

Klimatneutrala byggnader



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för bygg- och miljöteknologi, avdelning för Byggproduktion

Examensarbete:
Arian Gharagozloo
Ebba Hansson

© Copyright Arian Gharagozloo & Ebba Hansson

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2020

Sammanfattning

Miljöproblemen har länge varit ett aktuellt och omtalat diskussionsämne som man aktivt jobbat för att begränsa och minska människans negativa klimatpåverkan med målsättningar samt nya lagar och krav. Byggsektorn står idag för en betydande del av Sveriges koldioxidutsläpp och för att ha möjlighet att uppnå de mål som finns i Parisavtalet krävs åtgärder i byggbranschen. Klimatneutralitet är ett relativt nytt begrepp i branschen som är högaktuellt i samband med miljöfrågorna.

Syftet med examensarbetet är att undersöka hur man kan bygga mer klimatneutralt vid nybyggnation. Detta har undersökts genom en fallstudie som beräknat ett projekts klimatpåverkan med hjälp av Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg, BM 1.0. Fallstudien har avgränsats till att enbart undersöka nybyggnationens material, produktion och energianvändning i driftfasen. Materialen som arbetet har fokuserat på har de material i projektet som har haft störst koldioxidutsläpp vilket har varit betong och armering. För att få en bredare uppfattning om klimatneutralitet utöver fallstudien har experter inom ämnet intervjuats.

Studien och arbetet visade att klimatneutralitet fortfarande är i startfasen och att klimatneutralitet går att uppnå till viss del men än är det inte möjligt för byggsektorn i helhet men det finns stor potential för utveckling. Fallstudien visar att enkla åtgärder för att uppnå klimatneutralitet till viss del finns i dagsläget men tillhör inte standarden hos företag i branschen.

Nyckelord: Klimatneutralitet, BM 1.0, Klimatpåverkan, Koldioxidekvivalenter, Klimatkompensation

Abstract

The environmental problems have for a long time been a current and highly spoken topic of discussion which one has actively worked to limit and reduce the human's negative climate impact with agreements, laws and requirements. Today the constructions sector stands for a significant part of Sweden's carbon dioxide emissions and to be able to achieve the goals in the Paris Agreement, measures in the construction industry are required. Climate neutrality is a relatively new concept in the industry that is highly topical in relation to environmental issues.

The purpose of this thesis is to examine how it's possible to build more climate neutral for new constructions. This has been researched through a case study which has calculated a project's climate impact with the help of Byggsektorns Miljöberäkningsberktyg, BM 1.0. The case study has been delimited to only examine a new construction's material, production and usage of energy during the operating phase. The material that the thesis has focused on is the project's material which has had the highest carbon dioxide emissions, which has been concrete and armouring. To get a broader view of climate neutrality beyond the case study has experts within the subject been interviewed.

The case and thesis showed that climate neutrality is still in the early stages and that to some degree it is possible to achieve climate neutrality but to its entirety for the construction sector is not possible, however there is great potential for development. The case study shows that there are simple actions that can partially achieve climate neutrality in today's current situation however doesn't belong to the standard within the companies in the industry.

Keywords: Climate neutrality, BM 1.0, Climate impact, Carbon dioxide emissions, Climate compensation

Förord

Detta examensarbete avslutar vår tre års utbildning på byggingenjörsprogrammet vid Lunds Tekniska Högskola vid Campus Helsingborg. Arbetet är utförd vid Institutionen för Bygg- och miljöteknologi och motsvarar 22,5 högskolepoäng. Examensarbetet skrevs i samarbete med Peab bostad syd AB i Malmö.

Vi vill rikta ett stort tack till våra handledare Urban Persson på institutionen för bygg- och miljöteknologi vid LTH och Morgan Palmgren, arbetschef på Peab, för en god vägledning, för att ha förmedlat nyttig information samt värdefulla kontakter som har möjliggjort examensarbetet. Vi vill även rikta ett stort tack till respondenterna i intervjuerna som har bidragit med stort engagemang och lärrik kunskap som har varit till stor hjälp under arbetets gång.

Arian Gharagozloo & Ebba Hansson

Begrepp

- **Agenda 2030** - Mål som har satts för att bidra till en hållbar utveckling.
- **BM 1.0** - Står för Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg och är ett verktyg som beskriver byggnaders klimatpåverkan.
- **CCS** - Carbon Capture and Storage, metod för att fånga upp koldioxidutsläpp från fabriker och lagra det.
- **COP21** - Förenta Nationernas klimatkonferens 2015
- **CSR** - Står för Corporate Social Responsibility och är idén att företag ska ta ansvar ur ett hållbart perspektiv.
- **EPD** - Står för Enviromental Product Declaration eller på svenska miljövarudeklaration och redovisar den totala miljöpåverkan från en produkt över hela dess livscykel.
- **FN** - Förenta Nationerna
- **Klimatkompensation** - Att en produkt eller verksamhets negativa klimatpåverkan kompenseras
- **Klimatneutral** - Att vara klimatneutral innebär att nettosumman av en produkt eller verksamhets klimatpåverkan är lika med noll.
- **Koldioxidekvivalenter** - Växthusgaser kan jämföras med varandra genom att multiplicera alla gaser, förutom koldioxid med ett GWP-tal, ett globalt uppvärmningspotentialstal. Talet varierar beroende på den aktuella gasens påverkan på den globala uppvärmningen och räknar om till koldioxidekvivalenter
- **Kollagring** - Den mängd koldioxid som ett material kan ta upp från luften
- **Kyotoprotokollet** - Ett internationellt avtal som hade mål att minska utsläppen av växthusgaserna med 5,2 procent från 1990 till perioden 2008-2012
- **LCA** - LCA är en förkortning av Livscykelanalys och visar en produkts totala miljöpåverkan vilket inkluderar råvaruutvinning, tillverkning, transporter samt all energiåtgång i mellanleden.
- **LFM30** - Ett lokalt initiativ för att uppnå målen i Agenda 2030 för byggsektorn i Malmö.
- **Miljöbyggnad 3.1** - Den nyaste versionen av ett certifieringsverktyg för byggandet av flerbostadshus och småhus som kommer finnas tillgängligt från och med hösten 2020
- **Parisavtalet** - Ett avtal som tog plats i Paris 2015 där man diskuterar den globala klimatet.
- **UNFCCC** - United Nations Framework Convention on Climate Change även kallad för klimatkonventionen

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Problemformulering	3
1.4 Målformulering	3
1.5 Motivering av examensarbetet	3
1.6 Avgränsningar	3
2 Metod	5
2.1 Tillvägagångssätt	5
2.2 Litteraturstudier	6
2.2.1 Källkritik	6
2.3 Intervjuer	6
2.4 Fallstudie	7
2.5 Validitet och reliabilitet	8
2.6 Metodkritik	8
3 Teknisk bakgrund	9
3.1 Parisavtalet	9
3.1.1 Fossilfritt Sverige	10
3.2 Agenda 2030	10
3.2.1 Mål 11 Hållbara städer och samhällen	11
3.2.2 Mål 12 Hållbar konsumtion och produktion.....	11
3.2.3 Mål 13 Bekämpa klimatförändringarna	11
3.3 LFM30	11
3.3.1 Affärsmodeller, incitament och samverkan.....	12
3.3.2 Cirkulär ekonomi och resurseffektivitet.....	12
3.3.3 Design, process och klimatkalkyl.....	12
3.3.4 Klimatneutrala byggmaterial.....	12
3.3.5 Klimatneutral förvaltning, drift och underhåll.....	12
3.3.6 Klimatneutrala byggarbetsplatser och transporter	13
3.4 Klimatneutralitet	13
3.5 Klimatkompensation	14
3.5.1 Klimatkompenserande åtgärder Solceller.....	15
3.5.2 Klimatkompenserande åtgärder Förnybara drivmedel	16
3.6 Materialval	17
3.6.1 Betong	17
3.6.2 Armering	18
3.7 BM 1.0	18
4 Empiri	20
4.1 Referensobjekt Hyllie Homes	20
4.1.1 Klimatpåverkan för Hyllie Homes Byggnad 2	20

4.1.2 Drift	21
4.1.3 Solceller	22
4.1.4 Transport.....	22
4.1.5 Betong.....	23
4.1.6 Armering.....	23
4.2 Intervjuer	24
4.3 Respondent 1, Peab.....	24
4.4 Respondent 2, Peab.....	26
4.5 Respondent 3, IVL.....	28
4.6 Respondent 4, Swerock.....	30
5 Analys och diskussion.....	32
5.1 Analys och diskussion av fallstudien.....	32
5.2 Vad krävs för att uppnå klimatneutralitet?	34
6 Slutsats	36
6.1 Besvarande av frågeställningar	36
6.2 Förslag på fortsatta studier	38
7 Litteraturlista	40

Bilagor:

Fasadritning

Mängdberäkningar

BM 1.0

Intervjufrågor

EPD Swerock

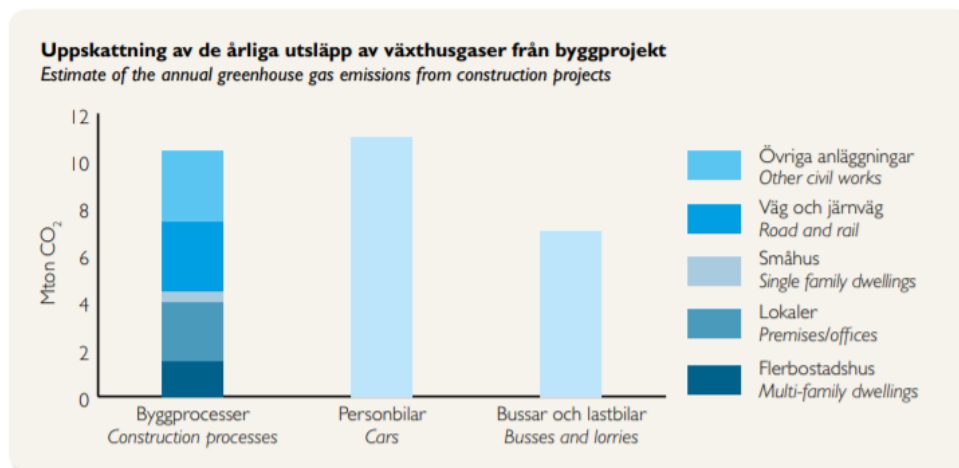
1 Inledning

1.1 Bakgrund

Klimatfrågan är en av mänsklighetens stora utmaningar och idag står byggbranschen för större delen av Sveriges koldioxidutsläpp. Med en ökande befolkning är behovet av bostäder och infrastruktur större än någonsin och det blir allt viktigare för företagen i byggbranschen att ta sitt ansvar mot ett mer hållbart byggande. Med dagens förvärrade klimatsituation måste byggsektorn vidta stora förändringar för att minska utsläppen. I dagsläget står byggindustrin för 19 % av Sveriges totala årliga utsläpp av växthusgaser. Jämfört med tidigare år har utsläppen ökat och denna trenden måste brytas för att byggsektorn ska kunna bidra till ett hållbart samhälle (Boverket, 2020).

Koldioxid, metan och lustgas är växthusgaser som finns i atmosfären och som i sin tur påverkar klimatet och bidrar till en ökad global temperatur, detta fenomenet kallas för växthuseffekten. En ökad global uppvärmning kan få förödande effekter på klimatet, havsförurning, extremt väder, global glaciärsmältning och höjda havsnivåer är några av få katastrofala effekter (Världsnaturfonden, 2020). Växthusgaserna påverkar klimatet olika mycket och för att kunna jämföra gaserna med varandra mäter man deras klimatpåverkan om till koldioxidekvivalenter (Naturskyddsföreningen, 2020).

År 2014 motsvara byggsektorn för 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Av de 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter stod husprojekten för 4 miljoner ton. Husprojekt står för byggnation av småhus, lokaler samt flerbostadshus. Dessa 10 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2014 för byggsektorn hade större utsläpp än vad bussar och lastbilar hade samt ungefär lika mycket som personbilar hade i Sverige, se *figur 1* (IVA och Sveriges Byggindustrier, u.å.) I Sverige svarade bygg- och fastighetssektorn år 2017 för 12,2 miljoner ton koldioxidekvivalenter, en ökning på 2,2 miljoner ton från 2014. Inkluderar man även utsläppen genom importvaror låg det totala utsläppen av växthusgaser på 18 miljoner ton koldioxidekvivalenter (Boverket, 2020).



Figur 1: Årliga utsläpp av växthusgaser för byggprojekt, bussar, lastbilar och personbilar (IVA och Sveriges Byggindustrier, u.å.).

Under perioden 2011-2015 förhandlades Parisavtalet fram, den viktigaste delen i avtalet är att samtliga länder ska vidta åtgärder för att minska utsläppen av växthusgaser. Detta för att hålla den globala uppvärmningen under två grader men med ambitionen att hålla uppvärmningen under 1,5 grader. För att inte gå över 2 grader måste världens utsläpp minst halveras till 2030 och till 2050 nå nära noll (Regeringen, 2016).

Malmö stad har satt upp krav på att all nybyggnation ska vara klimatneutral vid 2030, för att detta ska kunna uppnås står byggbranschen inför en stor utmaning. Idag står byggsektorn för 20% av Malmös totala klimatpåverkan. Malmö Stad var den första kommunen i Sverige att skriva på LFM30 Agenda 2030, Agenda 2030 innefattar klimatneutrala materialval, klimatneutral förvaltning, drift och underhåll samt klimatneutrala byggarbetsplatser och transporter. Examensarbetet kommer att undersöka vilka förändringar som krävs för att minimera klimatpåverkan och slippa ett lika stort behov av att klimatkompensera (LFM30, 2020).

1.2 Syfte

Syftet med rapporten är att undersöka hur byggbranschen kan bygga mer klimatneutralt och uppnå Malmö Stads krav innan 2030. Arbetet kommer att utgå från siffror som har tagits från ett referensobjekt i Malmö för att undersöka vilka skillnader i byggprocessen som hade gett ett mer klimatneutralt resultat, för att minska behovet av klimatkompensation.

