

CHALMERS



METRO ARKITEKTER

SEFA
SEFA BYGGNADS AB



Kostnadsoptimering genom skiftarbete

*Examensarbete inom kandidatprogrammet
Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggsektorn*

ELLEN JACOBSSON
VICTOR JACOBSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2012
Examensarbete 2012:72

EXAMENSARBETE 2012:72

Kostnadsoptimering genom skiftarbete

Examensarbete inom kandidatprogrammet
Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggsektorn

ELLEN JACOBSSON

VICTOR JACOBSSON

Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2012

Kostnadsoptimering genom skiftarbete

*Examensarbete inom kandidatprogrammet
Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggsektorn*

ELLEN JACOBSSON
VICTOR JACOBSSON

© ELLEN JACOBSSON/ VICTOR JACOBSSON, 2012

Examensarbete / Institutionen för bygg- och miljöteknik,
Chalmers tekniska högskola 2012:72

Institutionen för bygg och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management

Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
Telefon: 031-772 10 00

Omslag:
SEFA Byggnads AB lott B1 <http://SEFA.se/pagaende-projekt/kvillebacken-lott-b1>

Chalmers reproservice/ Institutionen för bygg- och miljöteknik
Göteborg 2012

Kostnadsoptimering genom skiftarbete

*Examensarbete inom kandidatprogrammet
Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggsektorn*

ELLEN JACOBSSON
VICTOR JACOBSSON
Institutionen för bygg- och miljöteknik
Avdelningen för Construction Management

Chalmers tekniska högskola

SAMMANFATTNING

Rapporten utreder hur platsomkostnader kan optimeras med hjälp av skiftarbete. Rapporten begränsas till projektet Kvillebäcken B1 för att kunna användas som ett praktiskt hjälpmedel i planeringen av just det här projektet. Kvillebäcken B1 är ett bostadsprojekt, upphandlat på totalentreprenad, bestående av 92 lägenheter fördelade på 3 huskroppar och med en avtalssumma på cirka 100 miljoner kronor.

Syftet med rapporten är att utreda och analysera olika modeller för skiftarbete och deras lämplighet för byggnadsprojektet Kvillebäcken lott B1. Rapporten redogör för under vilka moment i byggprocessen som det är lämpligast att arbeta skift på och omfattar inte beräkningar av materialpriser samt priser som erhållits av underentreprenörer.

Beräkningarna som har gjorts är baserade på den ursprungliga anbuds-kalkyl som gjorts av SEFA Byggnads AB. De skiftarbete-modeller som utreds utöver vanlig 8-timmarsdag är 2-skift, Toyota-modellen, 3-skift samt 12-timmars-skift.

Rapporten visar att besparingar på platsomkostnaderna kan göras med 2-skift, 3-skift och 12-skift. Att arbeta med Toyota-modellen leder istället till ökade kostnader. Den största besparingen avseende platsomkostnaderna kan för det använda referensprojektet göras genom att arbeta 2-skift varpå en besparing på 2,19 % av projektets anbudssumma kan göras.

Vidare visar rapporten att de största kostnadsposterna som kan minskas med hjälp av skiftarbete är bodar, ställningar, uttorkning och vinterkostnader, kran, rullställningar och liftar samt fallskydd såsom combisafe räcken.

Nyckelord: Platsomkostnad, skift-arbete, byggprojekt och kostnadsoptimering

Cost optimization through shift-work

Diploma Thesis in the Bachelor Programme
Business Development and Entrepreneurship for Construction and Property

ELLEN JACOBSSON

VICTOR JACOBSSON

Department of Civil and Environmental Engineering
Division of Construction Management

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The report examines how general costs can be optimized using shift-work. The report is limited to the project Kvillebäcken B1 in order to be used as a tool in the planning process of this particular project. Kvillebäcken B1 is a residential-project procured with a design and build agreement, and consists of 92 apartments distributed on three buildings and the tender sum is approximately 100 million SEK.

The purpose of the report is to investigate and analyse different models of shift-work and their suitability for the construction project, Kvillebäcken B1. The report states during what parts of the construction process it is most suitable to have shift-work and excludes calculations regarding prices of materials and tender sums received by sub-contractors.

The calculations presented in the report are based on the original budget analysis made by SEFA Byggnads AB. The different models of shift-work that is being examined, other than ordinary 8-hour working day, are 2-shift, the Toyota-model, 3-shift and 12 hour shifts.

The results show that cost reductions can be made using 2-shift, 3-shift and 12 hour shifts. However, working with the Toyota-model will instead lead to higher costs. The greatest cost reduction in regards to general costs can be made using the 2-shift model where to a reduction of the contract sum can be made by 2,19 %.

Furthermore, the report shows that the greatest cost items that can be decreased using shift work are building site facilities, scaffolding, dehydration and winter costs, cranes, working platforms and access equipment and finally edge protection such as combisafe.

Key words: General cost, shift-work, construction project and cost optimization

Innehåll

| | |
|---|------------|
| SAMMANFATTNING | I |
| DIPLOMA THESIS IN THE BACHELOR PROGRAMME | II |
| ABSTRACT | II |
| INNEHÅLL | III |
| FÖRORD | V |
| | |
| 1 INLEDNING | 1 |
| 1.1 Bakgrund | 1 |
| 1.2 Syfte | 1 |
| 1.3 Avgränsningar | 1 |
| | |
| 2 METOD | 2 |
| 2.1 Arbetsgång | 2 |
| 2.2 Fallstudie | 2 |
| 2.3 Referensprojekt - Östra Kvillebäcken | 2 |
| 2.4 Beräkningar | 3 |
| | |
| 3 TEORETISKA REFERENSRAMAR | 4 |
| 3.1 Skiftarbete | 4 |
| 3.1.1 Arbetstidsförkortning | 5 |
| 3.2 Skiftarbete inom byggbranschen | 6 |
| 3.3 Platsomkostnader | 7 |
| 3.4 Lagar och regler | 14 |
| 3.4.1 Arbetstidslagen | 14 |
| 3.4.2 Kollektivavtalet | 14 |
| 3.4.3 Buller | 15 |
| 3.5 Risker och svårigheter med skiftarbete | 16 |
| | |
| 4 HYPOTES | 17 |
| 4.1 Antagande | 17 |
| 4.2 Modeller för skiftarbete | 17 |
| 4.2.1 ”2-skift” | 17 |
| 4.2.2 ”2-skift- arbetstidsförkortning/ Toyota modellen” | 17 |
| 4.2.3 ”3-skift” | 18 |
| 4.2.4 ”12 timmars skift” | 18 |
| | |
| 5 RESULTAT | 19 |
| 5.1 Resultat av beräkningar | 19 |
| | |
| CHALMERS, Bygg- och miljöteknik, Examensarbete 2012:72 | III |

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 5.1.1 | Lönekostnader | 19 |
| 5.1.2 | Platsomkostnader | 21 |
| 6 | ANALYS | 47 |
| 6.1 | Sammanställning av fakta | 48 |
| 6.2 | Utvärdering av fakta | 50 |
| 7 | DISKUSSION | 51 |
| 8 | SLUTSATS | 52 |
| 9 | REFERENSER | 53 |

Förord

Detta examensarbete är en del av vår teknologie kandidatutbildning, Affärsutvecklig och entreprenörskap inom byggindustrin på Chalmers Tekniska Högskola. Författarna vill tacka Bert Luvö på institutionen Construction mangement på Chalmers Tekniska Högskola samt Ola Serneke, Daniel Åstenius, David Bratt, Carl Hagberg, Jonas Lundmark och Oscar Rindebäck på SEFA Byggnads AB som varit delaktiga i framtagandet av den här rapporten. Författarna ser fram emot fortsatta utmaningar tillsammans med SEFA Byggnads AB.

Göteborg, april 2012

Ellen Jacobsson

Victor Jacobsson

1 Inledning

1.1 Bakgrund

SEFA Byggnads AB ska uppföra ett bostadsprojekt med 92 lägenheter i östra Kvillebäcken åt Bostadsbolaget AB. SEFA Byggnads AB har blivit tilldelad lott B1 inom området som även kommer att bebyggas av andra entreprenörer. Entreprenadformen är totalentreprenad och SEFA Byggnads AB har önskat en utredning av hur platsomkostnaderna kan optimeras genom skiftarbete. Bakgrunden till valet av ämne är att en av författarna arbetar som platschef på SEFA Byggnads AB och genom en mejlkonversation med företagets VD, Ola Serneke, angående vad SEFA Byggnads AB önskade utrett gavs förslaget att utreda hur platsomkostnader kan optimeras med hjälp av skiftarbete eller med hänsyn till prefabricerat. Författarna valde därför att skriva om hur platsomkostnader kan optimeras med hjälp av skiftarbete. Författarna tog därefter kontakt med en av SEFAS arbetschefer, Daniel Åstenius, i Göteborg för val av referensprojekt varpå han föreslog projektet i Kvillebäcken då detta är ett stort projekt som i hans mening skulle kunna vara lämpligt att arbeta skift på.

1.2 Syfte

Syftet med rapporten är att utreda och analysera olika modeller för skiftarbete och deras lämplighet för Kvillebäcken lott B1 på ett kostnadseffektivt sätt. Rapporten kommer även att redogöra för under vilka moment som det är lämpligast att arbeta skift på för att minimera platsomkostnaderna. Slutsatsen av rapporten kommer användas som ett hjälpmedel i planeringen av byggets bemanning för att effektivisera samt optimera de resurser och kostnader som bygget hänför.

1.3 Avgränsningar

Examensarbetet utreder hur platsomkostnader kan optimeras med hjälp av skiftarbete. Rapporten begränsas till projektet Kvillebäcken B1 för att kunna användas som ett praktiskt hjälpmedel i planeringen av just detta projekt. Platsomkostnader enligt SEFAs ursprungliga kalkyl har räknats om med olika skiftarbetesmodeller för att se hur dessa kostnader kan optimeras och förbättra totalekonomin för projektet. Rapporten omfattar endast beräkning som är direkt förknippade med projektets platsomkostnader. Detta betyder att rapporten inte omfattar beräkningar av materialpriser samt priser som erhållits av underentreprenörer eller eventuell vinning ur ett beställarperspektiv.

Rapporten omfattar simuleringar för fem olika arbetsformer. Dessa beskrivs närmre i kapitel 4.2 Modeller för skiftarbete. Författarna anser att dessa är de mest beprövade arbetstidsmodellerna och har därför valt att avgränsa rapporten till dessa.

För att få fram korrekta siffror för lönekostnader har författarna dels använt SEFA Byggnads ABs självkostnadspriser för snickare samt förutsatt att samtliga yrkesarbetare följer kollektivavtalet Byggavtalet 2010 mellan Byggnads och Sveriges Byggindustrier.

2 Metod

De metoder som använts i framtagandet av denna rapport är litteraturstudier och beräkningar på befintliga kalkyler. Då det endast finns ett fåtal studier inom området har samtal och diskussioner med SEFA Byggnads AB varit den huvudsakliga informationskällan i det här projektet.

2.1 Arbetsgång

Följande arbetsgång har använts i framtagandet av denna rapport

- Litteraturstudier
- Framtagande av modeller
- Simulering av modellerna
- Analys och diskussion
- Slutsatser

2.2 Fallstudie

Denna rapport är baserad på kalkyler för referensprojektet Kvillebäcken, lott B1, utifrån dessa kalkyler har simulering gjorts på de olika modellerna som tagits fram.

Vid framtagandet av modellerna har studier av bullerkrav, arbetstidsregler och kollektivavtal gjorts, detta för att kunna presentera trovärdiga modeller. Dock har avsteg från dessa regler också gjorts, detta för att författarna tror att genom omförhandlingar eller inom en snar framtid kommer dessa modeller kunna vara aktuella ändå.

Vid simuleringarna av modellerna har framtagande av lönekostnader gjorts genom kollektivavtalets obekväma arbetstidstillägg. Beräkningar på de olika platsomkostnader som presenterats i kalkylen har gjorts beroende på tidsbesparing och ökade lönekostnader.

Analys och diskussion av siffrorna har gjorts genom jämförelse av de olika modellerna och utvärdering av modellerna. Genom att ställa dem mot varandra har ett resultat kunnat tas fram till slutsatsen.

2.3 Referensprojekt - Östra Kvillebäcken

SEFA Byggnads AB skall uppföra ett bostadshus åt Bostadsbolaget. Huset är indelat i tre huskroppar som varierar mellan fem till åtta våningar inklusive en källarvåning. I huset kommer det att finnas 92 lägenheter och två lokaler. De lägenheter som kommer att byggas varierar mellan 1 till 4 rum och kök. I källarvåningen kommer det att finnas plats för förråd, garage för bilar och cyklar. Huset kommer att uppföras i Östra Kvillebäcken på lott B1.

I och med byggnation i Östra Kvillebäcken kommer även andra byggnadsprojekt pågå parallellt och därför behövs även hänsyn tas till omliggande byggen så som att bibehålla en god framkomlighet kring byggprojektet. I och med detta kommer en god planering över godsmottagningen och förvaringen av material att behövas (Bostads Bolaget, 2011).

Enligt restriktion får arbete endast bedrivas mellan 06:45 till 17:00. Övrig tid får arbeten endast ske efter överenskommelse med beställaren. Enligt Serneke¹ borde detta inte ses som ett problem då detta även borde ligga i Bostadsbolagets intresse att projektet blir klart tidigare i och med att de då kan få in hyra tidigare samt minska kostnaderna för byggnadskreditiv. En överenskommelse om andra arbetstidsrestriktioner bör därför kunna nås.

2.4 Beräkningar

Beräkningarna som presenteras i den här rapporten baseras i grunden på den kalkyl som SEFA Byggnads AB tagit fram för projektet. Kalkylen har gjorts om av författarna för att kunna användas som beräkningsunderlag för olika skiftarbetsmodeller. Utöver kalkylen har författarna även använt offerter som lämnats till SEFA Byggnads AB av olika leverantörer och underentreprenörer för att förstå kostnadsfördelningen. Författarna har delat upp platsomkostnaderna i kostnader som beror på lönenivån samt övriga kostnader för att kunna presentera olika scenarior med hänsyn till olika lönekostnader. Simuleringarna har gjorts i programmet Excel. I en del fall har författarna identifierat att de teoretiska uträkningarna inte är praktiskt applicerbara. I dessa fall har författarna valt att presentera en alternativ uträkning som är mer verklighetsförankrad med hänsyn till rapportens syfte.

¹ Ola Serneke (VD, SEFA Byggnads AB) Intervjuad av författarna den 27 mars.

3 Teoretiska referensramar

3.1 Skiftarbete

Enligt Nationalencyklopedin definieras skiftarbete till ”att två eller flera arbetslag regelbundet avlöser varandra på bestämda tider” (Nationalencyklopedin, 2012).

