger dem under förstoringsglas.

För att ge ett exempel på denna metod kan man ta en traditionell kostnadsberäkning. I den traditionella beräkningen kommer man fram till att projektets totala kostnader uppgår till x miljoner euro \pm y miljoner euro, under förutsättning att tidsplanen håller. Alla tillägg utöver de reservationer som gjorts är kostnader som kan värderas med hjälp av den successiva kalkylmetoden. Vanligtvis brukar en traditionell kostnadskalkyl sluta med att de beräknade anläggningskostnaderna är de dominerande. Reservationerna och de andra yttre kostnaderna utgör ofta den stora risken. I ett projekt borde det vara obligatoriskt att alltid genomföra en successiv kostnadskalkyl för att det inte ska uppstå oväntade ekonomiska bakslag under projektets gång. Tabellen på sidan 23 illustrerar de olika synsätten på kostnadsberäkningarna:

Tabell 1. Synsätt på kostnadsberäkningar.

Område för värdering av standardmetod	Synsätt vid vanlig metod	Synsätt vid realistisk metod
Storlek och område	Ingen storlekseffekt	Möjlig storlekseffekt
Beskaffenhet	Normal	Kan variera
Teknologi, konstruktion	Ingen avvikelse	Osäker
Anläggningens drift och ändamål	Dagssituation	Den förmodade ställningen x är framåt
Detaljer	Endast kända detaljer	Framtidstillägg förväntas
Väder	Normalt	Kan variera
Mark	Problemfri	Eventuella problem
Politiska och ekonomiska villkor	Dagssituation	Förändringar kan uppstå
Prisnivå	Nutida	Bedömd framtida
Verklig prisavvikelse	Ingen	Förväntade förändringar
Ledning	Idealisk	Realistisk, kanske mer ändamålenlig
Ägare	Idealisk	Realistisk
Resurser	Inga problem	Förväntade problem
Nya idéer och utvecklingar	Försummade	Viss nytta förutses
Optimisk/pessimistisk bedömning	Endast "normalvärde" förväntas	Intuitiv bedömning av ytterlighetsvärden beaktas

(Nordqvist 2002, s. 90)

Följande tabell illustrerar exempel på osäkerhetsfaktorer och fallgorpar. Man kan se att den högra stapeln har risker som är värda att värdera och ta en närmare titt på.

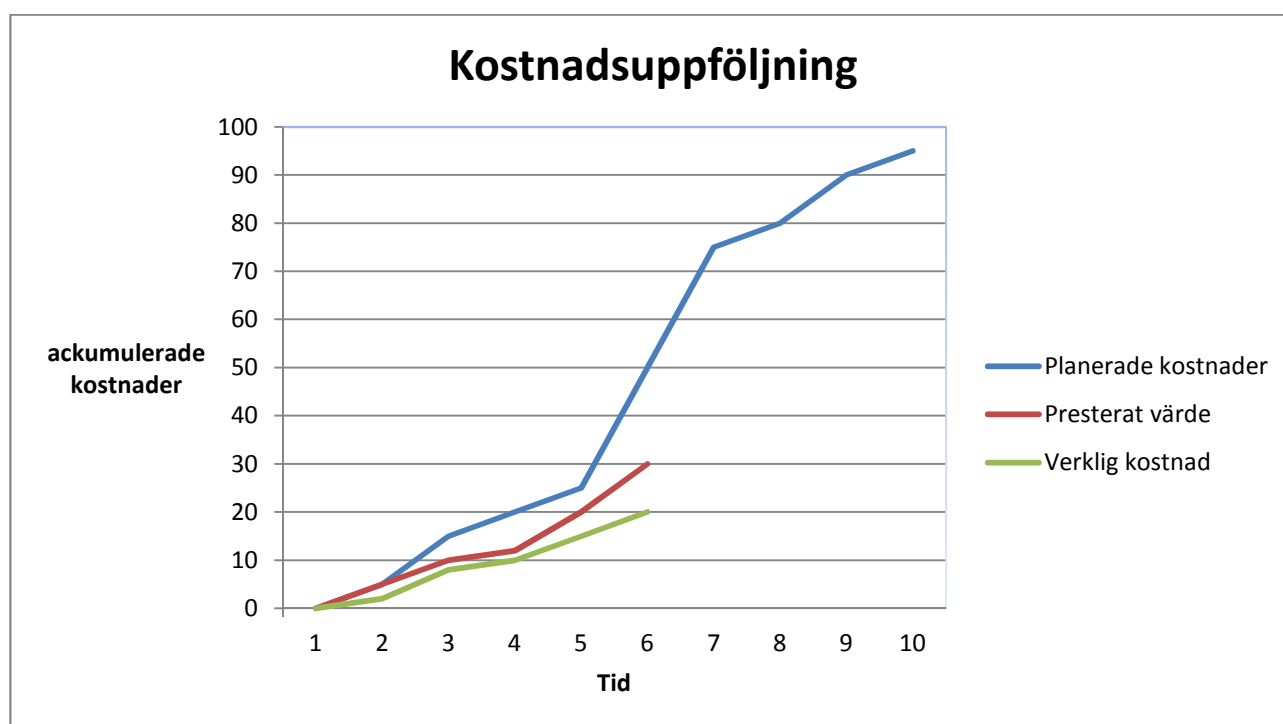
Tabell 2. Osäkerhetsfaktorer och fallgorpar.

Yttre osäkerheter	Fallgorpar
Optimistisk/pessimistisk kostnadsberäkning	Förutfattade meningar
Ledning, beslutsfattare	
Inköspolitik och kunnande	Önsketänkande, änglsan, taktik m.m.
Mål och planering	
Geografisk placering, lokala förhållanden	Dimensionsfel
Projektstorlek	Nya förhållanden?
Projektdefinition	Ny teknik
Upprepningseffekt, produktionsvänlighet	Hantverk i stycken, massfabrikationsfel
Arbetskraft (tillgång, kvalitet, traditioner)	Utlandsarbeten
Löneutveckling	
Konkurrenssituation, prisutveckling	Falsk säkerhet
Material	Optimistisk värdering av osäkerheter
Apparater	
Utrustning	Förankring i det välkända
Andra resurser	Det välkända får för stor vikt
Index	Fixering vid ovidkommande fakta
Tidsperiod genomförande, väderförhållanden	Fixering vid första intuitiva värdering
Kvalitetsnivå och kontroll	
Tekniska utvecklingstendenser	Ej representativa
Markförhållanden	Optimistiskt värderade
Materialhantering, tillgänglighet och transportförhållanden	
Forcering	
Stöld och skadegörelse	
Politiska förhållanden	
Oförutsedda omständigheter	
Andra osäkerheter	

(Nordqvist 2002, s. 91)

3.6.4.5 Uppföljning

Med uppföljning avses en värdering av huruvida projektet framskrider enligt dess tidsplan och en värdering av tillväxten på värdet och kvaliteten. Uppföljningen av detta resulterar i en rapport som projektledningen och bolaget tillhandahåller i projektets förutbestämda faser. Det är viktigt att sätta sig ner och analysera detta genom hela projektet, ifall det uppstår negativa avvikelser som bör tas i beaktande i inkommande fas i projektet. Det är viktigt att i början av ett projekt, då det ofta uppstår positiv avkastning, vara kritisk till detta och analysera detta noggrant. Kostnadsuppföljningen sker av prestationer mot förbrukade kostnader, ett bokfört värde. För att mätpunkterna ska bli så realistiska som möjligt ska avstämningen av presterat värde mot bokfört ske vid gemensam avstämningspunkt. Prestationerna bör mätas i genomförda projektdelar och aktiviteter. Grafen i figur 4 nedan illustrerar hur en kostnadsuppföljning kan se ut.



Figur 4. Graf över kostnadsuppföljning.

Ur grafen kan man redan från början lätt följa upp det presterade värdet jämfört med det kalkylerade. Det är nu genast enkelt att upptäcka eventuella kostnadsöverskridningar, vilket möjliggör att kostnaderna genast kan spåras och analyseras.

(Nordqvist 2002, s. 91–95)

3.6.4.6 Slutkostnadsprognos

Kännetecknande för projektstyrning är att den hela tiden bör vara framåtblickande. Prognosen för slutkostnaderna ska kontinuerligt beräknas i en slutkostnadsprognos. Prognosen räknas enligt följande figur:

Bokförda korrigerade kostnader	
+	beräknad slutkostnad
-	presterat värde
=	prognosticerad slutkostnad

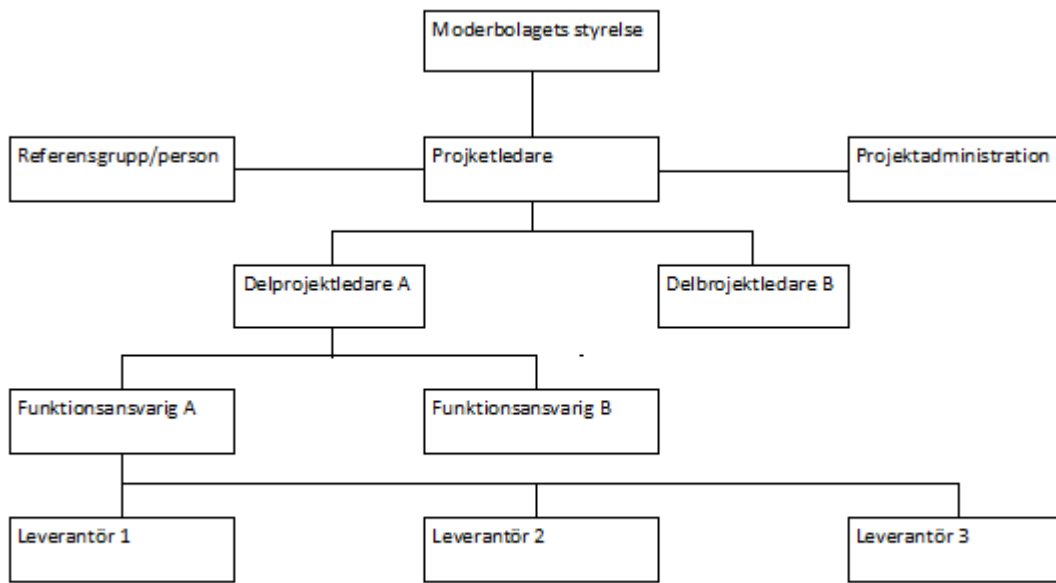
Figur 5. Beräkning av prognos for slutkostnad.

Slutkostnaden är summan av de nedlagda och de beräknade kvarvarande kostnaderna som finns. Nedlagda kostnader är bokförda och korrigerade kostnader. De kalkylerade kvarstående kostnaderna är skillnaden mellan kalkylerad kostnad och presterat värde.

(Nordqvist 2002, s. 97)

3.6.5 Projektorganisation

Projektorganisationen ska ha en klar rollfördelning mellan bolaget och projektet. Man kan se det som ett beställar- och leverantörsförhållande, där moderbolaget är beställare och projektledningen leverantörer. Bolaget får in ett projekt och beställer detta sedan av projektgruppen. Principiellt bör organisationen se ut enligt bilden nedan.



