



CHALMERS

Väderskyddad byggproduktion

En studie om hur heltäckande väderskydd påverkat produktiviteten vid Mottagningshuset i Karlstad

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Samhällsbyggnadsteknik

MARKUS ANDERSSON & OLIVER KARLSSON

INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2026
www.chalmers.se

EXAMENSARBETE ACEX20

Väderskyddad byggproduktion

En studie om hur heltäckande väderskydd påverkat produktiviteten vid Mottagningshuset i
Karlstad

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet

Samhällsbyggnadsteknik

MARKUS ANDERSSON

OLIVER KARLSSON

Institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik

AVDELNINGEN FÖR CONSTRUCTION MANAGEMENT

Examinator: Mathias Gustafsson

Handledare: Ahmet Anil Sezer

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2026

Väderskyddad byggproduktion

En studie om hur heltäckande väderskydd påverkat produktiviteten vid Mottagningshuset i Karlstad

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Samhällsbyggnadsteknik

MARKUS ANDERSSON

OLIVER KARLSSON

© MARKUS ANDERSSON & OLIVER KARLSSON, 2026

Examensarbete ACEX20

Institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik
Chalmers Tekniska Högskola 2026

Institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers Tekniska Högskola

SE-412 96 Göteborg

Telefon: +46 31 772 1000

Institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik

Göteborg 2026

Väderskyddad byggproduktion

En studie om hur heltäckande väderskydd påverkat produktiviteten vid Mottagningshuset i Karlstad.

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Samhällsbyggnadsteknik

MARKUS ANDERSSON

OLIVER KARLSSON

Institutionen för Arkitektur och Samhällsbyggnadsteknik

Avdelningen för Construction Management

Chalmers Tekniska Högskola

SAMMANFATTNING

Byggsektorn har under många år underpresterat i produktivitetens utvecklingen, jämfört med andra sektorer. Tidigare studier visar att en möjlig orsak till problemet med den låga produktiviteten i byggproduktioner beror på ogynnsamma väderförhållanden under byggprocessen. Historiskt sett har företag i de flesta fall arbetat reaktivt med detta problem, främst genom täckning av material vid nederbörd, snöskottning av arbetsplatsen och avfuktning av fuktskadat material. I motsats till de reaktiva åtgärderna finns det även lösningar på proaktiva åtgärder som möjliggör att icke-värdeskapande arbeten minimeras.

En av de proaktiva åtgärderna som idag finns på marknaden är heltäckande väderskydd, vilket innebär att byggarbetsplatsen kapslas in i något som kan jämföras med en industribyggnad. Denna studie fokuserar på en specifik lösning i modulformat med ett heltäckande tak, väggar samt integrerade traverser. Studien har genomförts som en fallstudie på delprojektet Mottagningshuset på projekt Nya Centralsjukhuset i Karlstad.

Syftet med studien är att undersöka om produktiviteten ökat som följd av att projektet byggdes under ett heltäckande väderskydd. Detta har undersökts med hjälp av en kvalitativ intervjustudie med medarbetare som varit delaktig i fallprojektet samt medarbetare som på andra sätt kunnat bidra med sin kunskap och erfarenheter på ämnet.

Resultatet visar att väderskyddet bidragit positivt i en produktivitetskontext. Mängden slöseri i form av icke-värdeskapande arbeten har minskat, arbetseffektiviteten har ökat, projektet har eliminerat förväntade produktionsstopp till följd av vädrets påverkan och invändiga parallella arbeten har kunnat genomföras trots att klimatskalet inte varit tätt. Studien fastslår att dessa aspekter möjliggjort att projektet sparat 36 byggveckor, och därmed de kostnader som är kopplat till dessa. Samtidigt finns det troligt fler aspekter som är svårkvantifierade på grund av bristen på jämförelsedata. För en mer exakt jämförelse föreslår författarna vidare studier där två identiska projekt bör pågå samtidigt i samma område, ett med väderskydd och ett utan väderskydd.

Nyckelord: heltäckande väderskydd, produktivitet, effektivitet, bygg, lean production

Weather-protected construction

A study of how full-coverage weather protection affected productivity at Mottagningshuset in Karlstad

Bachelor's degree project in the Engineering Programme Civil Engineering

MARKUS ANDERSSON

OLIVER KARLSSON

Department of Architecture and Civil Engineering

Division of Construction Management

Chalmers University of Technology

ABSTRACT

The Swedish construction sector has for many years underperformed in productivity development, compared to other sectors. Previous studies show that a possible cause of low productivity is due to unfavorable weather conditions during the construction process. Historically, in most cases, companies have worked reactively with this problem, mainly by covering material in case of precipitation, shoveling snow from the work site and dehumidifying moisture-damaged material. In contrast to the reactive measures, there are also solutions for proactive measures that enable non-value-added work to be minimized.

One of the proactive measures available on the market today is fully enclosed weather protection systems, which means that the construction site is encapsulated. This study focuses on a specific solution in modular format with a protective roof, walls and integrated overhead cranes. The study has been carried out as a case study of *Mottagningshuset*, a sub-project of the project Nya Centralsjukhuset in Karlstad.

The purpose of the study is to investigate if productivity increased because of the project being built under fully enclosed weather protection. This has been investigated through a qualitative interview study with employees involved in the case project as well as employees able to contribute with their knowledge and experience on the subject in other ways.

The results show that fully enclosed weather protection system contributed positively to a productivity context. The amount of waste in the form of non-value-added work has decreased, work efficiency has increased, the project has eliminated expected production stoppages due to the influence of the weather and internal parallel work has been able to be carried out without a functional climate shell. The study states that these aspects made it possible for the project to save 36 weeks, and thus the connected costs. At the same time, there are probably more aspects that are difficult to quantify due to the lack of comparative data. For a more accurate comparison, the authors suggest further studies where two identical projects run simultaneously, one with weather protection and one without weather protection.

Key words: Weather Protecting System, Productivity, Efficiency, Construction, Lean Production

Förord

Detta examensarbete markerar avslutningen av vår utbildning till högskoleingenjörer inom Samhällsbyggnadsteknik på Chalmers Tekniska Högskola. Arbetet omfattar 15 högskolepoäng, och har gjorts tillsammans med Skanska och projektorganisationen på Nya CSK i Karlstad. Våra tre år på Chalmers har gett oss minnen, vänskaper och kunskaper som vi kommer bära med oss och se tillbaka på med stor glädje i många år framöver.

Vi vill rikta ett varmt tack till våra handledare på Skanska, Andreas Haag och Jonas Ohlsson, som med stort engagemang hjälpt oss genom detta arbete och bidragit till många skratt längs vägen.

Vi vill också tacka vår handledare Ahmet Anil Sezer på avdelningen för Construction Management som längs vägen guidat oss med en trygg hand och bidragit med konstruktiv feedback som gjort arbetet till det bättre.

Sist men inte minst vill vi tacka alla övriga som på något sätt deltagit i detta arbete genom sina kunskaper och värdefulla insikter. Utan er hade arbetet inte haft rätt förutsättningar att kunna genomföras.

Göteborg, maj 2026

Markus Andersson & Oliver Karlsson

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	i
ABSTRACT	iii
Förord.....	v
1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problembeskrivning.....	2
1.3 Syfte	3
1.4 Frågeställningar	3
1.5 Avgränsningar.....	3
2 Referensram	4
2.1 Definitioner och historia.....	4
2.1.1 Produktivitet.....	4
2.1.2 Heltäckande väderskydd.....	5
2.1.3 Tidigare erfarenheter	7
2.2 Ekonomiska faktorer.....	8
2.2.1 Kostnad kontra slöseri.....	9
2.3 Kvalitet	10
2.4 Arbetsmiljö	11
2.4.1 Arbetsmiljö och produktivitet.....	11
2.5 Lean Production.....	13
2.5.1 Eliminera slöseri	14
3 Metod.....	15
3.1 Studiens upplägg.....	15
3.2 Studiens metodval	16
3.3 Fallstudie	16
3.3.1 Beskrivning av fallprojektet.....	17
3.4 Kvalitativ datainsamling genom semi-strukturerade intervjuer	17
3.4.1 Urvalet av respondenter	18

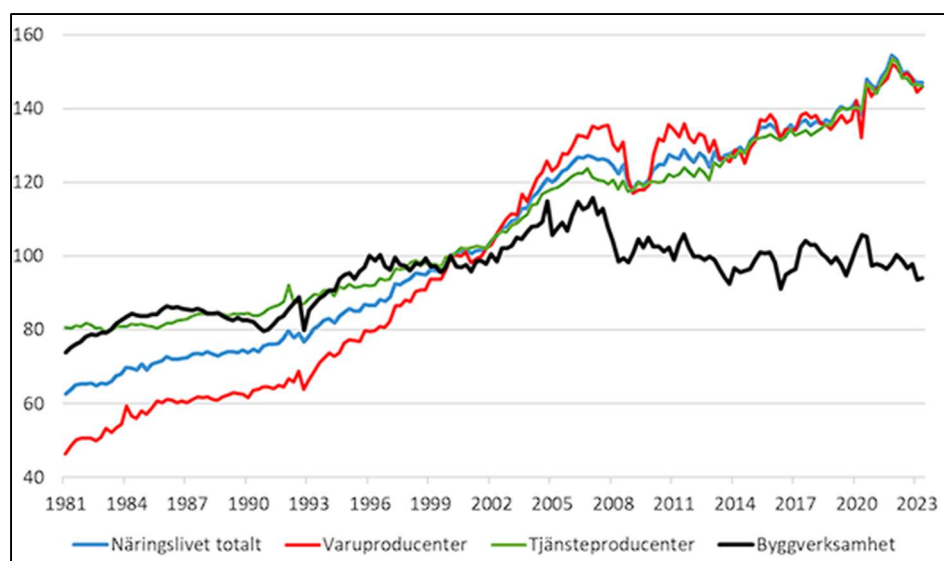
3.4.2 Genomförande av intervju	19
3.4.3 Beskrivning av respondenter	19
3.5 Kvantitativ datainsamling och bearbetning	20
3.6 Metodkritik	20
4 Resultat	22
4.1 Möjligheten till tidiga invändiga arbeten kortar byggtiden	22
4.2 Industrialisering ger en effektivare byggprocess.....	23
4.3 En säker arbetsmiljö ger produktivare yrkesmedarbetare	28
4.4 Erfarenhetsöverförande aspekter.....	30
4.5 Respondenternas främsta för- och nackdelar.....	31
5 Diskussion	32
5.1 Helhetsperspektiv.....	32
5.2 Industrialiseringen ger tids- och kostnadsvinster	33
5.3 Tältets påverkan på arbetsmiljö och kvalitet	34
5.4 Kvantifierade tidsbesparingar.....	35
5.4.1 Troligt att produktiviteten ökat ännu mer	37
6 Slutsats.....	38
6.1 Förslag till fortsatta studier	39
7 Referenser.....	40
8 Bilagor	43
Bilaga 1 - Intervjuguide Produktionspersonal Skanska	43
Bilaga 2 - Intervjuguide Projektering	45
Bilaga 3 - Intervjuguide Hälsa & Säkerhet.....	46
Bilaga 4 – Intervjuguide Kalkyl & Tidplan.....	47
Bilaga 5 – Mailutskick	48

1 Inledning

Det inledande kapitlet syftar till att sätta studien i ett sammanhang genom en bakgrundbeskrivning av utmaningarna med den svenska byggbranschens produktivitet. Bakgrunden tjänar som utgångspunkt för problemformuleringen som vidare belyser utmaningarna med byggproduktionens väderberoende och implementeringen av heltäckande väderskydd. Slutligen så mynnar detta ut i studiens övergripande syfte samt dess frågeställningar.

1.1 Bakgrund

Produktivitets- och effektivitetsutvecklingen inom byggbranschen har tagit en negativ riktning. Siffror visar att det 2022 producerades fyra procent mindre per arbetad timme jämfört med 25 år tidigare (Bergström & Englén, 2025). Enligt Anjou (2019), författare till boken ”Den ineffektiva byggbranschen – en förändringsagenda”, har byggbranschen ”konsekvent underpresterat under de senaste decennierna, både när det gäller produktivitsutveckling, kvalitet, leveransprecision och stort slöseri under produktionen.” Alarmerande är att denna trend inte kan hittas i någon annan sektor. Arbetsproduktiviteten (AP) i det svenska näringslivet har genomgått en ökning med nära 50 procent sedan år 2000 (Hermansson & Song, 2024). Tjänste- och varuproduktionen håller samma takt, medan byggindustrin minskat sin AP sedan början av milleniet, se Figur 1.



Figur 1 Arbetsproduktivitets utveckling sedan 1981 för olika segment av det svenska näringslivet. Mätt i förädlingsvärde per timme (Hermansson & Song, 2024). Återgiven med tillåtelse.

1.2 Problembeskrivning

Byggbranschen är en bransch som i stor utsträckning är beroende av de lokala väderförhållandena, detta då stor del av produktionen sker under bar himmel. Tidigare studier visar att effektiviteten ute på byggarbetsplatserna kan sjunka med upp till 30 procent vid ogynnsamma väderförhållanden (Brycke & Martinsson, 2018). Utöver denna effektivitetsförlust tvingas produktionen ofta förlita sig på reaktiva åtgärder för att hantera nederbörd. Dessa åtgärder omfattar exempelvis utökade fuktronder, vattenborttagning, materialtäckning samt produktionsavbrott. Ur ett produktionsperspektiv utgör dessa moment icke-värdeskapande processer, det vill säga aktiviteter som förbrukar resurser utan att tillföra något värde för slutkunden (Josephson & Saukkoriipi, 2005). Samtidigt så visar tidigare rapporter att produktivitetens utvecklingen i byggbranschen är en tredjedel av den övriga ekonomin över en 20 årsperiod (Ribierinho, M. et. al., 2020).

I motsats till de reaktiva strategier som traditionellt sett används kan man i stället välja att arbeta med proaktiva åtgärder. En relativt outnyttjad metod som historiskt använts, men som inte fått ett ordentligt fäste, är byggande under heltäckande väderskydd. Trots sin proaktiva fuktsäkringsstrategi som minskar risken för mikrobiologisk påväxt och fuktrelaterade skador är heltäckande väderskydd ännu inte etablerad som branschstandard vid storskaliga träbyggnationer i Sverige. Beslutsprocessen gällande huruvida ett väderskydd ska nyttjas präglas ofta av en målkonflikt mellan höga hyreskostnader och svårbedömda besparingar under byggprocessen. Detta leder ofta till att företagen förlitar sig på traditionella, reaktiva åtgärder.

Utöver de ekonomiska och fukttekniska aspekterna innebär implementeringen av ett heltäckande väderskydd en förändring av byggprojektets produktionsförutsättningar. Genom att inkapsla arbetsplatsen öppnas möjligheten till en parallell produktion, där invändiga arbeten kan påbörjas tidigare än i konventionella byggprocesser. Samtidigt indikerar tidigare erfarenheter på att ett heltäckande väderskydd inte bara är en fuktskyddsåtgärd utan även ett produktionshöjande verktyg. Genom att, oberoende av väderförhållanden, kunna bedriva kontinuerlig produktion i en torr och kontrollerad miljö påverkas dessutom både trivseln och säkerheten hos yrkesmedarbetarna. För att byggbranschen ska kunna ta välgrundade beslut kring implementeringen av heltäckande väderskydd krävs en djupare förståelse för hur systemet faktiskt påverkar hela produktionsprocessen.