Det finns olika modeller för skiftarbete, de vanligaste är två och treskift. Tvåskiftsmodellen innebär att det finns ett dagskift och ett kvällsskift som byter av varandra. Treskift innebär att det läggs till ytterligare ett skift som tar över nattetid. Det finns olika sätt att anpassa treskift, det kan till exempel finnas ett rullande schema mellan alla skift eller så roterar dags och kvällsskiftet medan nattskiftet alltid är samma arbetslag. De som enbart arbetar nattskiftet har oftast en arbetstidsförkortning vilket gör att de inte arbetar 40-timmarsveckor som annars är de vanligaste (Kecklund, G., Ingre, M. och Åkerstedt, T. 2010).

Det finns kompletterande skiftmodeller med fem eller sexskift, dygnet är fortfarande uppdelat på samma sätt som två eller treskift men med kortare skift-pass. (Kecklund, G., Ingre, M. och Åkerstedt, T. 2010).

Det finns även de skiftformer som arbetar 12-timmarsskift och skiftar endast mellan dag- och nattskift. Undantagsvis finns det även de yrken där personalen arbetar upp till 24-timmar, dock har dessa arbetsgrupper möjlighet till vila under sina pass. Exempel på yrken där detta kan vara möjligt är inom ambulans, sjukvård och brandkår. Visa arbetsgrupper arbetar under jour, dessa pass förväntas kräva minskad arbetsbörda jämfört med ett vanligt arbetspass (Kecklund, G., Ingre, M. och Åkerstedt, T. 2010).

Det finns både för och nackdelar med att arbeta skift både för arbetstagaren och för företaget. En av de mest omtalade nackdelarna med att arbeta skift är de hälsoproblem som säger sig uppkomma från arbeten på tider som är obekväma och inte stämmer överens med människors dygnsrytm. Detta kan också relateras till att de som arbetar skift kan få problem med sömnen, och sömnbrist som en bidragande faktor till de uppstående hälsoproblemen. Det finns även samband mellan människans sömn och immunförsvaret (Ekstedt, M., Kecklund, G., Dahlgren, T., m.fl, 2001).

Stress är också en faktor som påverkar hälsan. Det är en skillnad mellan kortvarig- och långvarig stress. Den långvariga stressen påverkar uppbyggnaden av kroppen och att immunförsvaret anpassar sig som ledare till högre mottaglighet av sjukdomar. Kortvarig stress stärker däremot immunförsvaret för att skydda kroppen mot angrepp (Stressad, 2007).

Dessa problem är något som arbetsgivaren måste tänka på vid utformandet av schemat, så att de anställda får den tid de behöver för vila och återhämtning mellan passen. Detta för att minska risken för hälsorelaterade problem som annars är kostsamt för en arbetsgivare.

Skiftarbete används för att få större täckning delar av dygnet eller dygnet runt, detta för att optimera kostnaderna och få en ökad effektivitet. Det finns de kostnader som behöver betalas dygnet runt även om de inte används under hela dygnet. Exempel på detta är hyra för lokaler och en eventuell maskinpark. Att låta dessa stå oanvända över natten kan kosta mer än att bedriva verksamheten under obekväma arbetstider. I och med detta används skiftarbete för att kunna optimera kostnaderna i verksamheten. Dock tros det att produktiviteten minskar under kvällen och nattskift och detta sägs

bero på rubbad dygnsrytm. Det finns dock inga medicinska studier på detta, utan problemet tros ligga i att arbetarna har minskad övervakning av arbetsledare och chefer. Den minskade produktiviteten är dock ringa (Clausén, H och Sjödin, E. 2008).

3.1.1 Arbetstidsförkortning

Arbetstidsförkortning innebär att istället för att arbeta 8 timmar per dag så arbetas 6 timmar per dag, till samma lön som vid 8 timmar. Det finns ett stort intresse hos de anställda att arbeta enligt denna metod visar en studie av Forskningsgruppen för samhälls- och informationsstudier, (2004). Hela 56 % av de svenska lönetagarna föredrar kortare arbetstid med bibehållen lön, framför högre lön med bibehållen arbetstid. 20 % av de heltidsanställda vill ha kortare arbetstid, även om det skulle innebära lägre lön. Vidare visas det även att kvinnor i högre utsträckning prioriterar kortare arbetsdagar framför männen (Jodal, G. 2011).

Arbetstidsförkortning är inte bara positivt för arbetarna utan även för arbetsgivarna, eftersom att arbetarna ökar sitt välbefinnande som annars kan bidra till sjukskrivningar. Dock kan stressrelaterade problem fortfarande kvarstå eller öka ifall arbetsbördan är den samma som innan arbetstidsförkortningen. Att arbetstiderna kan sänkas med 50 % är också positivt för företaget, då de kan komma av arbetsplatsen snabbare och på så sätt spara pengar (Jodal, G. 2011).

Denna modell kan även användas inom industrier som har ojämn sysselsättning och då låta arbetarna arbeta färre timmar under dessa perioder. Detta gynnar både företag och arbetarna, arbetarna då de kan känna en större trygghet och inte behöver oroa sig för att förlora jobbet under de perioder då företaget har det svårt och för företaget att kunna bibehålla sin arbetsstyrka under mindre lönsamma perioder (Toyota, 2004).

Ett bra exempel på där arbetstidsförkortning fungerat är på Toyota i Göteborg där de ökade sin omsättning med 40 %, väntetiderna minskade med 50 % och gjorde en vinstförbättring med 23 %. När denna modell togs fram kände sig personalen pressad och otillräcklig, kunderna var missnöjda med servicen de fick och det var många reklamationer. Detta har nu förändrats och idag trivs personalen med arbetssituationen och har mer tid till barn och fritid, och långtidssjukskrivningar har sjunkit med 5 %. Även kunderna märker skillnad, öppettiderna är nu mer anpassade efter dem och de får den service de förväntar sig och inte lika många gör reklamationer (Toyota, 2004).

Att arbeta skift är någonting som kommer att vara positivt även för det svenska samhället, med många arbetslösa. Då skiftarbete innebär att fler arbetare kommer att behövas. Detta medför även en ökad kostnad för personalansvariga då de kommer hantera fler anställda.

3.2 Skiftarbete inom byggbranschen

Skiftarbete används vanligen inte i byggprojekt i dagsläget. De gånger som skiftarbete används inom byggindustrin är det för att arbeta ikapp tidschemat och minska risken för förseningar som kan leda till dyra kostnader enligt vitesklausulen som vanligtvis finns med i de kontrakt som tecknats.

I byggprojekt där endast små förändringar måste ske för att återhämta sig till tidsplanen och skiftarbete används, så ökar den genomsnittliga produktionen per arbetare. Om det är stora återhämtningar som behövs göras och de finns ett behov av att fler arbetare går in och jobbar minskar produktiviteten i början av återhämtningsperioden och detta beror på att de nya arbetarna inte är insatta i projektet och logistiken och detta leder till stor förvirring. När denna förvirring har lagt sig och de finns en tydlig struktur blev produktionsnivå, densamma även om det skedde i skift (Clausén, H och Sjödin, E. 2008).

3.3 Platsomkostnader

Platsomkostnader består av en rad olika kostnader som varierar i olika omfattning på grund av diverse faktorer. Generellt sett svarar platsomkostnader för cirka 10 % av ett projekts produktionskostnad. Jämfört med andra branscher såsom flygbranschen och taxibranschen används maskinerna i mycket mindre utsträckning i byggbranschen (Josephson, P-E, Saukkoriipi, L. 2005).

Platsomkostnader är olika från projekt till projekt beroende på vad som ska byggas och hur arbetet ska utföras. Platsomkostnader är ett mycket brett begrepp. Det inkluderar allt ifrån bodetablering, som krävs under hela produktionstiden, till hjälpmedel för att kunna utföra ett kort specifikt moment under byggprocessen. En del platsomkostnader är förknippade med lönekostnader och en del inte. Nedan görs en redogörelse för en mängd olika platsomkostnader och vad de används till (Josephson, P-E, Saukkoriipi, L. 2005).

Nedan presenteras olika typer av platsomkostnader. Denna information har tagits fram genom diskussioner tillsammans med SEFA Byggnads AB².

4810 – Omkostnader övrigt

Under Omkostnader övrigt ingår kostnader för allmänna arbeten som behöver göras för att entreprenaden ska gå att utföra. Till exempel ingår här timmar för mottagning av leveranser och framtagning av verktyg etc. Kostnaden varierar framförallt beroende på hur stor arbetsplatsen är men kan även variera beroende på hur förhållandena på arbetsplatsen ser ut. Det kan till exempel vara trångt på arbetsplatsen vilket gör att material måste beställas enligt just in time eller att lossning av material tar längre tid än beräknat om endast en leverans kan tas emot åt gången. Omkostnaderna kan även öka på grund av att etableringen är utspridd, det vill säga att bodar och materialupplag ligger skilda från själva produktionsplatsen.

4811 – Byggstaket/inhägnad

Arbetsplatser måste hägnas in för att säkerställa att inga obehöriga kommer in på arbetsplatsen. Det är av yttersta vikt att detta görs ordentligt för att förhindra att förbipasserande skadas samt för att minska inbrottsrisken. Kostnaden beror på hur stor inhägnaden ska göras det vill säga antal löpmeter staket som går åt. Kostnaden är också beroende av hur lång tid staketet ska sitta uppe då dessa oftast hyrs av en uthyrningsfirma.

4812 – Tillfälliga intäckningar

Tillfälliga intäckningar är väsentligt på en byggarbetsplats för att material inte ska ta skada, förhindra produktionsstopp samt underlätta arbetet. Kostnaden är till största del fördelad på de timmar som det tar att täcka in, bjälklaget, väggen, trappan, ställningen etc, det vill säga att det är en lönekostnad. En del av kostnaden är dock inköp av material att använda till intäckningen. Denna är beroende av projektets storlek. Om entreprenören väljer att hyra in tält för att skydda material eller till och med hela bygget är denna kostnad beroende av projektets storlek samt dess byggtid.

² Ola Serneke, David Bratt, Carl Hagberg, Jonas Lundmark och Oscar Rindebäck.

4813 – Skyltar, skylttorn, banderoller, flaggor

Detta är en kostnad för entreprenören för att kunna marknadsföra projektet. Kostnaden är fördelad på dels en montagekostnad samt en hyreskostnad beroende på hur länge entreprenören har skylttornet uppe.

4814 – Upplagsplatser

Marken som bodarna och material står på måste vara hårdgjord vilket den ofta inte är vid nybyggnation. Ett alternativ till detta kan vara att placera bodarna utanför arbetsområdet på en redan hårdgjord yta. Beroende på projektets art kan det vara nödvändigt att placera bodarna utanför arbetsområdet för att kunna färdigställa entreprenaden utan att behöva flytta bodarna och materialet under projektets gång, vilket medför onödiga kostnader för ometablering. Kostnaderna för upplagsplatser beror på projektets art. Det kan ingå i entreprenaden om ytan ändå ska hårdgöras som en del av entreprenaden. Om ytan inte ska hårdgöras blir kostnaden en engångssumma för hårdgörning och återställning av marken. Om entreprenören väljer att hyra mark för upplagsplatsen kan detta vara en engångssumma eller en kostnad beroende av projekttiden.

4816 – Utsättning och profiler

För att veta var kantelement ska placeras och var väggar etc. ska stå måste utsättning göras. Denna post är till största delen en lönekostnad alternativt en kostnad till en underentreprenör. Oavsett så är kostnaden beroende på hur många timmar det tar utföra.

4818 – Skydd/Combisafe

Beroende på vilket typ av projekt som ska byggas finns det olika behov av fallskydd. Ett vanligt förekommande fallskydd som används är combisaferäcken. Kostnaden för dessa beror på omfattningen, det vill säga hur många löpmeter det går åt samt hur länge räckena måste hyras. Det är även en kostnad för montering och demontering i form av löner.

4819- Ställningar

Ställningar används för arbeten på hög höjd. Beroende på vilket typ av arbete som ska utföras används olika typer av ställning. Kostnaden för ställningar är en kostnad för montering och demontering av ställningen samt en hyra för en viss tid. Om ställningen behövs längre tid än överenskommet debiteras detta extra. Viktigt att tänka på för ställningar är dock att marken klarar bärigheten och att det är risk för att ställningen är i vägen för andra arbeten som ska utföras, till exempel markarbeten och montering av dörrar som måste kunna öppnas under tiden ställningen är på plats.

4821 - Bodar

Bodar behövs för att de som arbetar på arbetsplatsen ska kunna äta, gå på toa och byta om. Det behövs även kontorsbodarna där platsledningen kan hålla möten, hantera ritningar samt sköta de dagliga kontorsarbetena. Bodarna är oftast 8x3 meter och antalet som får lov att sitta i varje bod är reglerat i kollektivavtalet. Då bodarna kan ta upp en stor yta på arbetsplatsen är det ofta lämpligt att ha dessa i flera plan. Kostnader för bodarna är dels en hyra per bod per månad samt en etableringskostnad för transport, monteringen och inkoppling av el och vatten. Marken som bodarna står på måste vara hårdgjord vilket den ofta inte är vid nybyggnation. Ett alternativ till detta kan vara att placera bodarna utanför arbetsområdet på en redan hårdgjord yta. Beroende på projektets art kan det vara nödvändigt att placera bodarna utanför arbetsområdet för att kunna färdigställa entreprenaden utan att behöva flytta bodarna under projektets gång, vilket medför onödiga kostnader för ometablering.

4825 – Kartor, ritningar

Beroende på projektets storlek och antal ändringar behövs olika mängder ritningar. Dessa beställs i A1 och finns alltid tillgängliga ute på arbetsplatsen. Det är inte endast ritningar för de egna arbeten utan även för underentreprenörers arbete som behövs. Kostnaden beror på hur många utskriftsritningar som behövs för projektet.

4822 – Containrar

För att förvara maskiner och material på arbetsplatsen behövs containrar. Det varierar på olika projekt hur många containrar som behövs och hur länge de behövs. Kostnaden beror på hur många containrar som hyrs och hur länge de behöver hyras.

4830 – Hyra av el-tillbehör

För att kunna utföra entreprenaden behövs det ström och el-tillbehör. Det som krävs är huvudcentral, undercentraler och kablar. Det går åt olika antal kablar och undercentraler beroende på hur stort projektet är. Huvudcentralens storlek bestäms också av hur stort projektet är. Dessa el-tillbehör hyrs och kostnaden beror alltså på hur många enheter som behövs samt hur länge dessa måste hyras.