Figur 6. Illustration över projektorganisation.

Ur bilden över projektorganisationen kan man se att projektledaren vid behov får hjälp av administrationen eller en referensperson. En referensperson kan t.ex. vara specialist på ett område. Projektledare är direkt underställd styrelsen i bolaget. Under projektledaren hittar man delprojektledare som mer praktiskt sköter om de olika projekten. Delprojektledaren har sedan under sig funktionsansvariga som sköter sitt område av projektet. Slutligen har arbetsledaren leverantörer under sig som kan ses som montörer som levererar den slutliga produkten.

(Nordqvist 2002, s. 100–101)

3.6.6 Ändringar

Under projektets gång kan ändringar förekomma. Då dessa uppstår skall de så långt som möjligt bestå av beslut och beställningar. Då man tar emot en beställning på en ändring bör tid, kostnad och kvalitet beaktas. Om det inte är möjligt att få en beställning före ändringsarbetet görs kan ändringen utföras om den klaras ut så fort som möjligt i efterhand. Ändringsbeställningar bör ske med en och samma rutin och en mallar för detta bör tas fram. Ändringarna samlas i särskilda ändringsförteckningar med beaktande av tidsplan, ändringsarbetets status och ändringens uppskattade kostnad. Om det är en entreprenad med fasta priser är det enklare och klarare att ge priser på ändringar. Viktigt är att även klara av alla ändringsarbeten under projektets gång och inte klara upp dem i efterhand. Ändringarna rapporteras i projektrapporteringen.

(Nordqvist 2002, s. 105–106)

Kortfattat kan man sammanställa några punkter i hur man bemästrar ändringar i ett projekt:

- Ge ett ändringsförslag.
- Ta reda på hur ändringen kommer att påverka övrig verksamhet.
- Få ett utlåtande från övervakare eller expert.
- Behandla ändringen: godkännande eller avvisande.
- Utför ändringen.
- Dokumentera ändringen.
- Informera om ändringen.

(Pelin 2009, s. 215)

3.6.7 Störningar, hinder och risker

Murphys lag säger: Om någonting kan gå fel, så går det fel.

(enligt Pelin 2009, s. 254)

Då det uppstår störningar eller hinder på byggplatsen kan de hota tidsplanen eller vara kostnadskrävande. Det är därmed viktigt att i ett tidigt skede lokalisera och upptäcka för att dessa ska kunna åtgärdas. För att undvika att hinder eller störningar uppkommer gäller det hela tiden ligga steget före och alltid tänka framåt i projektet. Ett vanligt exempel på störningar är att tidsplanen blir lidande p.g.a. resursbrister. Andra saker som medför hinder är t.ex. arbetsförhinder eller att man kan

inte komma till arbetet eller utföra det som man tänkt. Då dylika situationer uppkommer bör man skriva en standardiserad avvikelserapport där man informerar om problemet eller störningarna. Rapporten kan sedan exempelvis inlämnas till beställarens representanter eller ansvarig byggmästare.

(Nordqvist 2002, s. 105–106)

Definitionen av en risk är ett negativt avvikande från projektets mål. Följande fem punkter bör beaktas då man gör en riskanalys:

1. Risker gällande projektets mål och gränsdragningar. Klara mål med projektet samt tydliga gränser för vad arbetet innebär.
2. Risker gällande projektorganisationen. Tydlighet i arbetsuppgifter och ansvar. Belastning av projektets arbetare.
3. Risker med tidsplan. Osäkra bedömningar av arbetskedan, externa leverantörer och tekniskt krävande arbeten.
4. Ekonomiska risker. Ändringar i utgifternas nivå, valutarisker och betalningssvårigheter.
5. Risk med styrning och kommunikation i ett projekt. Se till att informationsflödet löper, övervakning och arbetssätt.

(Pelin 2009, s. 228–229)

3.6.8 Samverkan

Avsikten med god samverkan är att få delaktighet och informationsmöjligheter till arbetarna i ett projekt. Detta genom att arbetarna får mer inflytande på saker som behandlas från idé till beslut. Samverkans mål är att ständigt utveckla individen, arbetsplatsen och verksamheten.

Samverkan. (18.1/2014)

Samtliga entreprenörer vinner på att ha en god samverkan på arbetsplatsen. Man bör respektera varandras situation och eventuella problem för att inte bli efter i tidsplan. Det är viktigt att inom ett projekt skapa en bra anda inom projektet mellan beställare och entreprenörer. Då kan störningar och förhinder förutses och åtgärdas på ett smidigt sätt. Det svåra med att skapa en god samverkan är att alla parter måste tas i beaktande.

(Nordqvist 2002, s. 110–111)

3.3.9 Avslutning av projekt

Tid för avslutande av ett projekt framgår i dess tidsplan. Det har betydande ekonomiska konsekvenser om ett projekt inte avslutas inom utsatt tid. Då projektet inte avslutas i tid finns det risk för att projektet fortskrider som tidigare och den planerade budgeten rinner ut i sanden. I vissa projekt finns det även en paragraf om böter om projektet inte färdigställs i tid. Detta är ofta en viss procent av hela budgeten för projektet per dag eller vecka som går. Projekt ska avslutas på ett tydligt och planerat sätt.

(Nordqvist 2002, s. 111–112)

Följande punkter är bidragande orsaker till att avslutandet av ett projekt blir komplicerat och problematiskt:

- Deltagare i projektgruppen förflyttas till följande projekt, trots att det ännu återstår arbetsmoment i det primära projektet.
- Sammanställande av alla överlåtelsedokument inte håller tid med avslutandet av projektet.
- Det kan vara oklarheter angående vem som ska godkänna projektet då det skall överlåtas.
- Belöning delas inte ut vid gott genomförande av projektet.
- Informering om projektets avslut och resultat uteblir.
- Projektet slutar då pengarna tar slut.
- Problem med att ge nya uppgifter till arbetare i projektgruppen.
- Ibruktagnandet av objektet är halvfärdigt.
- Projektets avslut har inte klara gränser.
- Projektet övergår till en underhållsfas, inget klart avslut.

(Pelin 2009, s. 355–356)

3.3.9.1 Överlämning och granskning

Det finns två typer av granskningar, säkerhetsgranskningar och funktionsgranskningar.

Myndighetsgranskningar genomförs enligt specifika bestämmelser för projektet i fråga. Följande punkter bör avklaras innan ett projekt kan överlämnas:

- Skolning till slutlig användare.
- Funktionsprovningar och mätningar.
- Provkörningar.
- Ändringar och korrigeringar.
- Mottagningsgranskning.

(Pelin 2009, s. 358)

I skolning av användare bör ingå teoretiska och praktiska instruktioner om hur anläggningen och processer fungerar. Det är att rekommendera att den slutliga användaren redan under installationsskedet deltar i projektet för att redan i detta skede få information om hur varje enskild apparatur fungerar. I ibruktagningsgranskningen granskas det att användningsinstruktioner, säkerhetsinstruktioner och eventuella arbetsinstruktioner är intakta och kompletta. Provkörningar granskar att allting uppfylls som nämns i arbetsbeskrivningar och kontrakt. Effekter, hastigheter och problemfri funktion kontrolleras. Exempel på krav på en provkörning kan se ut som följande:

Anläggningen provkors i 14 dygn:

- Första dygnet 24h utan allvarliga brister eller fel.
- Inom 14 dygn skall anläggningen fungera oavbrutet, som definierat i tre dagar.

(Pelin 2009, s. 358)

Mottagningsgranskningen sker enligt de anvisningar som angetts i kontraktet och ett konstaterande att garantikrav uppfylls. Under granskningen går man omsorgsfullt genom anläggningen. Man dokumenterar uppkomna brister och åtgärder som krävs. Protokollet över granskningen skrivs under av såväl beställare och entreprenör. Efter mottagningsgranskningen sker en ekonomisk slutuppgörelse. Vid detta tillfälle bör krav som ställts i mottagningsgranskningen tas upp. Samtidigt diskuteras eventuella sanktioner vid kontraktsbrott.

(Pelin 2009, s. 359)

4 Projekthantering inom VVS-projekt

Det primära målet med detta arbete är att ge färdiga modeller och blanketter som en projektledare behöver då han startar, utför och avslutar ett projekt. I detta kapitel tas fram blanketter baserat på Finlands byggbestämmelsesamling, med tyngdpunkt på VVS och energihushållning. Blanketterna kommer att skrivas på finska, för att underlätta ett rent praktiskt användande av dessa blanketter inom Hangö elektriska.

4.1 Projektets start

Då företaget vunnit en offert och erhållit ett projekt börjar man med att planera hur ett projekt skall utföras. För att underlätta starten och få en klarare bild av vilka system som ingår och vilka krav som ställs har en blankett kallad egenkontroll, se bilaga 2, tagits fram. Denna blankett ger en helhetsbild och ett bra utgångsläge för att få en bra start på ett projekt.

De första sakerna man bör göra då ett projekt startar är att göra klart följande punkter:

- Granskningsplan, bilaga 3.
- Kvalitetsplan, bilaga 4.
- Godkännande av ansvarig arbetsledare.
- Godkännande av tidsplan.
- Planera och fördela resurser till projektet. Om det är flera parallella projekt som pågår bör även de beaktas likaså semestrar, bilaga 5.
- Göra en anskaffningstidsplan enligt den allmänna tidsplanen, bilaga 6.

4.2 Projektets gång

Då projektet är i gång förs dagbok över närvaron och arbetsmomenten, bilaga 7. Innan varje arbetsskede inleds på byggplatsen bör en riskanalys över arbetet, bilaga 8. Egenkontroller görs alltid efter arbetsmomentens färdigställande. Granskningarna delas in systemvis i värme, vatten, avlopp och ventilation. Egenkontrollerna fördelas enligt följande under varje system:

- Värme:
 - Botteninstallationer, bilaga 9.
 - Våningsinstallationer, bilaga 10.

- Golvvärme, bilaga 11.
- Vatten:
 - Botteninstallationer, bilaga 12.
- Avlopp:
 - Utomhusinstallationer, bilaga 13.
 - Botteninstallationer, bilaga 14.
 - Våningsinstallationer, bilaga 15.
- Ventilation:
 - Schaktinstallationer, bilaga 16.
 - Maskinrumsinstallationer, bilaga 17.
 - Änddonsinstallationer, bilaga 18.

Då installationer avviker eller ändras från den ursprungliga planeringen ska en avvikelserapport skrivas, bilaga 19. Om arbetet medför ekonomiska påverkningar skall en offert ges på ändrings- eller tilläggsarbetet, bilaga 20. Samtliga tilläggsarbeten åskådliggörs i en sammanställd tabell enligt bilaga 21.