1.3 Syfte

Examensarbetets syfte är att undersöka hur tid- och kostnadseffektiviteten påverkas under byggskedet vid användning av ett heltäckande väderskydd, samt vilken effekt väderskyddet har på kvalitet och arbetsmiljö.

1.4 Frågeställningar

- Hur påverkas produktiviteten under byggskedet vid användning av heltäckande väderskydd?
- Hur påverkas arbetsmiljön för yrkesmedarbetarna, och vilka mervärden kan detta generera?
- Reduceras mängden kvalitets- och omarbeten vid användning av heltäckande väderskydd?

1.5 Avgränsningar

Studien avgränsas till att primärt fokusera på parametrarna *tid*, *kostnad*, *kvalitet* samt *arbetsmiljö*. Arbetet behandlas som en fallstudie för *Mottagningshuset* på Nya Centralsjukhuset i Karlstad, och fokus ligger på de produktionsaktiviteter som är direkt påverkade av väderskyddet.

2 Referensram

Följande kapitel presenterar de referenser som har använts för att undersöka och analysera frågeställningen. Kapitlet inleds med att redogöra begreppen produktivitet och väderskydd samt vilka tidigare erfarenheter forskningen visat. Därefter beskrivs vad som står i de aktuella regelverken, och slutligen presenteras tidigare relevant forskning och teori.

2.1 Definitioner och historia

I det här kapitlet definieras produktivitet för att belysa de faktorer som påverkar begreppet. Vidare beskrivs heltäckande väderskydd, samt delar av tidigare erfarenheter som forskningen uppvisat.

2.1.1 Produktivitet

Produktivitet är kvoten mellan förädlingsvärdet och produktionsresurser (Nilsson et. al., 2020)

$$\text{Produktivitet} = \frac{\text{förädlingsvärde}}{\text{produktionsresurser}}$$

Med förädlingsvärde menas differensen mellan produktens värde och de spenderade resurserna, medan produktionsresurser innebär kostnaden som krävs för att framställa produkten. Således kan en ökad produktivitet beskrivas genom ett ökat produktvärde utan ökade resurskostnader, eller konstant produktvärde men med minskade resurskostnader, eller en kombination av de två.

Nya tekniska lösningar eller förbättringar av befintliga lösningar kan påverka produktiviteten positivt, men kan vara svår att se resultatet av direkt. Produktivitet kräver en jämförelse eller ett sammanhang för att bli intressant, eftersom den inte säger någonting som enbart en isolerad siffra. Denna jämförelse eller sammanhang kan vara en mätning över en längre tid, exempelvis på en industri där samma typer av produkter produceras över lång tid. Det kan även vara en jämförelse mellan motsvarande projekt inom samma verksamhet eller organisation. Produktiviteten kan användas inom verksamheter för att uppskatta eventuella utvecklingsbehov, men kan inte peka på vilka typer av utvecklingsåtgärder som krävs.

Begreppet kan dessutom delas in i tre underkategorier. *Arbetsproduktivitet*, *kapitalproduktivitet* samt *total faktorproduktivitet* (Lappi et. al., 2024). *Arbetsproduktivitet* är ett mått på mängden arbete per timme eller anställd, och ökas genom att de anställda producerar mer under samma arbetstid. *Kapitalproduktivitet* mäter, till skillnad mot *arbetsproduktivitet*, mängden arbete som utförs i förhållande till den kapitalinsats som krävs genom exempelvis maskiner eller byggnader. Denna ökar då mängden arbete ökar, men kapitalinsatsen är den samma. Detta kan uppnås genom att exempelvis undvika stillastående maskiner, eller arbeta under fler skift för att maximera nyttjandegraden av maskiner och verktyg. Den *totala faktorproduktiviteten*, *TFP*, mäter samtliga insatser i förhållande till mängden utfört arbete. Dessa insatser innefattar bland annat arbete, kapital och teknik. Tekniska framsteg eller förbättrade organisatoriska arbetsmetoder ger ofta en förklaring till en ökad TFP.

Att öka sin produktivitet är eftersträvansvärt för såväl företagen som för samhället i stort. En ökad produktivitet leder till att företag och länder kan producera fler varor och tjänster, utan att tillföra mer resurser (Lappi et. al., 2024). Detta ger en högre omsättning för företagen, och i längden även en tilltagande vinst. Dessutom kan företag som är mer produktiva än sina konkurrenter vinna fler marknadsandelar och expandera sin produktion.

2.1.2 Heltäckande väderskydd

Ett väderskydd definieras som en temporär konstruktion avsedd för att täcka eller kapsla in en yta där man arbetar med en byggnad eller anläggning, för att skydda arbetstagare och byggnadsverk från klimatisk påverkan (AFS 2023:9). Idag finns det ett flertal olika typer av väderskydd, alla med varierande konstruktioner, lösningar och ändamål. Denna studie avhandlar enbart det heltäckande väderskyddet med tillhörande traverser i taket, likt den typ det danska företaget SiteCover tillhandahåller. Detta väderskydd är en självbärande modullösning med kapacitet upp till 86 meters spann och 30 meter i höjd (SiteCover, 2026). De invändiga traverserna har en lyftkapacitet på 12,5 ton, vilket kan dubblas vid samkörning av de båda traverserna. Bild 1, 2 och 3 nedan visar det heltäckande väderskyddet monterat på projekt Mottagningshuset, nya Centralsjukhuset i Karlstad. Fördelen med denna typ av lösning jämfört med andra liknande på marknaden är att traverserna möjliggör en kontinuerlig väderskyddad miljö. Taket behöver inte öppnas upp för att genomföra lyft, något som annars riskerar att släppa in nederbörd.



Bild 1 Det heltäckande väderskyddet på Mottagningshuset, projekt nya CSK Karlstad. Bildkälla: Skanska. Återgiven med tillstånd.

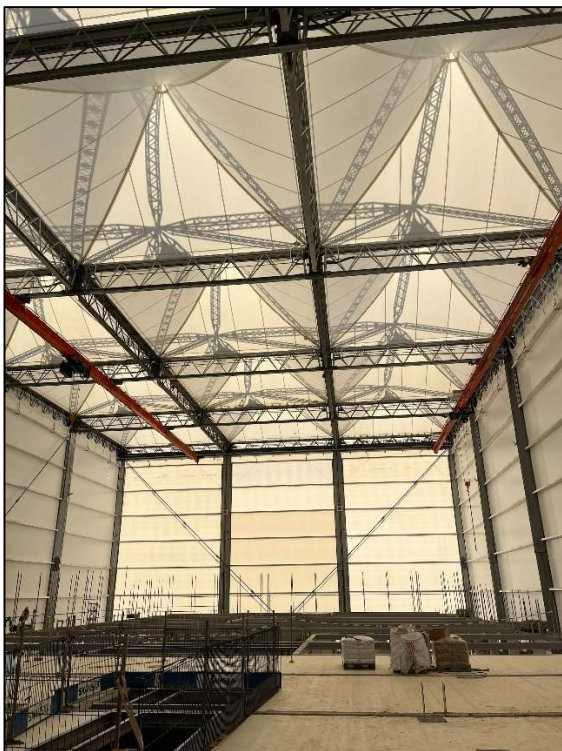


Bild 2 Det heltäckande väderskyddet på Mottagningshuset, projekt nya CSK Karlstad, sett från insidan. Bildkälla: Skanska. Återgiven med tillstånd.



Bild 3 Det heltäckande väderskyddet på Nya CSK, med Mottagningshuset som växer fram under. Bildkälla: Skanska. Återgiven med tillstånd.

2.1.3 Tidigare erfarenheter

Trots att användandet av heltäckande väderskydd beskrivs som en relativt ny lösning så har det historiskt sett genomförts projekt med en mängd olika väderskyddande konstruktioner. Dessa har inte alltid varit lika utvecklade, eller haft lika många funktioner som det idag kan erbjudas. På ombyggnadsprojektet Grevegården i Göteborg vittnades det om att arbete under heltäckande väderskydd var en framgångsfaktor (Asplund & Moström, 1996). Väderskyddet var av en enklare typ, med presenningar monterade på byggnadsställningar och aluminiumtakstolar. Studien visade att projektets byggtid minskades med 15 procent i den förbättrade produktionsmiljön samtidigt som produktiviteten ökade med drygt två procent. Trots detta uppfattade inte yrkesmedarbetarna någon ökad stressnivå. Tvärtom så vittnade arbetarna att deras arbetsmiljö blivit bättre. I Tabell 1 återfinns ett urval av de fördelar med väderskydd som rapporten redovisade.

Aspekter	Utförande: Projektör, entreprenör, UE
Kvalitet	- Färre besiktningsanmärkningar - Bättre uttorkningskontroll
Tid	- Kortare produktionstid - Säkrare tidsplanering
Ekonomi	- Färre produktionsstörningar - Ökad produktivitet - Ökad säkerhet i kalkyler
Arbetsmiljö	- Bättre arbetsmiljö - Bättre trivsel och motivation

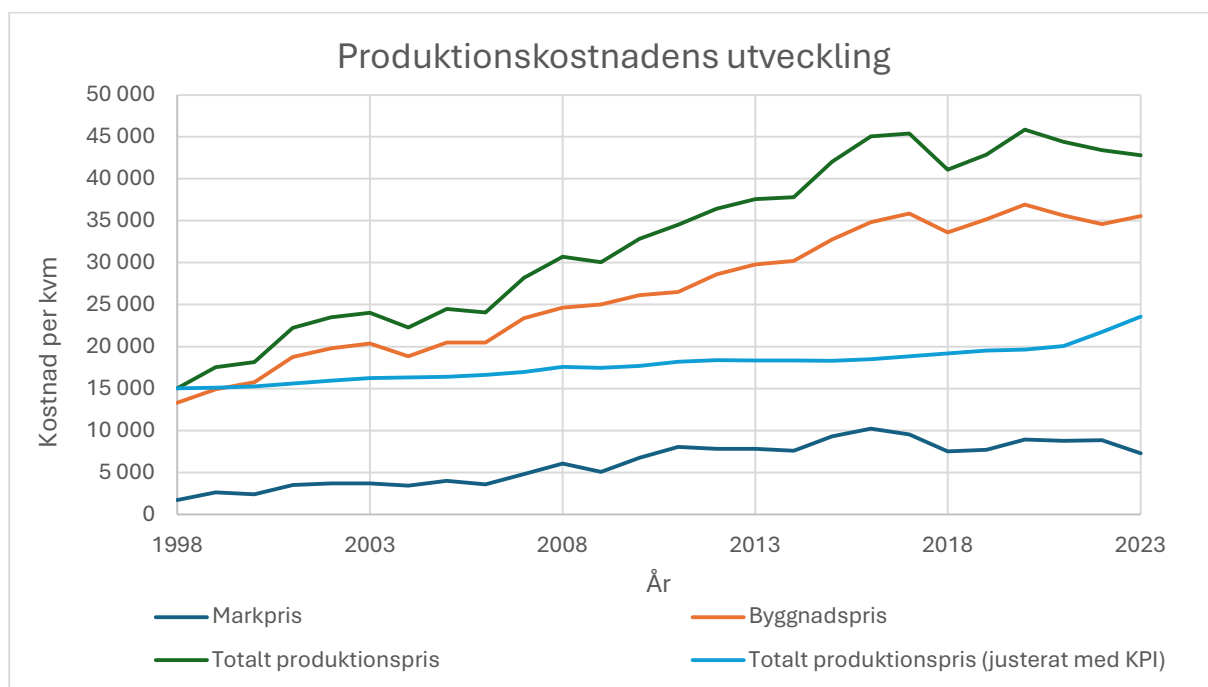
Tabell 1 Urval av fördelar kopplat till ett ombyggnadsprojekt och ett nybyggnadsprojekt. Baserad på (Asplund & Moström, 1996).

I rapporten "Byggprocess för trähusbyggande med väderskydd" studeras ett byggnadsprojekt som inte använde heltäckande väderskydd, och jämförde sedan tider och kostnader med antagandet att projektet hade använt en sådan metod (Jonsson & Persson, 2021). Undersökningen visade bland annat att montaget av innerväggar kunde startat fyra veckor tidigare, vilket hade minskat totaltiden med lika många veckor. Författarna uppskattade att kostnaden för regnhantering under byggtiden kunde kvittas mot hyreskostnaden för väderskyddet. Kostnaden för slipning, missfärgningsuppkomst samt mögelprovtagning uppgick

till 100 tkr, en kostnad som hade varit betydligt lägre. Den resulterande tidsbesparingen beräknades till fyra-fem veckor (cirka tio procent av den totala byggtiden), och ökade byggkostnader med ungefär två procent. I samma rapport återfinns dessutom en kostnad- och tidsberäkning för ett hypotetiskt projekt. På samma sätt som tidigare nämnda projekt studerades troliga tids- och kostnadsbesparingar för ett byggprojekt med och utan väderskydd. Slutsatsen visar att byggtiden kunde reduceras med 8–10 veckor, vilket motsvarar 20 procent, och en kostnadsbesparing på drygt två procent. Samtidigt visar noggrannare undersökning för ett annat projekt att ett komplett väderskydd (som täcker hela huskroppen) inte har någon påvisad tid- och kostnadsbesparing jämfört med ett enklare flyttbart väderskydd som endast täcker en tredjedel av huskroppen. En given korrelation mellan väderskydd och effektivitet saknas därmed, och författarna menar att en vidare analys krävs innan beslut.

2.2 Ekonomiska faktorer

Det blir allt dyrare att bygga i Sverige. Detta märks tydligt i utvecklingen av produktionskostnaderna för flerbostadshus enligt Figur 2. Sedan 1998 har priset per kvadratmeter ökat från 15 000 kronor till nästan 43 000 kronor, något som innebär en ökning på 185 procent (Byggföretagen, 2026). Av produktionskostnaden står byggkostnaden av ungefär 53 procent.



Figur 2 Kostnadsutvecklingen för nyproduktion av flerbostadshus. Mätt i kostnad per kvadratmeter. Byggföretagen (2026a). Författarnas egen figur.

2.2.1 Kostnad kontra slöseri

Det är viktigt att särskilja kostnader och slöserier. En *resursuppföring* krävs för att producera en produkt eller tjänst, och värdet av denna benämns som *kostnad* (Josephson & Saukkoriipi, 2009). Att sänka sina kostnader kan göras på två sätt; genom inköp av resurser med lägre värdering, eller utveckla nya arbetssätt och metoder som minskar arbetstiden.

Slöseri kan emellertid definieras som en ”aktivitet som förbrukar resurser men som inte skapar något värde”. Huruvida denna aktivitet är värdeskapande eller inte beror på från vilket perspektiv bedömningen görs. En entreprenör kan anse att projektering och framtagande av bygghandlingar är värdeskapande – men för en kund är det först när material börjar monteras på byggarbetsplatsen som värdeskapandet startar. Författarna menar också att fel, avvikelser och kvalitetsbrister inte är att betrakta som slöseri. Det är de eventuella åtgärderna på grund av fel som skall klassas som slöseri.