4831 – El förprojekt

Vid nybyggnation finns oftast inte någon indragen el-anslutning som kan användas. Entreprenören måste då få indraget en ny anslutning till huset. Beroende på hur förhållandena på arbetsplatsen ser ut kan den nya permanenta anslutningen nyttjas av entreprenören eller så får entreprenören dra in en ny tillfällig anslutning till huvudcentralen. Kostnaden för detta varierar dels beroende på hur stor anslutning som ska dras fram samt hur långt den måste dras, det vill säga hur långt det är till lämplig anslutningspunkt.

4832 – VA-installation

Vad det gäller VA-installation är kostnadsrelationerna likadana som för el-anslutning. Det betyder alltså att kostnaden beror på hur stor matning som behövs samt förhållandena på arbetsplatsen.

4834 – Hyra övrigt

Under posten hyra övrigt hamnar allt annat som hyrs som inte passar in under andra kategorier. Kostnaderna för detta kan variera beroende på vad det är som hyrs. Oftast är kostnaden dock i paritet med hur länge enheterna hyrs.

4842 – Traktor, hjullastare mm. o. dyl.

I och med att byggen ofta innehåller flera moment där tungt material måste flyttas från en punkt till en annan krävs det maskiner som gör detta. Dessa maskiner är oftast traktorer, hjullastare eller teleskopslastare. Beroende på i vilken omfattning maskinerna beräknas användas kan entreprenören välja att köpa in tjänsten av en underentreprenör eller hyra in en maskin och själv stå med förare. Om entreprenören köper in tjänsten är kostnaden en faktor av hur många timmar det tar. Om entreprenören istället hyr in en maskin och står med egen förare blir kostnaden dels en lönekostnad det vill säga en faktor av hur många timmar det tar samt en kostnad för maskinen som står i relation med hur många dagar maskinen behövs.

4843 – Kran

Kranar används för lyft av material. Det finns en mängd olika varianter för lyft av material. De olika metoderna beror på vilket typ av material som ska lyftas, hur långt det ska lyftas och hur ofta material behöver lyftas. Ofta används tornkranar som är fasta kranar som placeras ut på en bestämd plats på byggarbetsplatsen. Ett alternativ till tornkran kan vara mobilkranar. Fördelen med mobilkranar är att de kan flyttas omkring på arbetsplatsen samt kan köras därifrån när de inte behövs. Kostnaden för mobilkranar och tornkranar beror på hur stor kranen måste vara samt hur många timmar den används.

4851 – Rullställningar, liftar

Lifftar och rullställningar används både invändigt och utvändigt för arbeten på hög höjd. Kostnader för liftarna kan vara av olika modeller. Oftast är det en transportkostnad till arbetsplatsen, en returkostnad från arbetsplatsen samt en hyreskostnad per dag för liften eller ställningen oberoende av hur mycket den används.

4852 – Hyra småverktyg

Ofta äger entreprenören det mesta som behövs för att utföra entreprenaden vad det gäller småverktyg. Det kan dock ibland vara nödvändigt att hyra in en del specialverktyg eller ersätta befintliga verktyg som är på reparation eller liknande. Kostnaden för hyra av småverktyg står i relation med hur många dagar utrustningen måste hyras.

4853 – Maskiner

Det kan vara nödvändigt för entreprenören att investera i nya maskiner i samband med ett projekt. Det kan vara att maskiner köps in då det anses mer ekonomiskt lönsamt att köpa dem än att hyra. Det kan också vara så att den befintliga maskinparken måste uppdateras och därför köper entreprenören in maskiner. Kostnaden är en engångssumma som beror på hur många nya maskiner och vilken typ av maskiner som entreprenören köper in.

4861 – Vinterkostnader

Vinterkostnader är oundvikliga för entreprenören om entreprenaden sträcker sig över de kalla årstiderna. Exempel på kostnader kan vara kostnad för snöröjning och extra skydd av material.

4862 – Elförbrukning

Själva elförbrukningen är även en kostnad för entreprenören. Kostnaden beror på hur mycket el som förbrukas. För att räkna ut ungefärlig kostnad för detta i kalkylskedet använder SEFA Byggnads AB formeln 14 kr/m² BOA och månad. Således beror kostnaden främst på hur stort projektet är och hur lång tid det pågår.

4863 – VA-förbrukning

Eftersom det går åt vatten under byggets gång till etableringen och blanda bruk etc. är även detta en kostnad för entreprenören. Kostnaden är helt beroende av hur många kubik vatten det går åt och påverkas därför inte om byggtiden förlängs eller förkortas.

4866 – Uppvärmning, uttorkning

Uppvärmning och uttorkning är av högsta vikt när det kommer till husbyggande. Det är viktigt att rätt betong väljs till gjutningar för att få ner den relativa fuktigheten så snart som möjligt för att kunna applicera ytskikten, till exempel lägga golv eller måla väggar. Även träkonstruktioner måste hålla rätt RF-tal innan de byggs igen för att säkerställa att ingen skadlig fukt byggs in. Kostnaderna för uppvärmning och uttorkning blir av förklarliga skäl större på vintern än på sommaren på grund av kylan. Kostnaden är således beroende av hur många vinterhalvår bygget pågår. Kostnaden beror även på hur stort bygget är i kvm då kostnaden beräknas med formeln 30 kr/m² och vinterhalvår. Om byggande under vinterhalvåret kan undvikas helt slipper entreprenören denna kostnad.

4871 - Järnhandel

Järnhandelskostnaden beräknas kosta 50 kr/snickare och månad. Således påverkas alltså kostnaden av hur mycket egen arbetskraft som används samt under hur lång tid.

4872 – Handverktyg

När verktygen som ägs av entreprenören blir för gamla eller slitna måste nya verktyg köpas in. Nya verktyg kan även behövas på grund av att de tappas går sönder eller blir stulna. Kostnaden för nya handverktyg beror på hur många egna yrkesarbetare som finns på projektet och hur lång tid projektet pågår, då formeln för detta är 5000 kr/byggnadsarbetare och år. På projektnivå minskar alltså kostnaden om projektiden kortas.

4873 – Personlig utrustning

Personlig utrustning till yrkesarbetarna ingår i posten 4872 – Handverktyg. Kostnadsfördelningen följer således samma princip.

4874 – Reparation av inventarier/maskiner

När maskinerna och verktygen som yrkesarbetarna använder slits måste de repareras och servas för att fungera felfritt. Denna kostnad beror på projektets nivå och på hur många yrkesarbetare som arbetar på bygget samt hur lång tid projektet pågår. Formeln för att beräkna kostnaden är 500 kr/ byggnadsarbetare och år. Minskad personalstyrka och minskad projekttid ger alltså minskade kostnader.

4881 – Renhållning arbetsplats

För att säkerställa att arbeten på byggarbetsplatsen ska kunna bedrivas effektivt och säkert är det av yttersta vikt att arbetsplatsen hålls ren och städad. Kostnaden för detta är främst fördelad som en lönekostnad som beror på hur många m² bygget är på. Till denna kostnad tillkommer sedan en del inköp såsom säckar att slänga skräp i och gummirakor för att kunna sopa upp sågspån etc.

4882 – Container skräp

För att säkerställa effektiv renhållning av arbetsplatsen behövs återvinningscontainrar där skräp kan slängas. Dessa containrar hyrs av till exempel Sita eller Akka Frakt som ombesörjer att avfallet körs till återvinningscentraler. Kostnaden för detta är dels en månadshyra för containrarna samt en tömnings och behandlingsavgift varje gång en container behöver tömmas. Kostnaden beror alltså på hur mycket skräp som slängs samt hur länge containrarna behöver hyras.

4883 – Bodstädning

Även bodarna som används som platskontor och för ombyte och matsalar behöver städas för att skapa en trevlig arbetsplats för samtliga involverade i projektet. Kostnaden för bodstädning beror på hur många bodar som ska städas samt hur många gånger. Kortare projekttid eller färre antal bodar betyder alltså färre antal bodstädningar och därmed minskade kostnader. Formeln som används för att räkna ut kostnaden för bodstädning är 500kr x antal bodar x antal månader.

4884 – Myndigheter övrigt

Ett byggprojekt kan kräva att entreprenören söker diverse tillstånd såsom tillfälliga bygglov eller tillstånd för att stänga av en gata. Detta är förenat med kostnader som är olika från projekt till projekt beroende på vilka tillstånd som krävs och omfattningen av dessa.

4885 – Vakt och larm

Byggarbetsplatser är ofta mycket utsatta för inbrott och skadegörelse. För att förhindra detta väljer entreprenören ofta att installera ett tillfälligt larm och anlita ett vaktbolag. Kostnaden för detta beror på projektets storlek men för att ge en uppskattning av kostnaden så kostar självriskan för ett inbrott, ett basbelopp det vill säga cirka 40 000kr.

4892 – Besiktning

Enligt kontraktshandlingarna bekostar beställaren slutbesiktningen och entreprenören bekostar därefter efterbesiktningen (Byggandets Kontraktskommitté, 2006).

Kostnaden beror på hur många fel som ska efterbesiktigas och är således inte beroende av hur stort projektet är eller hur lång projekttiden är.

4893 – Kontorsmaterial

Kostnaden för kontorsmaterial beror på hur många tjänstemän som arbetar på projektet. Formeln för att räkna ut kostnaden för kontorsmaterial är 5000kr/tjänsteman.

4894 – Telefon och data

Kostnaderna för telefon och data är beroende på hur många tjänstemän som arbetar på projektet samt hur lång tid projektet tar. För att beräkna kostnaden används formeln 1500kr x antal tjänstemän x projekttiden i månader.

4895 – Kopiering

För att hela tiden ha aktuella ritningar krävs att dessa uppdateras allt eftersom ändringar sker i projektet. De nya ritningarna måste skrivas ut, oftast i formatet A1 så att de kan granskas och användas ute på projektet. Kostnaden för kopiering av de nya ritningarna uppskattas till 1000kr/månad. Därmed blir den totala kostnaden beroende av hur lång tid projektet pågår.

4896 – Projektförsäkring

Projektförsäkringen lämnas av entreprenören till beställaren. Kostnaden för denna beror på den anbudssumma som entreprenören lämnar då kostnaden är en procentsats av entreprenadsumman.

5710 – Transporter

För material som ska fraktas till arbetsplatsen måste entreprenören betala en fraktkostnad. Kostnadspostens storlek varierar mellan olika projekt beroende på vilka möjligheter det finns att förvara material på arbetsplatsen.

3.4 Lagar och regler

3.4.1 Arbetstidslagen

Arbetstidslagen är dispositiv vilket innebär att denna lag kan avtalas bort om det görs till fördel för arbetstagaren.

Den ordinarie arbetstiden uppgår till 40 timmar i veckan, räkningen startar på måndagar om ingenting annat tillämpas på arbetsplatsen (Arbetsmiljöverket, 2011).

Övertid är den arbetstid som överstiger den ordinarie arbetstiden. Vid beräkning av övertid skall kompensationsledighet eller annan ledighet som förläggs till arbetstagarens ordinarie arbetstid. Övertid får max tas ut 48 timmar per arbetstagare under en period av fyra veckor eller 50 timmar under en kalendermånad, dock max 200 timmar under ett kalender år (Arbetsmiljöverket, 2011).

Övertid utöver den allmänna övertiden får tas ut med högst 150 timmar per arbetstagare under ett kalenderår om det finns särskilda skäl för detta och de är om situationen inte går att lösa på annat rimligt sätt. Extra övertid och allmän övertid får inte tillsammans överstiga 48 timmar per arbetstagare under en tid av fyra veckor eller 50 timmar under en kalendermånad (Arbetsmiljöverket, 2011).

Med extra övertid menas att situationen inte går att lösa på annat rimligt sätt än att ta ut övertid och normalt skall den allmänna övertiden redan vara förbrukad för att kunna ta ut extra övertid. Exempel på tillfällen där extra övertid kan vara möjlig är om händelsen har varit omöjligt att förutspå, oförutsedda sjukdomsfall eller förlust av spetskompetens som inte går att ersätta (Arbetsmiljöverket, 2011).

Det finns nattförbud som innebär att arbete mellan 00.00-05.00 inte får bedrivas. Det finns dock undantag från denna regel och gäller sådana arbeten som är den art att de måste bedrivas under hela dygnet och anses då vara ett direktundantag (Arbetsmiljöverket, 2011).

3.4.2 Kollektivavtalet

Enligt kollektivavtalet är den ordinarie arbetstiden 40 timmar per vecka med fria helger. Den ordinarie arbetstiden kan då förläggas mellan 05.00 till 22.00, denna arbetstid kan komma att avtalas bort eller förändras så skall detta ske skriftligt. En ordinarie vecka inklusive övertid får max uppgå till 48 timmar under en beräkningsperiod av fyra månader.

Om ingen arbetstid har avtalats är den ordinarie arbetstiden mellan 06.45-16.00 och arbetstagarna har rätt till sammanlagt en timme och 15 minuters rast och dessa skall fördelas ut på 3 tillfällen i samråd med arbetsplatsen. Efter detta har arbetsgivaren rätt att förskjuta rasterna med 30 minuter i vardera riktning (Sveriges Bygginstrumenter och Svenska Byggnadsarbetarförbundet, 2010).

Arbetsgivaren har rätt att bedriva arbetet i skift utan att ansöka om tillstånd. Enligt kollektivavtalet får skiftarbete bedrivas i de fall där arbetet måste fortgå dygnet runt av tekniska skäl, så som vid glidformsgjutning. Detta kan då ske i olika former beroende på arbetets omfattning antingen ”2 skift” om 11 timmars pass exklusive raster eller i ”3 skift” och då med en arbetsvecka på 36 timmar eller ”intermittent treskift” som innebär att inget arbete sker på helgen. Vid arbete i tre skift måste lokalavdelningen kontaktas för att godkänna och iaktta upplägget av schemat så de stämmer överens med arbetstidsreglerna och kollektivavtalet. Även för intermittent treskift är arbetsveckan på 36 timmar och läggs ut med högst 7,5 arbetstimmar per

skift på veckans fem första dagar fram till lördag klockan 07.00. Även här måste lokalavdelningen kontaktas för att godkänna och iaktta att schemat stämmer enligt gällande lagar och regler (Sveriges Byggindustrier och Svenska Byggnadsarbetarförbundet, 2010).

Arbetsgivaren och lokalavdelningen kan för en enskild arbetsplats eller på delar av arbetet träffa en överenskommelse om arbetstidsförlängning mellan 22.00- 05.00 och denna överenskommelse får avse en period på max en månad, är perioden längre krävs överenskommelse mellan de centrala parterna.

