

# **Processen för renovering av tak- och balkongkonstruktioner**

Felix Savander

Examensarbete för Byggmästare (YH)-examen

Utbildningen i Byggnads- och samhällsteknik

Raseborg 2023

## EXAMENSARBETE

Författare: Felix Savander

Utbildning och ort: Utbildningen i byggnads- och samhällsteknik, Byggmästare (YH), Raseborg

Handledare: Towe Andersson

Titel: Processen för renovering av tak- och balkongkonstruktioner

---

Datum: 01.05.2023 Sidantal: 30

Bilagor:

---

### Abstrakt

Detta är ett examensarbete för byggmästare (YH) -examen. Examensarbetet är till sin omfattning 10 studiepoäng.

Examensarbetet behandlar processen för renovering av typiska tak- och balkongkonstruktioner på småhöghus från 1980-talet. Examensarbetet använder sig av ett renoveringsprojekt på Sköldargårdsvägen 1–5 i Sköldargård Raseborg. Projektet bestod av tre småhöghus med totalt sex tak som balkong- och takkonstruktionerna skulle renoveras på, och projektet utfördes från 2022 till 2023.

Syftet med detta examensarbete var att bekanta sig med åtgärdskraven och processen i helhet över hur arbetet har utförts på Sköldargårdsprojektet och sedan förkorta och förenkla processen över det utförda arbetet.

Examensarbetet behandlar hur de olika byggnadsskeden, byggnadsbestämmelser och krav behandlades, samt vilka säkerhetsåtgärder som behövdes och användes på projektet.

Detta examensarbete kan användas som en guide för utförande av projekt inom samma kategori i framtiden.

Texten i detta examensarbete baserar sig på bestämmelser från RT-kartoteket, tillförlitliga nätkällor, Sköldargårdprojektets byggnadsbeskrivningar och kontrakt samt intervjuer från Sköldargårdprojektets beställare och övervakare.

---

Språk: svenska

Nyckelord: renovering, takskador, balkongskador, rivningsarbeten, småhöghus

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Felix Savander

Degree Programme: Construction and Civil Engineering, Construction Management, Raseborg

Supervisor: Towe Andersson

Title: The Process for Renovating Roof and Balcony Structures

---

Date: 01.05.2023    Number of pages: 30

Appendices:

---

### **Abstract**

This is the Degree Thesis of the Bachelor's Degree in Construction Management. The extent of the Degree Thesis is in total 10 ECTS.

The thesis discussed the process of renovating typical roof and balcony structures on small high-rise buildings from the 1980s. The thesis used a renovating project at Sköldargårdsvägen 1-5 in Sköldargård Raasepori. The project consisted of three small high-rise buildings with a total of six roofs on which the balcony and roof structures were to be renovated. The project was carried out from 2022 to 2023.

The purpose of this thesis was to become familiar with the action requirements and the overall process of how the work had been carried out on the project in Sköldargård. And then shorten and simplify the process of the carried-out work.

The thesis dealt with how the various building stages, building regulations and requirements were treated, as well as which safety measures were needed and used for the project in Sköldargård.

This thesis can be used as a guide for carrying out projects in the same category in the future.

The text in this thesis is based on regulations from the RT-index, reliable online sources, the Sköldargård project's building descriptions and contracts, as well as interviews from the Sköldargårds project's client and supervisor.

---

Language: swedish

Key words: renovation, roof damage, balcony damage, demolition work, small high-rise buildings

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
1.1	Syfte och bakgrund .....	2
2	Taxskador.....	3
2.1	Fuktskador och orsaker till skador .....	3
3	Balkongskador.....	4
4	Ställningar och skydd .....	5
4.1	Ställningar .....	5
4.2	Skydd för strukturer under arbetsskedet.....	7
5	Kartläggning, planering och rivning .....	8
5.1	Rivning av vattentak .....	9
5.2	Avfallshantering och arbetsplatsens miljö.....	11
6	Byggande av tak- och balkongkonstruktioner .....	13
7	Entreprenadstyper .....	15
8	Intervjuer.....	16
8.1	Kim Lindh (Disponent IAT, Papper & Hus Ab Oy) .....	16
8.2	Dennis Nyman (Granskare/övervakare Tomcon Oy) .....	21
9	Slutsats .....	29
10	Källor .....	30

## 1 Inledning

Syftet i detta examensarbete är att gå igenom processen för renovering av tak- och balkongkonstruktioner från arbetets början till slutet av arbetet. Examensarbetet baserar sig på ett renoveringsprojekt i Sköldargård Raseborg under åren 2022 till 2023 där taket och översta balkongkonstruktionerna renoverades. Sköldargårdsprojektet består av sex småhöghus indelade i tre konstruktioner, höghusen är byggda under 1980-talet med 50 års livslängd.

Höghus från 1980-talet är allt som oftast byggda på en betongstomme med en fasad av värmeisolerade betongelement och tak av filt eller plåt med trästomme. Höghus från 80-talet har kommit in i en period där det är väldigt viktigt att regelbundet granska husets skick samt husets VVS-anläggningar, om betydande renoveringar och reparationer inte genomförts så bör man under de närmaste åren förbereda sig för det.



Figur 1. Första konstruktionen i Sköldargård. (Tomcon Oy).

## **1.1 Syfte och bakgrund**

Syftet med detta examensarbete är att i korthet sammanfatta processen över hur arbetet på Sköldargårdsprojektet utfördes, hur alla olika byggnadsskeden behandlades, byggnadsbestämmelser samt ställda krav och vilka säkerhetsåtgärder som använts under projektets gång.

Idén för examensarbetet kom till mig från att jag personligen fungerade som arbetsledare för huvudentreprenören under starten av projektet. I början av rivningsskedet fick jag medverka i byggnadstekniska lösningar för de nya konstruktionerna men min tid på projektet blev kortare än tänkt och jag såg det som en bra möjlighet att skriva examensarbetet om projektet för att fortsatt kunna följa med och bekanta mig med processen för hur ett projekt som detta drivs. Jag såg även en stor möjlighet att lära mig nya saker som jag förhoppningsvis kan använda i framtiden samt skaffa nya kontakter för framtiden.

## 2 Takskador

Skador som inte upptäckts i 80-tals hus kan orsaka väldigt stora skador. Typiska skador för höghus med platt filttak är fuktskador vid genomföringar och skorstenar. Skorstenar utan hattar kan orsaka regn att falla in och skada övre bjälklaget, genomföringar där bitumenfilten är sprucken och inte håller tätt kan även släppa in vatten i konstruktionen. (Homeetalkoot).

### 2.1 Fuktskador och orsaker till skador

En vanlig skada för falsade plåttak på vintern orsakas av is. På vintern samlas vatten och fukt i stuprännan och längs takkanten, när vattnet blir is så sväller det upp mot plåten och sätter tryck mot den. Plåttak klarar inte av trycket av isen och plåtens fogar separeras och öppnas, detta förorsakar läckage in i takstommen och kan orsaka massiva renoveringsåtgärder.

Andra typiska skador på gamla plåttak är snörasskyddens fästen, takstegarnas- och takbryggornas fästen. Snörasskyddens fästen kan bli svagare genom åren via endera snölast eller korrosion i fästpunkterna, resultatet av det är otäta fästningspunkter i plåten som vatten kan tränga sig genom. Samma skador gäller för takstegarna och takbryggorna vilket resulterar i fuktskador i takstomme, slagregn kan även orsaka vattenskador i fasaden genom takstegarnas otäta fästningspunkter. (Hometalkoot).