Kartläggning visar att slöseri i byggsektorn uppgår till 30–35 procent av produktionskostnaden (Josephson & Saukkoriipi, 2005). Slöserikostnader kan delas in i fyra huvudgrupper: *fel och kontroller, resursanvändning, hälsa och säkerhet* samt *system och strukturer*. I studien granskades sju olika husbyggnadsprojekt under sex månaders tid av en oberoende observatör. Resultaten visar bland annat att kostnaden för att utföra kontroller samt åtgärda synliga fel uppgick till 2,3–9,4 procent av byggkostnaden. För dolda fel var andelen 5,3–9,2 procent av byggkostnaden. Författarna menar också att besiktningar bör kategoriseras som slöseri, då dessa enbart används för att upptäcka eventuella fel under byggskedet. Inga fel innebär således att besiktningarna inte längre skulle vara nödvändiga. I ett medelstort projekt spenderade 15 personer två arbetsdagar med att besikta byggnaden, utöver de 20 dagar som entreprenören tidigare spenderat på förbesiktningar, samt därefter 12 dagar på åtgärdande av fel som uppdagats under slutbesiktningen.

Byggnadsarbetarnas arbetstid redovisas under resursanvändning, och delas in i tre underkategorier, baserat på beställarens perspektiv: *direkt värdeökande arbete, förberedelser* samt *rent slöseri*. I ett nybyggnadsprojekt av bostäder observerades byggnadsarbetarna under 22 arbetsdagar. Dessa observationer visade att 17,5 procent av arbetstiden var kopplat till direkt värdeökande arbete, 45,4 procent av arbetstiden bestod av förberedande arbeten och 33,4 procent rent slöseri. I den sistnämnda kategorin ingår omarbeten, väntan, outnyttjad tid samt avbrott, där vänte- och outnyttjad tid var de största bidragen.

2.3 Kvalitet

Att bygga med trä som den huvudsakliga beståndsdelen i en byggnadsstomme ställer höga krav på fuktsäkerhetsarbetet. Med rätt hantering av materialet på arbetsplatsen och tid för uttorkning av fuktpåverkat trä säkerställs att den maximalt tillåtna ytfuktkvoten vid inbyggnad inte överskrids, och risken för mikrobakteriell tillväxt, mögel, röta och visuella skador minimeras. Tillväxten av mögelsvampar har inte någon direkt påverkan på materialets hållfasthet utan snarare människors hälsa (Svenskt Trä, u.å). Mögeltillväxt kräver hög relativ fuktighet, näring, syre, gynnsamma temperaturer (-5 °C - 55 °C) och tid. För att undvika tillväxten är det viktigt att det kritiska fukttillståndet inte uppnås, det vill säga det fukttillstånd som medför att egenskaperna och funktionen av ett material försämras. För virke och träprodukter uppkommer mögel på materialets yta, vilket ställer höga krav på kontroller av ytfuktkvoten för att undvika tillväxt. Virke med högt fukttinnehåll kan dessutom leda till röta, vilket bryter ner trämaterial och kraftigt försämrar dess hållfasthet (Svenskt Trä, u.å).

Idag finns det inget krav som säger att byggtreprenörer behöver arbeta med väderskydd under produktionsfasen. Det ställs dock funktionskrav på att produktionen ska vara utformad så att inga fuktskador riskerar påverka människors hälsa. I Plan- och byggförordningens 3 kap. 9 § (PBF 2011:338) står följande om kraven på fuktsäkerhet:

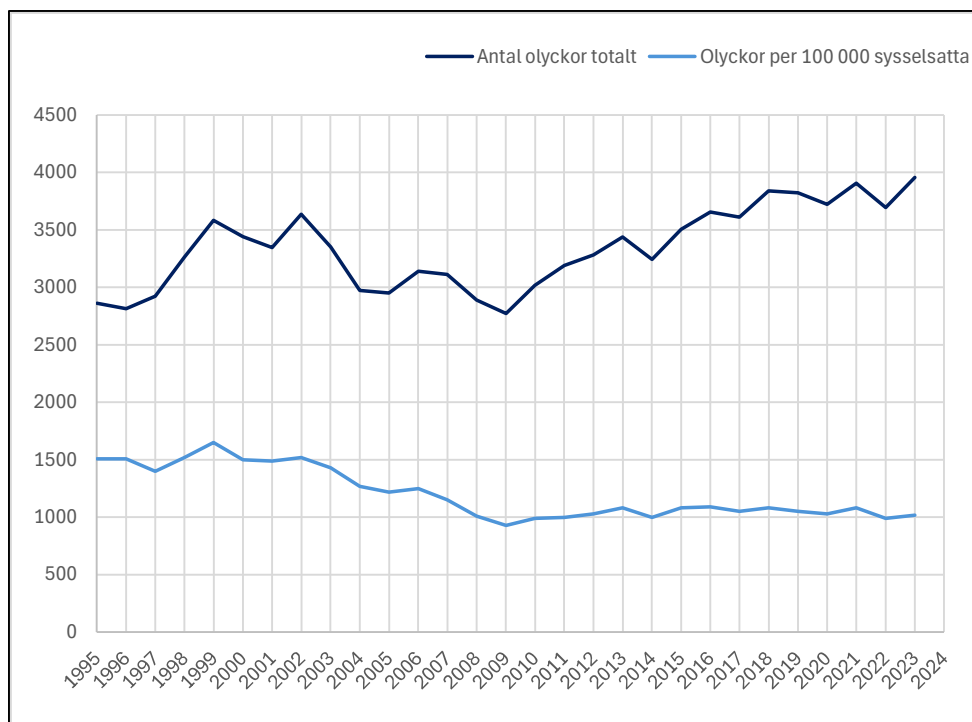
”För att uppfylla det krav på skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljö som anges i 8 kap. 4 § första stycket 3 plan- och bygglagen (2010:900) ska ett byggnadsverk vara projekterat och utfört på ett sådant sätt att det inte medför en oacceptabel risk för användarnas eller grannarnas hygien eller hälsa, särskilt inte som följd av förekomst av fukt i delar av byggnadsverket eller på ytor inom byggnadsverket”

Vidare säger Boverkets byggregler (BBR 2011:6) att

”Byggnader ska utformas så att fukt inte orsakar skador, lukt eller mikrobakteriell växt som kan påverka hygien eller hälsa. Byggnader, byggprodukter och byggmaterial bör under byggtiden skyddas mot fukt och smuts”

2.4 Arbetsmiljö

Bygg- och anläggningsbranschen är en av de farligaste branscherna i Sverige sett till olyckor, tillbud och dödsfall (Arbetsmiljöverket, 2025). Antal anmälda olyckor med frånvaro år 2023 landade på 3 956 i hela byggindustrin, vilket är den högsta noteringen på 28 år. Däremot är antalet olyckor per 100 000 sysselsatta en av de lägsta noteringarna under samma tidsperiod, se Figur 3.



Figur 3 Antal olyckor med minst en dags frånvaro, totalt för hela bygg- och anläggningsbranschen åren 1995–2023, samt totalt antal olyckor i förhållande till antal sysselsatta. Byggföretagen (2026b). Författarnas egen figur.

2.4.1 Arbetsmiljö och produktivitet

I en studie genomförd i Finland kunde man konstatera att enkla åtgärder på arbetsmiljön kan öka produktiviteten i en verksamhet (Niemelä et. al., 2002). Fallstudien genomfördes i en hamnlagerbyggnad där arbetsuppgifterna bestod av vägning samt pålastning av zink på båtar och lastbilar. Produktiviteten, som mättes i ton per arbetstimme, ökade med nästan nio procent efter att företaget renoverade lagerbyggnaden och förbättrade värmesystemet, luftkvaliteten samt belysningen. Dessutom vittnade yrkesarbetarna att deras välmående ökade. Författarna drog slutsatsen att de förbättrade arbetsförhållandena högst troligt bidrog till den ökade produktiviteten.

Arbetsbelysning och luftkvalitet är två av flera faktorer som har stor påverkan på arbetsmiljön och produktiviteten hos de anställda (Sarode & Shirsath, 2014). Om arbete sker under för svaga eller för starka ljusförhållanden kan det resultera i huvud- och ögonvärk, irritation och en minskad produktivitet. Dessutom är det mer troligt att anställda som arbetar under goda ljusförhållanden kan utföra sina uppgifter snabbare och med färre fel, än de som arbetar i sämre belysning. Luftkvalitet innebär de fyra faktorerna *temperatur, luftfuktighet, ventilation* samt *luftföroreningar*. Dessa faktorer behöver ligga på goda nivåer för att inte riskera att sänka produktiviteten hos de anställda.

Väderpåverkan är ofrånkomligt under produktionsfasen och påverkar både byggnadsmaterialen och yrkesmedarbetarna. Detta är något som kan ge negativa konsekvenser på produktionens produktivitet. Hassi et. al., (2000) (refererad i Noreng & Kvande 2006) menar att lufttemperaturen påverkar arbetseffektiviteten (se Tabell 2), där den optimala temperaturen är vid tio grader. Arbetseffektiviteten sjunker när lufttemperaturen såväl ökar som minskar. Däremot finns avvikelser beroende på vilken temperatur som hantverkaren är van vid. Ju längre norr ut i Sverige byggarbetarna är vana vid att arbeta, desto lägre är också den optimala temperaturen. Samma gäller för hantverkare i södra Sverige. Där förväntas den optimala temperaturen vara högre än tio grader.

Temperatur	Effektivitet
30 °C	72 %
20 °C	95 %
10 °C	100 %
5 °C	98 %
0 °C	97 %
-5 °C	95 %
-10 °C	88 %
-20 °C	73 %
-30 °C	53 % *
-30 °C	35 % **

Tabell 2 Samband mellan temperatur och arbetseffektivitet. Baserad på Hassi, J et. al., (2000) (refererad i Noreng & Kvande 2006) (* Norra Sverige, ** Södra Sverige).

På samma sätt som lufttemperatur påverkar arbetseffektiviteten har även vädertillstånden inverkan, enligt Noreng, K., (2005a) (refererad i Noreng & Kvande 2006). Detta förklaras dels av försämrade arbetsförhållanden, dels omhändertagande av snö och vatten samt täckning av material. Studien visade att de bästa förutsättningarna ges vid tio grader, torrt väder och vindstilla (se Tabell 3). Kraftigt regn och kraftigt snöfall ger sämst förutsättningar, med en korrelerande arbetseffektivitet på 35 respektive 40 procent.

Väderförhållanden	Arbetseffektivitet
Torrt väder, ingen vind, temperatur 10°C	100 %
Måttligt regn	40 %
Kraftigt regn	35 %
Måttligt snöfall	90 %
Kraftigt snöfall	40 %
Stark vind	75 %

Tabell 3 Korrelation mellan väderförhållande och arbetseffektivitet. Baserad på Noreng, K., (2005) (refererad i Noreng & Kvande 2006)

2.5 Lean Production

Bakgrunden till det som idag är känt som Lean Production (LP) är Toyotas framstående tillverkningsprocess under de krisande åren under tidigt 1970-tal (Lander & Liker, 2007). Nyckeln till denna betydande tillverkningsprocess var två enkla koncept: att minska tillverkningskostnader genom minskade slöserier, samt att använda medarbetarnas fulla potential. Syftet med dessa koncept var att minska mängden arbeten som inte bidrog till något värde för kunden. Genom implementering av dessa principer lyckades Toyota lida mindre än sina konkurrenter, och återhämta sig snabbare. Arbetssättet har sedan sitt genombrott tillämpats i fler branscher världen över, främst i tillverkningsindustrier och serviceföretag.

Byggbranschens motsvarighet Lean Construction (LC) är inte fullt så utvecklad som Lean Production. Däremot finns det ett tydligt intresse i LC, vilket tydliggörs i den stora mängd producerade avhandlingar om ämnet mellan åren 2007–2023 (Kifokeris & Koch, 2023). Författarna menar att detta visar på en levande diskussion kring hur Lean Construction kan

hjälpa byggföretag att lösa utmaningar med exempelvis produktivitet, effektivitet och värdeskapande. Dock saknas undersökningar på sektornivå.

2.5.1 Eliminera slöseri

Att eliminera slöserier beskrivs som ”hjärtat av Toyotas produktionssystem” (Liker, 2004). Detta innebär att tiden för icke-värdeskapande aktiviteter skall minimeras i produktionen genom att skapa de bästa förutsättningarna för att produktionen ska flyta på utan längre avbrott. Åtta betydande kategorier av icke-värdeskapande aktiviteter finns identifierade och presenterade nedan.

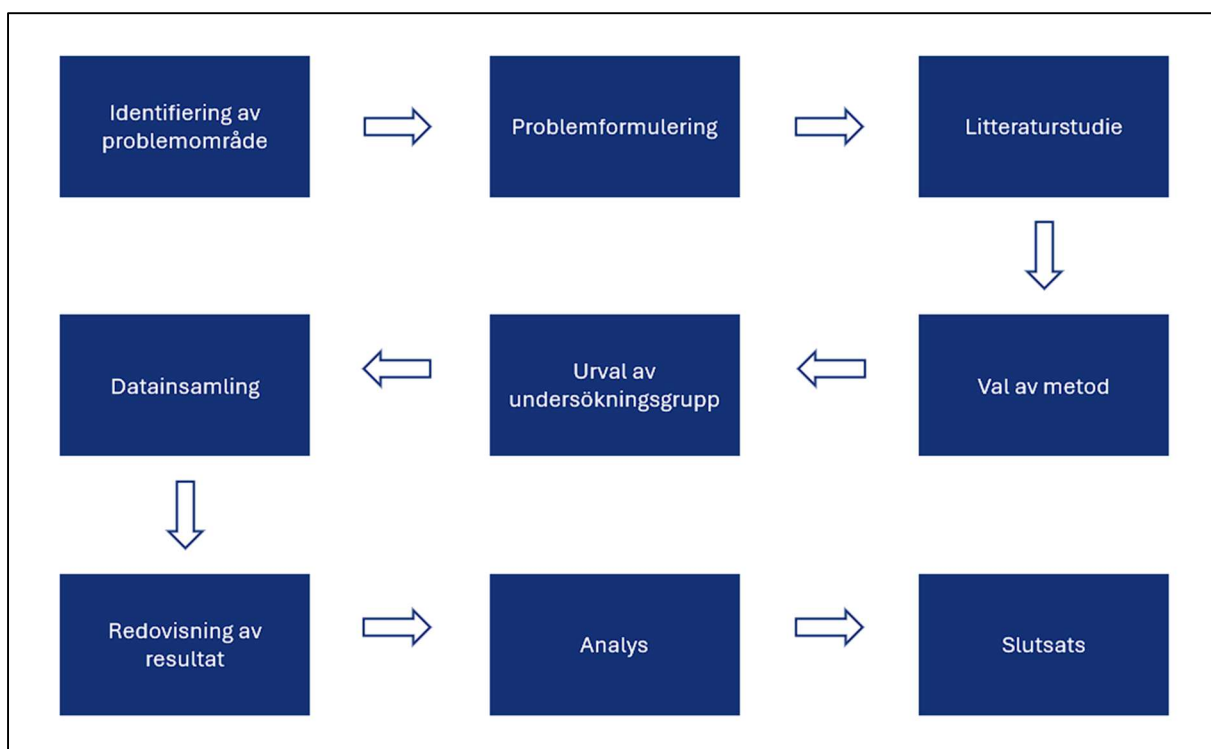
- **Överproduktion** – Produktion av tjänster och/eller produkter som kunden inte uttryckligen beställt.
- **Väntan** – Outnyttjad tid för arbetare som behöver vänta på verktyg, material eller nästa produktionssteg. Kan även vara på grund av produktionsstopp, förseningar eller kapacitetsflaskhalsar.
- **Lager** – Onödigt överflöd av material som hålls på lager. Leder till skador på material, ökade kostnader för lagerhållning samt transport. Kan dessutom vittna om en obalans i produktionen, defekter och långa inställningstider.
- **Ineffektiva transporter** – Att behöva röra sig onödigt långa distanser för att hämta verktyg, material eller för att ta sig från en produktionsplats till en annan.
- **Överarbete** – Arbetsuppgifter som tar längre tid än beräknat på grund av undermåliga förutsättningar.
- **Omarbete** – Inspektion och åtgärder på felaktigt utförda arbeten och skador.
- **Rörelse** – Långa transportsträckor för medarbetare till verktyg, material och viloutrymmen.
- **Outnyttjad kreativitet** – Förluster av tid, förbättringar och möjligheter till lärande på grund av att yrkesmedarbetares idéer och färdigheter inte tas till vara på.