För att träffa en överenskommelse om nattarbete gäller detta enbart på en vis typ av arbete så som betonggjutning, där av tekniska skäl gjutningen måste fortgå utan avbrott, skyddsarbete så som nattvaktstjänst, maskinreparationer som krävs för att undvika avbrott i arbetet och grävmaskinarbete med maskiner som har en skopa som är minst 3m³ (Sveriges Byggindustrier och Svenska Byggnadsarbetarförbundet, 2010).

3.4.3 Buller

En aspekt att ta hänsyn till vid skiftarbete är bullernivåerna, detta gäller främst i tätbebyggda områden i anslutning till bostadsfastigheter. Det finns dock inga lagar och regler som reglerar detta utan det är istället restriktionerna i NFS 2004:15 som är utgivet av Naturvårdsverket. Enligt dem finns ett maxvärde för arbete mellan 22-07 som gäller boende för stadigvarande bruk, detta värde är 70 dBA vid fastighetens fasad (Naturvårdsverket, 2004). Även om detta endast är restriktioner har det även lett till fällande domar i domstol. Sker detta, startar vanligtvis en utredning som bedömer om bullret är tillfälligt eller om det är för kostsamt för att kunna minska bullret (Clausén, H och Sjödin, E. 2008).

För att kunna bedriva arbete under denna tid är det viktigt att genomföra mätningar på de närliggande fastigheterna för att kunna säkerställa att arbetet kan fortgå även under denna period och att alla maskiner kan användas som under dagskiften. Detta för att arbetet skall kunna utföras på samma sätt som dagtid (Clausén, H och Sjödin, E. 2008).

Enligt NFS 2004:15 så gäller de normala bullerkraven mellan 07.00 till 19.00 och kan därför bedriva normal verksamhet under denna tid, medans mellan 19.00 till 22.00 skärps kraven och minskar gränsen för buller nivån. Efter 22.00 blir kraven ännu hårdare och därmed svårare att kunna bedriva arbete efter denna tid. Dock gäller detta endast arbete i tätområden. Skulle istället arbetet bedrivas utanför tätbebyggt område finns de inga direkta restriktioner för buller (Naturvårdsverket, 2004).

3.5 Risker och svårigheter med skiftarbete

Att arbeta skift kan komma att påverka arbetstagarnas hälsa gällande stress och sömnsvårigheter. Dessa är inte de enda risker som finns med att arbeta skift. Överlämningarna mellan de olika skiften måste även fungera för att inte förlora värdefull information. Som arbetet ser ut utan skift är att arbetstagarna påbörjar arbetet där de avslutade dagen innan och därmed vet vad som gjorts och vad som behöver göras. Vid arbete enligt skift kommer då det andra skiftet och skall ta över där det första skiftet slutar och för att inte behöva göra samma arbete fler gånger och för att kunna optimera användningen av skiftarbete skall det andra skiftet som går på få tillgång till den information som det tidigare skiftet besitter (Jodal, G. 2011).

I och med dessa risker skall det finnas en överlämningsperiod mellan de olika lagen där lagbasarna överlämnar till varandra och sedan informerar nästkommande lag om vad som har gjorts och vad som skall göras. När lagbasen går av på kvällsskiftet och det inte kommer något mer skift fyller lagbasen i en standardiserad checklista så att nästkommande skift vet vart de skall börja och vad som gjorts kvällen innan (Jodal, G. 2011).

Det är även av stor vikt att överlämningen mellan ledarna och cheferna på arbetet fungerar, därför föreslås att det finns en platschef som har det övergripande ansvaret för bygget och två arbetsledare som arbetar skift och har ansvaret för vardera skiftet. Platschefen går mellan de båda skiften för att kunna skapa sig en helhetsbild över hela arbetsplatsen. Även detta för att minska risken för informationsförlust. Det är av stor vikt att de alltid måste finnas någon på arbetsplatsen som kan fatta beslut för att behålla effektiviteten på projektet (Jodal, G. 2011).

Hagberg³ hävdar att riskerna vid överlämning ökar med antal skift som används, de största riskerna vid överlämning är för tre- skiftsmodellen då den har flest överlämningar. Riskerna påverkar även kommunikationen mellan projektets olika parter så som arkitekten som inte arbetar skift och om eventuella frågor skulle uppstå på kvällsskiftet.

En ytterligare risk med skiftarbete är om det skulle bli några förseningar som gör att snickarna inte kan arbeta på som vanligt. Det är då dubbelt så många snickare som skall ha betalt under en dag och kostnaderna för förseningar ökar betydligt mer vid skiftarbete jämfört med dagens system. Detta innebär att projektet bollar med mer pengar på kortare tid.

³ Carl Hagberg (Entreprenadingsingenjör, SEFA Byggnads AB) intervjuad av författarna den 1 mars 2012.

4 Hypotes

4.1 Antagande

De antagande som gjorts i beräkningarna är att underentreprenörerna också kommer att arbeta skift på projektet enligt den modell som kommer att användas, detta för att kunna låta arbetet fortgå även på kvällskiftet, alternativt att arbeten förläggs så att snickarnas arbete kan utföras utan att underentreprenörerna måste vara på plats annat än på dagskiftet.

Vid hyra av maskiner och liknande har beräkningar gjorts på att hyreskostnaden kommer att öka vid skiftarbete, dock inte genom att dubbla priset utan beräkningar har gjorts på en och en halv kostnadsökning. Detta då kostnaderna är baserade på hyrestiden och hur mycket de förväntas användas, vid skiftarbete ökar användandet av maskinerna per dygn och därför har denna metod använts. Beräkningar på transportkostnader för maskiner och material har inte gjorts.

Projektet antas flyta på utan hinder och överraskningar, och därmed inte heller några förseningar. Beräkningar är bara baserade på dem som arbetar under Byggnads kollektivavtal. Dispens för arbete efter 22.00 kommer att ges genom förhandlingar med inblandade parter. Utöver denna dispens kommer inga andra ändringar att ske i kollektivavtal och lagar.

4.2 Modeller för skiftarbete

Denna rapport kommer att utreda lönsamheten och effektiviteten för de fem olika modellerna av skiftarbete, nedan i detta kapitel kommer dessa modeller beskrivas. Dessa fem modeller är, idag, 2-skift, Toyota modellen, 3-skift och 12-timmars skift.

Vid arbetande med 8 timmars pass, med 6 timmars pass och 12 timmars pass kommer att variera i de olika modellerna för att utreda vilken modell som är kopplat till minst risker och följer de lagar och regler som idag finns. Dock kommer även att utredas modeller där dagens lagar och regler inte följs då författarna tror att dessa regler kommer att ändras i framtiden och vill därmed utreda denna modell redan nu. Även möjligheter för förhandlingar med de inblandade parterna kan ändra arbetstiderna.

4.2.1 ”2-skift”

Denna arbetsmodell innebär att det är två arbetslag som går om varandra, arbete sker då under 18 timmar per dag under vardagar med lediga helger. Detta innebär att första laget arbetar mellan 05.00 -14.00 och det andra skiftet arbetar mellan 14.00- 23.00.

Arbete enligt denna modell kan svårigheter med att hålla buller kraven finnas, detta tros inte vara något större problem då bullerkraven ökar först efter 22.00 och för att kunna hålla restriktionerna för bullernivåerna kan arbetet planeras så att den sista timman innefattar arbete som inte bullrar, så som exempelvis montering av gips. Även avtal med de inblandade parterna kommer att behöva skrivas för att tillåta arbete efter 22.00.

4.2.2 ”2-skift- arbetstidsförkortning/ Toyota modellen”

Två- skift med arbetstidsförkortning följer Toyota modellen som är beskrivet i kapitlet teoretiska referensrammar 3.1.1. Detta innebär att det är två arbetslag som avlöser varandra, dock arbetar dessa skift endast 6 timmar per dag. Den aktiva arbetstiden för en dag blir då 12-timmar. Arbetstidsförkortningen tros inte minska produktiviteten som vanligen hinns med på 8 timmar utan bedöms kunna få lika mycket gjort som ett

traditionellt ”2-skift”. Även om de arbetar två timmar mer per skift kommer denna modell erbjuda arbetarna en lön som överensstämmer med vad de vanligen skulle få för arbete åtta timmar.

Vi beräkningar för denna modell har antaganden gjorts att denna modell inte kommer att prestera lika mycket som för 8 timmars arbete som modellen förutsätter och har därför beräknats enligt värsta möjliga situation.

Det första arbetslaget kommer att arbeta mellan 06.00-13.00 och det andra arbetslaget arbetar mellan 13.00- 20.00

4.2.3 ”3-skift”

Arbete i treskift innebär att arbetet sker i tre arbetslag som byter av varandra och arbetet bedrivs under hela dygnet. Dessa skift är dags, kvälls och nattskift, dagskiftet arbetar mellan 06.00-15.00, kvällsskiftet mellan 15.00- 00.00 och nattskiftet arbetar mellan 00.00-06.00. Helgerna är arbetsfria.

Denna arbetsmetod är i dags läget inte tillåten enligt arbetstidslagen då detta projekt troligtvis inte ses som ett samhällsviktigt projekt. Denna arbetsform kommer trots dessa lagar att utredas då reglerna kan komma att ändras i framtiden och i och med att en utredning då redan är gjord behöver inte detta projekt kompletteras med denna arbetsform. Denna metod kan också komma att bli komplicerad då restriktionerna för bullernivåerna kommer att bli svåra att hålla.

4.2.4 ”12 timmars skift”

Vid arbete med tolvtimmarsskift finns det även här två arbetslag som bytts av dock sker dessa byten per vecka, vilket innebär att ett arbetslag arbetar tolv timmar per dag i en vecka, veckan efter kommer det andra arbetslaget och arbetar tolv timmar per dag i en vecka. Detta ger de arbetare som kommer från andra delar av landet, på grund av arbetsbrist, möjlighet till mer effektivt arbete när de är borta från familjen och större sammanhängande ledigt då arbete inte sker.

5 Resultat

5.1 Resultat av beräkningar

Nedan i detta kapitel presenteras de beräkningar som gjorts på de olika skiften och platsomkostnaderna. Stycket redogör även för hur lönekostnaderna ändras vid de olika skiftarbetsmodellerna.

5.1.1 Lönekostnader

Att arbeta i skift innebär att kostnaderna för lönerna kommer att öka, då de som arbetar kvällskiftet kommer ha rätt till obekväm arbetstidstillägg. Tillägget är olika beroende på mellan vilka tider arbetet sker, se tabell nedan.

Tabell 1 Löneökning vid obekväm arbetstid.

| | Vardagar | Helger |
|--------------|----------|--------|
| 05.00- 06.00 | 20 % | 70 % |
| 06.00- 17.00 | 0 % | 70 % |
| 17.00- 19.00 | 20 % | 70 % |
| 19.00- 22.00 | 40 % | 70 % |
| 22.00- 05.00 | 70 % | 70 % |

Uträkningar har gjorts utifrån obekväm arbetstidstillägg tilläggen för att kalkylera lönekostnaderna för de olika skiften, med en självkostnad på 317 kr per timme för en snickare, se tabell nedan

Tabell 2 Kostnad per snickare och dag för de olika skiften.

| 2 skift | Arbetstimmar | Snickare/dag |
|--------------|--------------|--------------|
| 05.00- 14.00 | 8 | 2 599 kr |
| 14.00- 23.00 | 8 | 3 202 kr |

| Toyota modellen | Arbetstimmar | Snickare/dag |
|-----------------|--------------|--------------|
| 06.00- 13.00 | 6 | 2 536 kr |
| 13.00- 19.00 | 6 | 2 663 kr |

| 3 skift | Arbetstimmar | Snickare/dag |
|--------------|--------------|--------------|
| 06.00- 15.00 | 8 | 2 536 kr |
| 15.00- 00.00 | 8 | 3 360 kr |
| 00.0- 06.00 | 5 | 2 536 kr |

| 12 timmars skift | Arbetstimmar | Snickare/dag |
|------------------|--------------|--------------|
| 06.00- 19.00 | 12 | 3 931 kr |

Utifrån ovanstående information gjordes beräkningar på hur projektet kunde minska sin arbetstid genom att arbeta skift, se tabell 4.5.1.3. Som kan ses i tabellen minskar projektiden genom skiftarbete, hur mycket beror på hur skiftet är upplagt och hur många timmar per dygn arbetet kan bedrivas.

Tabell .3 Arbetstidsförkortning vid skiftarbete.

| | Arbetstimmar per dag | Total kostnad per dag | Totalt arbetstimmar per dag hela arbetslaget | Totalt antal dagar | Månader |
|----------|----------------------|-----------------------|--|--------------------|---------|
| Idag | 8 | 35 504 kr | 112 | 234 | 10,6 |
| 2 skift | 16 | 81 215 kr | 224 | 117 | 5,3 |
| Toyota | 12 | 72 783 kr | 168 | 156 | 7,1 |
| 3 skift | 21 | 118 051 kr | 294 | 89 | 4,1 |
| 12 skift | 12 | 55 031 kr | 168 | 156 | 7,1 |

En tabell för snittkostnad per timma på de olika skiften har tagits fram tillsammans med den totalkostnad som behövs sparas in på platsomkostnaderna för att projektet skall gå plus, minus, noll.

Tabell 4 Nödvändig besparing på platsomkostnader för att gå plus, minus, noll.

| | 14 Snickare/timma | Snickare/timma | Total lönekostnad | Nödvändig besparing på platsomkostnader för att gå + - 0 |
|----------|-------------------|----------------|-------------------|--|
| Idag | 4 438 kr | 317 kr | 8 315 126 kr | 0 kr |
| 2 skift | 5 076 kr | 363 kr | 9 510 425 kr | 1 195 299 kr |
| Toyota | 6 065 kr | 433 kr | 11 364 005 kr | 3 048 879 kr |
| 3 skift | 5 621 kr | 402 kr | 10 532 492 kr | 2 217 367 kr |
| 12 skift | 4 586 kr | 328 kr | 8 592 296 kr | 277 171 kr |

Genom att jämföra de ökade kostnaderna för lönerna med nödvändig besparing på platsomkostnaderna har en tabell tagits fram för att visa de olika modellerna i procent för att skapa en tydligare bild över skiftarbetets möjligheter.

Tabell 5 Hur mycket tid som kan sparas på de olika skiften och hur mycket pengar som behövs sparas på platsomkostnader för att gå plus, minus, noll.

| | Nödvändig minskning av platsomkostnaderna | Arbetstid | Arbetstidsparning |
|----------|---|-----------|-------------------|
| Idag | 0,00 % | 100 % | 0 % |
| 2 skift | 20,94 % | 50 % | -50 % |
| Toyota | 53,40 % | 67 % | -33 % |
| 3 skift | 38,84 % | 38 % | -62 % |
| 12 skift | 4,85 % | 67 % | -33 % |

5.1.2 Platsomkostnader

Detta kapitel behandlar en rad olika platsomkostnader och deras kostnadsfördelning. I tabellerna visas hur kostnaderna ser ut i den ursprungliga kalkylen och hur de kommer att se ut om arbetet bedrivs med de olika skiftarbetsmodellerna. Resultatet som visas är besparingen eller ökningen av kostnaden jämfört med ursprungskalkylen.