4.2.1 Möteshantering i projekt

På projekt sammankallas alltid samtliga entreprenörer till möten med jämna mellanrum. Det kan vara veckovis, veckomöten eller månadsvis, arbetsplatsmöten. Till dessa möten bör en arbetsplatsrapport göras var det framgår projektets procentuella färdighetsgrad, pågående och inkommande arbetsskeden och eventuella problem eller hinder. Rapporten ska se ut enligt bilaga 22.

4.2.2 Mätningar och provningar i projekt

Innan anläggningen tas i bruk skall följande kontroller för de olika systemen utföras och dokumenteras:

- Värme:
 - Provtryckning, bilaga 23.
 - Inställning av värmekretsar, bilaga 24.
- Vatten:
 - Provtryckning, bilaga 25.
 - Inställning av varmvattencirkulation, bilaga 26.
 - Myndighetsgranskning.

- Avlopp:
 - Myndighetsgranskning.
- Ventilation:
 - Täthetsmätning, bilaga 27.
 - Inställning av änddon, bilaga 28.

Viktig att notera är att man inte kan täcka in eller isolera installationer om inte ovannämnda granskningar och mätningar är utförda. Dessa granskningar närvaras av den ansvarige arbetsledaren för de olika systemen. Arbetsledaren ska sedan godkänna dessa granskningar och notera dem i en blankett enligt bilaga 29.

4.3 Överlåtelse av projekt

Då samtliga moment och kontroller är utförda närmar sig projektet sitt slut. Nu ska teknisk information på samtliga installationer, mätningar och kontroller sammanställas och överlåtas till beställaren. Garantitiden över anläggningen är normalt två år. En garantikontroll plan överlämnas, enligt bilaga 30 och bilaga 31, där det framgår vad som ska kontrolleras med vilket tidsintervall.

Skolning ges åt personal enligt förutbestämd omfattning.

5 Sammanfattning

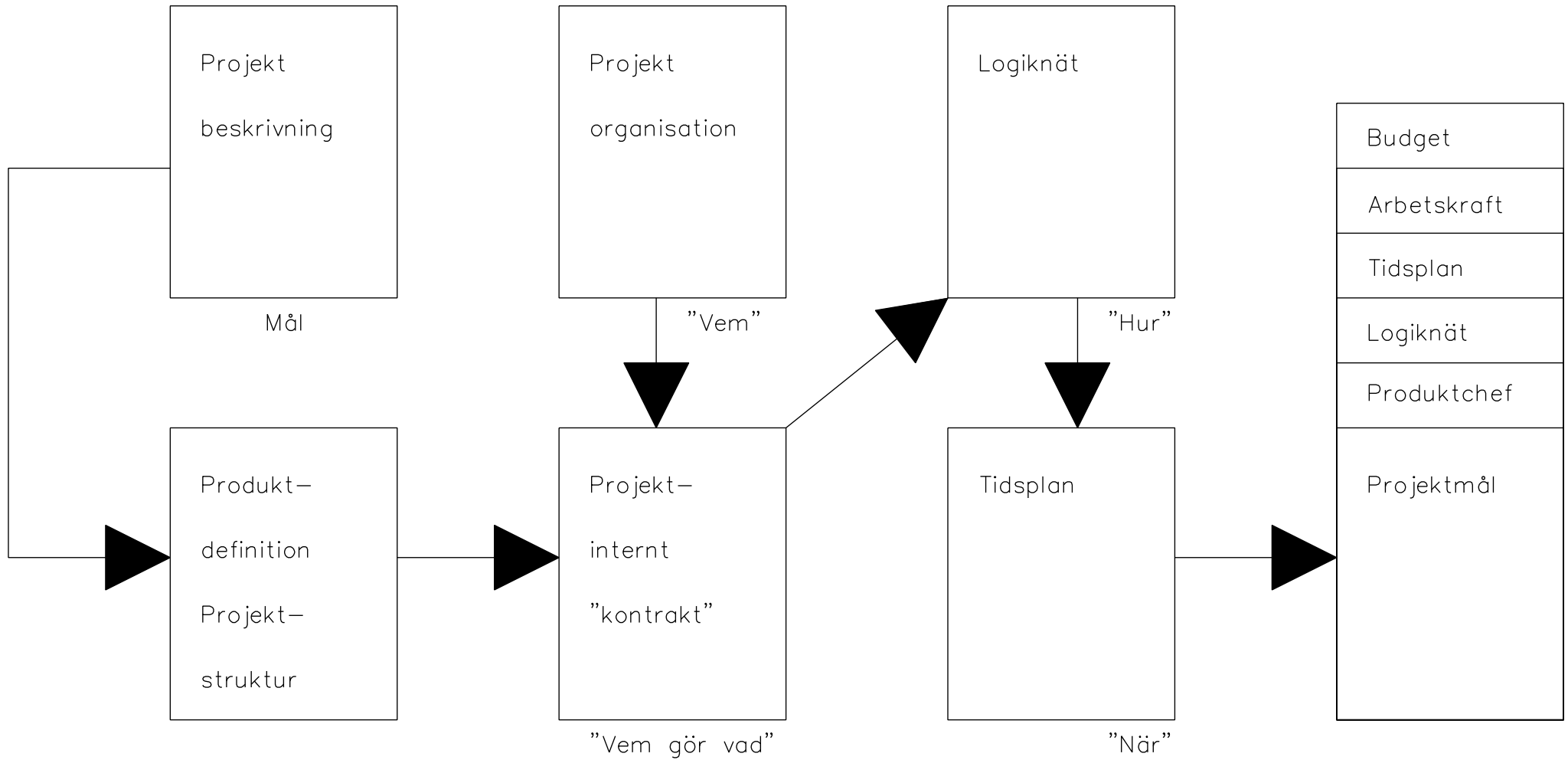
Resultatet av detta arbete kommer att användas som modell för hur VVS-projekt och även andra projekt ska hanteras inom Hangö elektriska. I och med detta arbete kommer företaget att få mera rutin i projekthanteringen och förhoppningsvis mer ekonomisk avkastning på offererade jobb. Intergreringstiden för denna projekthanteringsmodell har företaget uppskattat till ett år. Denna projekthanteringsmodell kommer stegvis att implementeras i företaget och informationstillfällen till arbetsledare kommer att hållas i företaget med jämna mellanrum. Det verkliga resultatet av detta examensarbete kommer att kunna ses tidigast ett år från att denna projekthanteringsmodell tagits i bruk.

Examensarbetet har varit mycket givande och lärorikt. Jag tror även att jag kommer i framtiden att dra stor nytta av de saker som behandlats i detta examensarbete. Jag har fått stor insikt i hur det i stora drag går till då man skall leda ett VVS-projekt. Hoppeligen kommer fler på företaget, som skall använda detta arbete som grund, dra stor nytta av detta.

Källförteckning

1. Hangö elektriska. (18.1.2014) <http://www.hangonsahko.fi/sv/om-foretaget/>
2. Macheridis, N. (2009). *Projektspekter. Kunskapsområden för ledning och styrning av projekt.* (3.uppl.) Malmö: Holmbergs
3. Marttala, A. & Karlsson Å. (2009). *Projektboken. Metod och styrning för lyckade projekt.* (2.uppl.) Stockholm: Elanders
<http://www.fagerhult.se/planering/energi/energidirektiv.pdf> (hämtat: 24.10.2009).
4. Nordqvist, S. (2002). *Att kvalitetssäkra sin projektstyrning.* Borås: Centraltryckeriet
5. Pelin, R. (2009). *Projektihallinan käsikirja.* (6.uppl.) Jyväskylä: Gummerus kirjapaino OY
6. Stampe, S. & Tonnquist, B (2001). *Förstå och leda projekt. Projektledaren – nätverkets vinnare.* (2.uppl.) Göteborg: IHM Förlag
7. Samverkan. (18.1/2014) <http://sv.wikipedia.org/wiki/Samverkan>

BILAGA 1



Omatarkastus

LVI-projekti

Projekti:

Työnumero:

Järjestelmä/Työvaihe		Päivämäärä	Allek.	Huom.
----------------------	--	------------	--------	-------

Yleistä

S = Sisältyy, H = Hyväksytty, T= Tarkastettu, L = Laadittu , - = ei sisälly

KVV-työnjohtajan hyväksyttäminen				
IV-työnjohtajan hyväksyttäminen				
Päiväkirja (liite 7)				
Yleinen aikataulu				
Yhteensovitus LVISA				
Reikäkuvien tarkastus				
Hankintaaikataulu (liite 6)				
Resurssien aikataulu (liite5)				

ALLEKIRJOITUS: TL, Thomas Lind

Allekirjoitus tarkoittaa että omatarkastus on tehty ja asennukset/laitteet vastaavat laadullisesti määräyksiä ja työselostuksia

Omatarkastus

LVI-projekti

Projekti:

Työnumero:

Järjestelmä/Työvaihe		Päivämäärä	Allek.	Huom.
----------------------	--	------------	--------	-------

100.Lämmitysjärjestelmä

S = Sisältyy, H = Hyväksytty, T= Tarkastettu, L = Laadittu, - = ei sisälly

100.1 Lämmitysjärjestelmien työkuvia				
101 LÄMMITYSJÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET				
101.1 Väliaikaiset lämmityslaitteistot				
101.2 Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien asennustyön perusvaatimukset				
101.3 Äänitekniset vaatimukset				
101.4 Laitteiden merkinnät				
101.5 Putkistojen merkinnät				
101.6 Eristemateriaalit				
101.7 Pinnoitemateriaalit				
101.8 Tiiviys- ja painekokeet (liite 23)				
101.9 Toimintatarkastukset				
101.10 Toimintakokeet				
101.11 Säädot ja mittaukset (liite 24)				
102 LÄMMITYSJÄRJESTELMIEN ASENNUKSET				
102.1 Materiaalivalinta, putkistot				
102.2 Kiinnitys ja kannakointi LVI 12-10370				
102.3 Varusteet				
102.3.1 Säätojärjestelmä				
102.3.2 Säätokeskus				
102.3.3 Sähkökeskus				
102.3.4 Lämpötila-anturit				

ALLEKIRJOITUS: TL, Thomas Lind

Allekirjoitus tarkoittaa että omatarkastus on tehty ja asennukset/laitteet vastaavat laadullisesti määräyksiä ja työselostuksia

Omatarkastus

LVI-projekti

Projekti:

Työnumero:

Järjestelmä/Työvaihe		Päivämäärä	Allek.	Huom.
102.3.5 Säätoventtiilit				
102.3.6 Viestinsiirtolaitteet				
102.3.7 Kiertovesipumput				
102.3.8 Sulkuventtiilit				
102.3.9 Lämpömittarit				
102.3.10 Painemittarit				
102.3.11 Täyttöventtiilit				
102.3.12 Tyhjennys- ja ilmanpoistimet				
102.3.13 Yksisuuntaventtiilit				
102.3.14 Magneettiventtiilit				
102.3.15 Patteriventtiilit				
102.3.16 Lianerottimet				
102.3.17 Paisunta-astiat				
102.3.18 Varoventtiilit				
102.3.19 Virtausmittarit				
102.3.20 Kolmitieventtiilit				
102.3.21 Muut, _____				
102.4 Omatarkastuspöytäkirjat asennukset				
102.4.1 Omatarkastuspöytäkirja pohjajohdot (liite 9)				
102.4.2 Omatarkastuspöytäkirja kerrosjohdot (liite 10)				
102.4.3 Omatarkastuspöytäkirja lattialämmitys (liite 11)				
102.5 Eristykset				