3 Metod

I följande kapitel presenteras det metodval och tillvägagångssätt som har använts för att uppfylla uppsatsens syfte. Inledningsvis så motiveras valet av metod samt urvalet av respondenter till de genomförda intervjuerna samt hur de har genomförts. Slutligen så tas det upp hur studien har kvalitetssäkrats och kritik till studiens metodval. Studien är baserad på en kvalitativ metod, där det insamlade empiriska materialet består av semi-strukturerade intervjuer.

3.1 Studiens upplägg

Det första steget i studien är att veta hur forskningsprocessens olika steg ser ut, vilket redovisas i flödesschemat nedan i Figur 4.



Figur 4 Beskrivning av studiens forskningsprocess.

Arbetsprocessen inleddes med en dialog tillsammans med Skanska för att identifiera ett relevant och branschnära problemområde. Utifrån dessa diskussioner fattades ett beslut att inrikta studien mot att undersöka hur ett heltäckande väderskydd kan effektivisera byggproduktionen.

Parallellt med framtagandet av problemformuleringen genomfördes en litteraturstudie för att kartlägga tidigare forskning och få en djupare uppfattning om ämnet. Denna teoretiska förankring var nödvändig för att kunna belysa och analysera problemområdet ur flera olika perspektiv, vilket lade grunden för studiens frågeställningar.

Genom samarbetet med Skanska erhöll studien tillgång till ett omfattande nätverk av yrkessamma inom byggbranschen, vilket möjliggjorde ett strategiskt urval av respondenter. För att undvika en felaktig eller alltför snäv bild av effektiviseringen var det centralt att inte enbart fokusera på de fysiska arbetsmomenten på byggsplatsen, utan även inkludera hur övriga delar av projektorganisationen och planeringsarbetet påverkades. Därför kategoriserades respondenterna utifrån deras roll i byggprocessens olika skeden.

Sammantaget har arbetsprocessen inte följt en strikt ordning, utan i stället präglats av ett iterativt arbetssätt där insamling av ny empiri kontinuerligt har utvecklats. Det bearbetade materialet presenteras först i rapportens resultatdel och följs därefter av en diskussion där resultaten analytiskt prövas mot befintlig teori. Avslutningsvis mynnar arbetet ut i konkreta slutsatser som besvarar studiens frågeställningar, följt av förslag på vidare forskning inom området.

3.2 Studiens metodval

I denna studie har en kvalitativ metod valts för att möjliggöra en närmare analys av respondenternas uppfattning om att arbeta under heltäckande väderskydd (Davidson & Patel, 2019). Detta görs genom semi-strukturerade intervjuer, vilket möjliggör till direkt interaktion med respondenten. Fördelen med denna metod är att den ger möjlighet till att få en ökad förståelse för respondentens svar och värderingar. Metoden lämpar sig även för att kunna beskriva, tolka och förklara resultaten från våra intervjuer.

3.3 Fallstudie

En fallstudie kännetecknas av att man undersöker en mindre avgränsad grupp, en organisation eller en specifik situation (Davidson & Patel, 2019). När man genomför fallstudier utgår man från ett helhetsperspektiv och försöker samla in information av olika karaktär för att få en så fylld bild av det aktuella fallet som möjligt. Vid genomförandet av fallstudier går det att

använda sig av olika tekniker för att genomföra datainsamlingen. Detta kan göras i form av observationer, enkätundersökningar och intervjuer. Dessa går även att kombineras med varandra.

3.3.1 Beskrivning av fallprojektet

På uppdrag av Region Värmland genomför Skanska om- och tillbyggnation av Centralsjukhuset i Karlstad. Projektet, som består av flera olika delprojekt, är regionens satsning för att skapa rum för framtidens vård. Första delprojektet består av ett nytt Mottagningshus motsvarande totalt 14 000 kvadratmeter, fördelat på åtta våningsplan. Sex våningar är ämnade för lättare sjukvårdsverksamhet, en fläktrumsvåning samt en källare (Region Värmland, 2025). När byggnaden står klart kommer det att bli Sveriges första sjukhusbyggnad med en trästomme (Skanska, u.d.). Projektet påbörjades 2024 och förväntas vara slutfört i början på 2027.

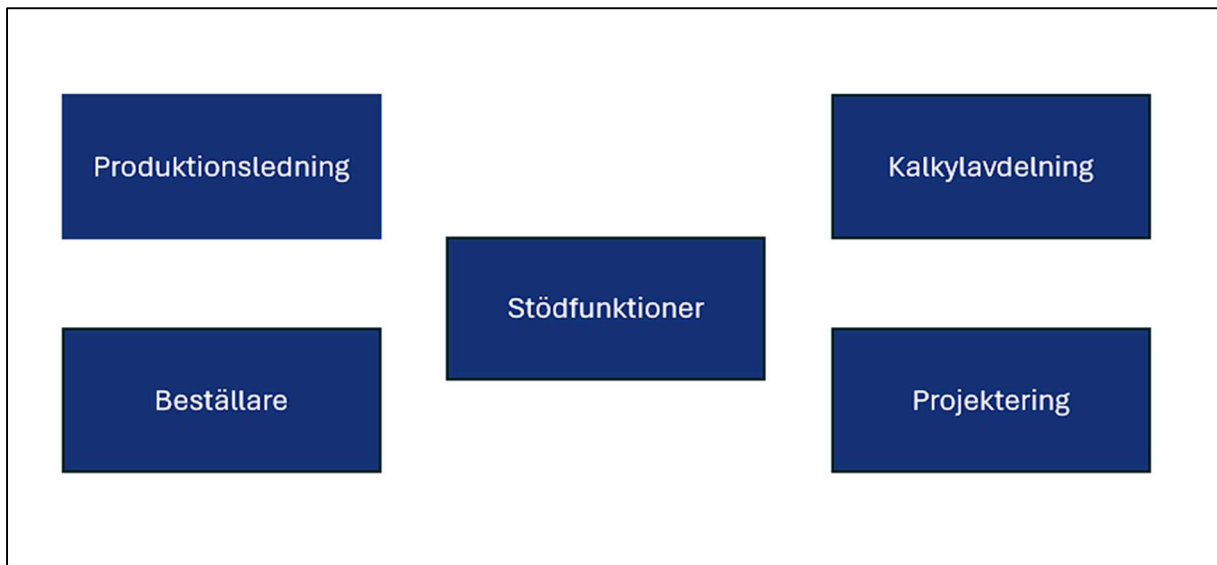
Byggnadens källarplan och första våning består av både platsgjuten betong och prefabricerade betongelement. Resterande våningar bygger på ett pelar-balksystem med pelare och bjälklag i KL-trä samt reglade utfackningsväggar i trä, med en avvikande fläktrumsvåning med HDF-bjälklag och stålskelett. I projektet använder man sig av ett heltäckande väderskyddande, vars lösning beskrivs i kapitel 2.1.2. På grund av den höga prefabriceringsgraden har montaget av stomme och klimatskal gått skyndsamt, och väderskyddet har tillåtit att invändiga arbeten kunnat påbörjas tidigt jämfört med mer konventionella byggen.

3.4 Kvalitativ datainsamling genom semi-strukturerade intervjuer

Studiens datainsamling baseras på genomförandet av elva semistrukturerade intervjuer vilka genomfördes under april, 2026. Valet av den semistrukturerade metoden skapar förutsättningar att balansera struktur med flexibilitet (Davidson & Patel, 2019). Den flexibla informationen möjliggör för respondenterna att lyfta fram egna reflektioner som annars inte lyfts fram. Den mer strukturerade delen av intervjuerna baseras på den intervjuguide som tas fram för respektive respondent. Denna intervjuguide varierar beroende på respondentens bakgrund och expertisområde. Detta skapar förutsättningar för att få ut så mycket som möjligt från varje enskild intervju. Den semistrukturerade metoden är därför fördelaktig för att hålla respondenten till det tänkta ämnet samtidigt som det skapar utrymme för reflektioner och en djupare analys.

3.4.1 Urvalet av respondenter

Ett urval av respondenter har gjorts för att få en bredare inblick i den aktuella problemformuleringen. De urvalsgrupper som har används presenteras i Figur 5 nedan och består av olika yrkesroller och befattningar som är inblandade i byggprocessen.



Figur 5 Studiens val av respondentgrupper

Intervjuer har genomförts med olika befattningar inom produktions- och projektledningen. Urvalet inkluderar respondenter som för närvarande arbetar i projekt där väderskydd är en integrerad del av produktionen, samt personer med tidigare erfarenhet av arbetsmetoden.

För att bredda perspektivet och få en bättre inblick har även representanter från kalkyl, projektering samt arbetsmiljö & säkerhet inkluderats, vilket ger en ökad förståelse för hur väderskydd hanteras i processens tidiga skeden.

Slutligen har även beställarens perspektiv inkluderats för att ge studien en mer heltäckande bild. Genom att integrera denna synvinkel skapas en djupare förståelse för hur den upphandlande parten resonerar kring användandet och finansieringen av väderskydd. Detta är en central aspekt, eftersom beställarens inställning och kravställning i många fall är helt avgörande för om heltäckande väderskydd överhuvudtaget ska kunna implementeras i ett byggprojekt.

3.4.2 Genomförande av intervju

Inför genomförandet av intervjuer så togs en intervjuguide fram för den tänkta respondentgruppen, där den i vissa delar anpassades efter respondenten för att få ut så mycket som möjligt av intervjun. Samtliga respondenter fick ta del av intervjuguiden innan intervjun genomfördes för att ges möjlighet att besvara frågorna på bästa sätt. Anledningen till detta var för att ge tid till respondenten att reflektera. Inför varje intervju så fick respondenten frågan om man var okej med att intervjun spelades in för att underlätta den senare bearbetningen av materialet.

3.4.3 Beskrivning av respondenter

Tabellen nedan (Tabell 4) syftar till att ge en överskådlig bild över studiens respondenter. I tabellen så inkluderas respondentgrupp, roll, datum för intervjun och längd för intervjun. Datainsamlingen ägde rum under april månad, där samtliga intervjuer genomfördes digitalt via Microsoft teams för att underlätta logistiken. För att möjliggöra en enklare dokumentation av materialet så har samtliga intervjuer spelats in i samtycke med respektive respondent. I syfte att bibehålla respondenternas anonymitet så har kodifiering tillämpats i den empiriska presentationen, vilket omöjliggör identifiering av enskilda individer.

	Respondentgrupp	Roll	Datum	Tid	Representant från fallprojekt
1	Produktionsledning	Bitr. produktionschef	2026-04-09	54 min	Ja
2	Produktionsledning	Projektledare	2026-04-17	46 min	Ja
3	Stödfunktion	VD	2026-04-17	50 min	Ja
4	Produktionsledning	Arbetsledare	2026-04-17	50 min	Ja
5	Projektering	Projekteringsledare	2026-04-20	45 min	Ja
6	Produktionsledning	Projektchef	2026-04-21	60 min	Nej
7	Beställare	Projektledare	2026-04-21	33 min	Ja
8	Stödfunktion	Hälsa och Säkerhet	2026-04-24	36 min	Ja
9	Projektering	Installationsledare	2026-04-24	43 min	Ja
10	Kalkylavdelning	Kalkylspecialist	2026-04-29	52 min	Ja
11	Produktionsledning	Distriktschef	2026-04-29	36 min	Nej

Tabell 4 Beskrivning av respondenter

3.5 Kvantitativ datainsamling och bearbetning

För att komplettera det kvalitativa intervjumaterialet, och därmed möjliggöra en triangulering av studiens resultat, inhämtades även kvantitativa mätdata. Denna opublicerade data tillhandahölls av väderskyddsleverantören samt av Skanska. Datamängden genererades från sensorer som var monterade i och på väderskyddet, vilka löpande registrerade parametrar som relativ fuktighet, lufttemperatur, nederbörd, vindhastighet, vindriktning och vindbyar.

Den analyserade mätperioden för vindhastighet sträckte sig från 2025-04-24 till 2026-01-12 och omfattade 27 055 observationer. För att säkerställa att analysen enbart speglade relevanta produktionsförhållanden genomfördes en avgränsning och filtrering av datamängden. Detta inkluderar exempelvis att studien enbart behandlar vind- och nederbördsdata för vardagar klockan 07:00 till 17:00, vilket motsvarar den normala arbetstiden på projektet. Under delar av projektet pågick skiftgångsarbete utanför ordinarie arbetstid, och dessa timmar är även inkluderade i datamängden.

Under bearbetningen av vindhastighetsdatan antogs ett normalt riktvärde på 14 sekundmeter som lyftstoppshastighet. På grund av trämateriallets lätta vikt var byggelementen i vissa fall större än normalt, och har således ett större vindfång, vilket beaktades i analysen genom att även vindhastigheter om 12–13 sekundmeter bedömdes vara osäkra och därmed riskerar stoppa produktionen.

Vid bearbetningen av vädrets påverkan på arbetseffektiviteten användes nederbördsdata för arbetsplatsen, och varje mättimme kategoriserades in enligt ”Lätt regn”, ”Måttligt regn” samt ”Kraftigt regn”. Därefter gavs ett effektivitetsvärde för varje kategori enligt Tabell 3, och antalet effektiva timmar jämfördes sedan med totala antal timmar under perioden. Ingen hänsyn togs till parametern ”Kraftig vind” då den inte har lika stor påverkan som regn, och vi valde att hålla uppskattningarna konservativt för att inte riskera att överskatta väderskyddets påverkan.

3.6 Metodkritik

En central utgångspunkt för studien är att upprätthålla en hög vetenskaplig kvalitet genom att kritiskt granska och värdera det empiriska underlaget. Målsättningen är att minimera risken för godtyckliga tolkningar och i stället presentera en rättvis och transparent bild av det undersökta arbetssättet.

För att motverka ensidighet och stärka studiens trovärdighet har triangulering tillämpats. Genom att ställa olika informationskällor och perspektiv mot varandra har studiens resultat kunnat nyanseras, vilket minskar risker för att slutsatser görs på felaktiga grunder. Detta förfarande möjliggör en djupare förståelse för variationerna i respondenternas uppfattningar och säkerställer att analysen fångar ämnets komplexitet (Davidson & Patel, 2019).

Vidare har vikt lagts vid datainsamlingen på att säkerställa materialets stabilitet och jämförbarhet. Genom att applicera en likvärdig intervjuguide och struktur vid samtliga intervjutillfällen har risken för att tillfälliga omständigheter påverkar respondenternas svar minimerats. Enligt Patel & Davidsson (2019) är detta standardiserade förfarande avgörande för att skapa likvärdiga förutsättningar, vilket i sin tur stärker tilltron till att resultatet speglar respondenternas faktiska ståndpunkter, snarare än intervjusituationens utformning.