4810- Omkostnader övrigt

Kostnaderna för övriga omkostnader kommer att öka vid skiftarbete på grund av att delar av arbetet som beräknats under denna kategori sker på kvällsskiftet då kostnaderna för lönerna är högre.

Uträkningarna som gjorts är:

- $\text{Antal timmar} = \text{m}^2 \text{ BOA} * \text{Timmar/m}^2 \text{ BOA}$
- $\text{Kostnad} = \text{antal timmar} * \text{Kostnad/timme}$

Tabell 6 Övriga omkostnader.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|----------------|--------|---------|---------------------|---------|----------|
| Budget | 108281 | 108281 | 108281 | 108281 | 108281 |
| Timmar/ m2 BOA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| m2 BOA | 5693 | 5693 | 5693 | 5693 | 5693 |
| Antal timmar | 342 | 342 | 342 | 342 | 342 |
| Kostnad/ timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad | 108281 | 123994 | 147904 | 137315 | 112038 |
| Resultat | 0 | -15713 | -39623 | -29034 | -3757 |

4811- Byggstaket/inhägnad

Då montering av byggstaket inte antas monteras med skiftarbete kan den lägre lönekostnaden antas.

Uträkningar som gjorts är:

- Timmar montering= Enhetstid montering/lpm * Antalet löpmeter
- Kostnad montering= Timmar montering * Kostnad/timme
- Kostnad hyra= Hyra/lpm/månad * Antalet löpmeter * Antal månader
- Total kostnad= Kostnad montering + Kostnad hyra

Tabell 7 Byggstaket/ inhägnad.

| | Idag | 2-skift | Toyotamodellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------|-------|---------|----------------|---------|----------|
| Hyra/lpm/byggdag | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hyra/lpm/månad | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal löpmeter | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Enhetstid | | | | | |
| montering/lpm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Timmar montering | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad montering | 15216 | 17424 | 20784 | 19296 | 15744 |
| Kostnad hyra | 66880 | 33440 | 44810 | 25414 | 44810 |
| Total kostnad | 82096 | 50864 | 65594 | 44710 | 60554 |
| Resultat | 0 | 31232 | 16502 | 37386 | 21542 |

Tabell 8 Simulering byggstaket.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Hyra/lpm/byggdag | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hyra/lpm/månad | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal löpmeter | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Enhetstid | | | | | |
| montering/lpm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Timmar montering | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Kostnad/timme | 317 | 317 | 317 | 317 | 317 |
| Kostnad montering | 15216 | 15216 | 15216 | 15216 | 15216 |
| Kostnad hyra | 66880 | 33440 | 44810 | 25414 | 44810 |
| Total kostnad | 82096 | 48656 | 60026 | 40630 | 60026 |
| Resultat | 0 | 33440 | 22070 | 41466 | 22070 |

4812- Tillfälliga intäckningar

Intäckningar sker under de båda skiften och kommer därigenom att bli dyrare när skiftarbete används i och med dyrare löner, antalet timmar blir de samma.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad} = \text{Kostnad/timme} \times \text{Timmar}$

Tabell 9 Tillfälliga intäckningar.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|----------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Timmar | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 38040 | 43560 | 51960 | 48240 | 39360 |
| Inköp material | 90000 | 90000 | 90000 | 90000 | 90000 |
| Total kostnad | 128040 | 133560 | 141960 | 138240 | 129360 |
| Resultat | 0 | -5520 | -13920 | -10200 | -1320 |

4813- Skyltar och skylttorn

Denna kostnad kommer att minska vid skiftarbete, detta för att den totala hyreskostnaden för skylttornen minskar.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad arbete} = \text{Kostnad/timme} \times \text{Timmar}$
- $\text{Kostnad hyra} = \text{Hyra skylttorn/månad} \times \text{Antal månader}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad skyltar} + \text{kostnad arbete} + \text{kostnad hyra}$

Tabell 10 Skyltar och skylttorn.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Kostnad skyltar | 6500 | 6500 | 6500 | 6500 | 6500 |
| Hyra skylttorn/månad | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Timmar | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 7608 | 8712 | 10392 | 9648 | 7872 |
| Kostnad hyra | 28500 | 14250 | 19095 | 10830 | 19095 |
| Total kostnad | 42608 | 29462 | 35987 | 26978 | 33467 |
| Resultat | 0 | 13146 | 6621 | 15630 | 9141 |

Tabell 11 Simulering skyltar och skylttorn.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Kostnad skyltar | 6500 | 6500 | 6500 | 6500 | 6500 |
| Hyra skylttorn/månad | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Timmar | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| Kostnad/timme | 317 | 317 | 317 | 317 | 317 |
| Kostnad arbete | 7608 | 7608 | 7608 | 7608 | 7608 |
| Kostnad hyra | 28500 | 14250 | 19095 | 10830 | 19095 |
| Total kostnad | 42608 | 28358 | 33203 | 24938 | 33203 |
| Resultat | 0 | 14250 | 9405 | 17670 | 9405 |

4813- Banderoller

Kostnaderna för banderoller är den samma även om skiftarbete tillämpas, detta för att de är en engångskostnad och är inte beroende av projektets längd eller arbetstimmar. Uppsättning av banderollerna antas ingå i montering av byggstaketet.

Uträkningar som gjorts är:

- Total kostnad = Kostnad banderoller/st x Antal banderoller

Tabell 12 Banderoller.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|------------------------|------|---------|---------------------|---------|----------|
| Kostnad banderoller/st | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Antal banderoller | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Total kostnad | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Resultat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4813- Flaggor

Kostnaderna för flaggor är inte heller beroende av projektets längd eller arbetstimmar och är också samma som tidigare. Tiden för att sätta upp flaggorna antas vara försumbar och uppställning av flaggstänger antas ingå i markentreprenörens anbud.

Uträkningar som gjorts är:

- Total kostnad = Kostnad flaggor/st x Antal flaggor

Tabell 13 Flaggor.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|--------------------|------|---------|---------------------|---------|----------|
| Kostnad flaggor/st | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Antal flaggor | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Total kostnad | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Resultat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4814- Upplagsplatser

Kostnaden för upplagsplasten beror på om marken hyrs eller lagring av material sker inom entreprenadområdet. I detta projekt antas att inga kostnader finns för hyra av upplagsplats.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad hyra av mark} = \text{Hyra av mark/månad} \times \text{Antal månader}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad hyra av mark} + \text{Kostnad hårdgöring av yta}$

Tabell 14 Upplagsplatser.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|---------------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Kostnad hårdgöring av yta | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |
| Hyra av mark/månad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Kostnad hyra av mark | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total kostnad | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |
| Resultat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4816- Utsättning och profiler

Denna kostnad är beroende av arbetstiden och kommer därigenom att påverkas av skiftarbete.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad arbete} = \text{Kostnad/timme} \times \text{Timmar}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad material och köpta tjänster} + \text{Kostnad arbete}$

Tabell 15 Utsättning och profiler.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12- skift |
|--|-------|---------|---------------------|---------|-----------|
| Kostnad material och köpta tjänster | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 |
| Timmar | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 12680 | 14520 | 17320 | 16080 | 13120 |
| Total kostnad | 27680 | 29520 | 32320 | 31080 | 28120 |
| Resultat | 0 | -1840 | -4640 | -3400 | -440 |

4818- Skydd/Combisafe

Denna kostnad är beroende av hur länge combisafen hyrs och hur många meter som behövs. I och med detta, kan kostnaderna för denna post minska vid skiftarbete.

Uträkningar som gjorts är:

- Kostnad montering = Antal löpmeter x Enhetstid montering/lpm x Kostnad/timme
- Kostnad Hyra = Antal månader x Hyra/lpm/månad x Antal löpmeter
- Total kostnad = Kostnad montering + Kostnad hyra

Tabell 16 Skydd combisafe hela byggtiden.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3- skift | 12- skift |
|----------------------------|--------|---------|---------------------|----------|-----------|
| Hyra/lpm/månad | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Antal månader | 19 | 13 | 12,73 | 7,22 | 12,73 |
| Antal löpmeter | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Enhetstid montering/lpm | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Antal timmar | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad montering | 38040 | 43560 | 51960 | 48240 | 39360 |
| Kostnad hyra | 228000 | 156000 | 152760 | 86640 | 152760 |
| Total kostnad | 266040 | 199560 | 204720 | 134880 | 192120 |
| Resultat | 0 | 66480 | 61320 | 131160 | 73920 |

Tabell 17 Praktiskt exempel färre löpmeter combisafe.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3- skift | 12- skift |
|---------------------------|-------|---------|---------------------|----------|-----------|
| Hyra/lpm/månad | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Antal månader | 19 | 9,5 | 12,73 | 7,22 | 12,73 |
| Antal löpmeter | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Enhetstid montering/pm | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Antal timmar | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad montering | 14265 | 16335 | 19485 | 18090 | 14760 |
| Kostnad hyra | 85500 | 42750 | 57285 | 32490 | 57285 |
| Total kostnad | 99765 | 59085 | 76770 | 50580 | 72045 |
| Resultat | 0 | 40680 | 134055 | 49185 | 27720 |

Tabell 18 Praktiskt exempel färre löpmeter combisafe, kortare hyrestid.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3- skift | 12- skift |
|-------------------|-------|---------|---------------------|----------|-----------|
| Hyra/lpm/månad | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Antal månader | 8 | 4 | 5,36 | 3,04 | 5,36 |
| Antal löpmeter | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Enhetstid | | | | | |
| montering/pm | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Antal timmar | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 402 | 402 | 328 |
| Kostnad montering | 14265 | 16335 | 18090 | 18090 | 14760 |
| Kostnad hyra | 36000 | 18000 | 24120 | 13680 | 24120 |
| Total kostnad | 50265 | 34335 | 42210 | 31770 | 38880 |
| Resultat | 0 | 15930 | 8055 | 18495 | 11385 |

Tabell 19 Praktiskt exempel färre löpmeter combisafe, kortare hyrestid och montering/demontering sker med 1-skift.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3- skift | 12- skift |
|-------------------|-------|---------|---------------------|----------|-----------|
| Hyra/lpm/månad | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Antal månader | 8 | 4 | 5,36 | 3,04 | 5,36 |
| Antal löpmeter | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Enhetstid | | | | | |
| montering/pm | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Antal timmar | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Kostnad/timme | 317 | 317 | 317 | 317 | 317 |
| Kostnad montering | 14265 | 14265 | 14265 | 14265 | 14265 |
| Kostnad hyra | 36000 | 18000 | 24120 | 13680 | 24120 |
| Total kostnad | 50265 | 32265 | 38385 | 27945 | 38385 |
| Resultat | 0 | 18000 | 11880 | 22320 | 11880 |

4819- Ställningar

Kostnadsfördelningen för ställningar består av dels en fast kostnad för montering, demontering och transporter samt en löpande hyreskostnad vars summa beror på hur länge ställningen hyrs.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad hyra} = \text{Antal månader} \times \text{Hyra/månad}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Fast kostnad} + \text{Kostnad hyra}$

Tabell 20 Ställningar.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|---------------|-----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|
| Budget | 1 670 740 | 1 670 740 | 1 670 740 | 1 670 740 | 1 670 740 |
| Fast kostnad | 699 700 | 699 700 | 699 700 | 699 700 | 699 700 |
| Hyra/månad | 169 808 | 169 808 | 169 808 | 169 808 | 169 808 |
| Antal månader | 6 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| Kostnad hyra | 971 040 | 485 520 | 650 597 | 368 995 | 650 597 |
| Total kostnad | 1 670 740 | 1 185 220 | 1 350 297 | 1 068 695 | 1 350 297 |
| Resultat | - | 485 520 | 320 443 | 602 045 | 320 443 |

4821- Bodar

Det finns en etableringskostnad för bodarna, med inkoppling av el och vatten, denna kostnad är oberoende av skiftarbete. Det finns även en hyra per månad för bodarna. Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad hyra} = \text{Hyra/bod/mån} \times \text{Antal månader} \times \text{Antal bodar}$
- $\text{Totalt antal timmar} = \text{Enhetstid montering/bod} \times \text{antal bodar}$
- $\text{Kostnad montering} = \text{Kostnad/timme} \times \text{Totalt antal timmar}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad hyra} + \text{Kostnad montering}$

Tabell 21 Bodar hela byggtiden.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Hyra/bod/mån | 2420 | 2420 | 2420 | 2420 | 2420 |
| Antal månader | 19 | 9,5 | 12,73 | 7,22 | 12,73 |
| Antal bodar | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Kostnad hyra | 459800 | 229900 | 308066 | 174724 | 308066 |
| Enhetstid montering/bod | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Totalt antal timmar | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad montering | 11095 | 12705 | 15155 | 14070 | 11480 |
| Total kostnad | 470895 | 242605 | 323221 | 188794 | 319546 |
| Resultat | 0 | 228290 | 147674 | 282101 | 151349 |

Tabell 22 Kortare byggtid med arbetskostnad motsvarande 1- skift.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Hyra/bod/mån | 2420 | 2420 | 2420 | 2420 | 2420 |
| Antal månader | 19 | 9,5 | 12,73 | 7,22 | 12,73 |
| Antal bodar | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Kostnad hyra | 459800 | 229900 | 308066 | 174724 | 308066 |
| Enhetstid montering/bod | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| Totalt antal timmar | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Kostnad/timme | 317 | 317 | 317 | 317 | 317 |
| Kostnad montering | 11095 | 11095 | 11095 | 11095 | 11095 |
| Total kostnad | 470895 | 240995 | 319161 | 185819 | 319161 |
| Resultat | 0 | 229900 | 151734 | 285076 | 151734 |

4825- Kartor, ritningar

Kostnaden för kartor och ritningar är beroende på hur stort projektet är och hur många ritningar och kartor som behövs tryckas upp. Denna kostnad är samma trots skiftarbete.