Figur 2. Gamla takbryggor och korrosion vid fästpunkterna i Sköldargård. (Tomcon Oy).

### 3 Balkongskador

Typiska skador på balkongerna är sprickor i betongplattan och mindre sprickor i hörnen mot väggarna där bitar har lossnat och vatten har möjlighet att tränga in. En annan typisk skada på balkonger är uppbyggnad av oxidering på balkongräcket. Hus från 80-talet ända in till 2010-talet har använt sig av svart järn till balkongräcken, svartjärnsräck kan få svåra rostkador och en typisk plats för dessa skador är fästningspunkterna. En typisk plats för omfattande skador är infästningen i ytterväggen.

Vid många fall är det även viktigt att granska balkongens anslutningar till ytterväggen. Både balkongens golv- och takplatta samt mellanväggarna kan orsaka skador i byggnadens ytterväggar. Som exempel kan bitar av fasaden lossna, betongskivornas hörn kan vara knäckta och fogarna inte håller tätt, endera genom sprickor och porösa fogar eller ändringar i fogarnas tjocklek och bredd. (Hometalkoot).



Figur 3. Sprickbildning i balkongernas takelement och försvagade väggfästen samt söndriga fogar i Sköldargård. (Tomcon Oy).

## 4 Ställningar och skydd

### 4.1 Ställningar

Det är skrivet i byggnadsbeskrivningen att reparationsarbeten på vattentak och balkonger utförs i sin helhet med hjälp av hissar eller byggnadsställningar. Byggnaden får inte skadas av hissarna eller byggnadsställningarna och deras infästningar. Omständighetshandlingen i reparationsarbetet av balkongkonstruktionerna sköts genom att kapsla in balkongerna under hela projektets gång. Entreprenören ombesörjer nödvändiga myndighetstillstånd i alla arbetsskeden, till exempel för hissar och byggnadsställningar. Det är överenskommet i byggnadsbeskrivningen att monteringen, underhållet och demonteringen av byggnadsställningar och hissar görs enligt Ratu 0415 instruktioner. När det gäller arbets säkerhet under takarbetets gång följs instruktionskortet RatuTT 12–01019. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

Före arbetets start avtalas ärenden som berör arbetets genomförande i ett uppstartsmöte, i vilket de anställda, arbetsgruppens ledare och projektets arbetsledare deltar. På mötet går man igenom byggnadsställningsschema, utrustning, planer, kvalitetssäkring, arbets säkerhet och arbetssätt. På mötet kommer man även överens om en modell för arbetspraxis. Nödvändiga verktyg ska kontrolleras att de finns tillgängliga och att de fungerar. Olika metodalternativ kan jämföras. Kontroll av kvalitetskraven och lämpligheten av lastkapacitet görs för de olika skikten av ställningarna som ska implementeras. Vem som står för ställningarnas rengöring och lappningar av förankringspunkter vid demontering klargörs. Det säkerställs att det i samband med monteringen av byggnadsställningarna och tillhörande arbeten inte förekommer överlappande arbetsmoment som hindrar arbetet eller äventyrar arbets säkerheten. D.v.s. monteringsarbetets framsteg och överlappning med annat arbete är planerat att det sker så oavbrutet som möjligt. Onödigt passerande förhindras under arbetsskeden. Under monterings- och demonteringskeden används personligt fallskydd så länge arbetet pågår. Anställda introduceras till arbetet, arbetsplatsen och byggarbetsplatsens förhållanden. För pågående arbeten introduceras nya anställda omedelbart för användning av ramper, lyftredskap och personlyftar. För ställningsinstallatörer och kranförare förklaras arbetsfaserna, kvalitetskraven, kvalitetssäkringsmetoder samt mål och produktspecifika arbetsskyddsåtgärder. Mellan ställningsinstallatörer och kranförare måste det finnas en

gemensam förståelse för arbetsflödet. Vid behov bör radiotelefoner och handsignaler användas för kommunikation. Lyft med kran görs inte om vindstyrkan överskrider 15m/s. På grund av väder kan ställningarnas stegar och element vara hala, ställningarna bör hållas fria från snö och is. Tillgången till el måste säkerställas, tillräcklig belysning och renhet ska även säkerställas. Förflyttning av utomstående i lyft- och installationsområdet ska avskiljas med hjälp av till exempel skyddsstängsel, bockar eller flagglina. (Ratu 0415 Telinetyö).

I byggnadsbeskrivningen för arbetet i Sköldargård var det överenskommet att huvudentreprenören ansvarar för inhyrningen av entreprenören som planerar, granskar, bygger och besiktar ställningarna enligt Ratu 0415 Telinetyö. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

Vid leverans av ställningsdelarna ska de levereras nära byggnadsarbetsplatsen. De olika ställningsdelarna och deras kvantitet, skick och funktionalitet ska kontrolleras, samt lämplighet för målet måste även kontrolleras. Platsen där ställningarna ska resas måste rensas på överflödigt material och marken måste jämnas till. Byggnadsställningarna är redo att användas när de är korrekt monterade och besiktade av både ställningsentreprenören och beställaren. När entreprenören och beställaren besiktat ställningarna och de är lämpliga för ändamålet används ställningskort som ett bevis att ställningarna är besiktade och får användas. Byggställningarnas överloppsdelar ska packas ihop och förvaras på lämplig plats. Vid demontering av byggnadsställningarna ska de rensas från eventuellt stänk, smuts och damm. Ställningskortet ska tas bort och de tomma burarna och pallarna ställningarna kommer i ska levereras till lämplig plats nära ställningarna. När ställningskortet tas bort blir ställningarna ur bruk och åtkomst till ställningarna ska blockeras för alla andra än ställningsinstallatörerna. Ställningsdelarna monteras i taktisk ordning och omgivningen rensas från allt onödigt material. Arbetsgruppen för ställningsinstallatörer är minimum två arbetare. (Ratu 0415 Telinetyö).



Figur 4. Besiktade ställningar enligt Ratu 0415 Telinetyö i Sköldargård. (Tomcon Oy).

## 4.2 Skydd för strukturer under arbetsskedet

Det är skrivet i byggnadsbeskrivningen att i alla arbetsfaser ska skyddsåtgärder vidtas på ett sådant sätt att byggnaden inte drabbas av fläckar eller andra diverse ytskador. Arbetet får inte orsaka oskäligen skador på trafik, människor eller orelaterade strukturer runtom arbetsplatsen. Innan start av arbetet hålls en arbetsstartsbesiktning som protokollför tillståndet för de strukturer, växtlighet och annan miljö som ska räddas och bevaras. Om strukturerna eller miljön skadas under arbetets gång är entreprenören själv skyldig att reparera eller ersätta skadan på egen bekostnad. Entreprenören ska själv ansvara för väderskyddet av vattentaket under projektets överenskomna arbetstid. Väderrapporter ska konstant övervakas och vid behov skyddas de öppna områden omedelbart. Storleken av plåttaket som demonteras dikteras av hur mycket av det nya plåttaket som kan monteras under samma dag. Om arbetet utförs med väderskydd gäller samma princip, omfattningen av det demonterade plåttaket dikteras av hur stor yta som kan täckas in av den valda skyddsmetoden. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