1.3 Problemformulering

Huvudfråga:

- *Vilka förändringar krävs för att bygga klimatneutralt?*

För att kunna svara på detta och komma fram till en slutsats måste följande frågor även besvaras.

- *Vilken klimatpåverkan har referensprojektet idag och hur ser den ut efter miljöförbättrande åtgärder?*
- *Vad är utmaningarna med att uppnå Malmö Stads initiativ om en klimatneutral byggbransch innan 2030?*

1.4 Målformulering

Målet med examensarbetet är att undersöka hur och om man kan bygga klimatneutralt innan 2030 samt uppnå målen för Agenda 2030.

Agenda 2030 innefattar bland annat klimatneutrala byggmaterial, klimatneutral förvaltning, drift och underhåll samt klimatneutrala byggarbetsplatser och transporter.

1.5 Motivering av examensarbetet

I dagens samhälle är miljöfrågan väldigt aktuell och även inom byggbranschen. Under utbildningens gång har miljöaspekten varit en central del i många av våra kurser. Vi kom i kontakt med Peab som berättade om nya krav som kommer att förändra deras arbete kring miljöfrågan och där föddes iden till vårt ämne, klimatneutralitet. Begreppet är relativt nytt men kommer inom en snar framtid vara ett krav för all nybyggnation därav kändes ämnet både intressant och rätt i tiden. Därför har vi valt att skriva om just detta ämnet då det är givande samt ger goda förutsättningar för ett bra examensarbete i samarbete med Peab.

1.6 Avgränsningar

Rapporten fokuserar på vilka åtgärder man kan tillta för att bygga mer klimatneutralt samt dra ner på en nybyggnations totala klimatpåverkan utan att behöva klimatkompensera i samma utsträckning som det görs idag. Siffrorna som används i rapporten är tagna från en nybyggnation som används som referensprojekt som Peab ska uppföra i Malmö. Projektet är ett flerbostadshus i både platsgjutet betong och prefabelement. Eftersom klimatfrågan är ett omfattande område har rapporten avgränsats till att endast studera materialval, produktion samt energianvändningen under driftfasen. För att avgränsa

ytterligare har enbart de material med störst klimatpåverkan studerats, vilket har begränsats till betong och armering. Referensobjektet har avgränsats till enbart Byggnad 2 av referensprojektet Hyllie Homes som består av två flerbostadshus. Rapporten avgränsas enligt standarden EN 15978 där det inkluderar A1-A5 samt B6.

2 Metod

2.1 Tillvägagångssätt

Arbetet inleddes med att olika ideér till examensarbetet sammanställdes och därefter togs kontakt med Peab för potentiell samarbete. På ett inbokat möte med Peab diskuterades de olika ideerna till examensarbetet och tillsammans med handledaren på Peab utformades ett konkret ämne. Efter att ämnet bestämts kontaktades en potentiell handledare vid Lunds Tekniska Högskola på institutionen för Bygg- och miljöteknologi, Urban Persson som accepterade rollen. Efter möte med handledaren på Lunds Tekniska Högskola diskuterades ämnet, avgränsningar sattes och en tydligare målsättning för arbetet utformades. Efter att ämnet godkänts av handledaren säkerställdes examinator för arbetet som slutligen föll på Radhlinah Aulin som även föreläser för Bygg- och miljöteknologi institutionen vid Lunds Tekniska Högskola.

Efter att frågeställningen utformats samt handledare och examinator säkerställt fortsatte arbetet med en förstudie och framtagande av en teknisk bakgrund genom en grundlig informationssökning om ämnet. Detta kompletterades med en fallstudie på siffror från ett referensobjekt som sedan lades in i miljöberäkningsverktyget, BM 1.0 som resterande arbete sedan baserats på.

Med grunden från den tekniska bakgrunden fortsatte arbetet med att utforma frågor till intervjuer med personer som har stor kompetens inom ämnet samt arbetet med egna undersökningar i fallstudien fortsatte. Analysen utfördes med detta som utgångspunkt som därefter ledde vidare till diskussion och slutsats.

I slutskedet diskuterades och presenterades det som man kom fram i analysen för att sedan kunna svara på frågeställningen i slutsatsen och då knyta ihop säcken för examensarbetet.

Under arbetets gång har Google docs använts för att skriva rapporten, detta för att det gav mindre restriktioner för var arbetet kunde skrivas samtidigt som det live-uppdateras. Allt arbete har skrivits ner digitalt och tillsammans majoriteten av tiden vid tillfällen där man inte kunnat träffas har kommunikationen skett via telefon och skype. På grund av Covid-19 har all kontakt med handledare samt respondenter till intervjuerna hållits via telefon, skype och mail.

2.2 Litteraturstudier

Litteraturstudien utfördes för att få ett bredare underlag om klimatneutralitet och koldioxidutsläppen från byggbranschen samt för att inte upprepa forskning som tidigare och inte begå misstag som begåtts i tidigare forskningar. Då examensarbetet till stor del baseras på fakta och siffror har det varit givet att söka fakta i publicerade artiklar, produktinformation och EPDer. Information och kunskap kring klimatneutralitet för byggnader samt arbetet mot klimatneutralitet i byggbranschen undersöktes med hjälp av en fallstudie, intervjuer och informationssökning. Samtliga kunskapsområden i rapporten redovisas i kaptitlet “Teknisk Bakgrund”.

2.2.1 Källkritik

De källor som har använt under arbetets gång har ansetts trovärdiga efter författarens auktoritet, trovärdighet samt objektivitet. Författarna till samtliga källor anses ha stor kompetens inom kunskapsområdet litteraturen har behandlat. Källorna har även behandlats efter *Beroendekriteriet*, *Tendenskriteriet* samt *Tidskriteriet* vilket menar att två oberoende källor styrker varandra, upphovspersonen är inte subjektiv samt att publiceringsdatumet är relevant (Patel & Davidsson, 2011).

2.3 Intervjuer

I rapporten har man använt sig av kvalitativa undersökningar. En kvalitativ undersökning samlar in information om ett ämne till skillnad från en kvantitativ som baseras på mätningar. Kvalitativa metoder ger oftast en helhetsbeskrivning och samlar in information om människors motivation, tankesätt och attityd. Resultatet ger en djupare förståelse av det som undersöks men bli samtidigt svårare att analysera samt att det bidrar till att resultatet blir subjektivt då forskaren i många fall befinner sig i situationen som analyseras (Patel & Davidsson, 2011).

Personerna som har valt att intervjuas under arbetets gång har varit främst branschexperter inom miljöfrågor i byggsektorn, respondenternas roll och datum av intervju redovisas i *tabell 1*.

Tabell 1: Redovisar respektive respondents arbetsplats, roll och datum av intervju

Respondenter:	Roll:	Företag:	Datum:
Respondent 1	Utvecklingsingenjör	Peab	06/04/20
Respondent 2	Hållbarhetsstrateg	Peab	08/04/20
Respondent 3	Gruppchef inom hållbar stadsutveckling	IVL	25/04/20
Respondent 4	Avdelningschef	Swerock	28/04/20

Inför varje intervju valdes specifika frågor ut för respektive person och skrevs ner i ett dokument. Dokumentet skickades ut till samtliga respondenter i förväg för att få möjlighet att förbereda sig samt välja att svara via mail eller telefon.

Intervjuerna är genomförda enligt semistrukturerad intervjumetod där frågorna är på förhand formulerade men saknar svarsalternativ. Frågorna är relativt öppna och ger utrymme för diskussion men blir allt mer avsmalnande och detaljerade. Intervjun utgår ifrån en mall med specificerade frågor men som anpassas till person, dess bakgrund och miljö detta medför att intervjuerna inte blir identiska med varandra. (Holme, et al., 1997)

Intervjuerna spelades in efter godkännande av respondenterna. Detta gjordes för att enklare kunna bearbeta intervjuerna och transkribera intervjuerna uppriktigt till vad respondenterna sa. Efter varje intervju skrevs svaren från respondenterna ner ordagrant för att sedan skriva en sammanfattning av varje intervju där det mest relevanta för studien skrevs ner. Sammanfattningen av varje intervju presenteras i kapitlet *Empiri*. Informationen från intervjuerna används sedan i analysen för att se samband mellan respondenternas svar men också för att svara på rapportens frågeställning.

2.4 Fallstudie

Under arbetets gång har det utförts en fallstudie på ett referensprojekt som kallas Hyllie Homes och byggs av Peab. Referensprojektets klimatpåverkan har beräknats med hjälp av Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg och med hjälp av mängdberäkningar på projektet. Vi har begränsat oss till att enbart kolla klimatpåverkan från skedena A1-A5 samt B6 enligt EN 15978. Vi har även avgränsat till att enbart kolla klimatpåverkan från materialen armering och betong. Med hjälp av informationen från den tekniska bakgrunden och intervjuerna har åtgärder tagits fram som visar hur referensprojektets klimatpåverkan kan sänkas.

2.5 Validitet och reliabilitet

Validitet och reliabilitet är två begrepp inom forsknings- och utredningsverksamhet och används för att analysera sin metod och mätinstrument. För att ett arbete ska anses användbart och korrekt är validiteten och reliabiliteten två viktiga kriterier att ta hänsyn till. Validitet handlar om mätningens relevans och i hur hög grad undersökningen mäter det som påstås mätas. Reliabiliteten är hög om testen visar liknande resultat vid upprepade mätningar, det vill säga att mätningen är okänslig för påverkan av slumpen (Patel & Davidsson, 2011).

Reliabiliteten i arbetet anses vara hög då all information som använts i rapporten har hämtats med hänsyn till källkritik samt att flera olika källor har givit samma information kring ämnet som undersöks. Källor som har använts är forskningsrapporter, vetenskapliga artiklar och facklitteratur. Även intervjuerna som har utförts har säkerställt reliabiliteten genom att olika bransche experter inom ämnet har intervjuats. För att öka reliabiliteten har liknande frågor utan värdeladdning ställts till samtliga respondenter och genom att samtliga intervjuer givit likartade svar kan man lita på att reliabiliteten varit hög. De intervjuade anses vara de mest kunniga inom ämnet som har undersökts, vilket har ökat arbetets reliabilitet ytterligare. Validiteten på arbetet anses vara hög då det som ämnats att undersöka har undersökts, det som hade kunnat öka validiteten hade varit att utföra fler intervjuer.

2.6 Metodkritik

Resultatet av fallstudien som utfördes i rapporten reflekterar inte en generell bild av nybyggnations utsläpp, detta beror på att arbetet har enbart avgränsats till betong, armering, produktion och driften av en nybyggnation. Hade fallstudien däremot gjorts om, med samma förutsättningar och avgränsat till samma områden så hade det troligtvis givit liknande resultat oavsett nybyggnation men med en avvikelse beroende på materialvalen. På grund av tidsbegränsningen har bransch generaliserade värden använts som tidigare funnits inlagda i BM 1.0. För en mer realistisk resultat krävs det att använda sig av EPDer för varje enskilt material som ingår i byggnaden samt preciserade transportsträckor.

3 Teknisk bakgrund

3.1 Parisavtalet

I december 2015 i Paris hölls FN:s tjugoförsta klimatkonvention partsmöte som kallades för COP21. Konventionen var den största internationella klimatkonferens som ägt rum någonsin. Här samlades världens länder för att diskutera människans olika aktiviteters påverkan på klimatet. Under klimatkonferensen togs ett avtal fram som gäller samtliga länder och som ska se till att länderna tillsammans ska bidra till att utsläppen av växthusgaserna minskar, klimatanpassning samt omfördelning av ekonomiska medel för att bistå de som påverkas av klimatförändringarna. Detta avtal kom till att kallas Parisavtalet och ersatte Kyotoprotokollet som hade en åtagandeperiod fram till 2020 (Regeringen, 2016).

Avtalet trädde i kraft 4 november 2016 när minst 55 av konventionens parter som står för 55 procent av växthusutsläppen godkände avtalet. Parisavtalet är kopplat till klimatkonventionen UNFCCC som i sin tur är ett internationellt avtal under FN. Av de 197 länderna som är med i UNFCCC har idag 185 ratificerat avtalet (Naturvårdsverket, 2019).

Parisavtalet är indelat i 29 artiklar där artikel två redovisar de viktigaste målen i avtalet (Regeringen, 2016):

- *Den globala temperaturökningen ska begränsas till långt under två grader Celsius och ansträngningar göras för att hålla ökningen under 1,5 Celsius jämfört med förindustriell nivå.*
- *Anpassningsförmågan till skadliga effekter av klimatförändringarna ska förbättras och motståndskraften mot klimatförändringarna främjas på ett sätt som inte hotar livsmedelsproduktionen.*
- *Finansiella flöden ska göras förenliga med en väg mot låga utsläpp av växthusgaser och klimatresilient utveckling.*

Avtalet är inte tidsbegränsat istället ska delaktiga parter vart femte år rapportera hur de successivt minskar klimatpåverkan. Vart femte år ska även varje land förnya eller uppdatera sina åtaganden (Naturvårdsverket, 2019), utöver detta sker även en global eftersträvan att till 2030 minska utsläppen av växthusgaserna med 40 procent samt till 2050 minska med 80-95 procent i jämförelse med utsläpps nivåerna från 1990 (Sveriges miljömål, 2020)

Innebörden av avtalet är att varje delaktigt land själva ska ta fram en klimatplan för hur arbetet i varje land ska gå till för att uppnå klimatmålen

(Regeringen, 2016). Sverige följer en klimatplan som kallas för Agenda 2030 som tillsammans med Parisavtalet ska bidra till en hållbar utveckling. (UNFCCC, 2020).