4822- Containerar

Kostnaden för containerar är beroende på hur länge de hyrs, genom skiftarbete kan hyrestiden minskas.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad hyra} = \text{Hyra/container/mån} \times \text{Antal månader} \times \text{Antal containerar}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad hyra} + \text{Kostnad montering}$

Tabell 23 Containerar.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 3-skift |
|------------------------|-------|---------|-----------------|---------|---------|
| Hyra container/byggdag | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Hyra/container/mån | 1760 | 1760 | 1760 | 1760 | 1760 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal containerar | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Kostnad hyra | 66880 | 33440 | 44810 | 25414 | 44810 |
| Kostnad montering | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total kostnad | 66880 | 33440 | 44810 | 25414 | 44810 |
| Resultat | 0 | 33440 | 22070 | 41466 | 22070 |

4830- Hyra av el-tillbehör

Eltillbehören hyrs, i och med detta förändras denna post vid skiftarbete. De antas inte heller kosta mer för att de används i skift.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Hyra/dag} = \text{summa av en enhet av tabell till höger}$
- $\text{Hyra/mån} = \text{hyra/dag} \times 22 \text{ arbetsdagar/månad}$
- $\text{Kostnad arbete} = \text{Timmar inkoppling etc} \times \text{Kostnad/timme}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad arbete} + \text{Hyra/mån} \times \text{Antal månader}$

Tabell 24 Hyra av el-tillbehör.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|-----------------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Hyra/dag | 211 | 211 | 211 | 211 | 211 |
| Hyra/mån | 4637 | 4637 | 4637 | 4637 | 4637 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Total kostnad hyra | 88094 | 44047 | 59023 | 33476 | 59023 |
| Timmar inkoppling etc | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 12680 | 14520 | 17320 | 16080 | 13120 |
| Total kostnad | 100774 | 58567 | 76343 | 49556 | 72143 |
| Resultat | 0 | 42207 | 24431 | 51218 | 28631 |

4831- El för projektet

Kostnaden för el för projektet är en engångssumma som inte är beroende av hyrestiden eller liknande.

4832- VA- installation

Denna kostnad likt el för projektet är en engångssumma som inte är beroende av någon hyrestid.

4834- Hyra övrigt

Denna kostnad innefattar allt annat som hyrs, i och med detta kommer denna kostnad att minska vid skiftarbete.

Uträkningar som gjorts är:

- Hyra/dag = summa av en enhet av tabell till höger
- Hyra/mån = hyra/dag x 22 arbetsdagar/månad
- Total kostnad = Hyra/mån x Antal månader

Tabell 25 Hyra av övrigt.

| | Idag | 2-skift | Toyota modellen | 3- skift | 12- skift |
|---------------|------|---------|-----------------|----------|-----------|
| Hyra/dag | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hyra/mån | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Antal månader | 19 | 9,5 | 12,73 | 7,22 | 12,73 |
| Total kostnad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Resultat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4842- Traktor, hjullastare mm. o. dyl.

Traktorer, hjullastare med flera andra maskiner hyrs in av andra företag och är därför beroende av hur lång tid de behövs, därför kan kostnaderna för denna post minska vid skiftarbete. Nedanstående uträkningar är gjorda med antagandet att entreprenören hyr in maskinen och har en egen anställd förare.

Uträkningar som gjorts är:

- Kostnad arbete = Kostnad/timme x Antal timmar
- Hyra maskin/månad = Hyra maskin/dag x 22
- Antal månader idag = Antal timmar/ 176
- Antal månader 2-skift = Antal timmar/ 352
- Total hyreskostnad = Hyra maskin/månad x Antal månader
- Total kostnad = Total hyreskostnad + Kostnad arbete

Tabell 26 Hyra av traktor, hjullastare mm.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|--------------------|-------|---------|-----------------|---------|----------|
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Antal timmar | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Kostnad arbete | 31700 | 36300 | 43300 | 40200 | 32800 |
| Hyra maskin/dag | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 | 1400 |
| Hyra maskin/månad | 30800 | 30800 | 30800 | 30800 | 30800 |
| Antal månader | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total hyreskostnad | 17500 | 8750 | 11667 | 6667 | 11667 |
| Total kostnad | 49200 | 45050 | 54967 | 46867 | 44467 |
| Resultat | 0 | 4150 | -5767 | 2333 | 4733 |

4843- Kran

Kostnaden för kranen är beroende av en hyreskostnad och kostnaderna för en maskinförare. Vid skiftarbete ökar maskinförarens lönekostnader till den gräns att om inte denna post optimeras med så mycket dagtimmar som möjligt kommer kostnaderna för att arbeta skift med kran att överstiga kostnaderna för att inte göra de.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad kranförare} = \text{Kostnad kranförare/timme} \times \text{Antal timmar kranförare}$
- $\text{Kostnad egna timmar} = \text{Kostnad/timme} \times \text{Egna timmar}$
- $\text{Total hyreskostnad} = \text{Hyreskostnad/månad} \times \text{Antal månader}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Total hyreskostnad} + \text{Kostnad egna timmar} + \text{Kostnad kranförare}$

Tabell 27 Kran.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| Budget | 1 610 400 | 1 610 400 | 1 610 400 | 1 610 400 | 1 610 400 |
| Antal månader | 6 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| Antal timmar kranförare | 1 008 | 1 008 | 1 008 | 1 008 | 1 008 |
| Kostnad kranförare/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad kranförare | 319 536 | 365 904 | 436 464 | 405 216 | 330 624 |
| Egna timmar | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad egna timmar | 12 680 | 14 520 | 17 320 | 16 080 | 13 120 |
| Total hyreskostnad | 1 290 864 | 645 432 | 864 879 | 490 528 | 864 879 |
| Hyreskostnad/månad | 215 144 | 215 144 | 215 144 | 215 144 | 215 144 |
| Total kostnad | 1 623 080 | 1 025 856 | 1 318 663 | 911 824 | 1 208 623 |
| Resultat | | 597 224 | 304 417 | 711 256 | 414 457 |

4851- Rullställningar, liftar

Rullställningar och liftar hyrs, och därmed kan kostnaderna minskas för dessa vid skiftarbete.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Hyra/månad} = \text{Hyra/dag} \times 21$
- $\text{Hyreskostnad} = \text{Hyra/månad} \times \text{Antal månader} \times \text{Antal}$
- $\text{Kostnad arbete} = \text{Kostnad/timme} \times \text{Arbetstimmar}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad arbete} + \text{Hyreskostnad}$

Tabell 28 Hyra av rullställningar, liftar.

| Rullställningar | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-----------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Antal | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Antal månader | 4 | 2 | 2,68 | 1,52 | 2,68 |
| Hyra/dag | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |
| Hyra/månad | 9450 | 9450 | 9450 | 9450 | 9450 |
| Hyreskostnad | 75600 | 37800 | 50652 | 28728 | 50652 |
| Arbetstimmar | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 12680 | 14520 | 17320 | 16080 | 13120 |
| Total kostnad | 88280 | 52320 | 67972 | 44808 | 63772 |
| Resultat | 0 | 35960 | 20308 | 43472 | 24508 |

4852- Hyra småverktyg

Även denna post är en hyrespost som kan minskas genom skiftarbete, då hyrestiden inte blir lika lång som tidigare beräknat. Dock förutsätter hyrfirmornas priser 1-skift enligt allmänna bestämmelser.

Uträkningar som gjorts är:

- Hyra/månad = Budgeterad kostnad hyra/ Antal månader Idag
- Hyreskostnad = Hyra/månad x Antal månader
- Kostnad arbete = Arbetstimmar x Kostnad/timme
- Total kostnad = Kostnad arbete + Hyreskostnad

Tabell 29 Hyra av småverktyg, inget påslag för skiftarbete.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------------|-------|---------|-----------------|---------|----------|
| Budgeterad kostnad hyra | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 | 25000 |
| Antal månader | 12 | 6 | 8 | 5 | 8 |
| Hyra/månad | 2083 | 2083 | 2083 | 2083 | 2083 |
| Hyreskostnad | 25000 | 12500 | 16750 | 9500 | 16750 |
| Arbetstimmar | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 12680 | 14520 | 17320 | 16080 | 13120 |
| Total kostnad | 37680 | 27020 | 34070 | 25580 | 29870 |
| Resultat | 0 | 10660 | 3610 | 12100 | 7810 |

Tabell 30 Hyra av småverktyg, påslag för skiftarbete 1,5.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------------|-------|---------|-----------------|---------|----------|
| Budgeterad kostnad hyra | 25000 | 37500 | 37500 | 37500 | 37500 |
| Antal månader | 12 | 6 | 8 | 5 | 8 |
| Hyra/månad | 2083 | 3125 | 3125 | 3125 | 3125 |
| Hyreskostnad | 25000 | 18750 | 25125 | 14250 | 25125 |
| Arbetstimmar | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 12680 | 14520 | 17320 | 16080 | 13120 |
| Total kostnad | 37680 | 33270 | 42445 | 30330 | 38245 |
| Resultat | 0 | 4410 | -4765 | 7350 | -565 |

Troligt scenario om man ens nämner det för hyresföretaget.

Tabell 31 Hyra av småverktyg, påslag för skiftarbete 2.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------------|-------|---------|-----------------|---------|----------|
| Budgeterad kostnad hyra | 25000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |
| Antal månader | 12 | 6 | 8 | 5 | 8 |
| Hyra/månad | 2083 | 4167 | 4167 | 4167 | 4167 |
| Hyreskostnad | 25000 | 25000 | 33500 | 19000 | 33500 |
| Arbetstimmar | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 12680 | 14520 | 17320 | 16080 | 13120 |
| Total kostnad | 37680 | 39520 | 50820 | 35080 | 46620 |
| Resultat | 0 | -1840 | -13140 | 2600 | -8940 |

4853- Maskiner

Kostnaden för maskiner är dels en fast inköpskostnad samt en kostnad för hanteringen av maskinerna, det vill säga lönekostnader för den tid det tar att ta emot leveranser och märka maskinerna med företagets namn och eventuella serienummer etcetera.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad arbete} = \text{Arbetstimmar} \times \text{Kostnad/timme}$
- $\text{Totalkostnad} = \text{Inköpskostnad} + \text{Övriga kostnader} + \text{Kostnad arbete}$

Tabell 32 Hyra av maskiner.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|------------------|--------|---------|---------------------|---------|----------|
| Antal månader | 12 | 6 | 8,04 | 4,56 | 8,04 |
| Inköpskostnad | 150000 | 150000 | 150000 | 150000 | 150000 |
| Övriga kostnader | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Arbetstimmar | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 25360 | 29040 | 34640 | 32160 | 26240 |
| Total kostnad | 175360 | 179040 | 184640 | 182160 | 176240 |
| Resultat | 0 | -3680 | -9280 | -6800 | -880 |

4861-Vinterkostnader

Denna kostnad kan reduceras vid arbete enligt skift, detta för att arbetet bedrivs på ett högre tempo som möjliggör arbete över endast en vinter istället för två som tidigare beräknats.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad arbete} = \text{Arbetstimmar} \times \text{Kostnad/timme}$
- $\text{Vinterkostnader} = \text{Vinterkostnader/vinter} \times \text{Antal vintrar}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Vinterkostnader} + \text{Kostnad arbete}$

Tabell 33 Vinterkostnad.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|------------------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Vinterkostnader/vinter | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |
| Antal vintrar | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Vinterkostnader | 100000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |
| Arbetstimmar | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 25360 | 29040 | 34640 | 32160 | 26240 |
| Total kostnad | 125360 | 79040 | 84640 | 82160 | 76240 |
| Resultat | 0 | 46320 | 40720 | 43200 | 49120 |

4862- Elförbrukning

Denna kostnad är beroende av hur mycket el som används under projektet, i och med skift kommer förbrukningen av el att öka per dag, dock är det andra eltaxeringar på kvällar som leder till att kostnaderna inte kommer dubblas.

Tabell 34 Elförbrukning.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|------------------------|---------|---------|-----------------|---------|----------|
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal kvm BOA | 5693 | 5693 | 5693 | 5693 | 5693 |
| Kostnad/m2 BOA & månad | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| Total kostnad | 1514338 | 757169 | 1014606 | 575448 | 1014606 |
| Resultat | 0 | 757169 | 499732 | 938890 | 499732 |

4863-VA-förbrukning

Denna kostnad är beroende på hur många som använder den och hur mycket. I och med arbete i skift kommer fler använda VA och under längre perioder per dygn.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad förbrukning} = \text{Kostnad/m}^3 \times \text{Antal m}^3$
- $\text{Kostnad arbete} = \text{Antal timmar} \times \text{Kostnad/timme}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad förbrukning} \times \text{kostnad arbete}$

Tabell 35 VA-förbrukning.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|------------------------|-------|---------|-----------------|---------|----------|
| Antal månader | 19 | 9,5 | 12,73 | 7,22 | 12,73 |
| Antal m ³ | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Kostnad/m ³ | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Kostnad förbrukning | 75000 | 75000 | 75000 | 75000 | 75000 |
| Antal timmar | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 6340 | 7260 | 8660 | 8040 | 6560 |
| Total kostnad | 81340 | 82260 | 83660 | 83040 | 81560 |
| Resultat | 0 | -920 | -2320 | -1700 | -220 |

4866- Uppvärmning, uttorkning

Denna post är beroende på vilken årstid arbetet bedrivs och genom skiftarbete kommer byggnationen endast att pågå en vinter mot två vintrar som annars beräknats. Beräkningarna i tabell förutsätter att arbeten påbörjas i juni.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad arbete} = \text{Arbetstimmar} \times \text{Kostnad/timme}$
- $\text{Uppvärmnings och uttorkningskostnader} = \text{Antal m}^2 \times \text{Kostnad/m}^2 \times \text{Antal vintrar}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Uppvärmnings och uttorkningskostnader} + \text{Kostnad arbete}$

Tabell 36. Uppvärmning, uttorkning.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|---------------------------------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal m ² | 5693 | 5693 | 5693 | 5693 | 5693 |
| Kostnad/m ² | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Antal vintrar | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Uppvärmnings och uttorkningskostnader | 341580 | 170790 | 170790 | 170790 | 170790 |
| Arbetstimmar | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 6340 | 7260 | 8660 | 8040 | 6560 |
| Total kostnad | 347920 | 178050 | 179450 | 178830 | 177350 |
| Resultat | 0 | 169870 | 168470 | 169090 | 170570 |

4871- Järnhandel

Denna kostnad är beroende på hur många snickare som används och hur många månader, därför ökar kostnaderna för järnhandel vid skiftarbete för det är fler snickare och väger inte upp för den förkortade tiden på grund av de timmar associerade med platsomkostnaden till exempel hantering av varorna.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad/snickare \& månad} = \text{Antal månader} \times \text{Antal snickare} \times \text{Kostnad/snickare}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad/snickare \& månad} + \text{Kostnad arbete}$

Tabell 37 Järnhandel.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-----------------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Antal månader | 12 | 6 | 8 | 5 | 8 |
| Antal snickare | 14 | 28 | 21 | 37 | 21 |
| Kostnad/snickare | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Kostnad/snickare & månad | 8400 | 8400 | 8400 | 8400 | 8400 |
| Timmar | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 12680 | 14520 | 17320 | 16080 | 13120 |
| Total kostnad | 21080 | 22920 | 25720 | 24480 | 21520 |
| Resultat | 0 | -1840 | -4640 | -3400 | -440 |

4872- Handverktyg

Den här kostnaden är beroende av hur många snickare det är på projektet. Nedan redovisade uträkningar förutsätter att verktygen kan delas mellan de olika skiften.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Antal år} = \text{Antal månader} / 12$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad/snickare \& år} \times \text{Antal år}$

Tabell 38 Handverktyg.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-----------------------|------|---------|---------------------|---------|----------|
| Antal månader | 12 | 6 | 8 | 5 | 8 |
| Antal snickare | 14 | 28 | 21 | 37 | 21 |
| Antal år | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Kostnad/snickare & år | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Total kostnad | 5000 | 2500 | 3350 | 1900 | 3350 |
| Resultat | 0 | 2500 | 1650 | 3100 | 1650 |

4873- Personlig utrustning

Denna post ingår i 4872- Handverktyg, se ovan.