## 5 Kartläggning, planering och rivning

I byggnadsbeskrivningen var det överenskommet att huvudentreprenören upprättar en rivningsarbetsplan, som demonstrerar genomförandet av rivningsarbetet på arbetsplatsen. Rivningsplanen demonstrerar rivningsmetoden efter struktur. Entreprenören upprättar en fallskyddsplan där fall förhindras av monterade räck på takfoten, takfotsmonterade skyddsnet eller andra eventuella säkerhetsåtgärder. Tillfartsvägar ska även skyddas och demonterade konstruktionsdelar ska köras bort. Eventuella tilläggsavgifter från utbytbara roskcontainrar och soptippsavgifter ingår i arbetet. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

Vid rivning av konstruktioner som inte var bärande eller orsakar öppningar till det övre bjälklaget var det överenskommet i byggnadsbeskrivningen att arbetsmetoder och skyddsåtgärder utförs enligt Ratu anvisningskort 82–0379. Vid rivningen av vattentaket är det överenskommet i byggnadsbeskrivningen att arbetet utförs enligt Ratu F41-0352. Vid rivningen av balkongtornen var det skrivet i byggnadsbeskrivningen att entreprenören presenterar rivningsmetod och ordning i rivningsplanen. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

Innan rivningsarbeten påbörjas avtalas ärenden gällande arbetets genomförande vid ett uppstartsmöte där underentreprenörerna och projektets ledning deltar. I mötet går man igenom arbetets tidtabell, utrustning, planer, kvalitetssäkring, arbetarskydd och arbetssätt och enas om en modell för arbetspraxis. I mötet kontrolleras även att arbetet använder sig av de senaste planeringshandlingarna som t.ex. konstruktionsritningar och tillståndsbedömning. Arbetsledningens kvalifikation, kvalitetskraven och dimensionstoleranser kontrolleras och säkerställs. Invånarna bör informeras om eventuellt buller som orsakas av arbetet om förändringar, trafikrestriktioner och trafikledning, vatten- och elavbrott samt projektets arbetsschema. (Ratu 82–0379).

Före rivningsarbetet startar granskas säkerhetsdokument och byggnadstekniska ritningar. Dokumenten och ritningarna presenterar egenskaper och säkerhetsinformation relaterat till rivningsarbetet. Typiska saker att ta reda på är t.ex. asbestkartering, farlig avfallskartering, bärande konstruktioner och deras belastning vid rivning, risker relaterade till tomten, markens bärighet för transport av demonterade delar och miljöskydd. Det säkerställs att nödvändigt material finns tillgängligt för arbetet, såsom rivningsrapport,

rivningsplan samt gamla byggnadsritningar. Rivningsarbetsplanen ska godkännas av byggnadsingenjören. Under rivningsarbetet specificeras och kontrolleras rivningsplanen. Anställda ska bekantas med arbetet, arbetsplatsen och arbetsplatsens förhållanden, arbetskyddsåtgärder, användning av eventuella ramper, lyftutrustning och personlyftar. Under arbetets gång granskas de anställdas professionalitet, prestation på arbetsplatsen, användning av skyddsutrustning och uppfattning om eventuella faror. (Ratu 82–0379).

## **5.1 Rivning av vattentak**

Vid rivningen av vattentaket är det överenskommet i byggnadsbeskrivningen att arbetet utförs enligt Ratu F41-0352. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

Innan arbetet börjar avtalas arbetets genomförande vid ett startmöte, anställda samt arbetsledare deltar i detta möte. På mötet genomgås tidtabellen för rivandet och konstruerandet av plåttaket, utrustning, avfallstransporter, planer, kvalitetssäkringar, arbetssäkerhet och en överenskommen modell för arbetssättet. Det säkerställs även att byggnadens brukare har informerats om rivnings- och skyddsarbeten, användningen av tomtens utomhusytor, ändringar av tillfartsleder och diverse ärenden som rör bostadens invånare och brukare. Farliga ämnen tas i beaktandet i mötet, det görs en kartläggning för farliga ämnen som t.ex. asbest, bly och PCB. Om asbest förekommer på platsen görs arbetet av en auktoriserad entreprenör inom asbestarbeten som följer Ratu instruktionskort 82–0347 Rivning av konstruktioner som innehåller asbest. (Ratu F41-0352).

Före arbetsskedet bekantas anställda med arbetet, arbetsplatsen och arbetsplatsens förhållanden. De anställda bekantas med arbetskyddsåtgärder, ramper och lyftredskap. Arbetarna genomgår en professionalism- och arbetssättsgranskning, samt en granskning av kunnande gällande maskiner och utrustning som ska användas vid fara eller olycka. Tillgången på personlig skyddsutrustning kontrolleras och säkerhetsseklar används vid arbete på taket. (Ratu F41-0352).

Vid demontering, reparationer eller nybyggandet av takkonstruktioner ordnas fallskydd enligt platsens fallskyddsplan. Fall från takkonstruktioner förhindras med monterade räck på takfoten, säkerhetsnät monterat på takfoten eller säkerhetsseklar ankrade fast i till exempel monterade säkerhetsrälsar på taket. Tillfartsvägar och vistelseområden ska också säkras. På branta, ovanligt formade och ovanligt farliga tak ska det användas både

säkerhetsräck och säkerhetsseklar enligt STMp 156/1998. Instruktioner för utförande av arbetet hittas under "Förhindra fall" i Ratu 1223-S Fallskyddsplan för byggnadsarbeten. (Ratu F41-0352).

Elektricitet och vid behov belysning ska arbetsplatsen förses med, samt nödvändiga avfallscontainrar ska anordnas nära byggarbetsplatsen. Utrustningen ska kontrolleras att den är hel, ren, inspekterad vid krav och funktionell. Under rivningsskedet ska tillträdsområden blockeras och skyddas från fallande föremål samt rivningsavfall. Eventuella skyddsmetoder är:

- Skyddsnät monterat vid takfoten
- Skyddstak och barriärer
- Trafikbommar och varningsskyltar

Skyddsmetoden väljs enligt objektets säkerhetsdokument och behov. Förflyttning av rivningsavfall ska planeras på ett sätt att rivningsavfallet kan undanröjas fortlöpande från platsen i den takten det genereras. Avfall ska inte lagras på en arbetsplats. Avfallskärnen ska placeras på ett sådant sätt där logistiken förenklas och förkortas på bästa möjliga sätt. Ortens återvinnings- och utnyttjandemöjligheter utreds av sophanteringsmyndigheterna innan rivningsarbetet påbörjas. (Ratu F41-0352).

Rivningen av vattentaket kan skyddas huvudsakligen på två olika sätt. Endast lika mycket av det gamla taket demonteras åt gången som det nya taket kan monteras under samma arbetsdag. Om väderskydd används görs det möjligt att demontera taket bort från lika mycket du kan skydda taket med åt gången. Skadade vattentakskonstruktioner och isolering tas bort. Nödvändig skyddsutrustning används vid borttagandet och hanteringen av mikrobiellt- eller fuktskadade konstruktionsdelar. Slutna konstruktionsdelar som planerats att bevaras kontrolleras och byts ut mot nya enligt ritningar om konstateras vara i dåligt skick. Vid rivning av konstruktionerna ska det ses till att kvarblivande delar har tillräckligt långa längder och stöd, samt att bärande delar stöds upp korrekt. (Ratu F41-0352).