ALLEKIRJOITUS: TL, Thomas Lind

Allekirjoitus tarkoittaa että omatarkastus on tehty ja asennukset/laitteet vastaavat laadullisesti määräyksiä ja työselostuksia

Omatarkastus

LVI-projekti

Projekti:

Työnumero:

Järjestelmä/Työvaihe	Päivämäärä	Allek.	Huom.
200. Vesi- ja viemärijärjestelmä			
S = Sisältyy, H = Hyväksytty, T= Tarkastettu, L = Laadittu, - = ei sisälly			
200.1 Vesi- ja viemärijärjestelmien työkuvia			
201 VESI- JA VIEMÄRIJÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET			
201.1 Paikallinen vesi- ja viemärlaitoksen ohjeet			
201.2 Vesi- ja viemäriin liittymissopimus			
201.3 Vesi- ja viemärijärjestelmien perusvaatimukset			
201.4 Vesi- ja viemäriverkoston merkintä			
201.5 Talousvesiverkoston merkintä			
201.6 Viemäriverkoston merkintä			
201.7 Laite ja asennustapatarkastukset			
201.8 Toimintakokeet			
201.9 Säädot ja mittaukset (liite25)			
201.10 Tiiviys- ja painekokeet (liite 26)			
201.11 Viranomaistarkastukset			
201.12 Materiaalivalinta, putkistot			
201.13 Kiinnitys ja kannakointi LVI 12-10370			
202 VESIJOHTOTARVIKKEET			
202.1 Sulkuventtiilit			
202.2 Yksisuuntaventtiilit			
202.3 Säätoventtiilit			
202.4 Varoventtiilit			
202.5 Tyhjöventtiilit			
202.6 Vuodonilmaisimet ja virtausvahdit			

ALLEKIRJOITUS: TL, Thomas Lind

Allekirjoitus tarkoittaa että omatarkastus on tehty ja asennukset/laitteet vastaavat laadullisesti määräyksiä ja työselostuksia

Omatarkastus

LVI-projekti

Projekti:

Työnumero:

Järjestelmä/Työvaihe		Päivämäärä	Allek.	Huom.
202.7 Putkistot, materiaalivalinta				
202.8 Vesijohtoeristykset				
202.9 Kiertovesipumppu				
202.10 Kolmitieventtiilit				
201.11 Omatarkastuspöytäkirjat asennukset				
201.11.1 Omatarkastuspöytäkirja pohjajohdot (liite 12)				
203 VIEMÄRIPUTKISTOT JA LAITTEET				
203.1 Viemäriputkistojen perusvaatimukset				
203.2 Tuuletusviemärit				
203.3 Sadevesiviemärit				
203.3.1 Putkistot, materiaalivalinta				
203.3.2 Sadevesikaivot				
203.3.3 Sadevesitarkastuskaivot				
203.4 Jätevesipumppaamo				
203.5 Hiekkanerotuskaivot				
203.6 Öljynerotuskaivot				
203.7 Jätevedenpuhdistamo				
203.8 Viemäreiden eristys				
203.9 Omatarkastuspöytäkirjat asennukset				
201.9.1 Omatarkastuspöytäkirja ulkoviemärit (liite 13)				
201.9.2 Omatarkastuspöytäkirja pohjaviemärit (liite 14)				
201.9.3 Omatarkastuspöytäkirja kerrosviemärit (liite 15)				
204 KALUSTEET				
204.1 Vesihanat				
204.2 Vesipostit				

ALLEKIRJOITUS: TL, Thomas Lind

Allekirjoitus tarkoittaa että omatarkastus on tehty ja asennukset/laitteet vastaavat laadullisesti määräyksiä ja työselostuksia

Omatarkastus

LVI-projekti

Projekti:

Työnumero:

Järjestelmä/Työvaihe		Päivämäärä	Allek.	Huom.
204.3 Altaat				
204.4 WC-laitteet				
204.5 Lattiakaivot				

300. Ilmastointijärjestelmä

S = Sisältyy, H = Hyväksytty, T= Tarkastettu, L = Laadittu, - = ei sisälly

300.1 Lämmitysjärjestelmien työkuvia				
301 ILMANVAIHTOJÄRJESTELMIEN YLEISET VAATIMUKSET				
301.1 Ilmastointijärjestelmien yleiset vaatimukset				
301.2 Sisäilmastoluokka				
301.3 Ilmastointijärjestelmien merkintä				
301.4 Laite ja asennustapatarkastukset				
301.5 Toimintakokeet				
301.6 Säädot ja mittaukset (liite 28)				
301.7 Tiiviyskokeet (liite 27)				
301.8 Materiaalivalinta, kanavat				
301.9 Kiinnitys ja kannakointi				
301.10 Kanavien eristys				
302 ILMASTOINTILAITTEET JA OSAT				
302.1 Ilmastointikoneet				
302.2 Suodattimet				
302.3 Ilmastoinnin patterit				
302.4 Lämmöntalteenotto				

ALLEKIRJOITUS: TL, Thomas Lind

Allekirjoitus tarkoittaa että omatarkastus on tehty ja asennukset/laitteet vastaavat laadullisesti määräyksiä ja työselostuksia

Omatarkastus

LVI-projekti

Projekti:

Työnumero:

Järjestelmä/Työvaihe		Päivämäärä	Allek.	Huom.
302.5 Liuosjäähdyttimet				
302.6 Äänenvaimentimet				
302.7 Sulkupellit				
302.8 Säätopellit				
302.9 Palopellit				
302.10 Ilmavirran mittauslaitteet				
302.11 Pyöreät kanavat				
302.12 Suorakaidekanavat				
302.13 Puhdistusluukut				
302.14 Tarkistusluukut				
302.15 Tuloilmalaitteet				
302.16 Tuloilmahajottimet				
302.17 Tuloilmasäleiköt				
302.18 Poistoilmalaitteet				
302.19 Poistoilmaventtiilit				
302. 20 Poistoilmasäleiköt				
302.21 Jäteilmalaitteet				
302.22 Liesikuvut				
302.23 Siirtoilmalaitteet				
302.24 Ulkosäleiköt				
302.25 Omatarkastuspöytäkirjat asennukset				
302.25.1 Omatarkastuspöytäkirjat pystykuilut (liite 16)				
302.25.2 Omatarkastuspöytäkirjat konehuone (liite 17)				
302.25.3 Omatarkastuspöytäkirjat päätteelimet (liite 18)				

ALLEKIRJOITUS: TL, Thomas Lind

Allekirjoitus tarkoittaa että omatarkastus on tehty ja asennukset/laitteet vastaavat laadullisesti määräyksiä ja työselostuksia

Omatarkastus

LVI-projekti

Projekti:

Työnumero:

Järjestelmä/Työvaihe	Päivämäärä	Allek.	Huom.
700. Laadunvarmistus ja käyttöönotto			
S = Sisältyy, H = Hyväksytty, T= Tarkastettu, L = Laadittu, - = ei sisälly			
701.1 Tarkastussunnitelma (liite 3)			
701.2 Laatusuunnitelma (liite 4)			
701.3 Poikkeamaraportti (liite 19)			
701.4 Riskianalyysi (liite 8)			
701.5 Laite- ja asennustapatarkastukset			
701.6 KVV-työnjohtajan tarkastuspöytäkirja (liite 29)			
701.7 IV-työnjohtajan tarkastuspöytäkirja (liite 29)			
701.8 Luovutus- ja käyttöasiakirjat			
701.9 Vastaanottotarkastus			
701.10 Käyttöönottotarkastus			
701.11 Käytön opastus			
701.12 Takuuajan toimenpiteet			
701.13 Takuuhuoltoraportti			
701.14 Taloudellinen loppuselvitys			
701.15 Lisätöiden yhteenvetolista			

ALLEKIRJOITUS: TL, Thomas Lind

Allekirjoitus tarkoittaa että omatarkastus on tehty ja asennukset/laitteet vastaavat laadullisesti määräyksiä ja työselostuksia

TARKASTUSSUUNNITELMA

Projektin nimi
Projektin osoite
LVI-JÄRJESTELMÄT

Jätetty hyväksyttäväksi

Päiväys: _____

xxxxxxxxx

Hyväksyntä

Päiväys: _____

Hyväksyjän allekirjoitus

1	TYÖVAIHEIDEN OMATARKASTUS.....	3
2	LVIA LAITTEISTON OMATARKASTUS.....	4
3	LVIA LAITTEISTON MITTAUKSET	5
4	LVIA LAITTEISTON TOIMINTAKOKEET.....	5

1 TYÖVAIHEIDEN OMATARKASTUS

Työn kuluessa suoritetaan jatkuvaa omatarkastusta. Työvaiheet tarkastetaan asentajan/ tekijän sekä työnjohtajan toimesta ja merkitään työvaiheen tarkastuspöytäkirjaan.

Tarkastuksessa kiinnitetään huomiota seuraaviin asioihin:

- että työ on tehty asiakkaan vaatimusten ja suunnitelmien mukaan
- että työ täyttää viranomais- ja suunnitteluvaatimukset
- että työ täyttää laatu- standardi ja yleisesti käytössä olevat asennus menetelmät

2 LVIA LAITTEISTON OMATARKASTUS

LVI- laitteistolle tehdään jatkuvaa omatarkastusta joka todennetaan työvaiheen tarkastuspöytäkirjoihin.

LV- laitteistolle tehdään seuraavat omatarkastukset:

- ulkoviemärien tarkastus
- pohjaviemärien tarkastus
- pohjajohtojen tarkastus
- kerrosviemäritarkastus
- kerrosvesijohtojen tarkastus
- kerroslämpöjohtojen tarkastus
- lattialämmityksen tarkastus
- kaukolämpölaiteiston tarkastus

IV- laitteistolle tehdään seuraavat tarkastukset:

- IV- pystykuilut ja kerroskanavien tarkastus
- IV- konehuoneen tarkastus
- päätelaitteiden asennustarkastus
- mittauksen ja säädön tarkastus

3 LVIA LAITTEISTON MITTAUKSET

LVI- laitteistolle tehdään tarvittavat mittaukset jolla todetaan laitteiston säätöjen oikeellisuus.

LV- laitteistolle tehdään seuraavat mittaus ja säätötoimenpiteet:

- painekokeet järjestelmittäin
- lämpö ja kiertojohtojen säädöt sekä patteriventtiilien esisäädöt

IV- laitteistolle tehdään seuraavat mittaukset ja säätötoimenpiteet:

- ilmastoinnin säätö ja mittaus
- isoille järjestelmille tarvittaessa tiiveyskoe

4 LVIA LAITTEISTON TOIMINTAKOKEET

LVI- laitteistolle tehdään tarvittavat toimintakokeet jolla todetaan että laitteisto toimii suunnitellulla tavalla. Laitteistolle tehdään myös yhteiskoekäyttö jossa todetaan laitteiden toimivuus myös eri järjestelmien välillä.