3.1.1 Fossilfritt Sverige

Fossilfritt Sverige är ett initiativ av regeringen inför klimatmötet i Paris 2015, ambitionen är att Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer. Fossilfritt Sverige används som en plattform för att föra en dialog och skapa samverkan mellan företag, kommuner och andra aktörer som delar visionen om att bidra till ett Sverige fritt från fossila bränslen. Syftet med initiativet är att samla in kunskap och vilja i samtliga samhällssektorer runt om i landet och synliggöra de klimatarbete som sker (Sveriges miljömål, u.å.). Fossilfritt Sverige arbetar för att öka omställningstakten till ett fossilfritt samhälle, inte bara för att det i dagsläget är möjligt utan också för att det är ekonomiskt lönsamt. Svante Axelsson är nationell samordnare för initiativet och fungerar som en länk mellan regering och aktörer, han arbetar för att underlätta och skapa förutsättningar för snabbare utsläppsminskningar, målet är även att sprida visionen om ett fossilfritt samhälle samt att ta fram konkreta utmaningar för företag, branscher och sektorer för att påskynda utvecklingen. (*Fossilfritt Sverige, u.å.*)

Idag har 450 aktörer ställt upp på den deklARATION som initiativet har tagit fram. Samtliga aktörer delar visionen om att världen måste bli fossilfri och att Sverige ska visa vägen framåt i frågan. Deklarationen innebär att aktören förbinder sig till att visa upp konkreta åtgärder som görs för att minska sina utsläpp. Många av de aktörer som deltar i initiativet är aktiva i byggbranschen. (*Fossilfritt Sverige, u.å.*)

3.2 Agenda 2030

Agenda 2030 är ett av svenska FN-förbundets fokusfrågor som består av 17 mål och som tillsammans med Parisavtalet 2015 ska bidra till de tre dimensionerna av hållbar utveckling, detta gäller sociala, ekonomiska och miljömässiga som ska vara uppnådda till 2030 i alla länder. Dessa mål ersatte 2016 FN:s åtta millenniemål som världens länder hade arbetat med sedan 2000. Agendan togs fram under tre års tid där olika aktörer välkomnades för att diskutera och bidra till den nya agendan, detta innefattar de civila samhället, forskare, akademiker samt företag (FN, 2019). Agenda 2030 är den mest ambitiösa överenskommelsen som de berörda länderna i frågan någonsin har tagit an för hållbar utveckling. Med de globala målen i Agenda 2030 har länderna förbundit sig till att uppnå fyra punkter till 2030:

- *Att avskaffa extrem fattigdom*
- *Att minska ojämlikheter och orättvisor*

- *Att främja fred och rättvisa*
- *Att lösa klimatkrisen (Globalmålen, 2017)*

De mål som bland annat rör byggsektorn i Agenda 2030 är mål 11, 12 och 13 (FN, 2019).

3.2.1 Mål 11 Hållbara städer och samhällen

Mer än hälften av jordens befolkning bor idag i städer och andelen förväntas öka till 70 procent innan år 2050. Den snabba ökningen ställer krav på byggbranschen som behöver arbeta för att bygga på ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbart sätt. Mål 11 omfattar allt som rör planering och uppbyggnad av städer och för att uppnå målet behövs en inkluderande och innovativ stadsplanering. Detta kräver ny teknik och samarbete mellan olika aktörer för att uppnå en hållbart byggande av såväl bostäder som infrastruktur (Globala Målen, 2020).

3.2.2 Mål 12 Hållbar konsumtion och produktion

I dagens samhälle konsumeras och produceras allt för mycket varor och resurser, för att minska vårt ekologiska fotavtryck krävs en förändring. Genom att redan vid projekteringen noggrant planera materialval samt driften av fastigheten kan man minska den negativa påverkan på klimat och miljö (Globala Målen, 2020).

3.2.3 Mål 13 Bekämpa klimatförändringarna

Ett av de största hoten mot vår civilisation just nu är de klimatförändringar som sker. Redan nu kan man se en markant skillnad och om inget förändras blir följderna katastrofala. Utsläppen av växthusgaser fortsätter att stiga i takt med att samhället och städerna växer och följden blir att den globala uppvärmningen riskerar att överstiga två grader. En temperaturökning med två grader får hotande konsekvenser för ekosystem, matproduktion, vattentillgång och risken för naturkatastrofer ökar. För att minska utsläppen av växthusgaser krävs förändringar i hur vi bygger upp och planerar vårt samhälle. Genom att redan från planering till produktion och slutligen underhåll kan man med ny teknik och kunskap minska utsläppen avsevärt (Globala Målen, 2020).

3.3 LFM30

Malmö var den första kommunen i Sverige som undertecknade Agenda 2030. För att kunna uppnå målen för Agenda 2030 har LFM30 tagits fram, som är ett lokalt initiativ som gäller för bygg- och anläggningssektorn i Malmö. Målet är att utveckla en klimatneutral bygg- och anläggningssektor, det övergripande målet omfattar all nybyggnation, ombyggnation, underhåll samt infrastruktur i

Malmö. Initiativet stöts av Byggföretagen, Fossilfritt Sverige och Malmö stad. LFM30 är uppdelat i sex strategier för att uppnå byggsektorns del av Agenda 2030 (LFM30, 2019).

3.3.1 Affärsmodeller, incitament och samverkan

Varje egen organisation antar egna klimatneutrala mål i affärsplanen utifrån målen att halvera klimatbelastningen 2025, vara klimatneutrala 2030 och klimatpositivt 2035. Samtliga aktörer i branschen arbetar för att öka kompetensen kring klimatpåverkan i hela värdekedjan genom att kompetensutveckla sig själva samt främja nätverksbyggande och samarbete med andra (LFM30,2019).

3.3.2 Cirkulär ekonomi och resurseffektivitet

Strategin innefattar att utifrån funktion, cirkularitet och klimatavtryck välja byggmaterial. I beräkningen av byggnadens klimatkalkyl tas det även hänsyn till spill och avfall för att öka ambitionen att successivt minska andelen avfall samt mängden som tillslut förbränns. Detta för att eftersträva cirkulär materialhantering och ekonomi och ställa högre krav på cirkulära byggmaterial (LFM30, 2019).

3.3.3 Design, process och klimatkalkyl

I detta perspektiv utgår man ifrån byggnadens livscykel för att kunna minska klimatpåverkan i varje skede av byggprocessen, projektering, produktion och underhåll. Genom att digitalisera processen och redan i startskedet implementera klimatberäkningar med etablerade klimatverktyg. För att kunna följa upp samt få erfarenhetsåterkoppling används en gemensam beräkningsmodell som är baserade på Boverkets vägledning för LCA (LFM30, 2019).

3.3.4 Klimatneutrala byggmaterial

Genom noggrann planering av materialval och utformning kunna klimatoptimera all nybyggnation. Detta innefattar att redan vid upphandling att ställa krav på andelen återanvända, återvunna, förnybara och klimatneutrala material samt ställa krav på validerad information som kan uppvisa materialens klimatpåverkan genom EPDer. Detta gäller speciellt för de material som har störst klimatpåverkan (LFM30, 2019).

3.3.5 Klimatneutral förvaltning, drift och underhåll

Vid nybyggnation och ombyggnad ska man alltid sträva efter att byggnaden ska uppnå klimatneutralitet i förvaltningen, genom att utgå från kundperspektivet. Detta genom att redan vid projektering välja material och utformning som ser till att fastighetens klimatpåverkan i drift och

underhållsläge minskar. Ambitionen är att i första hand välja att renovera, bygga om, bygga till redan befintliga fastigheter än att riva och bygga nytt. För uppvärmning och drift i samtliga byggnader eftersträvas endast förnybar och återvunnen energi detta för att uppnå klimatneutralitet innan år 2030 (LFM30, 2019).

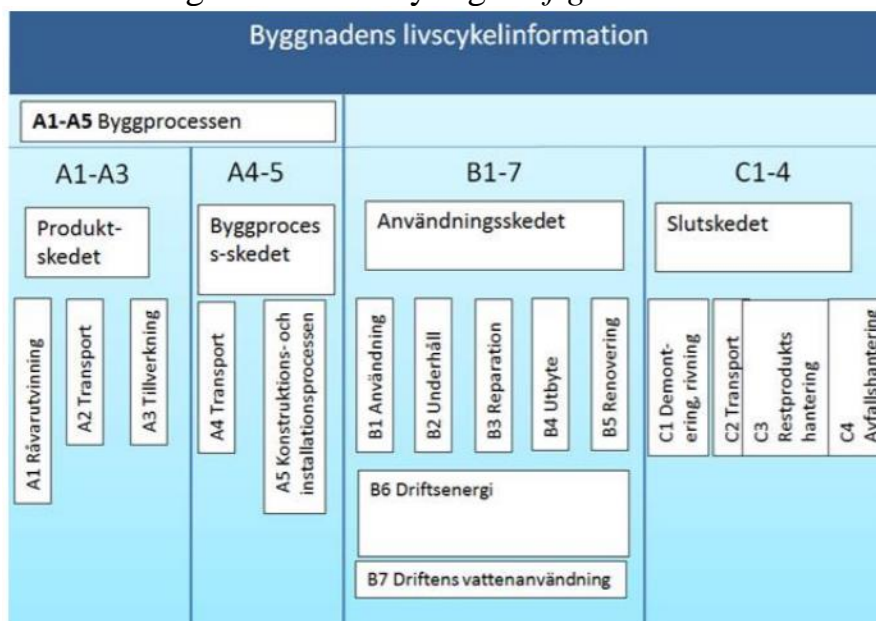
3.3.6 Klimatneutrala byggarbetsplatser och transporter

Med hjälp av klimatkalkyler kan minska den totala mängden transporter genom att effektivisera logistiklösningar, samtransporter och genom att använda färre maskiner som drivs av fossila bränslen. Innan 2025 ska samtliga energileverantörer endast tillhandahållas återvunnen eller förnybar energi samt att byggherrarna ställer krav på att befintliga byggnader drivs av förnybar eller återvunnen energi (LFM30, 2019).

3.4 Klimatneutralitet

Begreppet klimatneutralitet innebär att man inte gör någon påverkan på klimatet (Tricorona, u.å.). Att vara klimatneutral innebär att ett företag, produkt, individ samt land inte står för några utsläpp av växthusgaser (Framtiden, u.å.). Att vara klimatneutrala i dagsläget är svårt då nästan allt orsakar någon form av utsläpp och påverkan på miljön men trots detta för att uppnå klimatneutralitet är ett vanligt alternativ idag att klimatkompensera (Tricorona, u.å.).

När man pratar om klimatneutralitet inom byggsektorn gäller hela byggnadens livscykel där produktion, drift och rivning ingår, dessa tre huvudskeden delas sedan in i mindre kategorier som förtydligas i *figur 2* nedan.

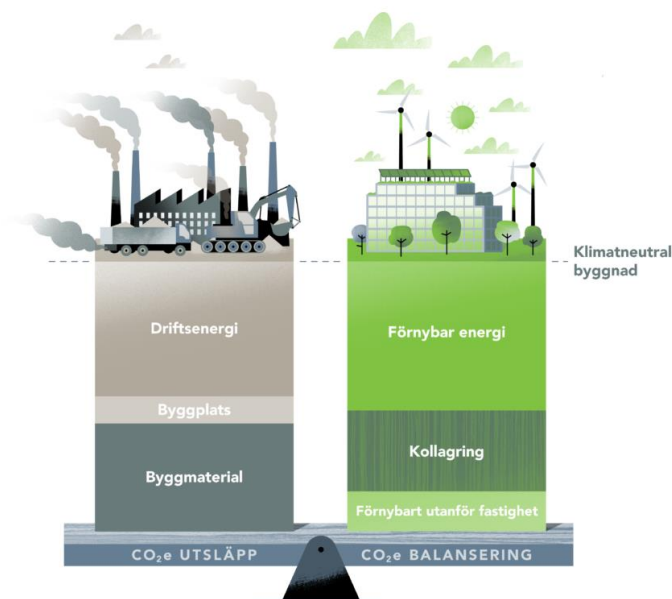


Figur 2: Visar livscykelns alla delar för en byggnad enligt EN 15978 (IVL, 2016).

De två största utsläppskällorna under fastighetens livscykel är driftsenergin samt byggmaterialet. Genom att redan tidigt i projekteringen göra noggranna val gällande fastighetens material kan man minska växthusutsläppen avsevärt. Detta i kombination med att optimera byggnadsvolymer, klimatskal och genom att välja nya innovativa energisnåla teknikersystem kan man bygga energieffektiva hus med väldigt låg energiförbrukning. Genom att minimera utsläppen av växthusgaser i alla led minskas den totala mängd som behöver balanseras med klimatpositiva åtgärder som verkar över tid och ser till att fastighetens nettoutsläpp efter 50 år är lika med noll (White Arkitekter, u.å.).

3.5 Klimatkompensation

Klimatkompensation innebär att utanför verksamheten finansiera en åtgärd som ska leda till en reduktion av utsläpp som är lika stor som de utsläpp som ska kompenseras för (Tricorona, u.å.). Detta betyder i teorin att den som orsakar växthusgasutsläpp ska betala för att på annanstans minska mängden utsläpp (Naturskyddsföreningen, u.å.). Detta kan ske på flera olika sätt, bland annat genom att köpa utsläppsrätter vilket innebär att man betalar för den utsläpp som verksamheten släpper ut. Detta är ett effektivt sätt att få verksamheter att minska utsläppen då rätterna är rätt dyra (Naturvårdsverket, 2019). Att klimatkompensera för ett företag är givande på flera sätt, det ökar värdet i deras varumärke, det kan vara svårt att komma ner till noll utsläpp och är därför ett bra sätt att kompensera för, en klimatstrategi kan leda till mer engagerade medarbetare samt kan möta kund- och samhällskrav (Tricorona, u.å.). För att byggnaden ska anses vara klimatneutralt måste balansering av koldioxidekvivalenter vara lika mycket som utsläppen av koldioxidekvivalenter. *Figur 3* förtydligar hur klimatkompensation fungerar för att en byggnad ska kunna bli klimatneutral.



Figur 3. För att byggnaden ska räknas som klimatneutral måste de utsläpp som påverkar klimatet balanseras med klimatpositiva initiativ så att netto-utsläppet under 50 år är lika med noll. (White Arkitekter AB. u.å.)