Figur 5. Korrekt stöd och längd på delar av de gamla konstruktionerna som används som fästpunkter för det nya materialet i Sköldargård. (Tomcon Oy).

## 5.2 Avfallshantering och arbetsplatsens miljö

I kontraktet är det överenskommet att innan byggarbetet påbörjas ska huvudentreprenören presentera byggarbetsplatsens avfallshanteringsanvisningar för byggherren. Avfallshantering och relaterade praktiska arrangemang avtalas också mellan huvudentreprenören och sorteringsstationen i förtid. Det är även skrivet att material som demonteras från konstruktionerna ska samlas separat från varandra, beroende på användningsändamålet. Tydliga anvisningar för vilka material som skall vart ska läggas upp vid uppsamlingskärlen. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

På Sköldargårdsprojektet användes det tre olika uppsamlingskärl. Ett kärl för trämaterial, ett för betong och ett för metall. Placeringen av kärnen varierade beroende på vilket hus det aktivt renoverades på. Gårdsplanen var uppbyggd på ett sätt som gjorde det enkelt för logistik från och till byggplatsen med uppsamlingskärlen. Innan rivningsarbetet började granskades byggnadstekniska ritningar samt konstruktionerna i sig efter problemavfall. Under granskningarna av ritningarna och konstruktionerna hittades inga spår av problemavfall, och under arbetets gång uppkom det inget problemavfall. Under arbetets gång på Sköldargårdsprojektet gjordes det ingenting för att skydda gårdsplanen samt miljön runt konstruktionerna. Det var dock överenskommet i kontraktet att gårdsplanen samt miljön kring konstruktionerna skulle återställas till sitt ursprungliga skick. För att se

till att arbetet utfördes rätt gjordes det en besiktning av miljön kring projektet av granskaren samt husbolagets gårdskarlar. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).



Figur 6. Miljöskador i Sköldargård vid slutskedet av projektet. (Tomcon Oy).

## 6 Byggnade av tak- och balkongkonstruktioner

I byggnadsbeskrivningen är det skrivet att vid byggandet av det nya taket är det givet byggnadstekniska konstruktionsritningar över hur konstruktionerna ska byggas upp. Huvudentreprenören ansvarade för att anställa entreprenören som utför självaste plåttaksarbetet. I byggnadsbeskrivningen är det påpekat att arbetet för byggandet av plåttaket ska utföras enligt RT 85–11158 Konesaumattu peltikatto och Ratu F41-0352 Peltikaton purku ja uusiminen tai kunnostaminen. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

Under arbetet arrangeras materielleverans så att det passar produktionsschemat, så material inte lagras under långa perioder och transporter hålls till ett minimum. Vid mottagning av material kontrolleras det så att det stämmer in med planhandlingarna. Från det mottagna materialet registreras produktnamnet, kvantiteten och tillverkningsnumret i platsens dagbok. Eventuella avvikelser ska antecknas i arbetsplatsens dagbok och klagomål framförs gällande avvikelserna. Inga defekta produkter används. (Ratu F41-0352 Peltikaton purku ja uusiminen tai kunnostaminen).

Instruktionerna i RT 85–11158 presenterar nybyggen samt tillämpas instruktionerna även till renoveringsbyggnade. Allmän information som kortet går över är passande lutningar för vattentaket, täthet, dränering, klimatstress, stress orsakat av snö och is samt rörelse på taket som krävs av underhåll. Renovation av ventilation från fall till fall utan att avvika från huvudprinciperna. Plåtslagarens kompetens vid byggandet av takkonstruktioner med maskinfalsad plåt. (RT 85–11158 Konesaumattu peltikatto).

Säkerhetsutrustningen för montering av vattentak ligger i samma produktfamilj som används för montering av husstegar, takbryggor och snöräcken. Det är skrivet i arbetsbeskrivningen att arbetsmomenten utförs med arbetssäkerhet enligt RT 85–11132 Vesikaton turvavarusteet. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

I RT 85–11132 finns allmänna genomgångar av kraven på säkerhetsutrustningen, Testlaster d.v.s. olycksgränstillståndsbelastningar, konstruktörens ansvar gällande underhåll och besiktning för vattentaken, CE-märkningar och produktgodkännanden. RT-kortet går även igenom arbetarnas personliga säkerhetsutrustning, arbetsmoments säkerhetskrav och

klassificering av användbarhet av säkerhetslinor och fästpunkter. (85–11132 Vesikaton turvavarusteet).

I samma konstruktionsskede som monteringen av det nya vattentaket ska även det gamla regnvattensystemet demonteras och ett nytt ska installeras. Huvudentreprenören ansvarar för dimensioneringen och installationen av regnvattensystemet. Installationen görs enligt tillverkarens och RT 85–11020 instruktioner. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).



Figur 7. Det nya vattentaket, regnvattensystemet, snörasskydd och takbrygga i Sköldargård. (Tomcon Oy).

RT kortet 85–11020 går i allmänhet igenom monteringen av rännor och stuprör på ett sätt som det inkommande vattnet samlas kontrollerat. Där finns även information om dränering av byggnadsgrunder och tomtområden, anvisningar om regnvattenbrunnar, vart vattnet får och inte får ledas och övrig information om regnvattensystem. (RT 85–11020 Metalliset sadevesijärjestelemät).

I byggnadsbeskrivningen av Sköldargårdsprojektet står det att befintliga takluckor och genomföringar av vattentaket ska demonteras och ny ska monteras på samma platser. De nya genomföringarna och rören ansluts till konstruktionens befintliga rör och kanaler. Takluckor och genomföringarna monteras enligt tillverkarens och RT 85–11158 instruktioner. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

## 7 Entreprenadtyper

För Sköldargårdsprojektet användes det totalentreprenad. Användningen av totalentreprenad passade bra för projektet eftersom det inte fanns behov av underentreprenörer inom VVS eller el. Att använda en annan entreprenadform för projektet ansågs vara opassande och skulle kunnat sakta ned olika arbetsmoment om det krävde utförande av små El- eller VVS-jobb. Totalentreprenad ger fullt ansvar för utförandet av arbeten till huvudentreprenören, vilket resulterar i snabbt beslutsfattande. (Tomcon Oy, Asunto Oy Raaseporin Sköldargårdintie 1–5).

Projektets storlek spelar en stor roll i valet av entreprenadform och alla parter som var inblandade i Sköldargårdsprojektet var för valet av totalentreprenad, och tyckte att det var det mest relevanta valet för projektet. (Papper & Hus Ab Oy.) (Tomcon Oy.).

## 8 Intervjuer

### 8.1 Kim Lindh (Disponent IAT, Papper & Hus Ab Oy)

1. Hur lång erfarenhet har du inom byggbranschen som din nuvarande roll?

Kim Lindh har jobbat tolv år inom branschen i sin nuvarande roll, som disponent på Papper & Hus Ab Oy.

2. Hur går man vanligtvis till väga för att starta ett projekt som detta?

Det första steget till att starta ett projekt som det gjordes i Sköldargård är att komma upp med en projektplan. I planen reds det ut vad som ska göras och hur det ska göras.