Uträkningar som gjorts är:

- Antal år = Antal månader/ 12
- Total kostnad = Kostnad/snickare & år x Antal snickare x Antal år

Tabell 39 Personlig utrustning.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12skift |
|-----------------------|-------|---------|-----------------|---------|---------|
| Antal månader | 12 | 6 | 8 | 5 | 8 |
| Antal snickare | 14 | 28 | 21 | 37 | 21 |
| Antal år | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Kostnad/snickare & år | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Total kostnad | 70000 | 70000 | 70000 | 70000 | 70000 |
| Resultat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4881- Renhållning arbetsplats

Kostnaderna för renhållning ökar vid skiftarbete, detta på grund av att även det andra skiftet kommer att behöva renhålla arbetsplatsen och under denna tid är lönekostnaderna högre.

Uträkningar som gjorts är:

- Timmar = Tid/m² x Antal m²
- Total kostnad = Kostnad material + Kostnad arbete

Tabell 40 Renhållning på arbetsplatsen.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|----------------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Kostnad material | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Antal m ² | 5693 | 5693 | 5693 | 5693 | 5693 |
| Tid/m ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Timmar | 569 | 569 | 569 | 569 | 569 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 180468 | 206656 | 246507 | 228859 | 186730 |
| Total kostnad | 185468 | 211656 | 251507 | 233859 | 191730 |
| Resultat | 0 | -26188 | -66039 | -48391 | -6262 |

4882- Container skräp

Denna post är beroende av hyrestiden för containrarna och hur många gånger de behöver tömmas.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad hyror} = \text{Hyra/månad} \times \text{Antal månader} \times \text{Antal containrar}$
- $\text{Kostnad tömningar} = \text{Budget} - \text{Kostnad hyror Idag}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad tömningar} + \text{Kostnad hyror}$

Tabell 41 Container med skräp.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Hyra/månad | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal containrar | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Kostnad hyror | 17100 | 8550 | 11457 | 6498 | 11457 |
| Budget | 341450 | 341450 | 341450 | 341450 | 341450 |
| Kostnad tömningar | 332900 | 332900 | 332900 | 332900 | 332900 |
| Total kostnad | 350000 | 341450 | 344357 | 339398 | 344357 |
| Resultat | 0 | 8550 | 5643 | 10602 | 5643 |

4883- Bodstädning

Kostnaderna för bodstädning är beroende av hur många bodar, hur ofta de behöver städas och hur länge som städning av bodarna behövs. I och med att perioden för städning blir mindre vid skiftarbete kommer denna kostnad att minska.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad bod \& månad} \times \text{Antal bodar} \times \text{Antal månader}$

Tabell 42 Bodstädning.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|---------------------|-------|---------|-----------------|---------|----------|
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal bodar | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Kostnad/bod & månad | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Total kostnad | 95000 | 47500 | 63650 | 36100 | 63650 |
| Resultat | 0 | 47500 | 31350 | 58900 | 31350 |

4884- Myndigheter övrigt

Kostnader för tillstånd och dylikt är en fast kostnad som är oberoende av om skiftarbete bedrivs eller inte. Kostnader som är timbaserade kommer att öka vid skiftarbete.

Tabell 43 Myndigheter och övrigt.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|----------------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Kostnader tillstånd etc | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 |
| Timmar | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 1268 | 1452 | 1732 | 1608 | 1312 |
| Total kostnad | 16268 | 16452 | 16732 | 16608 | 16312 |
| Resultat | 0 | -184 | -464 | -340 | -44 |

4885- Vakt och larm

Vid arbete enligt skift kommer fler att befinna sig på arbetsplatsen under större delar av dygnet och kommer därmed att minska kostnaderna för larm och vakt, då vakterna inte kommer att behöva gå lika många ronder som tidigare beräknat.

Tabell 44 Vakt och larm.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-----------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Kostnad/år | 40000 | 40000 | 40000 | 40000 | 40000 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal år | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kostnad vakt &larm | 63333 | 31667 | 42433 | 24067 | 42433 |
| Timmar | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Kostnad/timme | 317 | 363 | 433 | 402 | 328 |
| Kostnad arbete | 5072 | 5808 | 6928 | 6432 | 5248 |
| Total kostnad | 68405 | 37475 | 49361 | 30499 | 47681 |
| Resultat | 0 | 30931 | 19044 | 37907 | 20724 |

4892- Besiktning

Kostnaderna för besiktning är fasta kostnader som inte är beroende av att det är skiftarbete.

Tabell 45 Besiktning.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|---------------------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Fast kostnad efterbesiktning | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 | 15000 |
| Resultat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

4893- Kontorsmaterial

Denna kostnad är beroende på hur många tjänstemän som beräknas på projektet. För skiftarbete har beräkningar gjorts att det är en extra arbetsledare på projektet utöver tidigare beräknat.

Uträkningar som gjorts är:

- Total kostnad = Antal tjänstemän x Kostnad/tjänsteman

Tabell 46 Kontorsmaterial.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|--------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Antal tjänstemän | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Kostnad/tjänsteman | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Total kostnad | 15000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 |
| Resultat | 0 | -5000 | -5000 | -5000 | -5000 |

4894- Telefon och data

Denna kostnad är beroende av hur många tjänstemän det är på projektet, för skiftarbete beräknas en extra tjänsteman.

Uträkningar som gjorts är:

- Total kostnad = Kostnad/tjänsteman & månad x Antal månader x Antal tjänstemän

Tabell 47 Telefon och data.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------------------|-------|---------|---------------------|---------|----------|
| Kostnad/tjänsteman & månad | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal tjänstemän | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Total kostnad | 85500 | 57000 | 76380 | 43320 | 76380 |
| Resultat | 0 | 28500 | 9120 | 42180 | 9120 |

4895- Kopiering

Denna kostnad är beroende på hur länge skrivaren behöver hyras, hur många kopior som behöver kopieras och liknande. I och med detta kom kostnaderna för kopiering att minska vid skiftarbete då hyrestiden minskar.

Uträkningar som gjorts är:

- Hyror = Budget - köpta ritningar
- Hyra/månad = Hyror/ Antal månader Idag
- Total kostnad = Köpta ritningar + Kostnad hyror

Tabell 48 Kopiering.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|-----------------|-------|---------|-----------------|---------|----------|
| Budget | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |
| Köpta ritningar | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 | 20000 |
| Hyror | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 | 30000 |
| Hyra/månad | 1579 | 1579 | 1579 | 1579 | 1579 |
| Antal månader | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Kostnad hyror | 30000 | 15000 | 20100 | 11400 | 20100 |
| Total kostnad | 50000 | 35000 | 40100 | 31400 | 40100 |
| Resultat | 0 | 15000 | 9900 | 18600 | 9900 |

4896- Projektförsäkran

Denna kostnad är en procentsats av anbudssumman.

4897- Garantier

Kostnaderna för garantier till kund är en fast summa och inte beroende på skiftarbete.

Tabell 49 Garantier.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|------------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Kostnad/lägenhet | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| Antal lägenheter | 92 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Total kostnad | 460000 | 460000 | 460000 | 460000 | 460000 |
| Resultat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Arbetsledning

Denna post antas ha en platschef och en arbetsledare på heltid och en arbetsledare med tid för egna yrkesarbeten för enkelskift. För två skift antas en platschef och två arbetsledare på heltid och en arbetsledare för tid med egna yrkesarbeten. Om ytterligare en arbetsledare skulle arbeta heltid under hela projektet kommer resultatet för skiftarbete bli negativt med 280 000 kronor.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Kostnad platschef} = \text{Kostnad platschef/månad} \times \text{Antal månader totalt}$
- $\text{Kostnad arbetsledare idag} = \text{Kostnad arbetsledare/månad} \times \text{Antal månader totalt} + \text{Kostnad arbetsledare/månad} \times \text{Antal månader eget folk}$
- $\text{Kostnad arbetsledare 2-skift} = \text{Kostnad arbetsledare/månad} \times \text{Antal månader totalt} + \text{Kostnad arbetsledare/månad} \times \text{Antal månader totalt} + \text{Kostnad arbetsledare/månad} \times \text{Antal månader eget folk}$
- $\text{Total kostnad} = \text{Kostnad platschef} + \text{Kostnad arbetsledare}$

Tabell 50 Arbetsledning.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|----------------------------|---------|---------|-----------------|---------|----------|
| Kostnad platschef/månad | 70000 | 70000 | 70000 | 70000 | 70000 |
| Kostnad platschef | 1330000 | 665000 | 891100 | 505400 | 891100 |
| Kostnad arbetsledare/månad | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 | 50000 |
| Antal månader totalt | 19 | 10 | 13 | 7 | 13 |
| Antal månader eget folk | 12 | 6 | 8 | 5 | 8 |
| Kostnad arbetsledare | 1550000 | 1250000 | 1675000 | 950000 | 1675000 |
| Total kostnad | 2880000 | 1915000 | 2566100 | 1455400 | 2566100 |
| Resultat | 0 | 965000 | 313900 | 1424600 | 313900 |

Projektledare

Denna post förutsätter att projektledarens tid inte påverkas av en eventuell kortare byggtid vid skiftarbete.

Uträkningar som gjorts är:

- $\text{Antal månader} \times \text{Kostnad/månad}$

Tabell 51 Projektledare.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|---------------|--------|---------|-----------------|---------|----------|
| Antal månader | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Kostnad/månad | 70000 | 70000 | 70000 | 70000 | 70000 |
| Total kostnad | 252000 | 252000 | 252000 | 252000 | 252000 |

Projekteringsledare

Denna post förutsätter att projekteringsledarens tid inte påverkas av en eventuell kortare byggtid vid skiftarbete.

Uträkningar som gjorts är:

- Total kostnad = Antal månader x Kostnad/månad

Tabell 52 Projekteringsledare.

| | Idag | 2-skift | Toyota-modellen | 3-skift | 12-skift |
|---------------|-------|---------|-----------------|---------|----------|
| Antal månader | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Kostnad/månad | 70000 | 70000 | 70000 | 70000 | 70000 |
| Total kostnad | 49700 | 49700 | 49700 | 49700 | 49700 |
| Resultat | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

6 Analys

De kostnader som minskar mest vid skiftarbete är:

- Bodar
- Ställningar
- Uttorkning och vinterkostnader
- Kran
- Rullställningar och liftar
- Skydd/combisafe

I tabellen nedan kan de totala platsomkostnaderna för de olika skiften tillsammans med en summering av de 6 största platsomkostnaderna ses.

Tabell 53 Platsomkostnader.

| | Idag | 2-skift | Toyota modellen | 3- skift | 12- skift |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|
| Total platsomkostnad | 5 709 018 | 4 455 320 | 5 401 925 | 4 913 486 | 5 140 776 |
| Uppvärmning/vinterkostnader | 270 790 | 54 600 | 61 600 | 58 500 | 51 100 |
| Rullställningar/lifftar | 356 800 | 320 840 | 377 108 | 313 328 | 332 292 |
| Kran | 1 610 400 | 1 013 176 | 1 305 983 | 899 144 | 1 195 943 |
| Bodar | 500 000 | 271 710 | 352 326 | 217 899 | 348 651 |
| Ställningar | 1 670 740 | 1 185 220 | 1 350 297 | 1 068 695 | 1 350 297 |
| Skydd/combisafe | 50 000 | 32 000 | 38 120 | 27 680 | 38 120 |

De största platsomkostnaderna i procent utav den totala platsomkostnaden som presenterats i tabellen ovan.

Tabell 54 Procent av platsomkostnad.

| | Idag | 2-skift | Toyota modellen | 3- skift | 12- skift |
|-----------------------------|--------|---------|-----------------|----------|-----------|
| Uppvärmning/vinterkostnader | 4,7 % | 1,2 % | 1,1 % | 1,2 % | 1,0 % |
| Rullställningar/lifftar | 6,2 % | 7,2 % | 7,0 % | 6,4 % | 6,5 % |
| Kran | 28,2 % | 22,7 % | 24,2 % | 18,3 % | 23,3 % |
| Bodar | 8,8 % | 6,1 % | 6,5 % | 4,4 % | 6,8 % |
| Ställningar | 29,3 % | 26,6 % | 25,0 % | 21,8 % | 26,3 % |
| Skydd/combisafe | 0,9 % | 0,7 % | 0,7 % | 0,6 % | 0,7 % |

Bodar är en kostnad som sträcker sig över hela projektet och för att kunna optimera dessa platsomkostnader behöver skiftarbete bedrivas under hela projektet. Medan kostnadsoptimering av ställningar kan ske genom att endast arbeta skift under den tid som de används. Kostnaderna för de olika platsomkostnaderna beror på hur lång hyrestiden blir för de olika momenten.

För att kunna optimera platsomkostnaderna måste hyrestiden maximeras och utnyttjas så effektivt som möjligt. Så under de perioder som de finns mycket maskiner på arbetsplatsen kan de vara lönt att arbeta skift för att minska hyrestiden för dessa maskiner. Skiftarbete kan tillämpas på hela eller delar av projektet.

6.1 Sammanställning av fakta

För att kunna jämföra de olika modellerna och räkna ut vilken modell som är den kostnadseffektivaste har en jämförelse gjorts mellan de olika självkostnadspriserna. Som kan ses i tabellen nedan.

Den totala anbudssumman är den summa som SEFA Byggnads AB lämnat till Bostadsbolaget vid upphandling av Kvillebäcken, lott B1. Besparingen i SEK kommer från den totala kostnaden för platsomkostnaderna minus de kalkylerade platsomkostnaderna i SEFA Byggnads ABs kalkyl. Utifrån dessa siffror har sedan en möjlig besparing i procent tagits fram som visar hur mycket kostnaderna kan komma att minska från det kalkylerade anbudet. Nedan visas således besparingarna som kan göras när samtliga beräkningar för de olika modellerna slagits ihop.