3.5.1 Klimatkompenserande åtgärder Solceller

De första solcellerna började användas redan på 70-talet men med den stora efterfrågan på förnybar energi under de senare åren har utvecklats solcellstekniken markant. Tidigare användes solcellerna främst i fristående system men idag är solcellerna kopplade till elnät vilket har gjort solcellerna mer tillgängliga samtidigt som priserna har sjunkit och effektiviteten ökat. Marknaden för solcellerna har expanderat snabbt i Sverige 2018 fanns det 25 486 nätanslutna anläggningar vilket är en ökning med 10 200 sen 2017 följaktligen har även installerade effekten ökat från 231 MW till 411 MW under samma tidsperiod. Trots de stora ökningen står solenergin fortfarande bara för 1 procent av Sveriges totala energiproduktion. Sveriges energipolitik har satt upp ett mål om att senast år 2040 ska Sverige ha 100 procent förnybar energiproduktion. Målet är att solenergi ska stå för 5-10 procent av den totala elanvändningen 2040 (Energimyndigheten, 2020).

Den årliga solinstrålningen i Sverige brukar uppskattas till 1000 W under 1000 timmar mot 1 kvadratmeter horisontell yta. Per år motsvarar denna solinstrålningen 1000 kWh kvadratmeter och år. En kiselbaserad solcell har en verkningsgrad mellan 15 - 22 % beroende på om den är monokristallin eller polykristallin och det innebär att den kiselbaserad solcell producerar upp till 200 kWh per kvadratmeter och år (Free Energi, u.å.).

3.5.2 Klimatkompenserande åtgärder Förnybara drivmedel

I Sverige har ett beslut fattats om att andelen förnybar energi ska minst vara 10 procent innan 2020 för transportsektor och det långsiktiga målet är att innan 2030 vara helt oberoende av fossila bränslen. Under 2014 kunde 2,3 miljoner ton koldioxidutsläpp sparas in i Sverige genom att byta från fossila bränslen till biodrivmedel. Största anledningen till minskningen är att lastbilar övergick till Hydrogenated Vegetable Oil (Energirådgivningen, 2016)

Byggsektorn ligger i startfasen när det gäller omställningen till fossilfria bränslen medans andra branscher har varit tidiga i omställningen. Idag står byggleveranser för en stor andel av alla transporter i Sverige. Trafikanalys har gjort en rapport som visar att hälften av alla transportvolymerna i Sveriges större städer är kopplade till byggbranschen, samtidigt som entreprenad maskinerna på byggarbetsplatserna drivs av diesel. För att komma till rätta med beroendet av fossila bränslen som byggbranschen har, krävs det slimmade logistiklösningar, närproducerat byggmaterial och elektrifiering men i dagsläget finns det redan möjlighet att spara stor mängd koldioxidutsläpp genom att byta ut fossila bränslen mot fossilfria, *Figur 4* visar skillnaden i koldioxidekvivalenter för olika bränslen (Byggindustrin 2019).

	Växthusgasutsläpp	Sammansättning
Bensin 95	2,76 kg CO ₂ -ekv/liter	95 vol% bensin och 5 vol% etanol
Diesel	2,84 kg CO ₂ -ekv/liter	86,5 vol% diesel, 8,5 vol% HVO och 5 vol% FAME
Fordonsgas	1,65 kg CO ₂ -ekv/Nm ³	63 vol% biogas och 37 vol% naturgas
Ren biogas	0,82 kg CO ₂ -ekv/Nm ³	
Etanol E85	1,17 kg CO ₂ -ekv/liter	80 vol% etanol och 20 vol% bensin
HVO	0,54 kg CO ₂ -ekv/liter	
FAME	1,57 kg CO ₂ -ekv/liter	
EI	0,1 kg CO ₂ -ekv/kWh	Nordisk elmix

Figur 4: Visar den genomsnittliga klimatpåverkan för vanligaste drivmedlen i Sverige år 2014 (Energirådgivningen, 2016).

I BM 1.0 finns alternativen HVO, FAME och fossila bränslen att välja för transporter därför kommer rapporten att avgränsa till dessa bränslena.

3.5.2.1 HVO

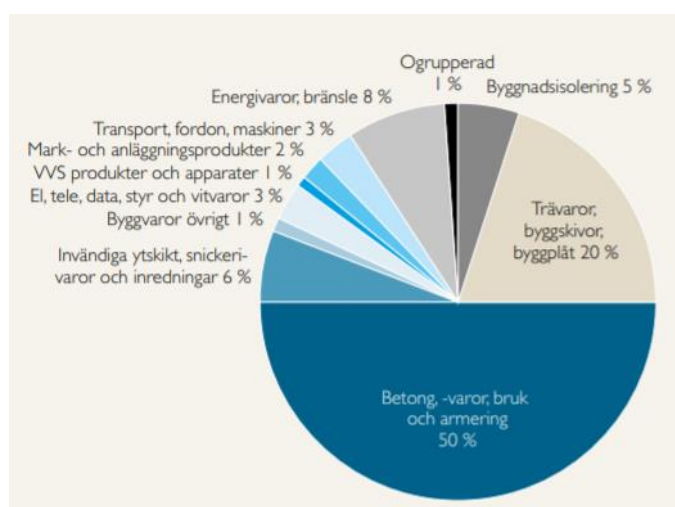
HVO står för Hydrogenated vegetable oil och är en form av biodiesel som tillverkas av vegetabiliska oljor eller djurfetter. Eftersom fossil diesel är kemiskt identisk med HVO går det att ersätta fossilt diesel med 100% HVO för tunga lastbilar. Genom att byta ut det fossila bränslet mot HVO på den svenska marknaden minskar man utsläppet i genomsnitt med 81 procent (Energirådgivningen, 2016).

3.5.2.2 FAME

FAME är ett samlingsnamn för Fatty ACid Methyl Ester, den vanligaste typen av bränslet i Sverige är RME som tillverkas av rapsolja. Vid användandet av FAME kan man minska utsläppen med 46 procent (Energirådgivningen, 2016).

3.6 Materialval

I produktionen står byggmaterialen för större delen av klimatutsläppen medans transporter och arbetsprocesser inte utgör lika stor klimatpåverkan. Materialen står för hela 84 procent och där står betong, armering och bruk för hälften av utsläppen, se *figur 5* (IVA och Sveriges Byggindustrier, u.å.).



Figur 5: Klimatutsläpp från byggprocessen (IVA och Sveriges Byggindustrier, u.å.).

3.6.1 Betong

Betong är en av de vanligaste byggmaterialen på grund av dess goda egenskaper, betongen utgör även en av de största utsläpps-posterna vid uppförandet av en byggnad. Betong består av cement, ballast, vatten och tillsatsmedel. Den största delen av betongens klimatpåverkan uppkommer vid tillverkning av cement men en stor andel är även de transporter som krävs, leverans av råvaror, inom fabriken samt leverans av betong och betongvaror till olika arbetsplatser. Eftersom betong inte produceras på många ställen blir dessa sträckorna oftast långa (Bygg&Teknik, 2019).

3.6.1.1 Karbonatisering av betong

Under betongens livstid tar den upp och binder koldioxid, denna process kallas karbonatisering. Processen beror på att kalkföreningar som finns i betongen reagerar med koldioxiden i luften. Tidigare har forskningen fokuserat på hur koldioxiden inte ska nå in till armeringen och orsaka korrosion, i dagsläget dimensioneras betongbyggnader tillräckligt för att

korrosion inte ska uppstå. Istället ses karbonatiseringen nu som något positivt och att man kan ta tillbaka en del av den koldioxid som produceras vid tillverkningen av betongen. Idag har forskning påvisat att ca 300 000 ton koldioxid tas upp av Sveriges betongbyggnader varje år, detta motsvarar ca 15 - 20 procent av de totala koldioxidutsläppen från Sveriges cementtillverkning samma år (IVL, 2015).

3.6.1.2 Cement

Tillverkningen av cement står idag för 3-4 % av världens totala utsläpp av växthusgaser (IVA, 2015). Utsläppen från tillverkningen av cementen är energiintensiv och uppstår på två olika ställen i processen, dels vid kalcineringen dvs vid upphettningen av kalkstenen och finmalt lermaterial, detta ska hettas upp till 1450 grader. Vid upphettningen frigörs koldioxiden som finns bundet i kalkstenen och den mängd står för 60 procent av den koldioxid som genereras vid tillverkningen. Resterande del är från användningen av bränslen till uppvärmningen (Worrell, m.fl., 2001).

3.6.2 Armering

Armering används ofta i samband med betong och bidrar till att göra betongen starkare. I Sverige har armering samt armerad betong sedan länge varit det viktigaste materialet vid utförande av byggande och anläggningar. Detta beror på att armering i kombination med betong ger goda flexibla möjligheter till formgivning (Celsa, u.å.). Stål tillverkas med två huvudsakliga råvaror och dessa är järnmalm eller återvunnet skrot. Vid produktion måste järnmalmen separeras från den andel syre som materialet innehåller och detta sker via en reduktionsprocess. När man använder återvunnet skrot som råvara minskar behovet av reduktion avsevärt jämfört med tillverkning av järnmalm. Den största delen av ståltillverkningens koldioxidutsläpp kommer från reduktionen av järnmalm. Därefter är det uppvärmningen som behövs för att bearbeta och behandla stålet som bidrar till det näst största koldioxidutsläppet. Värmealstringen sker via förbränning av fossila bränslen och har då ett stort koldioxidutsläpp. (Fossilfritt Sverige, 2018)

3.7 BM 1.0

BM 1.0 som står för Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg är ett branschgemensamt verktyg som används för att beräkna byggnaders miljöpåverkan. Verktyget förenklar klimatdeklarationer av byggnader och är baserat på livscykelanalys metodik. Med verktygets hjälp kan man beräkna

byggnadens totala klimatpåverkan och hur man genom att korrigera materialval och produktionssätt minska utsläppen (IVL, 2020).

BM 1.0 innehåller en databas med ett medelvärdesresultat av klimatdata för byggresurser som används på den svenska marknaden. Med resultatet kan man enkelt beskriva en byggnads klimatpåverkan och använda resultatet för att göra förbättringar av byggnaden. Byggresurserna som hanteras i verktyget har valts ut för att klara krav som ställs för Miljöbyggnad 3.1 för bärande delar och grundkonstruktion. Mängdberäkningar från projekteringen utgör ett underlag av indata för verktyget och gör det möjligt att beräkna klimatpåverkan. Verktyget utgår från materialen som ingår i byggnaden och områdena A1-A5 i byggskedet enligt EN 15978 som inkluderar materialproduktion, transporter och byggproduktion (IVL, 2020).

Det är även möjligt att byta ut medelvärdesdatan i verktyget, då gäller det att leverantören har tagit fram en miljövarudeklaration, även kallat EPD med företagsspecifik data enligt EN 15804 för det materialet. Verktyget kan även beräkna om byggnaden uppnår kraven för Miljöbyggnad 3.1 indikator 15 som beaktar stommens och grundens klimatpåverkan och därefter eventuellt användas vid upphandling. Genom att jämföra olika konstruktionslösningar kan man även med hjälp av verktyget jämföra olika alternativ för att se vilket som ger den lägsta klimatpåverkan för byggnaden (IVL, 2020).

4 Empiri

4.1 Referensobjekt Hyllie Homes

Referensobjektet för arbetet kallas för Hyllie Homes och byggs av Peab vid Hyllie i Malmö. Projektet består av två byggnader med en total BTA på 5693 kvm. I rapporten har vi valt att enbart skriva om Byggnad 2. Byggnad 2 i projektet består av 19 lägenheter samt med en lokalyta på 46 kvm belägen första plan. Huset byggs i 5 våningar och lägenheter är mellan 1 till 4 rum. I *figur 6* får man en bättre visualisering på hur byggnad 2 kommer att se ut.

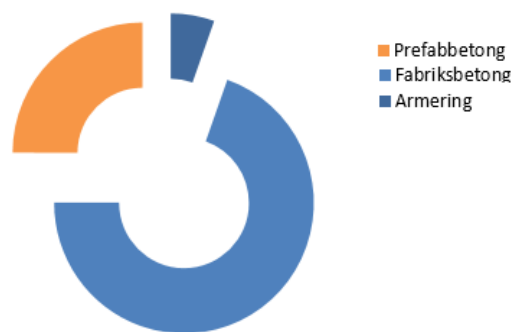


Figur 6: Fasadritningar av Hyllie Homes Byggnad 2 (se bilaga)

4.1.1 Klimatpåverkan för Hyllie Homes Byggnad 2

Klimatpåverkan som studeras är projektets betong, armering, produktion samt drift i förvaltningsfasen.

Med hjälp av mängdberäkningarna för Hyllie Homes Byggnad 2 har projektets totala klimatpåverkan beräknats i BM 1.0. *Figur 7* visar fördelningen av klimatpåverkan av respektive byggresurs, där fabriksbetongen står för majoriteten av byggnadens klimatpåverkan.



Figur 7: Visar fördelningen av klimatpåverkan från alla byggresurser från BM 1.0 (Se bilaga)

I *Tabell 2* visas klimatpåverkan för respektive fas i byggnadens livscykel. De siffror som har använts i BM 1.0 har tagits från referensobjektets mängdberäkning. Arbetet är avgränsat till projektets armering, fabriksbetong och prefab betong. I mängdberäkningen har prefab- och fabriksbetongen angetts i volym, dessa har sedan omvandlats till massa med medelvärden på densitet för att sedan kunna användas i BM 1.0.