I Ekenäs regionen slopas projektplanen i många fall eftersom det blir en onödig kostnad säger Lindh. Till exempel i okomplicerade fall som att byta tak reder man då endast ut att taket ska bytas, vilket är ett självfallet arbete. En planeringsbyrå kan i stället kontaktas direkt som konstaterar bytet av taket och med det gör de upp planer på hur taket ska bytas och hur det ska göras.

Sköldargård som ett annat exempel krävdes mera konstruktionsritningar och planering. Taktäckorna skulle förlängas, ny takläkt skulle konstrueras och på balkongerna byttes takelementen ut mot stålbalkar och på grund av laster behövdes en extra stålbalk i balkongtaken. Därefter görs offerter som presenteras till en bolagsstämma och bolagsstämman gör sedan finansiering efter det.

Väldigt ofta används samma planerare även som övervakare på projekt som detta. Det "sägs" att man ska använda en planerare och en övervakare, men Lindh ser ingen schism med att ha planeraren även som övervakare på projekt. De som planerar vet väl hur projektet ser ut, vilket gör det lättare att övervaka. I huvudstadsregionen kan detta dock ses som ett problem på större projekt.

3. Hur gick ni till väga för att välja underentreprenör som ska riva och bygga konstruktionerna (K.Jousmaa) och ställningarna (Ramirent)?

I bostadsbolag strävas det efter att bara ha en entreprenör. Huvudentreprenören sköter sedan behovet av underentreprenörer. Bostadsbolaget blir uppdragsgivare, vilket innebär att det blir skyldigheter gällande arbetstimmar och dylikt. Då strävas det alltid att ha

helhetsoffertförfrågan, så får huvudentreprenören införskaffa underentreprenörer vid behov. Denna metod har använts för Sköldargårdsprojektet.

I entreprenadsförhandlingarna går det även att begränsa mängden av underentreprenörer som anställs. Lindh ser det inte alltid som "farligt" att ha flera underentreprenörer, med det begränsas oftast så att projektet inte splittras och säljs vidare. Husbolag har inget intresse för det.

4. Hur gick samarbetet mellan alla entreprenörer? Fanns det språkbarriär? Och påverkade erfarenheter på något sätt?

I Sköldargårdsprojektet uppkom det inga språkbarriärer. Huvudentreprenören använder till största del inhemsk arbetskraft. I alla projekt har Papper & Hus Ab Oy krav att det ska finnas minst en arbetsledare på plats som kan någondera av de inhemska språken. Oftast är då kravet för finska språket.

5. Fanns det oväntade motgångar? Fanns det väntade/misstänkta motgångar? Och spelade erfarenheten in i rollen om vad man kunde misstänka eller hur man löste problemen?

Med entreprenader i denna storlek som överskrider 100,000€ uppkommer det alltid problem säger Lindh. Lindh säger även att det lönar sig alltid att beräkna en extra procentkostnad för problem som kan uppstå.

Som exempel använder Lindh starten av Sköldargårdsprojektet. När rivningen började upptäcktes det att betongelement på balkongerna inte satt fast som förväntat. Det krävde extra stålbalkar som måttbeställdes. Detta resulterade direkt i minst en månads försening på projektet.

Erfarenheten spelar en stor roll i lösningarna till problem som detta. Med en bra konstruktör och planerare till hands löser man det snabbt.

6. Jämfört med andra projekt, hur gick kartläggningen och planeringen?

Planeringen och kartläggningen gick bra, där fanns inget avvikande från det normala. Småsaker kan uppkomma som till exempel en skorsten krävdes i hörnet på ett av taken i Sköldargård. Motgångar av den stilen löses utan problem.

7. Uppkom det problem eller motgångar som orsakade förseningar? Hur hanterades de?

Som det nämndes tidigare var förseningen i starten betydande för projektet. Förseningen orsakade projektet att gå längre in på vintern än vad det var planerat och oberäkneliga problem så som vädret kunde då uppkomma. Eftersom projektet gjordes under hösten så orsakar då förseningar att projektet går in i vintermånaderna, då vädret kan spela en stor roll i framskridningen av projektet. "Ett problem kan enkelt bygga på ett annat", vilket orsakade förseningarna under vintern, säger Lindh.

För att hantera dessa problem arbetade huvudentreprenören när det var möjligt att arbeta. På grund av förseningarna som inte kunde påverkas fick huvudentreprenören tilläggstid på projektet. Huvudentreprenören orsakade även förseningar under projektet på grund av för lite arbetskraft, vilket resulterade i böter. Huvudentreprenören skulle kunnat sköta situationen bättre, säger Lindh.

8. I kontraktet står det "I sitt arbete ska entreprenören minimera skadeverkningarna av byggarbetsplatsen miljöeffekter, till exempel genom att ta hänsyn till dem vid val av produkterlivslängd, reparationsbarhet och miljöbelastning." Finns det exempel på hur det gjordes?

Det är få entreprenörer som tänker på miljöbelastningar vid val av material i vår region säger Lindh. I projektet som helhet så drabbas miljön runt arbetsplatsen d.v.s. gårdsplanen runt byggnaderna slits ganska raskt. Eftersom Sköldargårdsprojektet började på höstens regnperioder så blev gårdsplanen mjuk. Och för tillfället ser gårdsplanen ut som en åker, säger Lindh.

En fråga som kan ställas är kostnaderna av att skydda gårdsplanen. Är det billigare att låta gårdsplanen förstöras och sedan återställa den till sitt ursprungliga skick, eller lönar det sig att skydda gården från teleskopplastare, kranar och dylikt. I detta fall var alternativet att återställa gården det optimala beslutet.

9. Utfördes heta arbeten?

Papper & Hus Ab Oy gav fullmakt åt huvudentreprenören för att sköta heta arbeten. Lindh var osäker om heta arbeten utförts. I byggnadsbeskrivningen var det även refererat till RT-kort över hur heta arbeten skulle utföras.

10. Sattes det extra krav på arbets säkerhet på något sätt? T.ex. arbets säkerhetskort, TR-mätningar. Varför/ varför inte?

Planeraren skötte om arbets säkerheten. D.v.s. Dennis Nyman på Tomcon Oy var ansvarig för arbets säkerheten i projektet säger Lindh. Dennis har i varje protokoll och vid varje arbetsplatsmöte tagit upp och refererat till relevanta RT-kort över hur säkerheten ska skötas. Vid vissa tillfällen har det påpekats att det funnits brist på arbets säkerhet vid utförande av arbetsmoment och brist på säkerhetsutrustning. Det är påpekat i protokollen när brister har uppdagats.

Ställningarnas skick, montering och besiktning har allt gjorts enligt RT-kort säger Lindh.

11. Kunde ni som beställarens roll garantera arbets säkerheten och andra aspekter?

Nej, det kravet är överfört på övervakaren, säger Lindh.

12. Var det något runt projektet som inte gick enligt plan från er eller någon entreprenörs sida?

“Inte egentligen, bortsatt från balkarna. Som jag sa, det ena leder till det andra. Inte fanns det något annat problem som skulle vara märkvärdigt” säger Lindh.

13. Hur sköts reparationer av gården och miljön runt projektet?

Huvudentreprenören har deadline till 31.05.2023 att återställa miljön runt projektet. Detta innebär att Papper & Hus Ab Oy håller fast vid den sista betalningsraten tills arbetet är utfört. Arbetet är mottaget med kännedom att den sista 10% av betalningen överlåtes när miljön är återställd, vilket gör att entreprenören finner intresse i att slutföra arbetet. Det är viktigt att beställaren inte lämnar för låg “baksumma” ifall entreprenören då skulle lämna det slutliga arbetet eftersom det inte skulle gynna dem att utföra arbetet, säger Lindh.