4 Resultat

Resultatkapitlet bygger dels på intervjurespondenternas egna vittnesmål om väderskyddstältets effekter på produktiviteten, dels på enklare tidsuppskattningar av författarna själva baserat på data som tillhandahållits under arbetets gång. Vidare presenteras respondenternas resonemang om kvalitetsarbetet samt arbetsmiljön för yrkesmedarbetarna.

4.1 Möjligheten till tidiga invändiga arbeten kortar byggtiden

Den genomgående responsen under intervjuerna är att den mest betydande tidsvinsten med väderskyddad produktion är möjligheten att utföra flertalet arbeten parallellt med varandra. Vid ett traditionellt byggprojekt krävs det att byggnaden har ett tätt klimatskal innan väderkänsliga invändiga arbeten kan påbörjas, då vatten annars riskerar att tränga in och skada biologiska material. Detta leder till att material behöver bytas ut, vilket innebär onödiga material- och arbetskostnader. Genom att eliminera detta beroende kunde de invändiga arbetena på Mottagningshuset påbörjas långt innan huset betraktades som tätt, vilket kraftigt reducerar den totala byggtiden.

Enligt Respondent 1 så möjliggjorde väderskyddet på det studerade fallprojektet att de invändiga arbetena på plan 1 kunde påbörjas parallellt med att stommontaget pågick på plan 3. Detta åtta veckor efter att montaget av KL-trästommen hade inletts. Om projektet i stället hade byggts traditionellt under bar himmel hade de invändiga arbetena kunnat påbörjas tidigast vecka 45 (2025), förutsatt att inga väderrelaterade förseningar hade uppstått under montagetiden. Respondent 6 bekräftar denna effektivisering genom att referera till ett av sina tidigare projekt där man tack vare väderskyddet kunde färdigställa projektet tre månader tidigare än planerat.

När det kommer till specifika montagearbeten menar Respondent 2 och 4 att stom- och utfackningsväggsmontaget inte ändrades tidsmässigt jämfört med ett mer konventionellt projekt utan väderskydd, förutom att risken för väderrelaterade avbrott minimerades. Fasadmurningen visade däremot en produktivitetshöjning där Respondent 1 lyfter fram att arbetet fortlöpte mer effektivt än vad murningsentreprenören först beräknat. Murningsarbetena på Mottagningshuset pågick mellan juni och december 2025, vilket innebar en tidsbesparing på fyra veckor jämfört med entreprenörens ursprungliga bedömning.

Tidigare erfarenheter av liknande väderskyddsprojekt inom Skanska pekar på att varje yrkesmedarbetare sparar i snitt 30–60 minuter varje dag på arbeten som är direkt icke-värdeskapande till följd av väderskyddet. Denna uppskattning bekräftas även i detta arbete av respondenter 1, 6 och 11.

Ett centralt tema i respondenternas utsagor rör avvägningen mellan väderskyddets höga initiala kostnad och de potentiella besparingarna i produktionen. Respondent 6 anger att väderskyddet uppgick till ungefär tre procent av projektets totala kontaktsumma. Denna initiala investeringskostnad kompenserades dock till fullo av att projektet kunde färdigställas tre månader tidigare, vilket resulterade i kraftigt minskade allmänna kostnader. Även Respondent 1 betonar att möjligheten att starta invändiga arbeten i ett tidigt skede förkortar byggtiden avsevärt, vilket utgör en ekonomisk besparing då *”tid är pengar”*.

Respondent 1 berättar att väderskyddet minimerat behovet av ÄTA-arbeten (Ändringar, Tillägg, Avgående arbeten) då man under traditionella omständigheter förväntar sig tilläggsarbeten i samband med murningsarbeten kopplat till väder, vilket hade resulterat i merkostnader för projektet. Detta resonemang stöds av Respondent 11 som förklarar att det i traditionella projekt vanligtvis tas höjd för tre–fem procent i ÄTA-arbeten från underentreprenörer till följd av bristande förutsättningar eller oförutsedda händelser. Dessa tillkommande moment och kostnader minskar markant när produktionen kan bedrivas under mer kontrollerade väderförhållanden.

Trots de övervägande positiva effekterna medförde projektets förutsättningar vissa utmaningar. Respondent 2 berättar om hur platsbristen krävde en så strikt montageordning att leveransbilarna i vissa fall inte kunde packas fulla, vilket kan ha drivit upp logistikkostnaderna genom ökat behov av lastbilar och ett större antal leveranser.

4.2 Industrialisering ger en effektivare byggprocess

Användningen av väderskydd ökar förutsägbarheten i byggproduktionen och dess planering, vilket samtliga respondenter framhåvt som en betydande tidsvinst. Till skillnad från övrig tillverkningsindustri kännetecknas byggbranschen av projektspecifika förhållanden och en generellt högre grad av osäkerhet. Väderskyddet möjliggör därför en väsentlig mer kontrollerad arbetsmiljö som mer liknar den som råder inom industriella produktionslokaler, vilket är något

som flertalet respondenter framhåller som en viktig del för produktionens stabilitet och planeringsförmåga.

Detta samband mellan kontrollerad miljö och planeringsförmåga utvecklas vidare av Respondent 11, som har stor erfarenhet av taktplanering och använt sig av metoden i flera projekt tidigare. Hen menar att de strikta förutsättningarna som är satta i taktplaneringen blir enklare att följa om arbetsplatsen blir mer kontrollerad. En okontrollerad arbetsmiljö ökar risken för planerade avvikelser, vilket i förlängningen kan äventyra hela planeringssystemets funktion.

Att industrialisera byggprocessen genom taktplanering är redan så gott som en branschstandard i såväl Norge som Finland. I Sverige är det dock en större utmaning att bryta den traditionella arbetsprocessen. Respondent 11 tror att detta dels kan förklaras genom att många inom byggproduktion gillar att behöva lösa problem som uppstår, och att en för industrialiserad process kan innebära mindre stimulans för produktionspersonalen.

”Det ska fan i mig vara tråkigt med produktion, vi ska bara följa planen” - Respondent 11

I linje med detta resonemang bedömer Respondent 1 att en ökad industrialisering av byggprocessen reducerar risken för snöbollseffekter i tidplanen. En eventuell fuktskada som uppkommer på grund av otätheter kan komma att behövas torkas ut, behandlas eller åtgärdas, vilket i sin tur leder till en försening i exempelvis golvspackling eller målning, vilket i sin tur leder vidare till ytterligare förseningar.

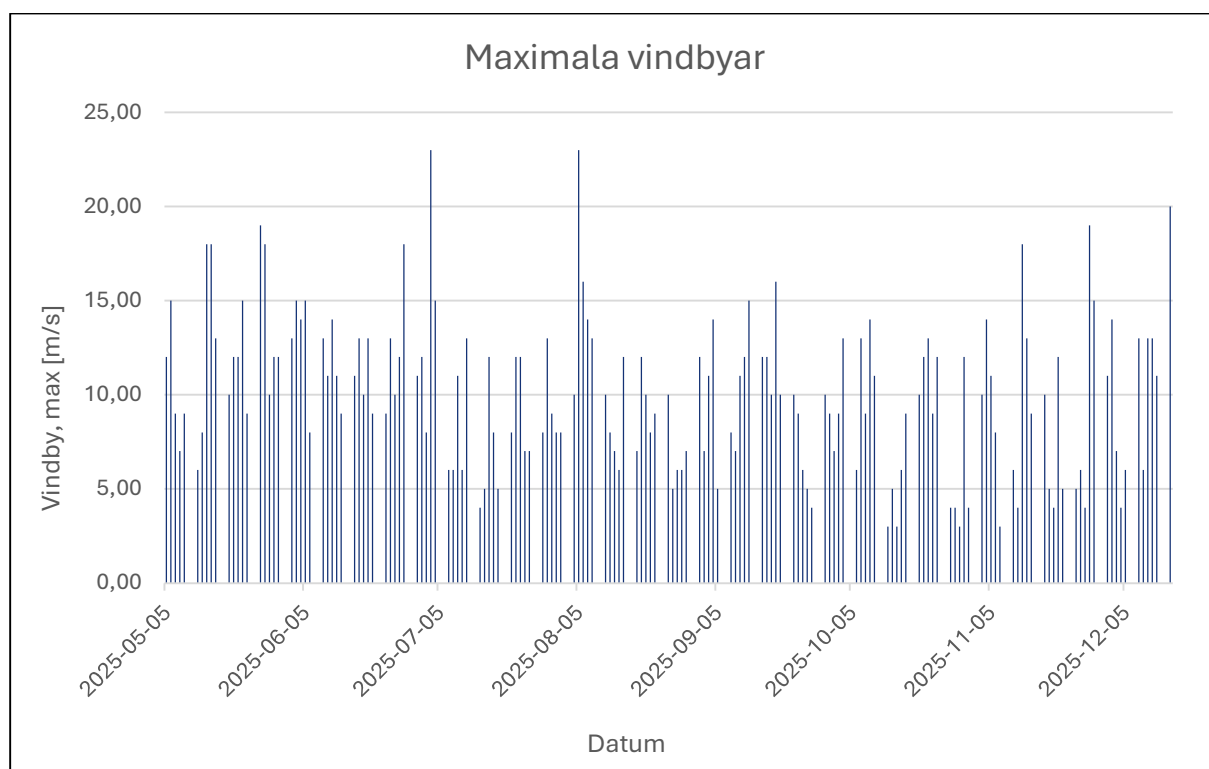
En annan fördel med ett mer industrialiserat byggande är reduceringen av yttre påverkan som riskerar att stoppa produktionen. En av de vanligaste orsakerna till produktionsstopp vid traditionella byggprojekt är höga vindhastigheter, eftersom lyft med byggkran inte kan genomföras på ett säkert sätt vid kraftiga vindbyar. Respondent 2 belyser att det blir särskilt kritiskt vid byggnation av prefabricerade träelement på grund av dess låga vikt och stora vindfång. Genom att arbeta i en inneslutande miljö kan dessa avbrott minimeras.

”Och så är det ju så att trä, eftersom det inte väger så mycket så kan vi ju ha väldigt mycket större element. Ju större element du har, ju snabbare tar det vind.”

– Respondent 2

Det finns ingen absolut gräns för när lyft måste avbrytas i praktiken utan detta baseras på kranförarens egen bedömning. Flera respondenter uppger dock att lyft normalt sett undviks när vindstyrkan når 14 m/s eller högre. Respondent 4 uppskattar att stommontaget sparade in totalt en och en halv veckas stopptid, motsvarande fem procent av byggtiden, enbart genom att lyftarbeten inte behövde avbrytas på grund av kraftig vind.

För att möjliggöra en kvantitativ analys av vindpåverkan för Mottagningshuset hämtades vinddata från tältleverantören. Analysen visar riskfyllda vindhastigheter under 33 av de 185 dagar som tältet var monterat (se Figur 6), vilket motsvarar ungefär 17 procent av tiden. Vid en närmare analys, när mätvärdarna begränsats till aktiva arbetstimmar, reduceras den potentiella störningen till 16 arbetsdagar vilket motsvarar drygt åtta procent. Respondent 1 menar att detta i längden även involverar arbetsledande roller på byggplatsen, som på grund av lyftstopp kan behöva släppa sina arbetsuppgifter och börja av- och omboka planerade leveranser den dagen.



Figur 6 Maximala vindhastigheter (m/s) under tiden för väderskyddet. Endast vardagar kl. 7-17. Författarnas egen figur.

Att ogynnsamma temperaturer, vindhastigheter och nederbörd påverkar hur produktiv en yrkesmedarbetare är under ett arbetspass är en bedömning som ges av majoriteten av respondenterna under intervjuerna. Resultatet av väderanalyser för perioden visar att den sammanvägda vind- och regnpåverkan troligtvis sänkt den totala arbetseffektiviteten med 3,5 procent.

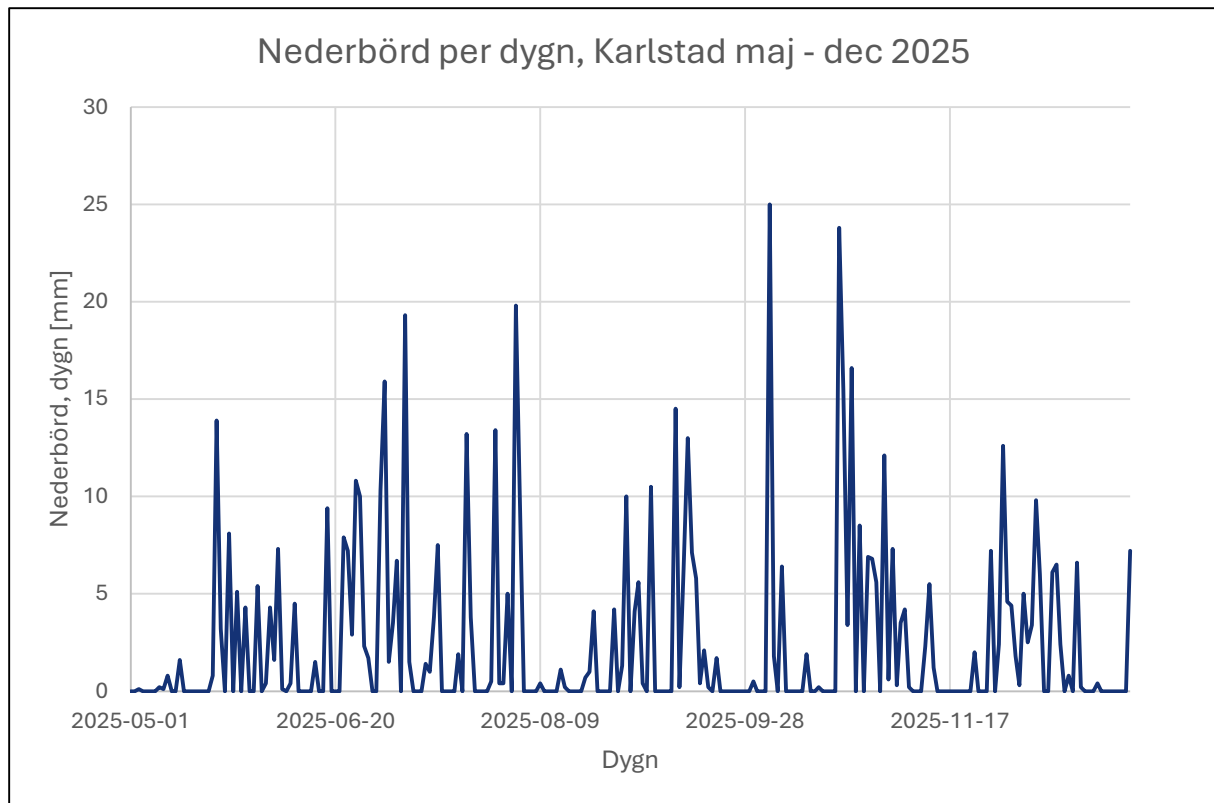
Ur ett kvalitetsmässigt perspektiv ser respondenterna stora fördelar med väderskyddet. Genomgående i intervjuerna så belyser respondenterna väderskyddets förmåga att säkerställa trästommens kvalitet genom en effektiv och förebyggande fukthantering. Den nederbörd som faller på byggarbetsplatsen behöver normalt sett tas hand om, men på Mottagningshuset sparades det in betydande arbetstid på att slippa manuell regnhantering. Enligt Respondent 1 skyddade tältet byggnaden från nederbörd som annars hade riskerat att orsaka missfärgningar och mögelangrepp på bjälklagen. Genom att undvika denna exponering besparades projektet tidskrävande åtgärder, som exempelvis mögelsanering och slipning. Detta bekräftades av Respondent 2 som konstaterar att inga omarbeten krävdes och inget material behövde bytas ut på grund av vattenskador. Respondent 6, som representerar ett annat projekt, menar att produktionen hade åtta arbetsdagens stopp totalt, varav fem av dessa var på grund av regn och att taket därmed inte kunde öppnas upp.