Tabell 2: Visar klimatpåverkan för respektive fas i byggnadens livscykel (se bilaga)

Klimatpåverkan (GWP _{GHG}), kg CO ₂ e per m ² Atemp	Branschscenario
A1-3 Produktskedet	130,39
A4 Transport	21,92
A5 Bygg- och installationsprocessen	7,21
A5.1 Spill, emballage och avfallshantering	7,21

4.1.2 Drift

De krav som ställs på Hyllie Homes är att uppnå energianvändningskraven för Svanen. Det som gäller för att uppnå Svanen energikrav är att uppnå 85% av BBR24 krav (Svanen, 2019) som är 125kWh/A_{temp}år (Boverket, 2016) vilket ger ett krav på 106,25kWh/At_{temp}år. För att uppnå klimatneutralitet beräknas byggnadens totala energipåverkan på 50 år, den totala energianvändningen för Hyllie Homes Byggnad 2 med en boarea på 1185m² och en lokalyta på 46m². I dagsläget har referensobjektet en energianvändning på:

Energianvändning Svanen: $0,85 * (1185kvm + 46kvm) * 125kWh / A_{temp}år$
 $*50år = 6\,539\,687,5\ kWh$

Miljöbyggnad 3.1 är en miljöcertifiering i byggbranschen idag, där byggnader kan uppnå nivåerna Brons, Silver och Guld beroende på hur många av de 15 indikatorerna byggnaderna mäter upp till. Indikator 3 i Miljöbyggnad 3.1 är kravet på byggnadens energianvändning. För att uppnå Miljöbyggnad 3.1 Guld 70% av BBR24 krav 125 kWh/A_{temp}år. Detta motsvarar 87,5

kWh/A_{temp}år vilket är lägre än Svanens energianvändningskrav på 106,25 kWh/A_{temp}år och som ger lägre energianvändning.

Projekteras referensobjektet efter Miljöbyggnad 3.1 som certifiering blir fastighetens energianvändning på 50 år:

Energianvändning Miljöbyggnad 3.1 Guld: $0,70 \cdot (1185 \text{ kvm} + 46) \text{ kvm} \cdot 125 \text{ kWh/A}_{\text{temp}}\text{år} \cdot 50 \text{ år} = 5\,385\,625 \text{ kWh}$

För att beräkna koldioxidekvivalenter per kWh används en standard nordisk elmix med genomsnitt värde på 0,05 kilogram CO₂-ekvivalenter per kWh (Energirådgivningen, 2018). Miljöpåverkan från elen på Hyllie homes byggnad 2 får man beräknad koldioxidekvivalenter:

Svanen: $6\,539\,687,5 \text{ kWh} \cdot 0,05 \text{ kg CO}_2\text{-e/kWh} = 326\,984,38 \text{ CO}_2\text{-ekvivalenter}$.

Miljöbyggad Guld: $5\,385\,625 \text{ kWh} \cdot 0,05 \text{ CO}_2\text{-e/kWh} = 269\,281,25 \text{ CO}_2\text{-ekvivalenter}$

4.1.3 Solceller

Hyllie Homes byggnad 2 har en takyta på ca 300 kvm och i dagsläget har det inga solceller installerade. Genom att installera monokristallina solceller på två tredjedelar av takytan kan man få en energiproduktion som redovisas i *Tabell 3*. Energiproduktionen från solceller räknas som en klimatpositiv åtgärd och minskar den del koldioxidutsläpp som projektet behöver klimatkompensera för.

Tabell 3: Visar de monokristallina solceller elproduktion på 50 år samt motsvarighet av koldioxidekvivalenter.

Solcell:	Effekt:	Yta:	Energiproduktion /år:	Energiproduktion 50 år:	Koldioxidekvivalenter:
Monokristallin	17-22 %	210 m ²	37 800 kWh	1 890 000 kWh	94 500 CO ₂ -ekvivalenter

4.1.4 Transport

En lösning för att minska produktionens utsläpp är att byta ut de fossila bränslen som används i transporter till 100% HVO.

I dagsläget för Hyllie Homes byggnad 2 står transporterna för 21,92 kg CO₂-e per m² A_{temp} vilket motsvarar 27 444 CO₂-ekvivalenter. Om man byter ut de

fossila bränslen till 100% HVO minskar transporterens utsläpp till 11,52 kg CO₂e per m² A_{temp} vilket motsvarar 14 423 CO₂-ekvivalenter.

Detta motsvarar ett totalt utsläpp på 195 725 CO₂-ekvivalenter för skedena A1-A5 om enbart transportbränslen ändras.

4.1.5 Betong

I dagsläget står betongen för ett utsläpp 139 298 CO₂-ekvivalenter vilket motsvarar 85 procent av utsläppen för produktskedet A1-A5. För att minska klimatpåverkan från betongen kan man använda sig av klimatförbättrad betong i denna studie har EPDer från Swerock använts för att jämföra med de branschgemensamma standarder som finns inlagd i BM 1.0 för de olika betongalternativen. Tre olika EPDer av Swerock har använts för att ersätta den aktuella betongen som används i fallstudien, dessa är Swerock stomme XC4, Swerock standard XC1 och Swerock standard X0. En jämförelse mellan utsläppen av koldioxidekvivalenter visas i *Diagram 1*.

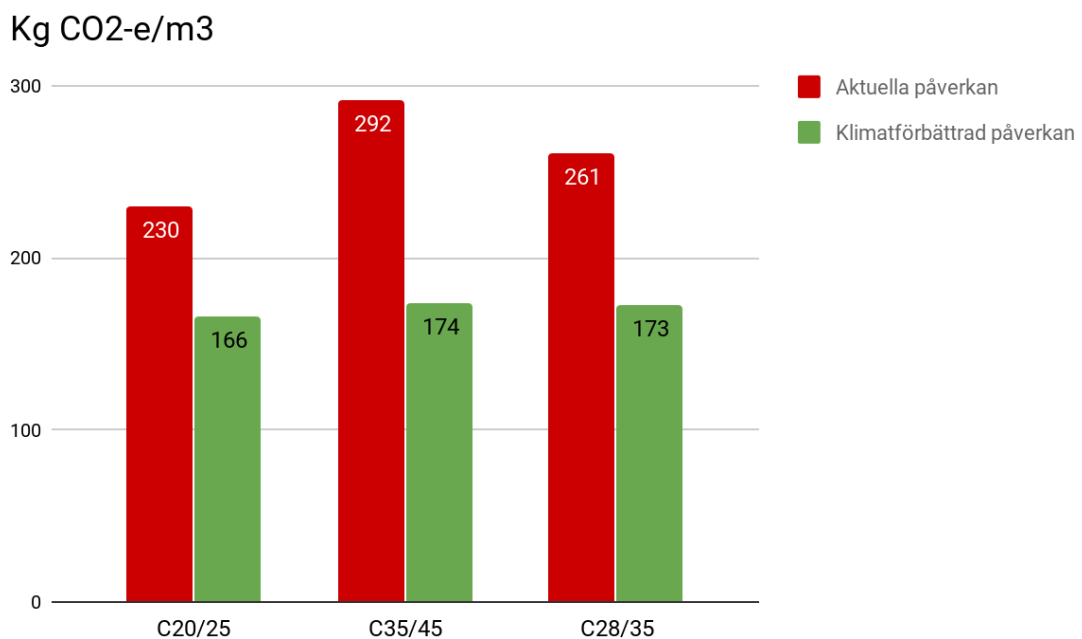


Diagram 1: Jämför fallstudiens betongval med klimatförbättrad betong från Swerock.

4.1.6 Armering

I dagsläget har armeringen i referensobjektet en klimatpåverkan 10 843 CO₂-ekvivalenter vilket motsvarar ett koldioxidutsläpp för armeringen på 579 kg CO₂-e/ton. För siffror på mer miljövänlig stål kontaktades Celsa Steel Service AB och genom deras säljchef erhöles siffror på deras miljövänligaste stål som motsvarar ett koldioxidutsläpp på 370 kg CO₂-e/ton. *Diagram 2* visar

skillnaden i utsläpp av koldioxidekvivalenter för det aktuella och klimatförbättrande armeringsstål.

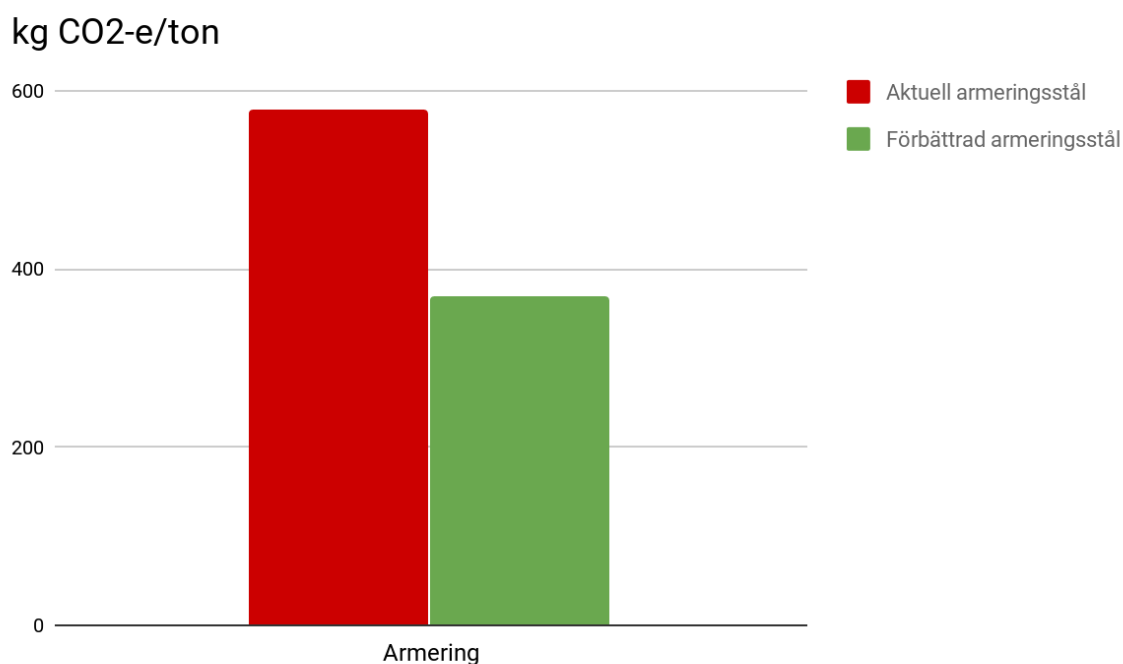


Diagram 2: Jämförelse av koldioxidekvivalenter för olika armeringsalternativ

4.2 Intervjuer

För att få en bättre uppfattning av hur byggbranschen jobbar mot och har kunskap om Klimatneutralitet utfördes intervjuer med personer med rätt kompetens på olika företag som ligger i framkant med miljöarbete i byggbranschen. I rapporten hålls respondenterna i intervjuerna anonyma men respektive arbetsplats, roll och datum för intervjuerna redovisas i *Tabell 1* under avsnitt 2.3. Frågorna ställda under respektive intervjuer återfinns i *bilagorna*. Samtliga Respondenter har fått olika frågor som är anpassade efter respektives erfarenhet, kunskap samt roll i branschen.

4.3 Respondent 1, Peab

Då referensobjektet i rapporten byggs av Peab valde vi att hålla en intervju med *Respondent 1* som är utvecklingsingenjör och jobbar inom miljö på Peab. Detta för att få en bättre uppfattning om hur Peab jobbar med miljöfrågor och hur man arbetar för att uppnå de krav som ställs angående klimatneutralitet.

I dagsläget jobbar Peab som företag med det koncerngemensamma målet att bli klimatneutrala till 2045 och följer de nationella kraven för Bygg och

anläggning. Just nu sker arbetet på central nivå men *Respondent 1* menar att de strävar efter att arbetet kring klimatneutralitet ska nå ut även till enskilda projekt. I dagsläget fokuserar arbetet på att få fram en definition kring klimatneutralitet på Peab som inkluderar de tre scopen. Dessa tre scope innefattar 1. Direkta utsläpp, 2. Indirekta utsläpp från inköpt energi och 3. Andra indirekta utsläpp. För Peab menar *Respondent 1* att det främst är bränsle för egna maskiner, fjärrvärme/el och leverantörernas material och produkter. I scope 1 och 2 är det enklare att uppnå mätbarhet exempelvis byta ut bränsle till mer miljövänliga alternativ och sänka energianvändningen samt gå över till förnybar energi. I scope 3 är det däremot svårare att uppnå mätbarhet, i dagsläget är det bara avfall och tjänsteresor som går att mäta. *Respondent 1* menar att det är viktigt att skala ner miljöarbetet till enskilda projekt genom i tidigt skede börja med klimatkalkyler för att hitta alternativa lösningar som ger en lägre klimatpåverkan. Trots detta är det svårt att uppnå klimatneutralitet utan att klimatkompensera.

Den största utmaningen med klimatkompensation i byggbranschen enligt *Respondent 1* är att flera aktörer är involverade i samma projekt och då är frågan vem som står för utsläppen? Utsläppen för tillverkningen av material är egentligen direkt kopplat till tillverkarna men i dagsläget är det entreprenörerna som står för utsläppen, entreprenörernas egentliga direkta utsläpp i produktion är inköpta bränslen och energi. *Respondent 1* menar att för att kunna bli mer klimatneutrala måste branschens arbetssätt förändras, det är viktigt att involvera alla aktörer och se till att samtliga tar sitt ansvar för att minska miljöpåverkan. Lösningar måste hittas som gynnar alla aktörer i leden, genom att hitta nya affärsmodeller och få till en effektiv samverkan som tillsammans bidrar till en cirkulär ekonomi.

Respondent 1 antyder att exempel på lösningar för att uppnå detta är att hitta sätt för att återanvända material, exempelvis återvända krossad betong, stålpelare och till exempel återanvända fönster från nyrenoverade byggnader som ska rivas. Stålet kvalite försämras inte vid återanvändning, krossad betong kan byta ut ballasten i viss typ av betong och några år gamla fönster kan likabra användas i nya byggnader. Problemet med detta är att återanvänt stål saknar certifiering, det saknas kunskap om återvunnen betong och för återanvända fönster saknas leverantörsgarantier. Detta gör det svårt att få det cirkulära flöden att fungera trots att de kan ge stor positiv effekt på ett projekts klimatpåverkan. *Respondent 1* menar även att det krävs nya sätt att beräkna klimatpåverkan från återanvända material, hur ska klimatbelastningen fördelas på den gamla eller nya byggnaden.

Vidare beskriver *Respondent 1* för att uppnå klimatneutralitet är det viktigt att lägga stort fokus på betong, då det är de material med störst klimatpåverkan.