14. I jämförelse med andra projekt, skulle du säga att detta projekt var ett vanligt projekt eller stod något ut?

Att utföra ett renoveringsprojekt för 600,000€ - 700,000€ i Ekenäs är ett stort projekt. Få bostadsbolag har takprojekt i den storleken. Sköldargårdsprojektet är i princip sex tak indelat på tre konstruktioner. I pengar och storleksklass står projektet ut i viss mån, men i svårighetsgrad står var projektet inget märkvärdigt.

Alla förseningar och motgångar under projektets gång har inte heller stått ut på något vis.

15. Vad är din åsikt om slutresultatet för projektet i en helhet?

I helhet är konstruktionerna väl byggda, allting har hållits vattentätt. Under bytet av vattentak finns det alltid risker för vattensador och dylikt. Under projektets gång uppstod en liten storm som inte påverkade bygget. Övre bjälklaget hölls torrt under stormen och skyddet för de rivna delarna stod kvar.

16. Har du under din tid i branschen sett trender på kostnader? Arbetskydd?

Framtida byggkrav? Och energikrav?

De två senaste åren har priserna stigit. Framförallt så har priserna stigit märkvärdigt 2022. I jämförelse med en budgetoffert som gjordes 2021 har priset stigit med ca tjugo procent. Även under projektets gång steg priserna på takplåt märkvärdigt varje månad som gick. Takplåt kunde beställas på en fredag i förväg för att man visste om att priserna kommer stiga med tolv procent vid måndagen, säger Lindh. "Med facit i hand så borde man inte påbörjat ett enda projekt 2022, men det är ju lätt att säga i retrospektiv", säger Lindh. Det är omöjligt att säga hur 2023 kommer se ut, väldigt många bolag har skjutit upp deras projekt till 2024 för att framtiden ser oklar ut, säger Lindh. Priserna för plåt- och trämaterial har gått ner i pris, och går kontinuerligt ner i pris.

Bostadsbolag och disponenter följer inte med arbetskyddet och deras krav. Arbetet gällande arbetskydd sköts av granskaren och entreprenörer. Lindh tycker dock att det är en dålig sak, eftersom det är en kostnad att köpa expertis inom arbetskydd. Lindh tycker även att det skulle gynna bostadsbolag att ha en kvalificerad anställd som kan hålla koll på säkerhetskrav och utförande av arbeten enligt kraven.

Det är mycket diskussioner på gång gällande byggkraven, eftersom EU och Finland ställer krav inom diverse områden gällande bostäder och byggande. Och en trend man ser är att ingen riktigt vet hur det ska göras, säger Lindh. Ska man i dagens läge påbörja en fasadsanering måste man då planera den för de kommande krav eller planerar man enligt dagens krav är en fråga man måste ställa. Det ställer stora krav för hur planeraren utför sitt arbete och planerarens kunnande.

Lindh har sett trender på strängare krav och förväntar sig ännu strängare krav. Lindh ser dessa krav som en stor utmaning när det kommer till uppvärmningen av konstruktioner.

Teknik i gamla konstruktioner ger stora minuspoäng i energikraven, och gör det utmanande att nå energikraven säger Lindh. Fjärrvärme är inte det optimala valet, men att byta till jordvärme lyfter dig närmare kravet. Uppvärmning i form av olja får inte hållas kvar som en reserv för konstruktionen heller. Genom att ta bort oljan så måste man satsa mycket mera på en alternativ form av uppvärmning som t.ex. el värme. Lindh tycker även att dessa krav kommer allt för fort emot, i Sköldargårdsprojektet är ett bra exempel på hur utmanande lösningarna kan bli. I Sköldargård används olja som form av uppvärmning, där finns ingen fjärrvärme och konstruktionerna står på grundvattenområde vilket betyder att man inte kan borra för jordvärme. Så vad finns det för alternativ kvar, säger Lindh. För att värma upp konstruktionerna med pumpar krävs det mycket arbete och kostnaden för arbetet och komponenterna skulle bli för stor för att det skulle vara värt det. Pumparna måste stå utanför huset och det skulle krävas många. När antalet närmar sig tio stycken trettio till fyrtio kilowatts pumpar så kommer oljud in som en faktor. Priser spelar även en stor roll, i huvudstadsregionen kan priser per kvadratmeter variera mellan tretusen och sextusen euro. Spenderas då tusen euro per kvadratmeter på värmesystemet så är det mellan en tredjedel och en sjättedel av bostadens kostnad. I Ekenäs varierar kvadratmeterpriset mellan tusen och tvåtusen euro, det vanliga priset för en normal bostad är ungefär ett tusen femhundra euro. Spenderas tusen euro per kvadratmeter i en sån bostad så uppnås nästan samma summa som lokalen är värd. Det resulterar i att bolagen inte har råd att bygga fastigheter säger Lindh.

#### 17. Hur skulle det optimala projektet se ut för dig?

“Ett optimalt projekt för mig är att få majoriteten av ansvaret bort från bolagets styrelsedisponent, att man köper tjänsterna från något som verkligen kan det. Ett bostadsbolag har oftast ingen teknisk kunnig anställd. Det är klart att det kan finnas någon tekniskdisponent med, men då kommer man tillbaka till den punkten att den inte har den bredden att den kan allting”, Säger Lindh. Den bästa möjligheten är att köpa tjänsten av en tekniskt kunnig byrå som kan hela bredden, och du kan skaffa allting du behöver där. Det ger den bästa starten på det hela, säger Lindh. I Raseborg erbjuder endast Tomcon Oy bredden av hela spektrumet.

## 8.2 Dennis Nyman (Granskare/övervakare Tomcon Oy)

### 1. Hur lång erfarenhet har du inom byggbranschen som din nuvarande roll?

Dennis Nyman, ingenjör på Tomcon Oy har jobbat två år som sin nuvarande roll som granskare och övervakare. De två åren har båda varit på Tomcon Oy.

2. Totalentreprenad användes för projektet, tycker du att det var en passande form eller skulle du bytt det om det var upp till dig?

“Nej, jag skulle hållit det likadant. Projektet är så pass “litet” och ensidigt när arbetet varken krävde en el-entreprenör eller en VVS-entreprenör”

3. Hur ser processen för konditionsgranskningen ut? Och urskilde detta projekt från de normala? Spelade erfarenheten in i rollen?

Husbolaget gör en beställning och de kommer gemensamt överens om en tidpunkt när konditionsgranskningen ska ske. I konditionsgranskningen inkluderas historiken på vad som gjorts på fastigheten från disponentens sida. Vid behov intervjuas även fastighetens gårdskarlar. Tillsammans med gårdskarlen och gärna disponenten eller en annan representant från husbolaget/beställaren går man igenom hela fastigheten.

I detta projekt gjordes ytterligare en detaljerad konditionsgranskning på betongen och balkongplattorna av Raksystems Insinööritoimisto Oy. Raksystems Insinööritoimisto Oy utförde konditionsgranskningen på betongen eftersom Tomcon Oy inte jobbar med labprover.