”Tältet har ju bidragit till färre omarbeten, vi har ju inte haft några fuktskador såklart”

– Respondent 2

Ur ett praktiskt perspektiv tillägger Respondent 2 att väderskyddet, jämfört med andra fuktskyddande åtgärder, även minskar det dagliga arbetet kring planering av fukthantering.

För att undersöka nederbördspåverkan på Mottagningshuset delade tältleverantören med sig av den interna väderdata som kontinuerligt samlades in på projektet. Datan visar att det, under perioden som mätarna var aktiva, regnade ungefär 590 mm, enligt Figur 7. Givet storleken på väderskyddet belastades konstruktionen således med ungefär 2 000 kubikmeter vatten.



Figur 7 Nederbördsmängd vid Mottagningshuset i Karlstad under perioden maj-december 2025. Författarnas egen figur.

Flera av respondenterna menar dock att de fortlöpande kvalitetskontrollerna varken upphörde eller minskade i omfattning. Respondenter 1, 2, 6 och 7 är eniga om att samma rutiner, kontroller och fuktmätningar genomfördes under projektets gång, precis som vid ett oskyddat bygge. Skillnaden låg i stället i mätningarnas utfall. Respondent 1 och 2 framhåller att mätningarna konsekvent gav mycket goda resultat och att fuktmätningssentreprenören inte fann några avvikelser alls under processen. Detta är ett felfritt resultat som enligt Respondent 1 är sällsynt och inte bör förväntas om ett projekt genomförs utan väderskydd.

4.3 En säker arbetsmiljö ger produktivare yrkesmedarbetare

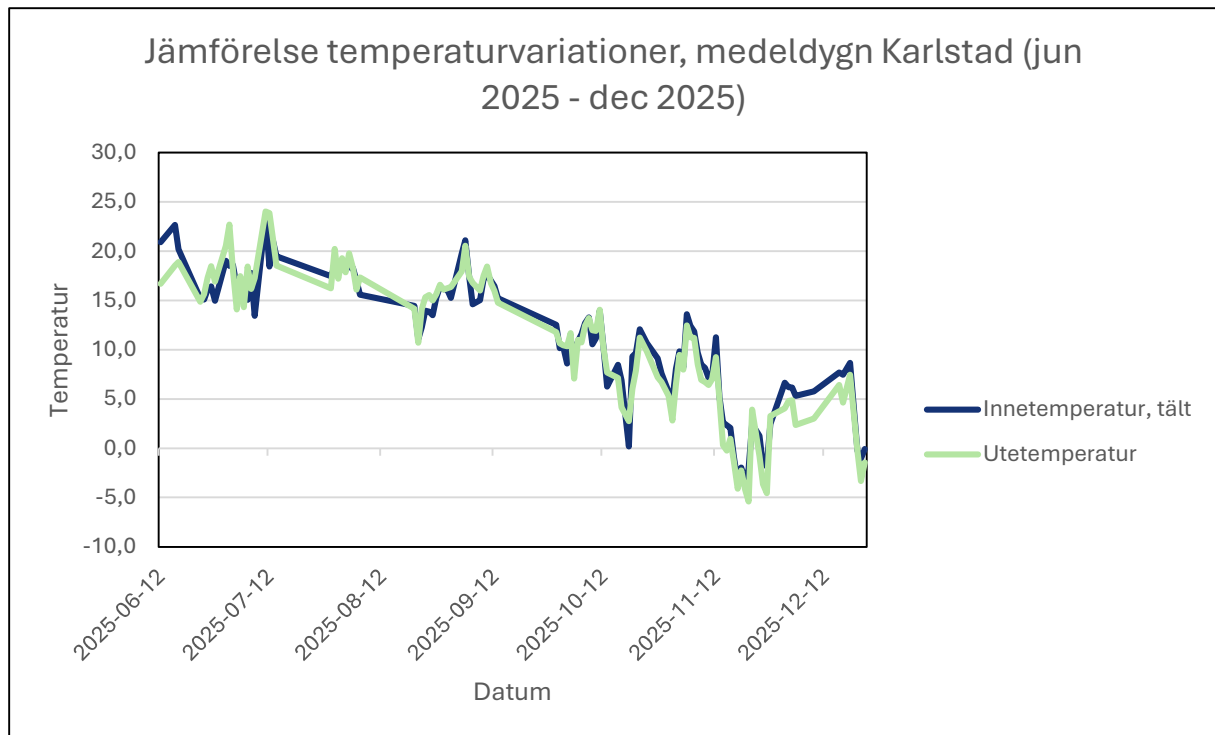
Över lag är respondenterna eniga om att väderskyddet medförde ett väldigt gott och behagligt arbetsklimat. Flera påpekar att yrkesmedarbetarna undvek att bli blöta på grund av regn, eller kalla till följd av blåsten. På sommaren var man dessutom skyddad från den direkta exponeringen av den stekande solen.

”De trivdes jättebra i tältet” – Respondent 2

”De upplevde ett behagligare klimat” – Respondent 1

”Arbetsmiljön har varit fem av fem” – Respondent 8

Under produktionsskedet har Skanska samlat mätdata för bland annat inomhustemperaturen i väderskyddet. Denna datamängd är sammanställd tillsammans med utetemperaturen under samma period i Figur 8. Resultatet visar inga större skillnader mellan temperaturen inomhus och utomhus. Detta förklaras genom att väderskyddet inte var tätt hela vägen ner till marken. Samtidigt belyser både Respondent 2 och 4 en påtaglig utmaning med ventilationen högre upp i väderskyddet. Trots att den nedre delen av tältet hade viss luftcirkulation, stod luften i de övre sektionerna ofta mer eller mindre helt stilla. Detta medförde att det stundtals uppfattades vara mycket varmt, vilket Respondent 4 upplevde resulterade i att yrkesarbetarna blev mer utmattade under arbetspassen.



Figur 8 Jämförelse mellan medeldygnstemperaturer utomhus och inne i väderskyddet under månaderna juni-dec 2025. Författarnas egen figur.

Gällande den fysiska säkerheten är respondenterna överens om att väderskyddet reducerar traditionella riskmoment. Respondent 6 framhäver att det torra klimatet eliminerar blöta ytor och frost, vilket avsevärt minskar risken för halkolyckor. Detta bekräftas av Respondent 4, som även tillägger att yrkesarbetarna slipper det obehag som är förknippat med att arbeta på höga höjder vid kraftig vind. Även Respondent 7 menar att arbetsplatsen genom att hållas torr generellt sett hålls renare och finare.

4.4 Erfarenhetsöverförande aspekter

Både Respondent 4 och 6 betonar vikten av att skapa buffertytor för material under väderskyddet. Detta ger en högre hyreskostnad för väderskyddet, men skapar samtidigt en motståndskraft mot försenade leveranser, och möjliggör ett kontinuerligt montage under väntetider. Respondenter 1, 2 och 4 är alla överens om att tältets begränsningar leder till ökade planerings- och samordningsbehov under produktionsskedet. Respondent 2 exemplifierar detta genom att belysa bristen på upplagsplatser i tältet. Under montaget av stommen behövde man använda våningsplanen som lagerytor för byggelementen, vilket krävde kontinuerlig avstämning med konstruktören för att inte överstiga belastningsplanerna. Även traversernas rörelsemönster tillförde att lyftplaneringen krävde extra handpåläggning. Begränsningen i väderskyddets höjd medförde dessutom att lyftvägen under montaget av den översta våningen behövde ske ”runt” byggnaden, och inte diagonalt över ytan som övriga lyft kunnat göras. Detta ställde extra krav på samordningen med ställningsmontörerna som parallellt med lyften tvingades bygga om ställningarna för att anpassa sig för stommontörerna. Under montaget pågick dessutom arbeten parallellt av två olika entreprenörer, vilket stundtals orsakade krockar i montageordningen, vilket resulterade i att arbeten fick avbrytas och återupptas vid vissa tillfällen.

Respondenter 9 och 11 lyfter möjligheten till skiftgång i produktionen under väderskydd för att maximera användningen av tältet, och därmed minska hyreskostnaden. Respondent 11 menar att inom industrisektorn så är skiftgång redan ett vedertaget arbetssätt, men inom byggbranschen är det fortfarande bara ett sätt att forcera vissa av byggprocessens delar. Traverserna i taket och bättre arbetsbelysning bidrar positivt till denna möjlighet.

4.5 Respondenternas främsta för- och nackdelar

För att sammanfatta respondenternas sammantagna uppfattning om väderskyddet, och hur produktiviteten kan ökas eller minskas med hjälp av denna, avslutades intervjuerna med en fråga om vilka de främsta för- och nackdelarna respondenterna såg med väderskyddet. Svaren på denna fråga finns återgivet i Tabell 5.

Fördelar	Utmaningar
+ Bättre förutsägbarhet	- Väldigt varmt på sommaren
+ Färre fuktåtgärder	- Små ytor att arbeta på
+ Bättre arbetsklimat	- Logistiska utmaningar
+ Möjlighet till tidigare invändiga arbeten	-Tältets begränsning i höjd och utbredning
+ Tillgång till två traverser, fler parallella lyft	
+ Färre icke-värdeskapande arbetsuppgifter	

Tabell 5 Respondenternas främsta för- och nackdelar med väderskyddet.

5 Diskussion

I kapitel fem diskuteras det insamlade empiriska materialet i relation till den referensram och forskning som har presenterats tidigare i studien. Syftet med detta är att belysa hur studiens resultat bidrar till den fortsatta akademiska diskussionen.

5.1 Helhetsperspektiv

Studien visar att beslutet att implementeringen av heltäckande väderskydd måste grundas i ett helhetsperspektiv. Om analysen begränsas till enskilda arbetsmoment, såsom montagetiden för trästommen eller utfackningsväggar, framgår ingen tydlig tid- eller kostnadsbesparing. Den verkliga effektiviseringen och ekonomiska uppsidan ligger i stället i de synergieffekter som uppstår, framför allt möjligheten att bedriva arbeten parallellt för att komprimera den totala byggtiden. Ett väderskydd bör därmed inte betraktas som ett verktyg för att få montörer att skruva snabbare, utan som en strategi för att eliminera slöseri i form av väderrelaterad väntan och omarbeten till följd av fuktskador (Josephson & Saukkoriipi, 2009)

Resultatet av en förkortad byggtid bör dessutom analyseras utifrån både entreprenörens och beställarens perspektiv. För byggentreprenören resulterar en kortare produktionstid i direkt minskade allmänna kostnader som exempelvis hyra för bodar, verktyg & maskiner samt byggström & uppvärmning. För beställaren innebär det att anläggningen kan tas i drift mycket tidigare, vilket i kommersiella fastigheter genererar tidigarelagda hyresintäkter. För fallprojektet Mottagningshuset innebär denna tidsvinst att viktig sjukvårdsverksamhet kan flytta in och börja generera samhällsnytta och patientvård avsevärt mycket tidigare, än om projektet hade byggts traditionellt under bar himmel.

Samtidigt möjliggör detta även för entreprenören att kunna ta sig an fler projekt under samma period med samma mängd produktionspersonal, vilket skulle innebära att den ekonomiska nyttan av väderskyddet inte enbart bidrar till det enskilda projektets lönsamhet, utan kan generera en ökad produktivitet och möjliggör för organisationen att ta fler marknadsandelar.

För att projektet ska kunna dra nytta av den tid som sparas när omarbeten och icke-värdeskapande arbeten elimineras, ställer det samtidigt strikta krav på projektplaneringen. För att den insparade tiden inte ska förbli outnyttjad, eller leda till att produktionstempot omedvetet sänks, krävs en tidplan som direkt kan fylla den frigjorda ytan med nästa arbetsmoment.

5.2 Industrialiseringen ger tids- och kostnadsvinster

En av de mest framträdande synergieffekterna som studien påvisar är hur väderskyddet ökar förutsägbarheten och därmed skapar förutsättningar för en mer industrialiserad byggprocess. Inom ramen för Lean Production är standardisering och jämna processflöden avgörande för att minimera slöseri (Liker, 2004). Genom att eliminera vädrets påverkan förvandlas byggarbetsplatsen i praktiken till en permanent och kontrollerad produktionsanläggning, vilket dessutom möjliggör användandet av effektivare planeringsmetoder i form av exempelvis taktplanering. Taktplanering bygger på strikta tidsramar där varje moment är kritiskt beroende av det föregående. Resultatet av att eliminera tidskrävande omarbeten eller akuta insatsarbeten blir att det strama flöde som taktplanering kräver blir avsevärt enklare att både implementera och upprätthålla.

Samtidigt är det inte ovanligt att byggprojekt blir försenade på grund av olika omständigheter, ibland orsakat av oförutsedda omständigheter som missats under projektering- och planeringsfasen, ibland leveransförseningar eller konkurser i leverantörs- och entreprenörsleden. Dessutom kan felaktiga förutsättningar under produktionen leda till oväntade ÄTA-arbeten som direkt belastar projektet med överraskande kalkylposter. Vissa förseningsrisker är förstås omöjliga att förutspå, men genom implementeringen av heltäckande väderskydd kan företag förhålla sig mer motståndskraftigt mot somliga produktionsstörningar samt eventuella förseningar. Dock förutsätter detta mer omfattande initial planering.

Även om Just-In-Time-principen är fördelaktigt ur ett arbetsplatsdispositionsperspektiv menar flera respondenter att det är ett sätt att underlätta arbetet och förhindra produktionsstopp. En försenad leverans av byggelement riskerar inte enbart att produktionspersonalen står utan arbete, men också att väderskyddshyran tickar på utan att någon värdeskapande produktion pågår. Av den anledningen bör produktionsledningen utvärdera om lagerhållning på arbetsplatsen är ett alternativ för att minska risken för dyrbara förseningar. En av respondenterna framhöll att denna lagerplats med fördel bör förläggas inom väderskyddet i form av extra moduler.

Sammanfattningsvis krävs en noggrann planering föregå produktionen för att minska risken för dyra förseningar. Eftersom hyreskostnaden för tältet är en fast utgift som löper oberoende av produktionstakt, blir varje timme av icke-värdeskapande tid extra kostsam. För att få ut maximal ekonomisk effekt av investeringen är det därmed helt avgörande att produktionen kan flyta på effektivt och utan störningar.

5.3 Tältets påverkan på arbetsmiljö och kvalitet

Intervjuerna med produktionsmedarbetarna på Mottagningshuset har visat att väderförhållanden och arbetsklimat har en korrelation med yrkesmedarbetarnas arbetsproduktivitet. Detta resultat har dessutom återgivits i forskningen (se till exempel Niemelä et. al. (2002), Noreng. K. (2005a) och Hassi. et. al. (2000)). Således är väderskydd än mer centralt under de mer nederbördsrika månaderna, både sett ur kvalitetssynpunkt och för arbetsmiljöperspektivet.