LAATUSUUNNITELMA

Projektin nimi
Projektin osoite
LVI-JÄRJESTELMÄT

Jätetty hyväksyttäväksi

Päiväys: _____

Thomas Lind

Hyväksyntä

Päiväys: _____

Hyväksyjän allekirjoitus

1. LAATUSUUNNITELMAN KÄYTTÖ JA TARKOITUS.....	4
1.1 Viittaukset muihin dokumentteihin	4
2 PROJEKTIORGANISAATIO RAKENNE.....	5
3 SOPIMUSHALLINTA, PIIRUSTUKSET JA DOKUMENTTIEN HALLINTA	5
3.1 Laatudokumentointi.....	5
4 RISKIT.....	6
5 KOKOUKSET JA MUUT YHTEYDENPIDOT (päiväkirja).....	6
5.1 Sisäinen projektikatselmus	6
5.2 Projektin läpikäynti tilaajan kanssa	6
5.3 Koordinointi/Projektikokous	6
5.4 Työmaakokous	7
5.5 Päiväkirja	7
6 AIKATAULUT	7
6.1 Materiaaliaikataulu	7
6.2 Asennusaikataulu.....	7
6.3 Käyttöönotto ja koestusaikataulu	8
7 HENKILÖSTÖ	8
8 LAATUJOHTAMINEN	8
8.1 Malliasennukset	8
8.2 Laadun tarkkailu	8
8.3 Tarkastukset työn aikana	9
9 MATERIAALIHALLINTA.....	9
9.1 Tarjouspyynnöt.....	9
9.2 Materiaalivalinnat.....	9
9.3 Tilaus	10
9.4 Materiaalin vastaanotto	10
9.5 Materiaalin jäljitettävyys	10
9.6 Varastointi ja siisteys.....	10

10	TARKASTUS- JA MITTAUS	11
11	MUUTOS- JA LISÄTYÖT	11
12	VALMIIN TYÖSUORITUKSEN SUOJAAMINEN.....	11
13	TYÖN LUOVUTUS JA HYVÄKSYNTÄ.....	11
14	YMPÄRISTÖ- JA TYÖTURVASUUNNITELMA.....	12
14.1	Työmaatarkastus	12
14.2	Työturvallisuus.....	12
14.3	Ympäristösuunnitelma	13
15	HENKILÖSTÖN KOULUTUS.....	13
16	PALAUTE	13
17	TAKUUAIKAISET KORJAUKSET	14
18	PURKUSUUNNITELMA	14

1. LAATUSUUNNITELMAN KÄYTTÖ JA TARKOITUS

Tämän laatusuunnitelman tarkoituksena on luoda tilaajalle ja toimittajalle yhdenmukaiset työtavat jotta pysytään sovitussa työn laadussa ja palvelussa:

- suunnittelun toteutuksen vaatimukset, joita ylläpidetään tilaajan ja hankkijan välillä, pitää täyttää asiakkaan odotukset ja linjaukset
- suunnittelu on toimivaa ja ammattitaitoista ja laatu on tunnettua ja tunnistettua
- suunnittelu on tarkastettu ja sovitettu voimassa olevien määräysten ja turvallisuusmääräysten mukaan
- noudatetaan lainsäädäntöä ja sen tuntemusta.
- yhteistyön toteutuminen projektissa työskentelevien yritysten kanssa (ratkaisujen hakua yhdessä)
- materiaalihallinta
- aikataulusuunnittelu (aikataulussa pysyminen)
- työn laatu (oikea hinta/laatu suhde)
- töiden virheettömyys
- työ- ja ympäristönsuojelulain huomioiminen.

sekä parantaa ja kehittää tilaajan ja toimittajan välistä yhteistyötä.

1.1 Viittaukset muihin dokumentteihin

- Sähkösuunnitteluohjeet
- LVV-suunnitteluohjeet
- IV-suunnitteluohjeet
- YSE 1998

2 PROJEKTIORGANISAATIO RAKENNE

Projektiorganisaatiosta laaditaan yhteyshenkilöluettelo jossa myös esitetään mikä henkilön vastuualue projektissa.

Projektiorganisaatio esitetään liitteenä laatusuunnitelmaan ja laaditaan projektin alkaessa.

Projektin toteuttaminen on projektiorganisaation vastuulla niin, että projektille asetetut tavoitteet toteutuvat.

3 SOPIMUSHALLINTA, PIIRUSTUKSET JA DOKUMENTTIEN HALLINTA

Kaikki tulevat kirjeet, piirustukset yms., pöytäkirjat ja muut dokumentit **leimataan ja päivätään** ennen kopiointia tai eteenpäin toimitusta.

Vastaanotetut työselitykset, aikataulut tai suulliset ohjeet kirjataan työmaapäiväkirjaan. Vastaanotetut uudet dokumentit käydään läpi välittömästi ja niihin vastataan viipymättä.

Käyttö- ja huoltomanuaalit ja muut vastaavat dokumentit toimitetaan lopputarkastukseen (sisällytetään luovutusasiakirjoihin).

Tarkistukset ja muut huomautukset suunnitelmaan (piirustukset yms.) päivitetään heti kun ne tulevat esiin (punakynät). Vanhalla päivityksellä oleva dokumentti korvataan välittömästi uudella ja merkittäen korvatuksi ja arkistoidaan erilleen ajan tasalla olevista dokumenteista. Muut kopiot tuhoetaan.

Sopimusasiakirjat kuvataan sopimushallinnan asiakirjassa

3.1 Laatudokumentointi

Projektipäällikkö laatii laatukansion kun projekti aloitetaan ja se sisältää tämän laatusuunnitelman siihen kuuluvin liitteineen. Kansiot säilytetään työmaalla.

Laatudokumentit, jotka valmistuvat työn kuluessa (poikkeamaraportit, työturvallisuus yms.), säilytetään laatukansiossa.

Projektivastaava raportoi tilaajalle poikkeamista työn kuluessa.

Poikkeamaraportit numeroidaan juoksevalla numerolla. Poikkeama on luonnollisesti reklamaatio (huomautus), mutta sen ei tarvitse aina nostaa työn

kustannuksia.

Poikkeamaraportti on tilaajalle annettava kirjallinen selvitys poikkeamista: teknisistä ratkaisuksista, suunnitelman muutoksista, sopimusasiakirjoista poikkeamisesta tms.

Työmaalla pidetään työmaapäiväkirjaa, joka esitetään viikoittain tilaajalle.

4 RISKIT

Urakoitsija laatii projektikohtaisen riskianalyysin, joka sisältää tarkastukset (kyseessä olevasta) projektin.

Avainasemassa ovat ongelmat ja riskit, jotka vaikuttavat hankkeen toteutukseen, riippumatta siitä ketä ongelmat tai riskit koskevat.

5 KOKOUKSET JA MUUT YHTEYDENPIDOT (PÄIVÄKIRJA)

5.1 Sisäinen projektikatselmus

Projektiin osallistuville pidetään informaatiotilaisuus ennen töiden aloitusta. Tilaisuudessa läpikäydään projektin keskeiset asiat ja joissa määritetään projektin pitäminen (aikataulut tms.).

Kokouksiin osallistuvat seuraavat henkilöt:

projektipäällikkö, projektivastaava työmaalla ja esimies.

5.2 Projektin läpikäynti tilaajan kanssa

Projektin alkaessa pidetään projektin läpikäynnin tilaajan kanssa. Kaikkien kohteiden ei tarvitse työn alkaessa olla tiedossa, vaan tarkastukset voidaan tehdä erilaisissa etapeissa ja kuitata liitteeseen selvitetyn. Työpaikka vastaa päivityksistä tarkastuksien myötä.

5.3 Koordinointi/Projektikokous

Urakoitsijan nimeämä edustaja (projektiin. tms.) osallistuu koordinointi- ja projektikokouksiin. Kokouksissa päätetään sisäiset järjestelyt työn etenemisestä: mm. aikataulun sovittaminen ja informaation siirto

urakoitsijoiden välillä.

5.4 Työmaakokous

Työmaakokousten tarkoituksena on:

- varmistetaan, että kaikki osapuolet saavat tarvittavan informaation
- käsitellään ajankohtaiset kysymykset
- pitää asioista kirjaa
- katsotaan että toiminta työmaalla on sopimuksen mukaisia
- sovitaan ongelmanratkaisusta tai niiden käsittelystä
- huolehditaan aikataulujen seuraamisesta ja niissä pysymisestä
- käsitellään mahdolliset lisätyöt ja niiden vaikutus aikatauluun.

Urakoitsija jättää työmaakokouksesta ilmoituksen ennen töiden aloittamista.

Kokouspöytäkirjat ja muut kokouksessa ilmitulleet dokumentit lisätään laatukansioon.

Projektipäällikkö tai projektivastaava osallistuu myös työmaakokouksiin.

5.5 Päiväkirja

Projektivastaava ylläpitää päiväkirjaa työpaikalla. Tällä varmistetaan jatkuvan informaation saanti tilaajalle.

6 AIKATAULUT

6.1 Materiaaliaikataulu

Projektista laaditaan materiaaliaikataulu. Mikäli materiaaliaikataulua ei ole laadittu huolehditaan muulla tavoin materiaalin oikean aikaisesta toimituksesta.

Materiaalien ja tarvikkeiden toimitus on sovitettava rakennusaikataulun mukaan, jolloin vältetään tarpeetonta varastointia.

6.2 Asennusaikataulu

Projektille laaditaan asennusaikataulu, joka sovitetaan yhteen tilaajan ja muiden urakoitsijoiden kanssa. Aikataulua seurataan ja sitä päivitetään

tarvittaessa.

Aikataulu sisältyy resurssisuunnitelmaan ja työsuunnitelman.

6.3 Käyttöönotto ja koestusaikataulu

Tuotantoaikataulussa on riittävässä määrin huomioitava käyttöönottoon sekä tarkistusten vaatima aika.

Käyttöönotosta laaditaan erillinen aikataulu jossa kuvataan eri järjestelmien tarvitsema mittaus, koestus ja käyttöönottoon tarvitsema aika.

7 HENKILÖSTÖ

Käytetään vain suunnittelijoita, työntekijöitä ja aliurakoitsijoita, joiden tiedetään olevan riittävän ammattitaitoista.

Tarvittaessa esitetään henkilöstön asiantuntemus erillisessä liitteessä.

Henkilöstön pitää olla perehdytetty järjestelmän asennukseen.

8 LAATUJOHTAMINEN

Laatupäällikkö vastaa ajantasaisista laatuasiakirjoista (asianmukaisesti laaditut, tarkastetut ja hyväksytyt) ja ne ovat niitä tarvitsevien henkilöiden käytettävissä. Näin yrityksen toiminta/suunnittelu/työ on laadusta, jos asiakas voi olla tyytyväinen sen tulokseen.