Erfarenheten inom branschen och konditionsgranskningen hjälpte mycket. För varje gång uppgiften utförs får man en bättre bild och mera erfarenhet över vad som kan orsaka problem för konstruktionen i framtiden. Slutligen avgör den tekniska livslängden mycket över vad som behöver åtgärdas.

4. Hur går ni till väga för att välja underentreprenör som ska riva och bygga konstruktionerna (K.Jousmaa) och ställningarna (Ramirent)?

Tomcon Oy var inte medverkande i valet av underentreprenörer. De gjorde entreprenadmaterialet och beställaren ansvarade för anställningen av underentreprenörer.

5. Hur gick samarbetet mellan alla entreprenörer? Fanns det språkbarriär? Och påverkade erfarenheter på något sätt?

Arbetarna var erfarna med arbetet de utförde så inga komplikationer eller problem uppstod gällande arbetet. Platsens arbetsledare och de anställda var finskspråkiga och ställningsarbetarna var också finskspråkiga så inga språkbarriärer uppstod.

6. Fanns det oväntade motgångar? Fanns det väntade/misstänkta motgångar? Och spelade erfarenheten in i rollen om vad man kunde misstänka eller hur man löste problemen?

En väntad motgång var att vädret är väldigt avgörande när takarbete utförs, vilket definitivt påverkade tidtabellen på detta projekt.

En oväntad motgång i starten av projektet var stödbjälkarna som skulle hålla upp sidoelementen på balkongerna stod i vägen för de nya konstruktionsdelarna som skulle monteras på balkongernas tak. Detta orsakade direkt tilläggsjobb att komma upp med en ny teknisk lösning på balkarnas fastsättningar redan i början av projektet.

Erfarenheten spelar en stor del in i lösningarna av motgångar. Men andra faktorer kan alltid spela en roll i resultatet av lösningarna. När det oväntade problemet uppstod var det semestertid för planeraren på Tomcon Oy, så de fick lösa problemet genom att hitta en utomstående byggnadsingenjör som skulle ha tid att rita den nya lösningen.

I slutändan påverkade problemet inte tidtabellen märkvärdigt, utan förseningen av de nya stålbalkarna och vädret var de två faktorer som huvudsakligen påverkade tidtabellen.

7. Jämfört med andra projekt, hur gick kartläggningen och planeringen?

Planeringen sköttes huvudsakligen av huvudentreprenören. Tomcon Oy skötte materialet som huvudentreprenören använder för att räkna olika arbetsmoment med, vad som skulle göras, vilka krav beställaren vill lägga på entreprenören och entreprenören sköter sedan planeringen av arbetsmomenten.

8. Kan du i helhet beskriva hur rivningsprocessen gick? Gick allt enligt plan? Om inte, varför?

Eftersom huvudentreprenören hade andra projekt under samma tid vars kranen prioriterades för lyftjobb så var drogs starten av Sköldargårdsprojektet ut märkvärdigt så arbetet utfördes inte så flytande som det var skrivet i tidtabellen.

9. Uppkom det någon sort av problemavfall? Och var det förväntat?

Nej, Allting gick som planerat. Avfallet bestod av trä, betong och plåt. Sorteringen av allt avfall sköttes skilt.

10. Uppkom problem eller utmaningar som krävde ändring i byggnadsritningarna?

Balkongernas sidoelement orsakade oväntade ändringar. Sidoelementen hade inte de fästpunkter de borde haft, vilket resulterade i att de inte kunde stå på egen hand vid demonteringen av balkongens takelement. Det löstes lätt genom att montera nya fästningspunkter där de gamla borde varit.

Och när de gamla balkongernas takelement demonterades så monterades det ännu en extra stålbalk än vad det var tänkt i konstruktionen. Allting var väldigt klart över vad som behöver åtgärdas när det väl märktes. Nödvändigtvis behövdes inte det en planerare, men för att få alla korrekta ritningar gjorda så var det ett ofrånkomligt krav att införa en konstruktör i lösningarna.

11. Uppkom det problem eller motgångar som orsakade förseningar? Hur hanterades de?

Huvudentreprenörens personalbrist på grund av andra projekt som var i högre prioritet påverkade förseningar i projektet.

Detta kunde hanterats bättre. Om entreprenören skulle bett om tilläggstid för projektet skulle försenings böter undvikits. Som övervakare och den som drog arbetsplatsmöten föreslog Dennis två månaders tilläggstid på grund av planering som entreprenören presenterade i möten. I den presenterade planeringen visades arbetet vara två månader försenat på grund av tilläggsarbeten. De två extra månaderna godkändes på grund av att de anmälde det, med de borde bett om mera tid.

12. Vad var lösningsprocessen för taksyddet? Skulle tak över konstruktionen kunnat lönat sig?

Tak över konstruktionerna under arbetet skulle inte lönat sig. Summorna av ställningarna plus tak skulle antagligen överskridit budgeten. Summan av förseningsboten skulle inte heller matchat priset av tak.

13. Påverkades tidtabellen av gjutningar i minusgrader?

Gjutningarna i minusgrader togs inte upp med Tomcon Oy. Arbetet utfördes med värmeslangar i betongen för att hålla den varm samt isolerande material runt betongkonstruktionerna. Arbetskedet finns med i dokumentationen över projektet ifall det uppdagas skador i framtiden finns det material som visas att lösningen inte var optimal. Eftersom det inte togs upp med Tomcon Oy kan det bara antas att allting gjorts rätt.

Gjutningarna i minusgrader utfördes på grund av förseningar i projektet och kunde förhindrats.

14. I kontraktet står det "I sitt arbete ska entreprenören minimera skadeverkningarna av byggarbetsplatsen miljöeffekter, till exempel genom att ta hänsyn till dem vid val av produkters livslängd, reparationsbarhet och miljöbelastning." Finns det exempel på hur det gjordes?

Det var överenskommet att alla material måste vara CE-märkta. Men inga vidare beskrivningar över vilka åtgärder som använts har givits. Tomcon Oy har inte heller påpekat något specifikt material eller skilda metoder.

Orsaken till att det är skrivet är att kunna påverka valet av material. Men de använda materialen har varit de "klassiska" plåt, betong och trämaterialen vilket inte är de mest väsentliga materialen.

15. Sattes det extra krav på arbetssäkerhet på något sätt? T.ex. arbetssäkerhetskort. Varför/ varför inte?

Ja, alla fallskyddsanordningar har haft krav att vara godkända för att vistas kring. Och professionella arbetare har utfört monteringen av fallskyddsanordningarna. Utan dessa krav skulle arbetet inte utföras med den arbetssäkerheten det gjorts.

Säkerheten har varit en väldigt viktig prioritering på detta projekt. Och det har påpekats omedelbart till entreprenören då det funnits brister på vissa arbetsmoment.

16. Var det något runt projektet som inte gick enligt plan från er eller någon entreprenörs sida?

Från huvudentreprenörens sida så höll inte tidtabellen i helhet vilket resulterade i böter, så det kan man säga att inte gick enligt plan. Under tiden som denna intervju gjordes så

var inte finansieringsöversikten gjord så det är osäkert hur den ekonomiska delen ser ut från huvudentreprenörens sida.