Det är viktigt att i tidigt skede inkludera både tillverkare och leverantörer för att göra noggranna beräkningar så att betongmängden ej överdimensioneras samt att rätt betongkvalité används på rätt plats. Detta gör det möjligt att använda större del miljövänlig betong med återvunnet material i delar av byggnaden som ej kräver en högre hållfasthetsklass. *Respondent 1* menar att det även är viktigt att materialtillverkare sänker klimatbelastningen vid tillverkningen av betongen, ett alternativ är att använda sig av och utveckla tekniken kring Carbon Capture and Storage som fångar upp koldioxidutsläppen vid produktion.

Som tidigare nämnts är det viktigt att alla aktörer i de olika skedena samarbetar, detta gäller även beställaren. I dagsläget när det gäller kommunal upphandling finns det lagkrav på att alltid ta det projekt med lägsta anbud. *Respondent 1* menar att detta inte motiverar entreprenören att alltid använda de material eller lösningar som ger lägre klimatbelastning beroende på materialval samt lösningar som ger en lägre energianvändning i driftfasen. Därför behöver kravställningen ändras och det är viktigt att inkludera beställaren i projekteringen så man kan påvisa vilka ändringar som ger en lägre klimatbelastning både i produktion och drift som kanske ger en högre kostnad i tidigt skede men som lönar sig i slutändan. Det är även viktigt med ett nära samarbete inom organisationer för att optimera både produktion och drift, då olika personer har olika kompetenser inom projektering och miljö. *Respondent 1* menar att ett nära och effektivt samarbete inom byggsektorn är avgörande för att uppnå en mer klimatneutral bransch.

4.4 Respondent 2, Peab

Respondent 2 jobbar som hållbarhetsstrateg på Peab och därför valde vi att hålla en intervju för att få en bättre uppfattning om hur företaget planerar att uppnå de mål som finns för byggbranschen gällande klimatneutralitet.

När *Respondent 2* fick frågan om det är möjligt att uppnå klimatneutralitet till 2030 menar *Respondent 2* att det blir svårt uppnå i sin helhet men att det kan vara möjligt att lyckas för enskilda delar. Exempelvis att cementindustrin lyckas utveckla och investera i teknik som fångar upp och lagrar koldioxid med metoden som kallas CCS. *Respondent 2* menar att en avgörande faktor för att kunna uppnå klimatneutralitet är att staten fortsätter bidra med hjälpande medel då det krävs dyra investeringar för att minska koldioxidutsläppen för byggbranschen. För att bli mer klimatneutrala menar *Respondent 2* att många åtgärder måste tas, men några av de mest avgörande är få till ett cirkulärt flöde av material och råvaror genom att öka resurseffektiviteten. De resurser som redan tagits i anspråk måste användas och återanvändas, processer måste göras smartare och konstruktioner mer

klimateffektivitet. Även fossilfria alternativ orsakar utsläpp, så nyckeln ligger i optimerat användande vilket *Respondent 2* menar att det krävs samverkan mellan aktörer i hela kedjan.

Respondent 2 beskriver några av de viktigaste åtgärderna som Peab jobbar med i dagsläget för att bli mer klimatneutrala:

- *Fossilfria bränslen och elektrifiering av tillverkningsprocesser, kombinerat med åtgärder för energieffektivisering.*
- *Fossilfria bränslen och elektrifiering av transporter och maskiner, kombinerat med utbildning i bränslesnål körning.*
- *Ökad användning av återvunna råvaror i våra produkter. Utveckling av cirkulära material av restprodukter från bygg- och anläggningsprojekt samt industriprocesser.*
- *I betong ersätts cement delvis med slagg, en biprodukt från stålindustrin som minskar klimatpåverkan väsentligt. (Cementtillverkning står för 90 % av betongens totala klimatpåverkan.)*
- *Arbetar både med att införa befintlig teknik, och att forska och utveckla kring framtidens lösningar. Viktigt att jobba med kort och lång sikt parallellt.*

Utöver detta jobbar Peab även att minska sin klimatpåverkan i produktion genom att ersätta fossila bränslen med biobränslen, energieffektivisera samt att öka återvinningen. *Respondent 2* menar att det även finns möjligheter att optimera logistiken för att minska leveranser och transportsträckor till och från byggarbetsplatser. *Respondent 2* menar att ett alternativ hade kunnat vara att samordna mellan andra aktörer och olika byggen genom att använda sig av någon form av gemensam logistikcentral för projekt som pågår lokalt i branschen.

Gällande betong menar *Respondent 2* att det är svårt att i dagsläget bli helt klimatneutrala men att det finns klimatförbättrad betong där koldioxidutsläppen kan sänkas med upp till 50 procent beroende på användningsområde. Det kan uppnås genom optimering av receptet och genom att delvis ersätta cementen med slagg. *Respondent 2* nämner även att vissa kallar klimatneutral betong för det betong där klimatutsläpp som uppstår kompenseras för genom finansiering av olika åtgärder i andra verksamheter eller länder men att detta är en definitionsfråga.

För att minska klimatpåverkan i framtiden menar *Respondent 2* att som tidigare nämnt måste man öka resurseffektiviteten, utveckla nya tekniker och nya material. Även nya affärsmodeller måste tas fram som gynnar hållbara lösningar samt kompetensutveckla branschen.

4.5 Respondent 3, IVL

Respondent 3 jobbar som kontorschef på IVL Svenska Miljöinstitutets Malmökontor men även som gruppchef inom avdelningen verksamhet inom hållbar stadsutveckling. Därinnan har *Respondent 3* jobbat som hållbarhetschef, miljöspecialist och konsult med inriktning miljöriskbedömningar. Intervjun med *Respondent 3* motiverades av att *Respondent 3* inte jobbar på något av de större företagen i byggbranschen men har stor kompetens och har jobbat med miljöfrågor under en lång tid. Några av *Respondent 3* expertområden innefattar CSR - ansvarsfullt företagande, cirkulära flöden samt miljölagstiftning.

Den viktigaste aspekten för att uppnå klimatneutralitet inom byggbranschen är lagstiftning enligt *Respondent 3*, för att uppnå en bredare klimatneutralitet räcker det inte längre med enbart, initiativ, rekommendationer och pilotprojekt. Att sätta skarpa mål för inom vilka ramar av koldioxidutsläpp man måste hålla sig inom är avgörande, det i kombination med att det tillsätts resurser från ett forskningsperspektiv. Forskningsinstituterna måste driva arbetet framåt och ta fram verktyg, kunskap, modeller samt initiera pilotprojekt som visar vägen framåt. För att uppnå klimatneutralitet måste dessa två spår jobba parallellt. Det är en svår och komplex uppgift att lyckas med, det har tidigare funnits sammanhang där staten gått före och lagstiftat när det samtidigt saknas system för att kunna genomföra de förändringar som man vill se resultat på. Om systemen inte fungerar i praktiken blir det fel och man får inte de samarbetsklimat som är nödvändigt.

Respondent 3 tror att det är möjligt att uppnå klimatneutralitet ur ett pilotprojekt perspektiv innan 2030 men det kommer inte att tillhöra normen. Tidsspannet är för snävt men enligt *Respondent 3* hade en lagstiftning definitivt skruvat upp tempot. Det är viktigt för kommunerna att aktivt arbeta för att stötta processen och initiera fler klimatneutrala projekt men att uppnå en bredare klimatneutralitet under ett så kort tidsplan är inte möjligt. När *Respondent 3* fick frågan om ett krav från kommunerna hade kunnat möjliggöra klimatneutralitet innan 2030 menar *Respondent 3* att kommunerna har svårt att sätta skarpa krav då de måste följa reglerna kring särkravsbestämmelserna som Boverket har definierat.

Respondent 3 fick frågan om det finns tillräckligt med kunskap inom branschen för att uppnå klimatneutralitet och svarar både ja och nej. De större aktörerna i byggbranschen har i dagsläget tillräckligt med kunskap och både forskare och experter inom organisationerna som jobbar med miljöfrågor, så om viljan och rätt förutsättningar finns är kunskapen definitivt tillräcklig för att bygga klimatneutralt. De mindre aktörerna däremot har i dagsläget inte samma förutsättningar. Enligt *Respondent 3* ser därför IVL stor efterfrågan

från mindre företag om stöd och hjälp för att kunna arbeta med miljöfrågor. Men *Respondent 3* menar att det viktiga att komma ihåg är att det är stor skillnad på att mäta klimatutsläppen och hur man kan förbättra det men helt annan sak att implementera det i verkligheten för att kunna uppnå klimatneutralitet. *Respondent 3* menar att i dagsläget är man på stadiet där man mäter vad ens fotavtryck är, nästa steg är hur man aktivt kan jobba med att minska koldioxidutsläppen redan i stadsplaneringsprocessen, planprocessen och sedan ta det vidare till tidiga skeden såsom design, projektering och byggnation för att skapa klimatneutralitet. Problematiken med klimatneutralitet är dels hur man ska standardisera beräkningen och sedan att gå vidare till att förstå hur man bygger på bästa sätt för att minska klimatbelastningen. Det handlar inte längre om att bara välja bästa material och klimatsmarta sätt att bygga, man ska dessutom skapa så pass mycket energi under byggnationens livslängd på 50 år som täcker upp miljökostnaden under byggtiden. Om man sedan kollar på klimatneutralitet ner till scope 3 finns det ingen chans att nå de målen innan 2030 enligt *Respondent 3*. För att uppnå detta krävs det att hela energisystemet ställs om för nå målen i större skala.

När *Respondent 3* fick frågan om vad den största utmaningen för byggbranschen i framtiden kopplat till miljöarbetet, var svaret att det är ekonomin. Urbaniseringen både lokalt, nationellt och globalt fortsätter i hög takt och sätter stort tryck på städerna att bygga bostäder, utmaningen blir att kunna bygga i denna takt samtidigt som det är klimatsmart, ekonomiskt och effektivt. *“Utmaningen som måste tas, som jag ser det måste man jobba med både morötter och piskor, det är avgörande för att lyckas. Utan piskor får man inte den accelerationen som behövs just nu och tidsfönstret blir bara mindre och mindre”* säger *Respondent 3*. Den stora utmaningen blir kombinationen av att ta fram bostäder snabbt och effektivt utan att bostadspriserna rusar i höjden och att klimatavtrycket på fastigheterna inte blir för stora.

Att motivera företag i branschen att bli mer miljövänliga menar *Respondent 3* att det finns inget val utan man måste bli det. *Respondent 3* tror att politiker och större företagen har insett att man är en del av ett större eko och klimatsystem och det inte längre är hållbart att maximera verksamheten utan att det är viktigt att tänka mer långsiktigt. Synen på saker och ting har förändrats och om man ska skapa den resiliens som behövs i samhället så måste man förstå att om man inte vidtar åtgärder just nu kommer konsekvenserna att bli så pass stora att de inte blir hanterbara. Enligt *Respondent 3* har man insett detta nu och diskussionen handlar istället om takten i omställning. Den viktiga frågan är hur man motiverar företagen i branschen att öka omställningstakten då den är kritisk. Klimatsituationen

förändras väldigt snabbt, planet är sluttande och gradienten blir högre och högre för varje år. Det är viktigt att plana ut kurvan och därför är kunskapsarbetet viktigt, tillsammans måste man fortsätta öka förståelsen och problematiken kring omställningsarbetet för att uppnå klimatneutralitet.

4.6 Respondent 4, Swerock

Betong är det material som släpper ut mest koldioxidekvivalenter vid nybyggnation, därför valde vi att intervjua *Respondent 4* som arbetar på Swerock där all betong för projektet är köpt ifrån. Swerock utvecklar ständigt material och processer för att minimera miljöavtrycket för betongproduktionen. *Respondent 4* jobbar i dagsläget som avdelningschef på Swerock och har stor kompetens inom området.

När *Respondent 4* fick frågan om hur Swerock arbetar för att bli mer klimatneutrala svarar *Respondent 4* att de har tydliga mål i affärsplanen för att bli klimatneutrala men förutom det har de en rad konkreta handlingar som bidrar till ett mer klimatneutralt byggande som är:

- *Kontinuerlig mätning av bestämda nyckeltal (inkl. energikartläggning), sätt upp lokala mål*
- *Receptoptimering och användning av alternativa bindemedel (ex. slagg) för att minska cementanvändningen*
- *100 % återvunna ballastmaterial i materialkedjan*
- *Sparsam körning för både maskinförare och chaufförer*
- *Öka användandet av biobränslen och jobba aktivt med att minska energiförbrukningen*
- *Öka andelen fabriker med återvinning (recirkulering) av vatten*
- *Öka användning av restbetong (obrunnen betong)*
- *Vid nyetablering av betongfabriker se över ifall det går att etablera sig i befintlig täkt för att minska ballasttransporter*
- *Ökad utfasning av kemiska produkter som innehåller miljö- och hälsofarliga ämnen*

Swerock använder även HVO-bränslen på samtliga fordon och jobbar offensivt med att fylla på tungafordons flottan med hybridbilar.

De förändringar som är viktigast för att få klimatförbättrande betong är enligt *Respondent 4* cementminskning, vattenhantering, ballastmaterial val, transporter och typ av uppvärmningslösningar. De olika miljöaspekterna för betongproduktionen värderas efter miljöpåverkan, sannolikheten samt lagar och krav som gäller för miljöaspekterna. En högre summa ger större miljöpåverkan, vilket förtydligas i *figur 8*.

Miljöaspekt	Miljöpåverkan (M) (1-3 p)	Sannolikhet (S) (1-3 p)	Lagar & andra krav (L) (1-5 p)	Summa* (M+S+L)
Utsläpp till luft från tjänstemännens resor	2	3	1	7
Utsläpp till luft från kontorens energiförbrukning	2	2	1	5
Farligt avfall	3	1	4	7
Övrigt avfall	2	2	2	6
Utsläpp till luft från lastmaskiners diesel-förbrukning	3	2	1	7
Utsläpp till vatten och mark	2	3	4	10
Användning av ballastprodukter	3	2	4	10
Cementanvändning	3	3	3	12
Förvaring av kemiska ämnen	2	2	3	7
Användning av miljö- och hälsofarliga ämnen	2	2	5	9
Materialförbrukning (slitdelar)	3	2	2	8
Buller	2	2	3	7
Damm från verksamheten	2	2	2	6
Utsläpp till luft från materialtransporter	3	3	2	11
Utsläpp till luft från betongfabrikens energiförbrukning	2	3	2	8
Utsläpp till luft från betongbilar och pumpar	3	3	2	11
Användning av fossila bränslen	3	3	2	11
Energiförbrukning	3	3	3	12
Lokalisering*	3	1	5	8

Figur 8: Visar miljöaspekterna för betong och aspekternas påverkan.