Jokaisen työntekijän velvollisuus on toimia niin, että asiakassuhteiden jatkuvuus turvataan.

8.1 Malliasennukset

Malliasennuksia tehdään vaativissa kohteissa tai sopimuksesta. Yleisesti malliasennuksia ei tehdä.

8.2 Laadun tarkkailu

Laatutarkkailu suoritetaan omalla tarkastussuunnitelmalla.

Työn kuluessa asentajat itse kontrolloivat asennusta niin, että työt tulevat tehtyä laadittujen suunnitelmien ja sääntöjen mukaisesti. Asentaja vahvistaa

päiväkirjan ja piirustukset, jotka eivät kuulu tarkastukseen.

Työvaiheiden valmistuttua on projektivastaavan tai työmaan vastuuhenkilön tehtävä omatarkastus laadukkaasta työstä. Tarkastus dokumentoidaan tarkastuslomakkeisiin.

Laitteiden CE-merkintä ja hyväksynyt tarkastetaan.

Toimittajat hyväksytetään tilaajalla ennen tilausta.

Ennen aliurakoitsijan hyväksyntää tarkistetaan heidän kyky asennuksen toteuttamiseen ja kykyä materiaalitoimitukseen projektille. Varmistaa, että urakoitsija ymmärtää toimituksen laajuuden ja vastaa sopimuksen mukaisesti rakennuttajan sopimuksen ja suunnitelmiin. Kun tämä on todenettu niin hyväksytään urakointi sopimus.

8.3 Tarkastukset työnaikana

Asennustyön detaljisuunnitelmat ja spesifioinnit ja muut on sovittava yhteen pääaikataulun kanssa. Aikataulussa selviää koska työt aloitetaan samoin kuin ne lopetetaan mahdollisten virheiden korjaamista varten. Työpaikan projektivastaava revisioi aikataulua jatkuvasti.

9 MATERIAALIHALLINTA

Materiaalihankintojen pääperiaatteena on, että materiaalit ovat rakennestandardien mukaiset ja niissä on CE-merkki.

9.1 Tarjouspyynnöt

Tarjouspyynnöt tehdään vain faksilla, sähköpostitse tai postitse, puhelinkeskustelu ei ole sitova ja hyväksyttävä tapa. Tarjouspyynnöstä pitää jäädä dokumentti. Materiaalivalinnat tehdään ensisijaisesti sopimushallinnan ohjeiden mukaan.

9.2 Materiaalivalinnat

Tarjoukset vertaillaan niin, että teknilliset, laadulliset ja hinta vaatimukset tyydyttävät kaikkia osapuolia. Jos laatuasiakirja materiaaleista muuttuu sitä ei tehdä ilman tilaajan hyväksyntää.

Ennen toimittajan tai materiaalin valintaa varmistutaan siitä että ne ovat sopimuksen mukaisia.

Ennen teknisesti vaativan tai kriittisen materiaalin tilaamista tehdään varmistus toimittajan kyvystä toimittaa vaadittava materiaali kyseessä

olevaan projektiin.

9.3 Tilaus

Tilaus tehdään kirjallisena sisäisen ohjeiden mukaisesti. Tilauksissa urakoitsijan alihankkijoiden/-urakoitsijoiden on toimitettava seuraavat dokumentit:

- tarvittavat piirustukset, kaaviot sekä testisuunnitelmat
- omatarkastus dokumentit
- käyttö- ja huolto-ohjeet
- dokumentit, joita viranomaiset vaativat (rakennussuositus yms.)

9.4 Materiaalin vastaanotto

Työmaalla tarkistetaan lähetyslistasta tavarat. Materiaalia verrataan tilaukseen ja tarkistetaan, että se on virheetöntä ja oikeaa. Huolehditaan materiaalin tarvitsemasta suojauksesta.

Rahtikirjat ja lähetteet säilytetään työmaalla laatukansiossa.

Väärät tai vahingoittuneet tavarat eristetään oikeista ja merkitään ”virheellinen” ja raportoidaan tavarantoimittajalle/hankkijalle. Reklamaatiot materiaaleista ja alihankkijoista tehdään kirjallisesti toimittajalle 2 päivän kuluessa hankkijan sisäisten ohjeiden mukaan.

9.5 Materiaalin jäljitettävyys

Tarvikkeista tai järjestelmistä, mitkä eivät ole normaaleja asennustarvikkeita ja joihin voidaan tarvita tulevaisuudessa varaosia tai tehdä lisäyksiä, luovutetaan loppudokumenttien yhteydessä näistä riittävän yksiselitteiset tiedot.

9.6 Varastointi ja siisteys

Viikoittain (perjantai) tehdään työmaan ja kontin siistiminen ja työkoneiden ja -välineiden lasku.

Materiaalitalanne tarkistetaan työmaalla.

10 TARKASTUS- JA MITTAUS

Tarkastukset ja mittaukset suoritetaan tarkastussuunnitelman mukaisesti.

11 MUUTOS- JA LISÄTYÖT

Mitään lisä- tai muutostöitä ei tehdä tai valmistella ilman kirjallista hyväksyntää lisätyötarjouksesta.

Tarjoukset toimitetaan tilaajalle sopimuksen edellyttämällä tavalla. Tilaajalle ilmoitetaan mahdollisimman nopeasti lisätyön tarpeista.

12 VALMIIN TYÖSUORITUKSEN SUOJAAMINEN

Toimittaja suojaa asennukset kuten on sovittu tilaajan kanssa.

Toimittaja varmistaa omalla toiminnallaan ettei asennusvaiheessa vahingoiteta muita asennuksia tai materiaaleja.

13 TYÖN LUOVUTUS JA HYVÄKSYNTÄ

Tarkastussuunnitelman mukaisesti asennuksille suoritetaan omatarkastus. Urakoitsija siivoaa työpaikan työvaiheiden loputtua. Asennusten käyttöönottotarkastus on suoritettava kun se vain asennusteknillisesti on mahdollista. Asennukset ja suunnitelmat tarkistetaan ja työ pyritään suorittamaan virheettömästi. Toimintakokeet suoritetaan yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa.

Projektivastaava suorittaa asennuksen lopputarkastuksen hyvissä ajoin ennen loppuluovutusta. Tarkastus dokumentoidaan lomakkeille. Lopputarkastus sisältää ilmoitukset tilaajalle ja tarvittaville viranomaisille.

Tarvittaessa tehdään kolmannen osapuolen tarkastus. Varmennustarkastus suoritetaan määräysten mukaisesti sähköasennuksille ja paloilmotinasennuksille.

Itsetarkastuksen testihuomautukset käsitellään välittömästi ja merkitään tarkastuspöytäkirjaan.

Virheet ja puutteet testeissä ja muissa tarkastuksissa tarkistetaan ja korjataan välittömästi ja toimitetaan tilaajalle ilmoitus. Pyritään minimoimaan

mahdolliset poikkeaman aiheuttamat lisävirhemahdollisuudet.

14 YMPÄRISTÖ- JA TYÖTURVASUUNNITELMA

Hangon Sähkö Oy on sitoutunut ympäristö- ja työturvallisuussuunnitelmiin, joilla minimoidaan riskit ympäristö- ja työturvallisuushaitoista. Tarkoituksena on jätteiden määrän minimoiminen ja kierrätys (uusiokäyttö), valitsemalla ympäristöystävällisiä materiaaleja ja työmetodeja samalla huomioiden ja noudattaen erilaisia direktiivejä, lakeja ja asetuksia.

14.1 Työmaatarkastus

Työmaalla työturvallisuusvastaava toimittaa työmaatarkastuksen henkilöstön vallitsevista olosuhteista. Tarkastuksessa kartoitetaan henkilöstöön kohdistuvat ympäristö- ja työturvallisuusriskit.

14.2 Työturvallisuus

Työmaatarkastuksesta laaditaan myös tarvittaessa työturvallisuusopas työmaalle, jossa on myös esitetty työturvallisuusriskien hallinta. Henkilöstö noudattaa myös työmaakohtaisia tai tilaajakohtaisia työturvallisuusohjeita.

Urakoitsija myötävaikuttaa hyvän järjestyksen säilyttämiseen ja niiden noudattamisesta työpaikalla ja niiden seuraamisesta ja määräysten seuraamisesta, jotka ovat määrätty työturvallisuudesta.

Jos työmaalla esiintyy vaarallisia aineita tai niistä aiheutuu terveydelle vaaraa, tai työmaalla havaitaan vaaraa aiheuttavia tekijöitä, tiedotetaan siitä välittömästi urakoitsijan työsuojeluvastaavalle.

Mahdollisissa tulitöissä noudatetaan tulitöistä annettuja ohjeita ja varmistetaan että tulitöitä tekevät henkilöt ovat koulutettu tekemään niitä. Tulityökorttien voimassa oloaika tarkistetaan.

Hangon Sähkön henkilökunnalla on työturvallisuuskortti koulutus.

Työssä seurataan yhteisiä sääntöjä.

Työpaikalla täytyy noudattaa viranomaisvaatimuksia ja niiden sääntöjä mm. sähköturvallisuus näkökohdat huomioon ottaen.

Tilaja tiedottaa urakoitsijaa seuraavista työpaikan vaatimuksista:

- työpaikan tarkastukset, sosiaali- ja konttoritilat, liikennejärjestelyt ja parkkitilat

- voimassaolevat säännöt kokouksiin ja informaatioon
- työnsuojelu- ja ensiapurutiinit
- ympäristö- ja lajittelujärjestely (roskien ja jätteiden käsittely työmaalla)
- turvallisuustoimenpiteet.

14.3 Ympäristösuunnitelma

Materiaalivalinnassa otetaan huomioon seuraavat asiat :

- materiaalit ovat niin ympäristöystävällistä kuin mahdollista
- lisäpakkausmateriaalit minimoidaan ja lajitellaan työmaan käytännön mukaisesti
- vaarallisia/haitallisia tuotteita ei käytetä, jos niiden tilalle löydetään vastaavat ympäristöystävälliset vaihtoehdot
- kemikaalitarkastusviranomaisen rajoitus-, huomautus- ja allergialistat tiedotetaan asiakkaalle
- materiaalit, jotka voidaan uudelleen käyttää ja erotella työpaikalla, mahdollistaa ympäristösuunnitelman mukaisen lajittelun.

15 HENKILÖSTÖN KOULUTUS

Urakoitsija kouluttaa henkilöstöä oman koulutussuunnitelmansa mukaisesti.

Työn suorittavat ammattitaitoiset henkilöt ja mikäli tarvitaan lisäkoulutusta erilaisiin työvaiheisiin tehdään se ennen työn aloittamista.

Loppukäyttäjät koulutetaan sopimuksen mukaan.

Asianomaiset luvat ja mahdolliset kortit tulee olla kunnossa niitä vaativissa työtehtävissä (sähkötyölupa, työturvallisuuskortti, tulityökortti). Luvat ja kortit päivitetään koulutuksilla.