Bristfällig kommunikation mellan Dennis och arbetsledaren uppkom från huvudentreprenörens sida. På papper var det klart vem som hade vilken position men i praktiken fungerade kommunikationen inte alltid. Arbetsledaren var fokuserad på ett annat högre prioriterat projekt som ledde till att kommunikationen mellan arbetsledningen och Dennis gick via en tredje part som inte var insatt på Sköldargård projektet.

17. I jämförelse med andra projekt, skulle du säga att detta projekt var ett vanligt projekt eller stod något ut?

Enligt Dennis erfarenhet så har allting gått som vanligt. Han tycker att huvudentreprenören kunde utfört arbetet inom utsatt tid enligt den tiden som var given för projektet. "Tiden de fick känner jag nog att var tillräcklig, att från entreprenörens sida skulle förseningen kunna undvikits". I helhet finns det ingen avvikande med detta projekt i jämförelse med andra projekt i branschen.

18. Har du under din tid i branschen sett trender på kostnader? Arbetskydd? Framtida byggkrav? Och energikrav?

För trender gällande kostnader svarade Dennis "Jo, allting har blivit dubbelt dyrare". Runt 2021 steg plåt- och träpriserna med ca 50% "under en natt". För bitumen och betong steg priserna lite senare på grund av energikrisen. Det märket direkt. Efter att materialpriserna steg så var räntorna på tur, detta resulterade i att ingen har intresse för investeringar i större projekt i byggbranschen Vilket resulterar i färre byggstarter. Dennis tror att resultatet av färre byggstarter kommer sänka priserna så han hoppas på en bättre tid och ekonomi framöver i byggbranschen.

Arbetskyddet blir bättre hela tiden och krav för skyddsutrustning för hus blir också bättre konstant eftersom byggnadslagen säger att man måste förbättra. Och det strävas efter vid varje projekt. Dennis upplever även att arbets säkerheten tas i beaktande mera under arbetet, vilket han tycker är bra.

Dennis upplever att de nya byggkraven kommer alldeles för snabbt. Entreprenörer i kommuner som Raseborg kommer inte hinna med eftersom de redan ligger efter i

utvecklingen på byggsidan. Bara de största entreprenörerna i Finland har kapacitet för att kunna hålla samma nivå som kraven ställs på. Ju mera byråkrati och krav som införs desto mera utgifter blir det för entreprenörerna och byggandet.

Dennis tycker även att de nya energikraven kommer för snabbt emot. Speciellt de som är inkommande från EU. Om kraven tillämpas på de sättet som EU föreslagit kommer det uppstå stora bekymmer, och helt enkelt inte fungera så snabbt som de föreslagit att det ska göras med D-klass certifikat på byggnader förutom bostäder till 2027 och ytterligare alla byggnader till 2033. Det tror jag inte kommer hända säger Dennis.

#### 19. Hur skulle det optimala projektet se ut för dig?

“Bra planer”. I dessa traker skulle entreprenörer kunna ta tag i säkerhets- och kvalitetsplaner som vi ber om. Dennis har fått endast ett fåtal planer från lokala entreprenörer. Dennis upplever det som sällsynt att få Säkerhetsplaner och kvalitetssäkringsplaner i trakten.

Mera planering, beskrivning över hur arbetskedan ser ut, vad entreprenören har tänkt utföra och hur entreprenören har tänkt utföra det. Det är oftast på självaste byggplatsen Dennis ser hur det görs från entreprenörens sida. Det skulle räcka med att entreprenören hänvisar arbetet till diverse RT-kort och bygger enligt dem.

#### 20. Hur sköttes reparationer av gården och miljön runt projektet?

Allting gjordes enligt kontraktet, en besiktning av gården gjordes före arbetet började. Och allting skulle återställas till sitt ursprungliga skick efter arbetet var slutfört. I kontraktet var även överenskommet att huvudentreprenören står för arbetet och arbetets kostnader.

#### 21. Utfördes heta arbeten?

Heta arbeten utfördes och beställaren gav fullmakt åt huvudentreprenören att de själv står för heta arbeten tillstånd.

#### 22. Vad är din åsikt om slutresultatet för projektet i en helhet?

Under projektets gång har det följts upp på vad som är krediterat arbete och vad som är tilläggsjobb. Inga “tvister” förväntas nu i slutet av arbetet.

I slutändan är det ett lyckat projekt med ett bra resultat på byggnaderna. De flesta motgångar var förväntade och de oväntade motgångarna behandlades problemfritt.

“Helhetssumman och slutresultatet på bygget är det viktiga, tiden glömmet alla bort. Det kommer stå där i femtio år nu, och allt är i skick. Det är det viktiga.” säger Dennis Nyman.

## 9 Slutsats

Detta examensarbete har täckt grunderna i utförandet och processen för renovering av tak-och balkongkonstruktioner med hjälp av tillförlitliga källor om hur arbeten ska påbörjas, olika konstruktionskedan och säkerhetsåtgärder.

Konstruktionerna som renoverades i Sköldargård är från 1980-talet så som en stor del av höghus runtom i Finland. Det innebär att konstruktioner som är byggda på 1980-talet med 50-års livslängd har snart uppnått det, vilket resulterar i en stor mängd renovationer på byggen runtom i Finland. Många av de projekten kommer använda sig av samma process, metoder och säkerhetsåtgärder som detta examensarbete innehåller. Under 2000-talet har standarden på byggandet och konstruktioner ökat mycket vilket förhoppningsvis leder till mindre åtgärder av felbyggda konstruktioner och renoveringar i förtid.

Med de kommande förändringar av regler och krav från EU och Finland kan givetvis delar av detta examensarbete vara föråldrat om 10 år. Men upp till ändringen av lagarna så är detta examensarbete relevant och kan användas som hjälp vid renovering av tak- och balkongkonstruktioner.

Behandlingen av detta examensarbete har varit väldigt lärorikt samt påminnande om tidigare lärd kunskap. Oavsett de kommande kraven från EU och Finland så upplever jag att jag har en mycket bättre och bredare grund för framtiden över utförande av arbeten i denna kategori samt över lag behandlingen och säkerhetsåtgärder på byggen. Personligen är jag säker på att jag kommer ha användning av detta examensarbete och hoppas även att andra kan ha nytta och använda sig av detta arbete.

## 10 Källor

Miljöministeriets Fukt- och mögeltalko –program (Hometalkoot). Hämtat 2015.

<https://www.hometalkoot.fi/?lang=fi>

Papper & Hus Ab Oy. Lindh, K. (Disponent, IAT). Hämtat 2013.

<https://www.papperohus.fi/disponenttjanster/>

RT 0415 Telinetyö. © Rakennustietosäätiö RTS. Hämtat 28.02.2013.

RT 82–0379 Purkutyö. © Rakennustietosäätiö RTS. Hämtat 04.05.2011.

RT 85–11020 Metalliset sadevesijärjestelmät. © Rakennustietosäätiö RTS. Hämtat 26.01.2011.

RT 85–11158 Konesaumattu peltikatto. © Rakennustietosäätiö RTS. Hämtat 11.06.2014.

RT F31-0346 Ulkoseinän verhoilu pienelementeillä. © Rakennustietosäätiö RTS. Hämtat 24.05.2009.

RT F41-0352 Peltikaton purku ja uusiminen. © Rakennustietosäätiö RTS. Hämtat 02.10.2009.

Tomcon Oy. Nyman, D. (RAK. INS). Hämtat 2019. <https://tomcon.fi/yhteystiedot>