I dagsläget använder sig Swerock av återvunnen betong, *Respondent 4* menar att det finns en stor möjlighet att öka andelen återvunnen betong men att man begränsas av standarder. Den återvunna betongen används därför bara idag i icke konstruktiva detaljer, blocktillverkning och som återfyllnadsmaterial genom egen verksamhet och egna kontroller. Nackdelarna med återvunnen betong är att det är svårt att bedöma kvaliteten. Den återvunna betongen kan bidra till problem med kromreduktion, alkalitet, den slutliga hållfastheten och frostbeständigheten blir osäker.

I dagsläget används följande betongtyper i referensobjektet Hyllie Homes SWESTD C20/25, SWEEXP50 C35/45 och C28/35 och enligt *Respondent 4* kan dessa ersättas med klimatvänligare betong som visas i *Tabell 4*.

Tabell 4: Visar referensobjektets betong och koldioxidekvivalenter samt betongen som det kan ersättas med

Referensobjektets betong/	kgCO ₂ -e/m ³	Klimatvänligare betong	kgCO ₂ -e/m ³	Procentuell lägre miljöpåverkan
SWESTD C20/25	237	Swerock Standard X0	166	43 %
SWEEXP50 C35/45	316	Swerock Stomme XC4	174	81 %
Betong C28/35	279	Swerock Standard XC1	173	61 %

5 Analys och diskussion

5.1 Analys och diskussion av fallstudien

I detta kapitel analyseras och diskuteras klimatpåverkan på Hyllie Homes byggnad 2 med hänsyn till material, produktion och drift. Dagslägets klimatkalkyl jämförs med de mest miljövänliga resultat av tidigare avsnitts nämnda åtgärder. Dagslägets klimatkalkyl är framtagen i BM 1.0 med hjälp av mängdberäkningar från projektet.

Diagram 3 visar en jämförelse av fallstudiens totala utsläpp under produktion med en produktion när miljövänligare åtgärder tas. Åtgärder som tas för att få en miljövänligare produktion är att de aktuella materialen, betong och armering byts ut mot miljövänligare alternativ. Även fossila bränslen byts ut mot 100% HVO-bränslen. Genom dessa förändringar i produktionen av Hyllie Homes kan utsläppen minska med 36 procent. Det klimatförbättrande alternativet har beräknats med hjälp av BM 1.0 samt med EPDer från Swerock.

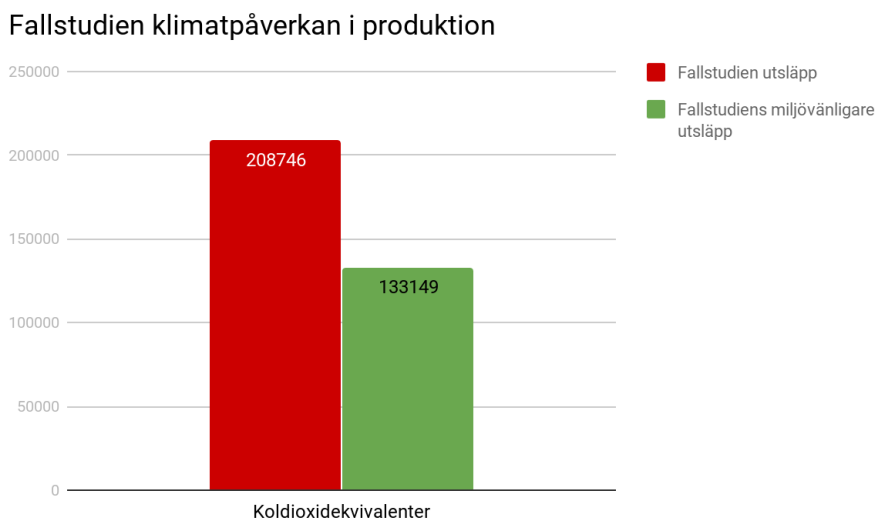


Diagram 3: Visar fallstudiens totala utsläpp av koldioxidekvivalenter under produktion med en jämförelse när miljövänliga åtgärder tas.

Diagram 4 visar en jämförelse av fallstudiens energianvändning under 50 år beroende på vilken miljöcertifiering byggnaden certifieras med. De två olika miljöcertifieringar som har jämförts är Svanen och Miljöbyggnad 3.1. Genom att höja kraven på elanvändningen på flerbostadshuset från Svanen till Guld hos Miljöbyggnad 3.1 kan man minska fastighetens totala energianvändning under 50 år med 17,6 procent.

Energianvändning på 50 år

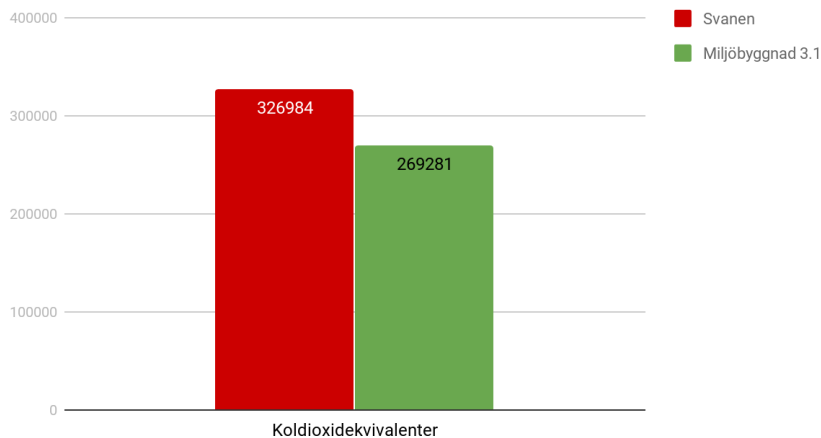


Diagram 4: Visar fallstudiens totala utsläpp av koldioxidekvivalenter för energianvändning på 50 år beroende på Svanen eller Miljöbyggnad 3.1.

Diagram 5 inkluderar både produktion och energianvändning och visar det totala koldioxidutsläppet för fallstudiens aktuella miljöpåverkan samt när miljövänliga åtgärder tas. Den aktuella miljöpåverkan inkluderar fallstudiens utsläpp från Diagram 3 samt Svanens miljöpåverkan från Diagram 4. De miljövänligare åtgärderna inkluderar utsläppen fallstudiens miljövänligare alternativ från Diagram 3 samt Miljöbyggnad 3.1 miljöpåverkan från Diagram 4. Den totala procentuella skillnaden på koldioxidutsläpp för referensprojektet blir då 25 procent.

Klimatpåverkan från produktion+energianvändning

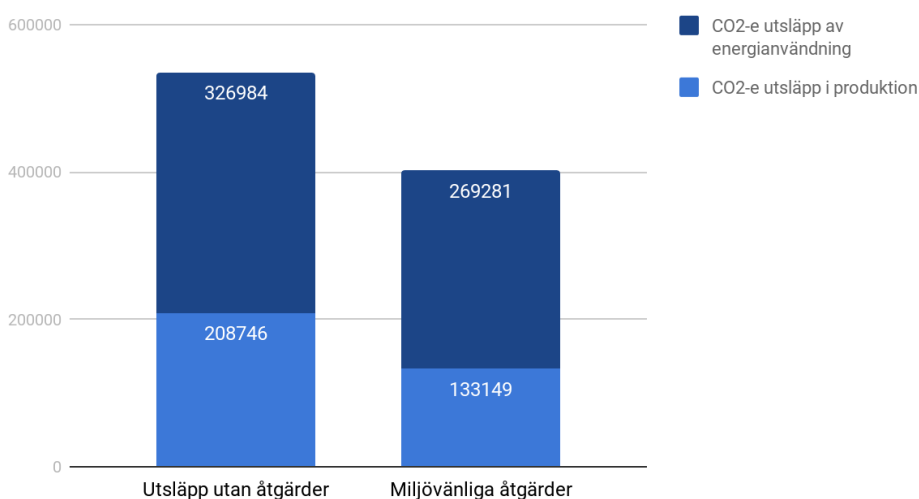


Diagram 5: Visar en jämförelse mellan totala aktuella utsläppen av koldioxidekvivalenter för fallstudien och när miljövänliga åtgärder tas.

Diagram 6 visar de totala utsläppen av koldioxidekvivalenter både för det aktuella fallet samt ett mer miljövänligt fall där även den klimatkompenserade

åtgärden visas. De klimatkompenserade åtgärderna utgörs av de monokristallina solcellernas energiproduktion. De koldioxidekvivalenter som återstår att kompensera för att projektet ska bli klimatneutralt är 535 730 CO₂-ekvivalenter för det aktuella fallet samt 307 930 CO₂-ekvivalenter för ett miljöförbättrat fall med klimatkompensationen för solcellerna. Den procentuella skillnaden på de olika fallen blir då 42,5 procent lägre koldioxidutsläpp för det mer miljövänliga alternativet.

Klimatpåverkan efter klimatkompensation

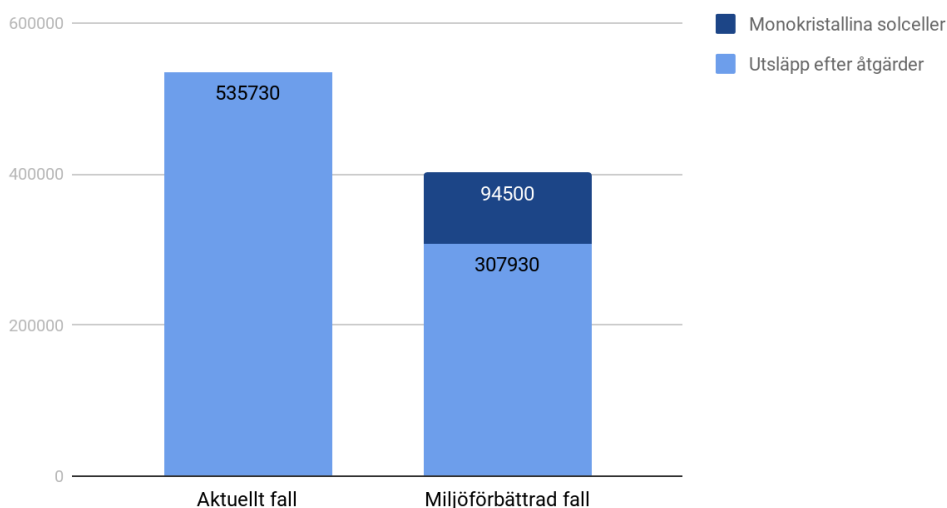


Diagram 6: Visar den del som återstår att klimatkompensera för både det aktuella fallet samt det miljöförbättrande fallet efter att solcellernas energiproduktion räknats bort.

5.2 Vad krävs för att uppnå klimatneutralitet?

För att uppnå de mål och initiativ som nämnts i avsnitt 3.3 har byggbranschen en stor utmaning framför sig (LFM30, 2019). En viktig förändring inom byggbranschen för att uppnå klimatneutralitet och bidra till en miljövänligare byggbransch är att det oftast är flera olika aktörer involverade i ett projekt. *Respondent 1* menar att det på så sätt blir svårt att mäta samt vem som står för utsläppen, detta kräver att hela branschens arbetssätt måste förändras. Det är viktigt att varje aktör tar sitt ansvar och tar fram affärsmodeller som gynnar hållbara lösningar och arbetar för att minska sin klimatpåverkan. *Respondent 3* menar att det inte bara krävs ett förändringsarbete utan det krävs även förändring i byggbranschen lagstiftning. De respondenterna tas upp stärks av avsnitt 3.3.1 som beskriver LFM30 strategi att en viktig aspekt för att uppnå klimatneutralitet är att ta fram Affärsmodeller, incitament och öka samverkan i branschen (LFM30, 2019). Det är inte längre tillräckligt med initiativ, rekommendationer och pilotprojekt för att uppnå de målen som har satts för koldioxidutsläpp i Sverige måste omställningstakten öka. *Respondent 2* menar att en avgörande faktor är att staten fortsätter bidra med hjälpande medel för att ta fram verktyg, kunskap och modeller som i sin tur kompetensutvecklar

branschen. Därför är det viktigt att initiativ som Fossilfritt Sverige som beskrivs mer ingående i avsnitt 3.1.1 finns som hjälper till att lyfta de klimatarbete som sker i Sverige och jobbar för att hjälpa aktörer i branschen med utmaningar kopplade till miljöarbetet och på så sätt öka omställningstakten (Fossilfritt Sverige, u.å.). *Respondent 3* menar att en av de största utmaningarna kopplat till miljöarbetet är ekonomin, i den höga takt som bostäder behöver byggas är det en utmaning att bygga både hållbart och snabbt inom rimliga kostnader. *Respondent 1* håller med om detta och menar att de krav som gäller kommunal upphandling inte alltid motiverar de mest miljövänliga alternativet utan de billigaste går alltid före. *Respondent 1* menar även att det är viktigt att redan i tidigt skede inkludera beställaren i projekteringen för att kunna visa vilka val som kan ge en lägre klimatbelastning på projektets livscykel, vilket ofta resulterar i en högre kostnad i tidigt skede men som lönar sig i slutändan. Detta tas även upp i avsnitt 3.3.4 och 3.3.5 som belyser vikten av att tidigt i projekteringen utforma byggnaden så att man på lång sikt kan minska en byggnads klimatpåverkan (LFM30, 2019).