16 PALAUTE

Urakoitsija on kiinnostunut tilaajan ja loppukäyttäjän antamasta työn sujumisesta ja asennuksen palautteesta. Palautteen avulla voidaan projektien laadukasta läpivientiä kehittää edelleen.

17 TAKUUAIKAISET KORJAUKSET

Takuuajan velvollisuuksiin kuuluvat korjaustoimenpiteet välittömästi sopimuksen mukaan niin ettei siitä aiheudu turhaa haittaa tilaajalle.

18 PURKUSUUNNITELMA

Purkusuunnitelma tehdään mikäli se kuuluu sopimuksen.

Purkusuunnitelmassa huomioidaan ettei purku aiheuta vahinkoa jo olemassa oleviin asennuksiin. Purkusuunnitelmassa on huomioitava purkumateriaalit niin, että ne pystytään kierrättämään alkuperäisen ympäristösuunnitelman mukaisesti. Purkusuunnitelmassa kiinnitetään myös huomiota että purkutyö voidaan suorittaa turvallisesti.

PÄIVÄKIRJA

Projektin nimi
Projektin osoite
LVI-järjestelmät

Projekti:	
Tilaaaja	

Viikko_

Työvahvuus	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Sun	Huom
Työnjohto								
Asentajat								
Ali-urakoitsija								
Muut								

Aloitettuja töitä	
Käynnissä olevia töitä	
Valmistuneita töitä	
Laatutarkastuksia Muita tarkastuksia	
Lisätyöt (tilaaja)	
Piirustus / suunnitelma tilanne	
Muita asioita, työturvallisuus, kokouksia, ym.	

Projekti:	
Tilaaaja	

Viikko_

Työvahvuus	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Sun	Huom
Työnjohto								
Asentajat								
Ali-urakoitsija								
Muut								

Aloitettuja töitä	
Käynnissä olevia töitä	
Valmistuneita töitä	
Laatutarkastuksia Muita tarkastuksia	
Lisätyöt (tilaaja)	
Piirustus / suunnitelma tilanne	
Muita asioita, työturvallisuus, kokouksia, ym.	

Työvaihe	Riski tai haitta	Tarkatukset ennen työn alku	Tarvittava tarkastus	Tarvittava valvonta, koulutus, työnohjaus	Tarkatuksen vaatimus
Työnteko korkeudella					
Työnteko telineellä	Putoamisriski	Tarkastus kaiteista ja portaista. Hyväksytty teline.			
	Työkalujen tai asennustarvikkeiden putoamisriski. (Vaara muille työntekijöille)	Työ on tehtävä tasanteella Kunnioita turvaetäisyys			
Työnteko nostimesta	Putoamisriski	Tarkastus kaiteista ja portaista. Hyväksytty nostin. Henkilökohtainen turvavarustus.			
	Työkalujen tai asennustarvikkeiden putoamisriski. (Vaara muille työntekijöille)	Työ on tehtävä tasanteella Kunnioita turvaetäisyys			
	Nostimen kaatumiskriski	Tarkastus maapinnasta, kuopista ja kantavuudesta			
Maarakennus					
Työnteko maatasolla	Puristumis- ja törmäysriski koneista	Kunnioita turvaetäisyys			
	Nostintyöt, tarvikkeiden putoamisriski	Kunnioita turvaetäisyys ja työalueet.			
	Vyöryriski	Tarkastus maapinnasta ja maanperän kantavuudesta			

Työvaihe	Riski tai haitta	Tarkatukset ennen työn alku	Tarvittava tarkastus	Tarvittava valvonta, koulutus, työnohjaus	Tarkatuksen vaatimus
Runkotyöt					
Runkotyöt	Työnteko katolla	Tarkastus kaiteista ja portaista. Henkilökohtainen turvavarustus.	Osallistuminen työturvallisuuskierroksiin		
	Reiänteko lattiaan tai maahan	Tarkastus kaiteista ja portaista.	Osallistuminen työturvallisuuskierroksiin		
	Työpaikan siisteys	Siisteys työpaikalla. Huolehtia omasta lähi-ympäristöstä	Osallistuminen työturvallisuuskierroksiin		
Muut työt					
Kaivot	Putoamisriski kaivoihin	Tarkastus että kaikki kannet ovat paikallaan työn jälkeen			

Omatarkastuspöytäkirja lämmitysasennukset

Kohde: tarkennus	Työvaihe:	Pohjajohdot (Lämmitys)
1. tarkastus suorittaja	pvm	
2. tarkastus suorittaja	pvm	

Paikka									
Tarkistettavat kohdat									
1. Lämpöjohtojen materiaalit suunnitelmien mukaiset									
2. Lämpöjohtojen kannakeet suunnitelmien mukaiset									
3. Sulkuventtiilit suunnitelmien mukaisesti									
4. Säätöventtiilit suunnitelmien mukaiset									
5. Esisääätöarvot aseteltu lämpöjohtoihin									
6. Risteilyt IV-Sähkö-KV selvitetty									
7. Reikäpiirustukset laadittu ja tarkastettu									
8. Käytetty oikeita reittejä ja reikiä sekä paloeristys									
9. Alakattokorkeudet selvietty									
10. Ilmanpoisto ja kellot oikein									
11. Haaroitus tehty haaroituslaitteella									
12. Putkivälit oikeat eristystä varten									
13. Lämpöjohtohaaroitus hitsaamalla									
14. Lämpöjohtohaaroitus T-osilla									
15. Osia käytetty tarpeettomasti									
16. Huolehdittu putkien sisäpuolisesta puhtaudesta									
17. Asennukset D1 mukaan									

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe
hyväksytty:

Omatarkastuspöytäkirja lämmitysasennukset

Kohde: tarkennus	Työvaihe:	Kerrosjohdot (Lämmitys)
1. tarkastus suorittaja	pvm	
2. tarkastus suorittaja	pvm	

Paikka										
Tarkistettavat kohdat										
1. Patterien korkeusasema tarkastettu										
2. Patteriventtiilit suunnitelman mukaiset										
3. Patteriventtiilien esisäätoarvot asetettu										
4. Patteriventtiin yhdisteet kiristetty										
5. Lämpölinjojen kannatus asianmukainen										
6. Palautusilma Mg venttiin ohitus										
7. Lämpöeristykset asianmukaiset										
8. Muutokset lämpöjohtoihin viety punakyniin ja hyväksytetty										
9. Käytetty tarpeettomasti osia										
10. Haarat hitsaamalla										
11. Haarat osilla										
12. Termostaati kiintoanturein										
13. Termostaati irtoanturein										
14. Painekoe suoritettu										
15. Muutostarjoukset tehty										

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe
hyväksytty:

Omatarkastuspöytäkirja lämmitysasennukset

Kohde: tarkennus	Työvaihe:	Lattialämmitys
1. tarkastus suorittaja	pvm	
2. tarkastus suorittaja	pvm	

Paikka														
Tarkistettavat kohdat														
1. Lattialämmityssuunnitelma tehty														
2. Venttiilit suunnitelman mukaiset														
3. Venttiilien esisäätöarvot asetettu														
4. Patteriventtiin yhdisteet kiristetty														
5. Lattialämmityksen kiinnitys asianmukainen ja soveltuu alustaan														
6. Läpivientihylsyt asianmukaiset														
7. Muutokset lattialämpöjohtoihin viety punakyniin ja hyväksytetty														
8. Käytetty tarpeettomasti osia														
9. Haarat hitsaamalla														
10. Haarat osilla														
11. Termostaati kiintoanturein														
12. Termostaati irtoanturein														
13. Paineet suoritetu														
14. Paisuntakulmat kaaret ja kiintopisteet														
15. Muutostarjoukset tehty														

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe
hyväksytty:

Omatarkastuspöytäkirja käyttövesiasennukset

Kohde: tarkennus	Työvaihe:	Pohjajohdot (Käyttövesi)
1. tarkastus suorittaja	pvm	
2. tarkastus suorittaja	pvm	

Paikka										
Tarkistettavat kohdat										
1. Vesijohtojen materiaalit suunnitelman mukaan										
2. Vesijohtojen kannakkeet suunnitelmien mukaiset										
3. Sulkuventtiilit suunnitelmien mukaisesti										
4. Säätöventtiilit suunnitelmien mukaiset										
5. Esisäätöarvot aseteltu käyttövesikiertojohtoon										
6. Risteilyt IV-Sähkö-L selvitetty										
7. Reikäpiirustukset laadittu ja tarkastettu										
8. Käytetty oikeita reittejä ja reikiä sekä paloeristys										
9. Alakattokorkeudet selvietty										
10. Haaroitus tehty haaroituslaitteella										
11. Putkivälit oikeat eristystä varten										
12. Kiertojohdot ja LV-johdot asennettu yhteen										
13. Osia käyetty tarpeettomasti										
14. Huolehdittu putkien sisäpuolisesta puhtaudesta										
15. Asennukset D1 mukaan										
16. Paisuntakulmat ja kaaret sekä kiintopisteet.										

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe
hyväksytty:

Omatarkastuspöytäkirja ulkoviemäriasennukset

Kohde: tarkennus	Työvaihe:	Ulkoviemärit
1. tarkastus suorittaja	pvm	
2. tarkastus suorittaja	pvm	

Paikka														
Tarkistettavat kohdat														
1. Materiaalit suunnitelman mukaan														
2. +/- korot tarkastettu														
3. Putkikoot oikeat														
4. Viemärikoot muovia putkiurakassa														
5. Kaivojen lukumäärä tarkastettu														
6. Kaivojen sijannit oikeat														
7. Valurautaviemäriin pannat HST														
8. Perusvesikaivo-triplex/välppäkäyrä														
9. Sadevesikaivojen kannet asennettu														
10. Betonikaivojen juurivalut (painevalu)														
11. Viemäriosia käytetty tarpeettomasti														
12. Viemäriin perustus suunnitelman mukainen														
13. Ulkoviemärimuutokset kirjattu punakyniin														
13. Jäätymissuojan tarpeellisuus														
14. Viranomaistarkastukset pidetty														
15. Täyttöhiekka kelpaa														
16. Hiekkanerotin														
17. Rasvanerotin														
18. Pumppaamo														
19. Asennukset D1 mukaiset														

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe
hyväksytty:

Omatarkastuspöytäkirja pohjaviemäriasennukset

Kohde: tarkennus	Työvaihe:	Pohjaviemärit	
1. tarkastus suorittaja	pvm		
2. tarkastus suorittaja	pvm		

Paikka																		
Tarkistettavat kohdat																		
1. Materiaalit suunnitelman mukaan																		
2. +/- korot tarkastettu																		
3. Seinien paikat merkitty																		
4. Laskuaukkojen lukumäärä oikea																		
5. Laskuaukkojen sijainti on oikein																		
6. Lattaikaivot suunnitelmien mukaan																		
7. Valurautaviemärin pannat HST																		
8. Pohjan kantavuus suunnitelman mukaan																		
9. Viemärikannakkeen materiaali on oikea																		
10. Viemärikannakkeet HST alapohjassa ja maassa																		
11. Täyttöhiekkä oikae																		
12. Viemärien koko tarkastettu																		
13. Pohjaviemärimuutokset kirjattu punakyniin																		
13. Jäätymissuojan tarpeellisuus																		
14. Viranomaistarkastukset pidetty																		
15. Käytetty tarpeettomasti viemärin osia																		
16. Kalusteiden kaltevuus tutkittu																		
17. Asennukset D1 mukaiset																		