Tabell 55 Sammanställning av uträkningar.

| | Idag | 2-skift | Toyota- modellen | 3-skift | 12-skift |
|-------------------|-------------|-------------|---------------------|------------|-------------|
| Anbudssumma | 101 988 000 | 101 988 000 | 101 988 000 | 101 98 000 | 101 988 000 |
| Besparing procent | 0,00% | 2,19% | -1,47% | 1,83% | 1,94% |
| Besparing SEK | 0 | 2 235 891 | - 1 497 234 | 1 864 274 | 1 973 665 |

Enligt tabellen ovan är 2-skiftsmodellen den kostnadseffektivaste skiftmodellen för detta projekt, även 12-skiftsmodellen är användbar då resultatet är nästan lika bra som vid 2- skift.

Skulle Toyota- modellen användas skulle självkostnadspriset öka jämfört med dagens kalkyler. Så för optimering av kostnaderna bör inte Toyota- modellen användas, denna modell har andra fördelar som inte speglar sig i dessa kostnader.

Det finns även andra aspekter på skiftmodellerna som påverkar och spelar in, exempel på sådana aspekter är snickarnas vilja att anpassa sig till de nya modellerna, riskerna med de olika modellerna och hur arbetarnas vardagspussel kommer att kunna lösas.

”2-skiftsmodellen”

Fördelar med 2-skiftsmodellen är den är kostnadsoptimal. Arbete enligt denna modell halverar arbetstiden. Att arbeta enligt 2-skift kräver en större tillgång på snickare vilket innebär att fler snickare kommer att behöva anställas. Detta leder till minskad arbetslöshet som skulle gynna samhället i stort.

Nackdelar med denna arbetsmodell är de risker som beskrivits i kapitlet 3.5 ovan, med allt från övergångar till ökade risker vid försening.

”12-skiftsmodellen”

Fördelarna med 12-skiftsmodellen är att den är kostnadseffektiv och att riskerna inte är lika höga som för de andra modellerna. Detta för att riskerna vid överlämning nästintill elimineras då det endast är en överlämning som sker jämför med de andra modellerna som har dagliga överlämningar. Riskerna vid försening minskar då de endast har 14 snickare att ansvara för under en dag istället för dubbelt eller tre dubbelt som kan förekomma på de andra skiftmodellerna. Arbetstiderna kan ses som en fördel för de som pendlar till arbetet och kan då effektivisera sin arbetstid och får även en längre sammanhängande ledighet då man är ledig.

Nackdelarna med 12-skift är de långa arbetsdagarna och att kunna säkerställa att arbetet är lika effektivt den första timmen som den elfte. Denna arbetsmodell kan

även påverka privatlivet negativt då kontakten med familjen och vänner blir nästintill obefintlig under den veckan som arbetet bedrivs, dock kompenseras detta med en ledig vecka efter en arbetad vecka.

”Toyota modellen”

Fördelarna med denna modell är att snickarna arbetar kortare arbetstider som ger dem mer frihet och möjlighet till umgänge med familj, vänner och lättare att få livspusslet att gå ihop. I och med denna faktor även nöjdare anställda som trivs på jobbet som kan minska sjukskrivningarna.

Nackdelar med Toyota modellen är att den inte är kostnadseffektiv, då den kostar mer än de gör att arbeta som görs idag. En annan nackdel är de risker och svårigheter som beskrivits i kapitlen ovan.

”3- skiftsmodellen”

Fördelarna med 3-skiftsmodellen är att den har den största minskningen av byggnadstiden jämfört med de andra modellerna. Att arbeta enligt denna modell minskar byggtiden med sex och en halv månad.

Nackdelarna med denna modell är att de idag inte är möjligt att arbeta enligt denna metod, då arbetstidslagen och kollektivavtalet blir svårt att hålla och kraven för buller som finns vid förtätningsprojekt. Även för denna modell finns de risker vid överlämningar och vid eventuella förseningar.

6.2 Utvärdering av fakta

Författarna till rapporten har kritiskt analyserat resultaten från beräkningarna. Detta har framförallt gjorts för att säkerställa siffrornas trovärdighet och för att undvika att komma fram till ett missvisande resultat som inte är praktiskt applicerbart. Uträkningarna har i flera fall gjorts med hjälp av de formler som SEFA Byggnads AB använder och dessa har inte alltid varit anpassade för att räkna med skiftarbete. Följande uträkningar har författarna identifierat som tvivelaktiga:

- 4862 Elförbrukning
- 4863 VA-förbrukning
- 4866 Uppvärmning, uttorkning
- 4872 Handverktyg
- 4883 Bodstädning
- 4885 Vakt o larm

Resultatet för *4862 Elförbrukning* visar att skiftarbete skulle kunna innebära besparingar på flera hundra tusen kronor. Detta beror på att formeln som använts inte tar hänsyn till att elförbrukningen förflyttas från en lång period till intensivare användning varje dygn. Vid skiftarbete kommer mer belysning krävas då arbete förläggs till dygnets mörka timmar, samtidigt är priset för el lägre kvällstid jämfört med dagtid. Detta resultat bör därför istället räknas som att det inte blir någon skillnad om skiftarbete används eller inte.

Siffrorna presenterade i rapporten för *4863 VA-förbrukning* har också kritiserats av författarna. Enligt de data som erhållits av SEFA Byggnads AB beräknas VA-förbrukningen uppgå till 2500 kbm. Detta anser författarna vara väldigt mycket även för ett projekt av den här digniteten. Resultatet som visar på en ökning av kostnaderna med mellan 220 kr och 2320 kr beror dock på de ökade lönekostnaderna och kan fortfarande beaktas.

Resultatet för *4866 Uppvärmning, uttorkning* har också kritiserats av författarna. Anledningen till författarnas kritik är att den besparingsmöjlighet som presenterats tack vare kortare byggtid torde minska på grund av andra tekniska faktorer. En sådan faktor kan vara att en annan typ av betong och mer armering kan komma att krävas för att klara krav på uttorkning av betongkonstruktioner. Författarna har dock valt att inte räkna på vilken typ av betong som krävs för att klara uttorkningstiderna då detta sträcker sig utanför ramarna för detta examensarbete.

Vad det gäller resultatet för *4872 Handverktyg* vill författarna poängtera att detta utgår från att de båda skiften kan dela på de nyinköpta verktygen. Detta kräver stor disciplin bland de anställda att de lämnar tillbaka verktygen där de hämtat dem samt gör eventuella felanmälningar till platsledningen i god tid.

Skiftarbete innebär ökad användning av bodarna som finns på projektet. Om inte god ordning hålls kan besparingen som visas för *4883 Bodstädning* vara missvisande. Eventuellt kan extra städning behöva göras för att säkerställa att arbetsplatsen är trivsam vilket innebär minskade besparingsmöjligheter.

Skiftarbete innebär personal arbetandes på projektet under fler av dygnets timmar. Detta kan eventuellt sänka kostnaderna för *4885 Vakt o Larm* mer än vad som redovisat. Till exempel skulle 3-skift innebära att det är personal på byggarbetsplatsen under alla dygnets timmar varpå larm kan vara överflödigt.

7 Diskussion

Hittills har rapporten visat på teoretiska möjligheter att göra besparingar på platsomkostnaderna med hjälp av skiftarbete. För den insatte i byggbranschen är det självklart att teori och praktik inte alltid går hand i hand. Exakt hur skiftarbetsmodellerna ska implementeras låter författarna vara osagt då det ligger utanför ramarna av detta examensarbete. Följande problematiska områden har dock identifierats och föreslås för vidare utredning.

Då skiftarbete inom byggbranschen inte är vanligt förekommande krävs det tydliga riktlinjer för yrkesarbetarna och tjänstemännen som beskriver deras rättigheter och skyldigheter. Detta är av största vikt för att undvika missförstånd och osämja på arbetsplatsen. Det är även viktigt att i så god tid som möjligt informera berörd personal om att skiftarbete avses användas på det specifika projektet, då det kan innebära en stor omställning för personalens levnadssätt att ändra rutinen att arbeta 7-16 till exempelvis 14-23. För att inte tappa viktig kompetens inom företaget är det även viktigt att vara hörsam på de önskemål de anställda har så att dessa inte väljer att säga upp sig.

Som tidigare nämnt är en av riskerna med skiftarbete att all viktig information inte kommuniceras mellan de olika skiften. Detta kan leda till att byggentreprenören tappar kontrollen över projektet. Då platschefen är ansvarig för vad som händer på arbetsplatsen kan det vara svårt för denne att våga lämna ifrån sig ansvaret och gå hem för dagen. Detta kräver en organisation som har 100 % förtroende för varandra och deras kompetenser. Riskerna är annars att de ansvariga inte kan släppa projektet och därmed arbetar alldeles för mycket. Som nämnts i rapporten har författarna räknat med att en extra arbetsledare kommer att behövas på arbetsplatsen för att kunna styra projektet. En annan tänkbar modell, för att minska onödiga kommunikationsled, skulle kunna vara att tjänstemännen arbetar fler timmar än yrkesarbetarna för att ha tid att dela med sig av information mellan de olika skiften på ett smidigare sätt. Detta kommer då troligtvis leda till att tjänstemännen vill ha mer i lön eller annan ersättning.

Slutligen är det viktigt att nämna de produktionstekniska svårigheter som finns med skiftarbete. Beroende på hur projektet ser ut kan det vara svårt att bedriva skiftarbete. En viktig produktionsteknisk aspekt är uttorkningstiden för betong. Om inte rätt betong väljs kan entreprenören hinna ikapp uttorkningsprocessen för betongen och detta kan leda till att man inte kommer vidare med till exempel matläggning. Det är även av största vikt att övriga underentreprenörer följer den tidplan som sätts av platschefen så att inte moment såsom resning av innerväggar slår stopp på grund av att installatörerna inte är klara med sina dragningar när det är dags för snickarna att stänga innerväggarna. Kostnadsbesparingen får inte heller försvinna på grund av ökade anbudssummor från underentreprenörerna på grund av att de måste arbeta på obekvämt arbetstid.

Det kan även ligga i vinningen för beställaren att överlämningen sker tidigare, då de kan få igång sitt inkomstflöde. Detta är intressant frågeställning som skulle kunna ses över, dock är detta utanför det här examensarbetets område.

8 Slutsats

SEFA Byggnads AB har önskat en utredning av hur platsomkostnaderna kan optimeras genom skiftarbete. Syftet med rapporten är att utreda och analysera olika modeller för skiftarbete och deras lämplighet för Kvillebäcken lott B1. Rapporten ska även redogöra för under vilka moment som det är lämpligast att arbete skift på för att kunna användas som ett hjälpmedel i planeringen av projektet.

Vid simuleringar och jämförelse mellan de olika modellerna visar resultaten att 2-skiftsmodellen är den modell som är kostnadseffektivast och denna modell halverar projekttiden. Vid användandet av 2-skiftsmodellen förväntas platsomkostnaderna att minska med 2 235 891 kronor, det vill säga, 2,19 % av projektets anbudsumma.

Om det är ett projekt som inte kan tillämpa skiftarbete på hela projektet, kan vinning ligga i att arbeta skift på de momenten där ställningar, kranar, rullställningar, liftar och skydd/combisafe används. Detta för att minskning av dessa kostnader har en stor påverkan på de minskade platsomkostnaderna som uppstår vid skiftarbete.

Vid användande av skift är det viktigt att minimera arbete på kvällstid och obekvämt arbetstid, detta för att de leder till ökade lönekostnader som genererar att mer pengar måste sparas på platsomkostnader. Denna aspekt är viktig att se till om arbete i skift enbart sker på vissa moment av projektet.

9 Referenser

Arbetsmiljöverket (2011) *Arbetsstidslagen- och dess förordning med kommentarer i lydelse från den 1 augusti 2011.*

Bostads Bolaget (2011) *Projekt- Kvillebäcken lott B1, Göteborg.* Administrativa föreskrifter

Byggandets Kontraktskommitté (2006) *Allmänna bestämmelser- för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten ABT 06.* Stockholm: AB Svensk Byggtjänst

Clausén, H och Sjödin, E. (2008) *Skiftarbete i byggindustrin och dess värde för aktieägarna.* Stockholm: Handelshögskolan i Stockholm. (Examensarbete inom redovisning och finansiell styrning).

Ekstedt, M., Kecklund, G., Dahlgren, T., m.fl (2001) *Kan dubbelskift vara en acceptabel arbetsstidslösning? – effekt på återhämtning, stress och hälsa.* Stockholm: Karolinska institutet. (Institutet för psykosocial medicin (IPM), avdelningen för stressforskning).

Forskningsgruppen för samhälls- och informationsstudier, (2004) *Fler vill jobba kort – FSI, Civilekonomen, nr 3*

Hultberg, J., Klarenius, K. och Liljekvist, P. (2004) *Arbetsstidsförkortning – för ökad arbetstillfredsställelse och bättre relationer.* Blekinge Tekniska Högskola. (Kandidatarbete i Företagsekonomi).

Jodal, G. (2011) *Can less be more in construction? – en utredning om tvåskift med sex timmars arbetsdag inom bostadsproduktion.* Göteborg: Chalmers tekniska högskola. (Examensarbete inom Institutionen för bygg- och miljöteknik. Construction management).

Josephson, P-E, Saukkoriipi, L (2005), *Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt,* FoU Väst, Göteborg

Kecklund, G., Ingre, M. och Åkerstedt, T. (2010) *Arbetsstider, hälsa och säkerhet – en uppdatering av aktuell forskning.* Stockholm: Stockholms universitet. (Stressforskningsrapport nr 322)

Nationalencyklopedin (2012) *Skiftarbete* <http://www.ne.se/lang/skiftarbete> (2012-05-08)

Naturvårdsverket (2004) *Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser.*

Stressad (2007) *Vad händer i kroppen vid stress?* <http://www.stressad.se/h%C3%A4nder+i+kroppen+vid+stress/> (26 april. 2012).

Sveriges Byggindustrier och Svenska Byggnadsarbetarförbundet (2010) *Byggavtalet 2010.*

Söderlind, G., Andersson, B., Olsson, T. (1978): *Platsomkostnader- förändring vid produktion av flerbostadshus 1965-76,* BPA Byggproduktion AB, Stockholm

Toyota (2004) *Toyotamodellen.*

Intervjuer

Carl Hagberg (Entreprenadingsingenjör, SEFA Byggnads AB) intervjuad av författarna den 1 mars 2012.

Ola Serneke (VD, SEFA Byggnads AB) Intervjuad av författarna den 27 mars.