Nederbörden, i kombination med blåst, är dessutom något som hade sänkt yrkesmedarbetarnas produktivitet, vilket troligen behövs kompenseras med en högre bemanning i projektet. Sammantaget hade resultat blivit en betydligt ökad produktionskostnad. Samtidigt så har flera respondenter vittnat om att inomhusklimatet högt upp i väderskyddet varit väldigt varmt och kvavt under senare delen av sommarmånaderna. Även om tältet skyddat mot den direkta solstrålningen har bristen på ventilation och luftomsättning bidragit till att yrkesmedarbetarna blivit mer slitna under sina arbetspass, vilket riskerar ha negativ effekt på produktiviteten i stället. Om produktionen pågått på de övre våningsplanen under de varmaste sommarmånaderna hade troligtvis utfallet givit en minskad produktivitet.

Följaktligen har det visats att projektledningen bör ta i beaktning under vilka månader produktionen planeras pågå vid beslut om heltäckande väderskydd. Kvalitet- och arbetsmiljömässigt bör väderskydd användas under kallare, nederbördsrika månader. Om väderskyddet ändå skulle vara aktuellt under varmare sommarmånader, och arbete skulle pågå högt upp i densamma, bör projektledningen planera för någon form av luftomsättande åtgärd. Detta för att inte riskera att nollställa den produktivitetshöjande effekt väderskyddet har under tider med ogynnsamma väderförhållanden.

Idag finns det olika metoder för att kvalitetssäkra en byggnad under produktionsfasen, och ett omfattande, heltäckande väderskydd är av den anledningen inte ett krav. Plan- och

byggförförordningens 3 kap. 9 § (2011:338) säger endast att *"[...] ska ett byggnadsverk vara projekterat och utfört på sådant sätt att det inte medför en oacceptabel risk för användarnas [...] hygien eller hälsa, särskilt inte som följd av förekomst av fukt i delar av byggnadsverket [...]"*. Boverkets byggregler (2011:6) avsnitt 6:51 specificerar inte heller arbetsmetod, utan menar endast att *"Byggnader, byggprodukter och byggmaterial bör under byggtiden skyddas mot fukt och smuts"*.

Fördelen med det heltäckande väderskyddet i detta avseende har dock visat sig att ingen av de reaktiva åtgärderna man kan förvänta sig i sådana här projekt behövs. På Mottagningshuset började stommontaget i början av maj och pågick sedan till årsskiftet 2025/2026 när klimatskalet var helt tätt. Under denna period var nederbörden totalt 590 mm, vilket hade belastat projektet med ungefär 2 miljoner liter vatten. Sett ur kvalitetssynpunkt hade denna mängd vatten högst troligt lett till ökade slöserier i arbetskostnader för vädersäkring av byggarbetsplatsen (exempelvis täckning av material och vattenskrapning), omarbeten (byte av vattenskadat material) samt utökade kvalitetsarbeten (mögelanering samt uttorkning och slipning av träelementen). Dessutom innebär det en trolig risk att projektet försenas för att vissa arbeten inte kan starta enligt tidplanen. Respondent 1 pekar dessutom på att dessa typer av förseningar enkelt kan ge snöbollseffekter i tidplanen.

5.4 Kvantifierade tidsbesparingar

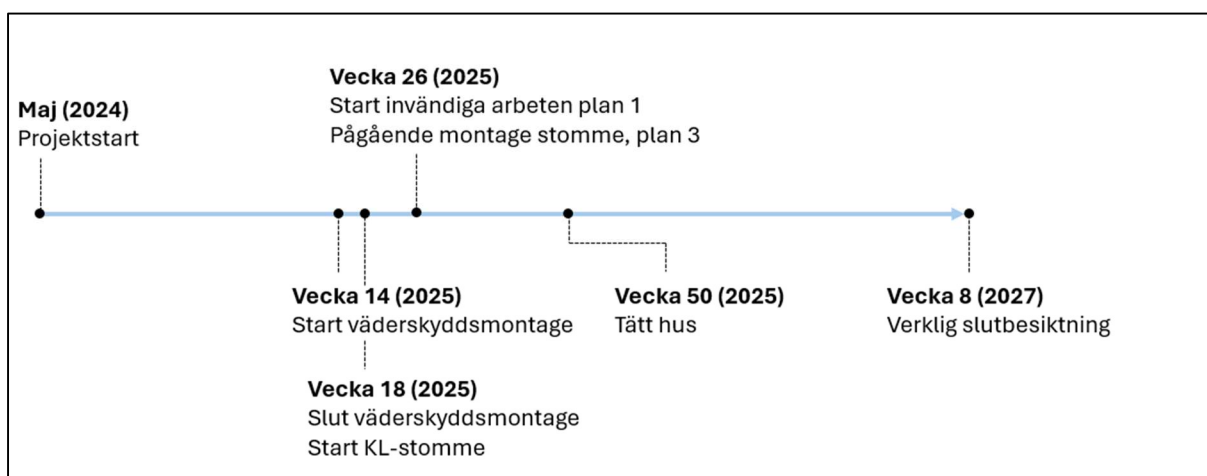
För att belysa de kvantitativa tidsbesparingarna för Fallprojektet används respondenternas vittnesmål som utgångspunkt, tillsammans med de studier som presenteras i referensramen.

På grund av att invändiga arbeten kunde påbörjas redan åtta veckor efter KL-stommens montagestart, och inte när en byggnad har ett fullt fungerande klimatskal som traditionellt krävs, så kunde 24 veckor sparas in i direkt byggtid. Detta är dock förutsatt att inga ogynnsamma väderförhållanden drabbar projektet under stom- och klimatskalsmontaget. Studiens bedömning är dock att vädret troligtvis hade påverkat projektet negativt i form av lyftstopp på grund av höga vindhastigheter, ineffektivitet hos yrkesmedarbetare samt orsakat fler icke-värdeskapande arbetsuppgifter. Den totala bedömda tidsbesparingen baserat på dessa aspekter finns sammanställt i Tabell 6.

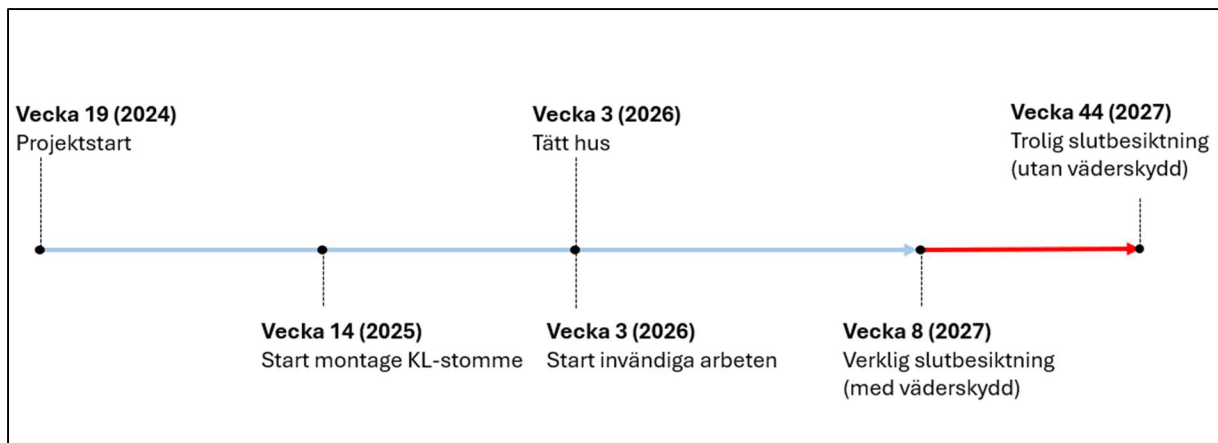
Tidsbesparingskategori	Tidsbesparing
Kortare byggtid (parallella invändiga arbeten).	24 veckor
Lyftstopp vid kraftig vind.	16 dagar
Minskad arbetseffektivitet på grund av väderförhållanden (3,5 %) om projektet inte använt väderskydd.	6 dagar
Ineffektivitet på grund av icke-värdeskapande aktiviteter (10 %) om projektet inte använt väderskydd.	16 dagar

Tabell 5 Tabell innehållande tidsbesparingar per kategori. Författarnas egen.

Totalt sett ger detta en tidsbesparing på 158 byggdagar, motsvarande ungefär 32 veckor. De 24 veckor som sparades in på grund av tidiga parallella invändiga arbeten belastar endast slutbesiktningen, medan övriga 38 dagar belastar montage av byggnadens stomme och klimatskal. I det verkliga utfallet, med produktion under väderskydd, nåddes ”tätt hus” 32 veckor efter montagestart. Om tidsbesparingen för lyft, ineffektivitet samt fler icke-värdeskapande arbetsuppgifter adderas ger det en total montageid på 39 veckor, med start vecka 14 (2025). Detta hade resulterat i att stom- och klimatskalsmontaget varit färdigt vecka 3 (2026) på grund av längre montageid samt ledigheter över jul- och nyårshelgen. I det verkliga fallet är slutbesiktningen inplanerad till vecka 8 (2027). Således skulle det fiktiva projektet (utan väderskydd) kunna slutbesiktigas under vecka 44 (2027), inkluderat semesterveckor 28–31, vilket är 36 veckor senare än det verkliga utfallet. För illustrerade tidslinjer, se Figurer 8 och 9.



Figur 8 Verklig tidslinje för fallprojektet Mottagningshuset (med väderskydd). Författarnas egen figur.



Figur 9 Trolig tidslinje för fallprojektet Mottagningshuset (utan väderskydd). Författarnas egen figur.

5.4.1 Troligt att produktiviteten ökat ännu mer

Den mest centrala utmaningen vid utvärdering av väderskyddets produktivitetspåverkan är den exakta kvantifieringen. Detta är främst på grund av att få byggprojekt har samma utformningar och förutsättningar, och därav saknas bra jämförelseobjekt. För att uppnå ett helt exakt och vetenskapligt resultat hade det krävts att ett identiskt referensprojekt uppfördes under samma förhållanden, samma personal och samma logistiska förutsättningar. Denna avsaknad av en tydlig "referensgrupp" är sannolikt den primära anledningen till att få respondenter varken vågat eller kunnat uppskatta effektivisering i exakta summor eller procent.

Studien har fastslagit att omarbeten på grund av fuktskadat material har eliminerats. Detta implicerar att mängden byggmaterial även har minskat, vilket innebär en minskad byggkostnad. Däremot är det svårt att med önskad säkerhet avgöra hur mycket material som, i det fiktiva projektet utan väderskydd, hade behövts bytas ut. Samma problem gäller för reaktiva, kvalitetssäkrande arbeten. Kostnaden för uttorkning, slipning och mögelsanering av KL-stommen är omöjlig att avgöra med säkerhet, eftersom den beror av mängden påverkat material, hur stor påverkningen är samt vilka åtgärder som hade varit aktuella.

Sammanfattningsvis har tältet med stor sannolikhet ökat produktiviteten i större utsträckning än vad studien kunnat påvisa. Begränsningen i tillförlitliga data och bristen på jämförelseprojekt medför dock en svårighet att dra säkra och väl underbyggda slutsatser.

6 Slutsats

Studien har undersökt hur användningen av ett heltäckande väderskydd och väderskyddad produktion har påverkat produktiviteten vid Mottagningshuset i Karlstad. Därav så ämnar studien till att besvara frågeställningarna: *Hur påverkas produktiviteten under byggskedet vid användning av heltäckande väderskydd? Hur påverkas arbetsmiljön för yrkesarbetarna och vilka mervärden kan detta generera? och Reduceras mängden kvalitets- och omarbeten vid användning av heltäckande väderskydd?*

Studien slår fast att produktiviteten ökar markant vid användningen av ett heltäckande väderskydd, men att den primära vinsten inte sker i form av snabbare enskilda arbetsmoment. I stället uppstår den stora effektiviseringen genom möjligheten att utföra flertalet stora arbeten, såsom stommontage och invändiga arbeten, parallellt med varandra. För fallprojektet genererade detta en total förkortad byggtid på 36 veckor.

Väderskyddet minimerar stopptid på grund av höga vindhastigheter och raderar behovet av omarbeten kopplade till regnhantering och fuktsanering. Vidare skapar den inneslutna och förutsägbara miljön nödvändiga förutsättningar för att implementera industriella planeringsmetoder, såsom taktplanering. Den förkortade byggtiden frigör dessutom produktionspersonal i ett snabbare tempo vilket innebär att väderskyddet inte bara ökar produktiviteten i det enskilda projektet, utan även för hela organisationen.

Studien visar att det inneslutna arbetsklimatet under väderskyddet skapar en markant förbättrad och säkrare arbetsmiljö. Genom att eliminera traditionella riskfaktorer såsom regn, vind och isbildning minskar risken för vanliga arbetsplatsolyckor, exempelvis halka. Denna fysiska och psykologiska trygghet ger ett tydligt mervärde i form av ökad trivsel och motivation bland yrkesarbetarna. När medarbetarna inte längre behöver lägga tid och energi på att skydda sig mot yttre väderförhållanden kan fullt fokus riktas mot direkt värdeskapande arbete, vilket genererar en ökning av arbetsproduktiviteten.

För att avgöra exakt hur kapitalproduktiviteten förändrats krävs dock vidare studier av projektet, eftersom hyreskostnaden för väderskyddet behöver ställas mot minskade etablerings- och maskinkostnader.

6.1 Förslag till fortsatta studier

Under arbetets gång har det framkommit att det saknas tillräckligt med jämförelsematerial för att, med säkerhet, kunna fastslå till vilken grad ett heltäckande väderskydd påverkar byggproduktionen. Förslag till fortsatta studier blir således att uppföra två, identiska till utformningen huskroppar; ett med väderskydd och ett utan väderskydd. Detta skulle möjliggöra en mer rättvis och exakt jämförelse för att kunna avgöra hur ett heltäckande väderskydd påverkar aspekter som produktivitet, säkerhet, arbetsmiljö och kvalitet.

Vidare så föreslås att undersöka hur man kan utveckla dagens väderskydd för att bättre kunna anpassas efter årets alla årstider. Genom att undersöka metoder för förbättrad luftomsättning kan man motverka de höga temperaturen i tältets topp. En sådan produktutveckling kan eliminera de produktivitetstapp som riskerar att uppstå till följd av försämrade termiska komfort under varma perioder.

Slutligen så föreslås att en studie genomförs där man studerar luftkvaliteten i tältet. Detta genom att mäta mängden dammpartiklar inne i tältet samt mängden koldioxid som släpps ut i tältet från exempelvis materialtransporter.