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe
hyväksytty:

Omatarkastuspöytäkirja kerrosviemäriasennukset

Kohde: tarkennus	Työvaihe:	Kerrosviemärit
1. tarkastus suorittaja	pvm	
2. tarkastus suorittaja	pvm	

Paikka														
Tarkistettavat kohdat														
1. Viemärimateriaali suunnitelman mukaan (kts myös LVI-työselitys)														
2. Viemärikoot suunnitelman mukaan														
3. Kannatukset suunnitelman mukaan														
4. Paloeristys huomioitu														
5. Äänieristys huomioitu														
6. Nousuhormit kiviainesta														
7. Nousuhormit levyrakenteisia														
8. Viemärikallistumat huomioitu														
9. Seinien paikat merkitty pysyvästi														
10. Reikäpiirustukset														
11. Reiät tarkastettu														
12. Lattiakaivot muoviva														
13. Lattiakaivot valurautaa														
13. Valurautaviemärien pannat RST														
14. Viemärikannatukset asian mukaiset														
15. Laskuaukot oikeilla paikoilla														
17. Valusuojuukset														
18. Viemärimuutokset viety punakyniin														
19. Osia käyetty tarpeettomasti														
20. Huolehdittu putkien sisäpuolisesta puhtaudesta														
21. Asennukset D1 mukaan														

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe
hyväksytty:

Omatarkastuspöytäkirja pystykuilut ja kerrosasennukset

Kohde: tarkennus	Työvaihe:	Pystykuilut ja kerrosasennukset
1. tarkastus suorittaja	pvm	
2. tarkastus suorittaja	pvm	

Paikka														
Tarkistettavat kohdat														
1. Kanavakoot suunnitelman mukaan														
2. Kannatukset oikein														
3. Eristysmateriaalit ja vahvuudet oikein														
4. Painekeheet pidetty														
5. Palopeltien kiinnitys ja asennus														
6. Tarkastusluukkujen sijainti														
7. Hormikatselmus pidetty														
8. Hoitotasot kerroksissa oikein														
9. Asennukset D2 mukaan														
10. Rakennusaikaiset suojaukset kunnossa														
11. Muutokset viety punakyniin ja hyväksytetty														
12. Osien käytön tarkastus														

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe
hyväksytty:

Omatarkastuspöytäkirja konehuoneasennukset

Kohde:		Työvaihe:	IV-konehuone	
tarkennus				
1. tarkastus suorittaja		pvm		
2. tarkastus suorittaja		pvm		

Paikka										
Tarkistettavat kohdat										
1. Koneiden huoltopuoli oikian										
2. Huoltotila riittävä										
3. Koneosat oikein kasattu										
4. Konealustat suorassa										
5. Tärinän eristimet asennettu										
6. Konehuoneen vesieristys tehty										
7. Ulkoilmakanavan vesieristys										
8. Kondenssiputket asennettu										
9. Koneiden painekokeet										
10. Kanaviston painekoe										
11. Kanavakoot ja kanavien korkeusasema suunnitelman mukaan										
12. Kanavareitit suunnitelman mukaan										
13. Kannatukset oikein										
13. Eristysmateriaalit ja vahvuudet oikein										
14. Palopeltien kiinnitykset										
15. Säätöpeltien sijainti ja määrät										
16. Tarkastusluukkujen sijainti oiken										
17. Asennukset D2 ja RYL mukaisesti										
18. Rakennusaikaiset suojaukset tehty										
19. Muutokset viety punakyniin ja hyväksytetty										
20. Osien käytön tarkastus										
21. Äänenvaimentimet suunnitelman mukaan										

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Työvaihe hyväksytty:

POIKKEAMARAPORTTI

Projektin nimi
Projektin osoite
LVI-järjestelmä

Projekti	
Poikkeama kohde	
Poikkeaman ilmoittaja	
Tilaaaja	
Päiväys	
Poikkeama no:	

Poikkeaman kuvaus		
Poikkeaman havaittaja	Päiväys	Allekirjoitus
Korjaustoimenpiteet ja aikataulu		
Korjaussuun. tekijä	Päiväys	Allekirjoitus
Korjaussuunn. hyväksyjä	Päiväys	Allekirjoitus
Korjaustoimenpiteet tehty / Huomiot		
Hyväksynyt	Päiväys	Allekirjoitus

TARJOUS

PROJEKTI

RAKENNUSNUMERO

TILAAJA

KÄSITÄÄ

ERITTELY

KOKONAISHINTA xxx,xx€

Hinnat ovat arvonlisäverottomia alv 0%

AIKATAULU

MAKSUEHTO 14 pvä netto

YHTEISHENKILÖ Thomas Lind 0400282721

VOIMASSAOLOAIKA **14 päivää**

Hangossa xx.xx.xxxx

Ab Hangö Elektriska – Hangon Sähkö Oy

Thomas Lind

Projekti	
Tilaaaja	
Kokouksen päiväm.	
Luovutettu	

Työvahvuus

Työjohto	Kärkimies/Asentajat		Muut

Työmaa tilanne

-

Käynnissä olevat työt/seuraavat työvaiheet

-

Urakoitsijan asiat, esteet, lisätyöt, erityisesti huomioitavat asiat,

Suunnittelu asia, Tilat, Piirustus/suunnitteluasiat

Muut asiat

-

Aikatauluasiat

-

Viranomaisasiat:

-

Taloudellisia asioita:

-

**KVV, IV
työnjohtaja:**

Ab Hangö Elektriska-Hangon Sähkö Oy



HANGÖ ELEKTRISKA
HANGON SÄHKÖ

MITTAUSPÖYTÄKIRJA
Veden tilavuusvirran mittaus
säätöventtiileissä

Liite

Kohde

Työnr

LÄMMINVESIKIERTO

Projekti

Mittauslaite

Päiväys

Tarkastaja

	Numerosijanti	Typpioko	Qv suunn. (l/s)	Qv mittaus (l/s)	Esisäätöarvo	Paine-ero kpa		Huom.	Kuittaus	pvm.
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Huomautukset

KVV-TYÖN TARKASTUSASIAKIRJA

IV-TYÖN TARKASTUSASIAKIRJA

Vastaava työnjohtaja täyttää
Lupanro _____/_____

Rakennuttaja	Kylä/kortteli/tontti/RN:o
Työnjohtaja	Rakennuspaikan osoite

KVV-TYÖNJOHTAJA TÄYTTÄÄ:

Päiväys

Vast.tj.

Huomautukset

	Päiväys	Vast.tj.	Huomautukset
1. KVV-työnjohtaja hyväksytty			
2. Rakennuslupaan ja sen ehtoihin on tutustuttu			
3. LVI-suunnitelmat ovat työmaalla ja niihin on tutustuttu			
4. Ulkopuoliset jätevesiviemärit tarkastettu			
5. Ulkopuoliset sadevesiviemärit tarkastettu			
6. Jätevesi- ja sadevesikaivot tarkastettu			
7. Kiinteistön ulkopuolinen jätevesijärjestelmä/lupapäätös saatu ja suunnitelmiin tutustuttu			
8. Kiinteistön ulkopuolinen jätevesijärjestelmä tarkastettu			
9. Sisäpuoliset pohjaviemäri tarkastettu			
10. Kerrosviiemärit tarkastettu			
11. Vesijohdot tarkastettu Paine koe			
12. Palo-, lämpö- ja ääneneritykset tarkastettu			
13. Loppukatselmus pidetty			

IV-TYÖNJOHTAJA TÄYTTÄÄ:

Päiväys

Vast.tj.

Huomautukset

	Päiväys	Vast.tj.	Huomautukset
1. IV-työnjohtaja hyväksytty			
2. Rakennuslupaan ja sen ehtoihin on tutustuttu			
3. LVI-suunnitelmat ovat työmaalla ja niihin on tutustuttu			
4. Kanaviston asennustarkastus suoritettu			
5. Tiiveyskoe suoritettu (mikäli käytetyt kanavaosat eivät ole tyyppihyväksytyjä). Pöytäkirja			
6. Lämmön-/paloeristeet tarkastettu			
7. Kanaviston puhdistettavuus tarkastettu			
8. Koneellisen ilmanvaihdon tulo-/poistoilmaventtiilit tarkastettu			
9. Painovoimaisen ilmanvaihdon tulo-/poistoilmaventtiilit tarkastettu			
10. Ilmamäärien mittaus ja säätö suoritettu.			
11. Loppukatselmus pidetty			

Vastaavan työnjohtajan päiväys, allekirjoitus ja nimenselvennys

Takuutarkastuskortti LV-järjestelmät

Kohde: tarkennus		Huoltokäynti:		
1. tarkastus suorittaja		pvm		
2. tarkastus suorittaja		pvm		
3. tarkastus suorittaja		pvm		
4. tarkastus suorittaja		pvm		

Huoltokäynti										
Kaksi kertaa vuodessa tehtävät toimenpiteet										
1. Pumppujen ja moottoreiden ja muiden laitteiden toiminnan kokeilu										
2. Täyttöjen ja pitosuuden tarkistus										
3. Moottoreiden, pumppujen ja muiden laitteiden tarkistus										
4. Putkisto-, pumppu-, ja venttiilitiivistyksen tarkistus										
Kerran vuodessa tehtävät toimenpiteet										
1. Pumppujen, säiliöiden tarkastukset. (hälytysrajoja, käynnistys ja pysähdys)										
2. Valmistajan suosituksen mukaan tehtävät toimenpiteet										
3. Putkistojen mudanerottimien puhdistus										

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!

Takuutarkastuskortti IV-järjestelmät

Kohde: tarkennus	Huoltokäynti:		
1. tarkastus suorittaja	pvm		
2. tarkastus suorittaja	pvm		
3. tarkastus suorittaja	pvm		
4. tarkastus suorittaja	pvm		

Huoltokäynti										
Kaksi kertaa vuodessa tehtävät toimenpiteet										
1. Suodattimien vaihto/puhdistus										
2. Kiilahihnojen tarkastus										
3. Puhaltimien, moottoreiden ja muiden laitteiden tarkastaminen										
4. Hälytystoiminnan tarkastus										
5. Sääto- ja valvontalaitteiden toiminnan tarkastus										
6. Asetusarvojen tarkastus										
7. Pintaasennukset haaroituslaitteella										
Kerran vuodessa tehtävät toimenpiteet										
1. Poistopuhaltimien puhdistus (rasva/liika)										
2. Valmistajan suosituksen mukaan tehtävät toimenpiteet										

x ei kohteessa ei tarkastukseen, OK= tarkastettu, Ei= huomautettavaa

Huom!