7 Referenser

- AFS 2023:9. *Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2023:9) om produkter – stegar, ställningar och viss annan utrustning för arbete på höjd, samt vissa trycksatta anordningar*. Arbetsmiljöverket. <https://www.av.se/arbetsmiljoarbete-och-inspektioner/publikationer/foreskrifter/afs-20239/>
- Anjou, M. (2019). *Den ineffektiva byggbranschen – en förändringsagenda*. Ekerlids förlag.
- Arbetsmiljöverket. (2025, 18 mars). *Arbetsmiljörisker vid byggnads- och anläggningsarbete*. <https://www.av.se/produktion-industri-och-logistik/bygg/arbetsmiljorisker-vid-byggnads--och-anlaggningsarbete/>
- Asplund, E. & Moström, L. (1996) *Framtidens produktionsmiljö - Vägen till det väderoberoende byggandet*. (SBUF rapport, 9607). SBUF.
- BBR 2011:6. *Boverkets byggregler*. Boverket. <https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publikationer/2020/boverkets-byggregler-bbr/>
- Bergström, F. & Englén, T. (2025) *1200 miljarder skäl att tänka nytt*. Innovationsföretagen
- Brycke, E. & Martinsson, L. (2018). *Väderskydd - En lathund för entreprenören*. Svenska Byggbranschens utvecklingsfond.
- Byggföretagen. (2026a). *Byggkostnader*. [Dataset]. Hämtad 15 januari 2026, från <https://byggforetagen.se/statistik/byggkostnader/>
- Byggföretagen. (2026b). *Arbetsolyckor i byggverksamhet*. [Dataset]. Hämtad 15 januari 2026, från <https://byggforetagen.se/statistik/arbetsmiljo/>
- Davidsson, R. & Patel, B. (2019) *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Studentlitteratur AB.
- Hermansson, C & Song, H. S. (2024). *Produktivitet i bygg- och anläggningssektorn - Orsaker, åtgärder och konsekvenser*.
- Jonsson, R. & Persson, M. (2021) *Byggprocess för trähusbyggande med väderskydd*. (SBUF rapport, 13881). SBUF.
- Josephson, P-E. & Saukkiripi, L. (2005). *Slöseri i byggprojekt – Behov av förändrat synsätt*. (FoU-Väst rapport, 0507). FoU-Väst.

Josephson, P-E. & Saukkoriipi, L. (2009). *31 rekommendationer för ökad lönsamhet i byggandet- att minska slöserier!* Centrum för Management i Byggsektorn, Chalmers Tekniska Högskola.

Kifokeris, D. & Koch, C. (2023). *Lean Construction - Nuläget*. (SBUF rapport, 13940). SBUF.

Lander, E. & Liker, J. K. (2007) The Toyota Production System and art: making highly customized and creative products the Toyota way. *International Journal of Production Research*, 45(16), s. 3681-3698.

Lappi, E., Norbäck, J-P., Persson, L. (2024). *Produktivitet och produktivitetsutveckling i Sverige – Internationell jämförelse och reformmöjligheter*. Underlagsrapport till Produktivitetskommissionen.

Liker, J. K. (2004) *The Toyota Way – 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.

Niemelä, R., Rautio, S., Hannula, M. & Reijula, K. (2002) Work environment effects on labor productivity: an intervention study in a storage building. *American Journal of Industrial Medicine*, 42(4). s. 328-335.

Nilsson, J-E., Nystöm, J., Salomonsson, J. (2020). *Produktivitet i bygg- och anläggningssektorn*. (VTI rapport, 1049). VTI.

Noreng, K. & Kvande, T. (2006). Arbeidseffektivitet og klima [Arbetseffektivitet och klimat]. *Byggeindustrien*, (häfte 3). s. 70-71.

PBF 2011:338. *Plan- och byggförordningen*. Boverket.
https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan-och-byggforordning-2011338_sfs-2011-338/

Region Värmland. (2025, 3 november). *Mottagningshuset Nya CSK*.
<https://www.regionvarmland.se/regionvarmland/halsa--vard/nya-csk/mottagningshuset>

Ribierinho, M. J., Mischke, J., Strube, G., Sjödin, E., Blanco, J., ... & Andersson, T. (2020). *The next normal in construction: How disruption is reshaping the world's largest ecosystem*. McKinsey & Company.

Sarode, A. P. & Shirsath, M. (2014). The Factors Affecting Employee Work Environment & It's Relation With Employee Productivity. *International Journal of Science and Research*, 3(11). s. 2735-2737.

SiteCover. (2026). *Our Solution*. <https://sitecover.com/our-solution>

Skanska. (u.d.). *Mottagningshuset vid Centralsjukhuset, Karlstad*.
<https://www.skanska.se/vart-erbjudande/vara-projekt/275835/Mottagningshus-vid-Centralsjukhuset%2c-Karlstad>

Svenskt Trä. (u.d.). *Mikroorganismer*. <https://www.svenskttra.se/trafakta/allmant-om-tra/tra-och-fukt/mikroorganismer/>

8 Bilagor

Bilaga 1 - Intervjuguide Produktionspersonal Skanska

Inledning

- Berätta gärna kort om dig själv. *Bakgrund, nuvarande yrkesroll, tidigare yrkesroller*
- Uppskattningsvis, hur många projekt har du, i nuvarande yrkesroll och tidigare yrkesroller, varit delaktig i? Har några av dessa projekt byggts med väderskydd?
- Angående aktuellt studieprojekt: Vilken typ av väderskydd valde ni? Var det rätt valt, eller borde ni i stället valt någon annan sort? Saknades någon funktion? (*endast fråga till Skanska-anställd*).

Innan produktionen

- Varför valde ni att använda er av väderskydd under produktionen?
- Spelar mjuka värden in i beslutsfattandet? *Ex. arbetsmiljö*

Under produktionen

Allmänt

- Upplever du att samordningen blir enklare när förutsättningarna är mer förutsägbara?
- Skulle du säga att mängden icke värdeskapande aktiviteter ökar eller minskar?
- Inom Lean Production säger man att det finns åtta kategorier av icke värdeskapande aktiviteter (slöserier). Nedan listas 5 av dem. Hur skulle du säga att väderskyddet påverkat dem? Har du konkreta exempel på detta?
 - *Väntan* – Outnyttjad tid för arbetare som behöver vänta på verktyg, material eller nästa produktionssteg. Kan även vara på grund av produktionsstopp, förseningar eller kapacitetsflaskhalsar.
 - *Ineffektiva transporter* – Att behöva röra sig onödigt långa distanser för att hämta verktyg, material eller för att ta sig från en produktionsplats till en annan.
 - *Överarbete* – Arbetsuppgifter som tar längre tid än beräknat på grund av undermåliga förutsättningar.
 - *Omarbete* – Inspektion och åtgärder på felaktigt utförda arbeten och skador.
 - *Rörelse* – Långa transportsträckor för medarbetare till verktyg, material och viloutrymmen.

Kostnad

- Utifrån din yrkesroll, anser du att projektet gjorde några ekonomiska besparingar genom att använda väderskydd? Hur stora tror du i så fall dessa besparingar var? Vilka aktiviteter är dessa eventuella besparingar kopplade till?
- Om inte; blev projektet dyrare på grund av väderskyddet? Hur?

Tid

- Hur stor skillnad gör väderskyddet för projektets tidplan när det gäller att slippa väderrelaterade avbrott?
- Vilka arbetsuppgifter/aktiviteter krävde mindre tid när väderskydd användes på projektet?
 - Om någon aktivitet krävde mindre tid, ungefär hur mycket skulle du uppskatta det till?

Arbetsmiljö

- Hur upplever du att väderskyddet påverkar arbetsmiljön för yrkesarbetare? Har ni fått någon feedback från dem, och vad har den i så fall visat?
- Anser du att arbetsbördan jämnats ut på grund av väderskyddet?

Kvalitet

- Hur har kvalitetsarbetet påverkats av väderskyddet? Har det krävts lika mycket återkommande kontroller? Anser du att kvaliteten förbättrats, är samma som utan väderskydd, eller har försämrats?

Avslutning

- Skulle du vilja se att användningen av väderskydd ökar eller minskar i framtiden? Varför?
- Finns det något du känner att vi har missat som är viktigt att ta upp?
- Finns det någon annan från Ditt projekt som du tycker vore värdefullt att intervjua inom detta examensarbete?

Bilaga 2 - Intervjuguide Projektering

Inledning

- Berätta gärna kort om dig själv. *Bakgrund, nuvarande yrkesroll, tidigare yrkesroller*
- Uppskattningsvis, hur många projekt har du, i nuvarande yrkesroll och tidigare yrkesroller, varit delaktig i? Har några av dessa projekt byggts med väderskydd?

Projekteringsskede

- Skiljer sig projekteringsprocessen i projekt med väderskydd jämfört med projekt utan väderskydd? Om ja; på vilket sätt?
- Vilka fördelar och nackdelar ser du med väderskyddad produktion?
- Är din uppfattning att projektet kunnat genomföras mer effektivt än om man inte haft väderskydd? Varför/Varför inte?
- Finns det aktiviteter/arbetsmoment som avgår vid användning av väderskydd? I så fall vilka?
 - Finns det några nya som tillkommer?
- Utifrån din yrkesroll, anser du att projektet gör några ekonomiska besparingar genom att använda väderskydd? Hur stora tror du i så fall dessa besparingar är? Vilka aktiviteter är dessa eventuella besparingar kopplade till?
 - Om inte; blir projektet dyrare på grund av väderskyddet? Hur?
- Upplever du att det finns dolda kostnader kopplat till användandet av väderskydd som kan vara lätt att missa i beslutsskedet?
- Tror du att samordningen mellan olika discipliner blir enklare vid användandet av väderskydd? Vad blir i så fall konsekvenserna av detta?

Avslutning

- Skulle du vilja se att användningen av väderskydd ökar eller minskar i framtiden? Varför?
- Med erfarenhet av att bygga väderskyddat, kommer du kunna använda den kunskapen i din yrkesroll på något sätt i framtida projekt? Hur?
- Finns det något du känner att vi har missat som är viktigt att ta upp?

Bilaga 3 - Intervjuguide Hälsa & Säkerhet

Inledning

- Berätta gärna kort om dig själv. *Bakgrund, nuvarande yrkesroll, tidigare yrkesroller*
- Uppskattningsvis, hur många projekt har du, i nuvarande yrkesroll och tidigare yrkesroller, varit delaktig i? Har några av dessa projekt byggts med väderskydd?

Under produktionen

Allmänt

- Är din uppfattning att projektet kunnat genomföras mer effektivt, än om man inte haft väderskydd? *Varför/Varför inte?*

Arbetsmiljö

- *Generellt*, hur upplever du att arbetsmiljön har påverkats för yrkesmedarbetare vid användning av heltäckande väderskydd? *Bättre, sämre, opåverkat?*
- I en fallstudie från 2014 påvisas att bättre arbetsbelysning, bättre luftkvalitet samt jämnare värmesystem ökade välmåendet hos de anställda, och resulterade i en högre produktivitet. Tror du att detta även gäller för Mottagningshuset? Vilka parametrar spelar i så fall in i denna bedömning? *Ex. temperatur, vind, belysning, luftkvalitet osv.*

Säkerhet

- Kan man dra några slutsatser eller se några trender på följande (pga. väderskydd): *Sjukfrånvaro, risker, tillbud och skador (med/utan frånvaro).*
 - Kan du, jämfört med dina tidigare erfarenheter, se att någon/några risktyper ökat eller minskat (*ex. fall i samma nivå, snubbelrisk, halkrisk, dålig belysning, tunga lyft osv.*). Kan detta sammankopplas med användningen av heltäckande väderskydd tror du?
- Hur anser du att mängden riskfyllt arbete har påverkats av denna arbetsmetod?
 - Finns det något/några riskfyllda moment som minskat eller utgått?
 - Finns det något/några riskfyllda moment som ökat eller uppkommit?
 - Kan dessa eventuella minskningar av riskfyllda arbeten generera tid- och kostnadsbesparingar, och vice versa?

Avslutning

- Skulle du vilja se att användningen av väderskydd ökar eller minskar i framtiden? Varför?
- Finns det något du känner att vi har missat som är viktigt eller intressant att ta upp?

Bilaga 4 – Intervjuguide Kalkyl & Tidplan

Inledning

- Berätta gärna kort om dig själv. *Bakgrund, nuvarande yrkesroll, tidigare yrkesroller*
- Uppskattningsvis, hur många projekt har du, i nuvarande yrkesroll och tidigare yrkesroller, varit delaktig i? Har några av dessa projekt byggts med väderskydd?

Innan produktionen

- Hur tidigt innan produktionen fick du veta att väderskyddet skulle användas?
- Påverkade valet av väderskydd ditt arbete på något sätt? Kunde du räkna med eventuella besparingar/fördyrningar i ett tidigt skede?
- I vilken entreprenadform utförs/utfördes ditt projekt? Baserat på din yrkesroll, har det haft någon påverkan på väderskyddsvalet? Om projektet genomförts i någon annan form, hade det påverkat på något sätt?

Under produktionen

Allmänt

- Är din uppfattning att projektet kunnat genomföras mer effektivt än om man inte haft väderskydd? Varför/Varför inte?

Kostnad och tid

- Utifrån din yrkesroll, anser du att projektet gjorde några ekonomiska besparingar genom att använda väderskydd? Hur stora tror du i så fall dessa besparingar var? Vilka aktiviteter är dessa eventuella besparingar kopplade till?
 - Om inte; blev projektet dyrare på grund av väderskyddet? Hur?
- Ser du tecken på användandet i av väderskydd i prognosarbetet? Finns det poster som det budgeterats för, där utfallet inte alls blir som ni först planerat? I så fall, har utfallet blivit högre eller lägre än förväntat?
- Upplever du att det finns dolda kostnader kopplat till användandet av väderskydd som kan vara lätt att missa i beslutsskedet?
- Ser du några aktiviteter där projektet kan spara arbetstid kopplat till väderskyddet?
- Vad tror du blir effekterna på tidplanen kontra ett projekt utan väderskydd?

Avslutning

- Skulle du vilja se att användningen av väderskydd ökar eller minskar i framtiden? Varför?
- Med erfarenhet av att bygga väderskyddat, kommer du kunna använda den kunskapen i din yrkesroll på något sätt i framtida projekt? Hur?

- Finns det något du känner att vi har missat som är viktigt eller intressant att ta upp?
- Finns det någon annan från Ditt projekt som du tycker vore värdefullt att intervjua inom detta examensarbete?

Bilaga 5 – Mailutskick

Hej!

Markus Andersson heter jag och tillsammans med min kurskamrat Oliver Karlsson så skriver vi just nu vårt examensarbete. Vi har läst ett treårigt högskoleingenjörsprogram inom Samhällsbyggnadsteknik på Chalmers Tekniska Högskola. Arbetet görs i samarbete med Skanska på projektet nya CSK i Karlstad (delprojekt 1, Mottagningshuset), och syftar till att undersöka eventuella effektiviseringar under produktionsfasen genom att använda heltäckande väderskydd (särskilt *tid*, *kostnad*, *arbetsmiljö* och *kvalitet*). Våra externa handledare i detta arbete är **projektchef Andreas Haag** och **kontraktschef Jonas Ohlsson**.

För att få en djupare förståelse söker vi därför personer som vill vara med och delta i en intervju i studien och bidra med sin specifika kunskap. Intervjuerna förväntas ta ca 30–60 minuter, där du har möjlighet att bidra med dina erfarenheter på ämnet. Intervjuerna kan genomföras på det sätt som passar dig bäst men hålls förslagsvis via teams för att underlätta logistiken. För att hålla intervjun så effektiv som möjligt bifogar vi en intervjuguide med frågor som kommer behandlas. Intervjun är semi-strukturerad, så dialogen kommer vara öppen och eventuella följdfrågor kan förekomma.

Då olika yrkeskategorier eftersöks i studien så kommer yrkestitel att redovisas men namn kan väljas att hållas anonymt om så efterfrågas.

Vi önskar hålla intervjuerna under veckorna 15–17. Återkom gärna snarast med de datum som fungerar för dig.

Tack på förhand för din tid och ditt engagemang!

Med vänliga hälsningar,

Markus Andersson och Oliver Karlsson

INSTITUTIONEN FÖR AKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, Sverige 2026
www.chalmers.se



CHALMERS