En av de mest avgörande faktorerna för att bli klimatneutrala är enligt *Respondent 2* att få till ett cirkulärt flöde av material och råvaror och detta stärks även av avsnitt 3.3.2 som beskriver hur viktigt det är att i branschen eftersträva en cirkulär materialhantering samt ställer högre krav i byggbranschen på användandet av cirkulära material (LFM30, 2019). Många av de resurser som använts i byggprojekt behöver utnyttjas till fullo genom återanvändas eller återvinnas. En del material återanvänds eller återvinns redan idag men inte till sin fulla kapacitet. Enligt *Respondent 1* är problemet med detta att det saknas leverantörsgarantier och det saknas arbetssätt för att certifiera återvunna material. För att öka resurseffektiviteten är det viktigt att i tidigt skede göra noggranna beräkningar för att inte överdimensionera och på så sätt minska andelen svinn. Med exempelvis betong kan man minska projektets klimatpåverkan genom att beräkna var i byggnadens lägre hållfasthetsklasser behövs och då var återvunnen betong kan användas. *Respondent 4* menar att det finns möjligheter att öka andelen återvunnen betong i många projekt men att man begränsas av standarder. För att uppnå klimatneutralitet är det viktigt att man tänker långsiktigt och inte väljer material efter de som ger en lägre kostnad för stunden.

6 Slutsats

6.1 Besvarande av frågeställningar

Vad är utmaningarna med att uppnå Malmö Stads initiativ om en klimatneutral byggbransch innan 2030?

Att bygga klimatneutral är ett väldigt komplext begrepp med många avgörande faktorer, att lyckas ställa om hela byggbranschen innan 2030 är inte möjligt om omställningstakten håller samma takt som den har i dagsläget då tidsspannet är alldeles för kort. Att bygga klimatneutrala pilotprojekt är däremot möjligt och förhoppningsvis dyker flera upp innan 2030 och visar vägen framåt för klimatneutralt byggande. Att bygga helt klimatneutralt tillhör inte normen men det är möjligt att i vissa delar av byggprocessen uppnå klimatneutralitet. För att uppnå målen i Malmö Stads initiativ är det mest gynnsamt att fokusera på att bli klimatneutrala i vissa delar och klimatkompensera för resterande utsläpp. I sin helhet är det inte möjligt att uppnå klimatneutralitet i hela branschen innan 2030, men att däremot bygga klimatneutrala pilotprojekt samt uppnå klimatneutralitet i vissa delar av processen kan gå men kräver resurser och kunskap. Så utmaningarna med att uppnå initiativet är att lyckas ställa om så många delar som möjligt av byggprocessen till att bli klimatneutrala trots det korta tidsspannet.

Vilken klimatpåverkan har referensprojektet idag och hur ser den ut efter miljöförbättrande åtgärder?

Klimatpåverkan som referensprojektet Hyllie Homes byggnad 2 har idag är 535 730 CO₂ ekvivalenter, där det inkluderar betong, armering, produktion samt energianvändning under driftfasen med Svanen som miljöcertifiering. För att sänka det aktuella koldioxidutsläppet för byggnaden har man under arbetets gång kollat på materialval, transportbränslen, energianvändning samt klimatkompensation med solceller. Dessa åtgärder resulterade i att koldioxidutsläppet kunde minska med 42,5 procent och resulterade i ett utsläpp på 307 930 CO₂ ekvivalenter.

Vilka förändringar krävs för att bygga klimatneutralt?

Förändringsarbetet mot klimatneutralitet i byggbranschen är fortfarande i startfasen men ambitionen att uppnå en bredare klimatneutralitet finns där. Trots de initiativ och miljömål som satts upp är inte den omställningstakten som finns idag tillräcklig. Fallstudiens resultat visar att enkla åtgärder som att helt enkelt byta ut material och bränslen, sänka energianvändningen och installera solceller kan dra ner projektets koldioxidutsläpp avsevärt, med hela

42,5 procent men detta är ändå inte tillräckligt. För att uppnå klimatneutralitet krävs det en förändring av arbetssättet i hela branschen.

En av de viktigaste faktorerna för att gå mot en klimatneutral byggbransch är att öka kunskapen och förståelsen av hur viktigt det är att bygga mer miljövänligt och dra ner på utsläppen. Att miljöproblemen är ett faktum är sedan länge känt men nu är viktigt att man förstår att tidsspannet är kort och omställningstakten är avgörande för att uppnå de mål som finns angående miljöfrågorna. Därför är det viktigt att kompetensutveckla hela byggbranschen och där har regering och myndigheter ett stort ansvar att föregå med gott exempel för aktörerna i branschen. Genom att bidra med resurser, initiera klimatneutrala pilotprojekt och investera i ny teknik som effektiviserar byggandet och minimerar miljöpåverkan exempelvis CCS.

En av utmaningarna idag är att motivera företagen att bygga mer klimatneutralt och att inte tänka kortsiktigt och bygga det som är mest ekonomiskt gynnsamt i stunden. Därför är det viktigt att inkludera beställaren i tidigt skede och påvisa vilka åtgärder som kan tas för att minska energianvändning och utsläpp av fastigheten som i stunden är mer kostsamma men som långsiktigt är ekonomiskt gynnsamma. I slutändan är det beställare som avgör vad som byggs och hur, ju högre krav beställare ställer på utsläpp, miljöcertifieringar etc, tvingar entreprenörerna att fokusera på hållbart byggande istället för lägre anbud. Det behövs även en förändring i strukturen på dagens lagar och krav, i dagsläget är det vid offentlig upphandling ett krav att alltid bygga efter det billigaste anbudet vilket inte alltid motsvarar det mest miljövänliga.

En annan viktig faktor i förändringsarbetet mot klimatneutralt byggande är att öka samarbetet mellan aktörerna i branschen som gynnar den cirkulära ekonomin och resurseffektiviteten. Ett exempel på hur man kan öka resurseffektiviteten är att återanvända och återvinna material. Genom att återvända eller återvinna både betong och armering kan man minska en stor del av byggnadens koldioxidutsläpp, även andra material som dörrar och fönster går att återanvända i nya byggnader. Här krävs ett stort samarbete mellan samtliga aktörer i branschen för att ta till vara på varje resurs och utnyttja dessa till sitt fullo. Utmaningen är även att få detta till att fungera i praktiken, det krävs nya system för garantier, certifieringar och klimatberäkningar på återanvända material för att underlätta och garantera kvaliteten på materialen. Utmaningarna gör det svårt att få cirkulära flöden att fungera i praktiken men är en viktig förändring som behöver tas då det ger en stor positiv effekt på ett projekts klimatpåverkan.

Slutligen gäller det att arbetssättet inom organisationen förändras för att öka ett nära samarbete som sedan optimerar produktion och drift. Detta eftersom olika personer har olika kompetenser inom olika områden och arbetar med olika skeden av processen, det krävs att dessa arbetar parallellt med varandra för att lyckas uppnå en mer klimatneutral bransch. Ett nära samarbete kommer även bidra till att minska överdimensionering och spill. Detta samarbetet är väldigt viktigt för de större företagen där kompetensen är utspridd och leden är längre vilket kan resultera i att viktig information inte når rätt person som i sin tur kan försvåra miljöarbetet. För mindre företag är det däremot viktigt att ta utomstående hjälp angående miljöfrågor om kompetensen inte finns inom företaget.

För att uppnå klimatneutralitet är det tydligt att det krävs stora förändringar, det gäller inte bara att hitta nya tekniska lösningar utan det krävs en förändrat arbetssätt i hela branschen. Klimatneutralitet är fortfarande ett relativt nytt begrepp och kunskapen kring det är inte tillräcklig inom branschen men potentialen för utveckling är stor. I dagsläget är det viktigt att utbilda aktörerna i branschen och se till att företagen blir motiverade till att jobba mot att uppnå klimatneutralitet för att uppnå de mål som finns men viktigast av allt bidra till ett mer miljövänligt och hållbart samhälle.

6.2 Förslag på fortsatta studier

Begreppet klimatneutralitet är relativt stort och nytt, branschen utvecklas i hög takt och därför kommer begreppet förtydligas samt uppdateras i takt med att forskning går framåt. Därav finns det flera möjliga versioner av vidareutveckling av ämnet.

Under arbetets gång har egna tankar och frågor kring fortsatta studier inom ämnet dykt upp som listas nedan:

- Hur man kan använda sig av gemensamma logistikcenter för hela branschen, samordnade transporter mellan olika aktörer som i sin tur minskar transportsträckorna.
- Undersöka olika klimatkompensationsåtgärder som exempelvis solceller och kollagring.
- Undersöka nya tekniker som minskar koldioxidutsläppen inom byggbranschen exempel utöka användandet av CCS för att minska klimatpåverkan vid betongproduktion.
- Vad krävs för att motivera företag i byggbranschen att utvecklas mot ett mer klimatneutralt byggande.
- Vilka förändringar behövs på dagens krav och lagar inom byggbranschen för att underlätta arbetet mot klimatneutralitet,

exempelvis nya system för garanti och certifieringar av återanvända eller återvunna material.

7 Litteraturförteckning

Boverket. (2020) *Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn*
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/> (Hämtad 17 Mars)

Boverket. (2016) *Boverkets författningssamling*
<https://rinfo.boverket.se/BBR/PDF/BFS2016-13-BBR-24.pdf> (Hämtad 14 April)

Byggindustrin. (2019) *Byt bränsle och kapa utsläppen*
<https://byggindustrin.se/artikel/insikt/byt-bransle-och-kapa-utslappen-28743>
(Hämtad 22 April)

Bygg&teknik. (2019) *Rätt betong på rätt plats ger minskad klimatpåverkan*
<https://byggteknikforlaget.se/ratt-betong-pa-ratt-plats-ger-minskad-klimatpaverkan/> (Hämtad 19 Maj)

Celsa Steelservice. (u.å.) *Armering* <https://celsa-steelservice.se/armering/>
(Hämtad 26 Mars)

Energimyndigheten. (2020) *Solceller*
<http://www.energimyndigheten.se/fornybart/solenergi/solceller/> (Hämtad 4 Maj)

Energi&klimat rådgivningen. (2016) *Använd förnybara drivmedel*
<https://energiradgivningen.se/klimat/anvand-fornybara-drivmedel> (Hämtad 22 April)

Energi&klimat rådgivningen. (2018) *Miljöpåverkan från el.*
<https://energiradgivningen.se/klimat/miljopaverkan-fran-el> (Hämtad 14 April)

FN. (2019) *Vårt arbete med Agenda 2030 och de globala målen*
<https://fn.se/vi-gor/utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda-2030/>
(Hämtad 18 Mars)

FN. (2019) *Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling*
<https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda2030-och-de-globala-malen/>
(Hämtad 18 Mars)

Fossilfritt Sverige. (2020) *Om fossilfritt Sverige* (<http://fossilfritt-sverige.se/om-fossilfritt-sverige/>) (Hämtad 19 Maj)

Fossilfritt Sverige (2018) *Klimatfärdplan* (http://fossilfritt-sverige.se/wp-content/uploads/2018/04/ffs_stalindustrin.pdf) (Hämtad 3 Juni)

Framtiden. (u.å.) *Skillnaden mellan klimatpositiv, klimatneutral & klimatsmart*
<https://www.framtiden.com/miljoinitiativ/klimatsmart-klimatneutral-klimatpositiv/> (Hämtad 25 Mars)

Free Energy. (2020) *Solen som drivkraft* (<https://www.free-energy.com/se/solenergi>) (Hämtad 4 Maj)

Globala Målen. (2020) *11 Hållbara städer och samhällen.*
<https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-11-hallbara-stader-och-samhallen/> (Hämtad 19 mars)

Globala Målen. (2020) *12 Hållbar konsumtion och produktion*
<https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-12-hallbar-konsumtion-och-produktion/> (Hämtad 19 Mars)

Globala Målen. (2020) *13 Bekämpa klimat förändringarna*
<https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-13-bekampa-klimatforandringarna/> (Hämtad 19 Mars)

Globala Målen. (2017) *Vad är globala målen?*
<https://www.globalamalen.se/fragor-och-svar/vad-ar-de-globala-malen/>
(Hämtad 19 Mars)

Holme, I. M. o.a., 1997. O'Gorman. Lund: Studentlitteratur.

IVA och Sveriges Byggindustrier. (u.å.) *klimatpåverkan från byggprocessen*
<https://www.iva.se/globalassets/rapporter/ett-energieffektivt-samhalle/201406-iva-energieffektivisering-rapport9-i1.pdf> (Hämtad 30 Mars)

IVA. (2015) *Restprodukt sänker klimatutsläpp från cementproduktion*
<https://www.iva.se/publicerat/restprodukt-sanker-klimatutslapp-fran-cementproduktion> (Hämtad 24 April)

IVL Svenska Miljöinstitutet. (2015) *Sveriges betongkonstruktioner tar upp 300 000 ton koldioxid per år*
<https://www.ivl.se/toppmeny/pressrum/nyheter/nyheter---arkiv/2013-10-30-sveriges-betongkonstruktioner-tar-upp-300-000-ton-koldioxid-per-ar.html>
(Hämtad 14 April)

IVL Svenska Miljöinstitutet. (2020) *Byggsektorns miljöberäkningsverktyg*
<https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg.html> (Hämtad 21 April)

IVL Svenska Miljöinstitutet. (2016) *Byggandets klimatpåverkan*
<https://www.ivl.se/download/18.29aef808155c0d7f05063/1467900250997/B2260.pdf>
(Hämtad 3 Juni)

- Klimatordlista. (2010) *Klimatneutral*
<http://www.klimatordlista.se/klimatneutral/> (Hämtad 25 Mars)
- LFM30. (2019) *Mål och strategier*. <http://lfm30.se/mal-strategier/> (Hämtad 17 Mars 2020)
- LFM30. (2019) *Affärsmodeller, incitament och samverkan*
<http://lfm30.se/mal-strategier/affarsmodeller-incitament-och-samverkan/>
(Hämtad 25 Mars 2020)
- LFM30. (2019) *Cirkulär ekonomi och resurseffektivitet* <http://lfm30.se/mal-strategier/cirkular-ekonomi-och-resurseffektivitet/> (Hämtad 25 Mars 2020)
- LFM30. (2019) *Klimatneutrala Byggarbetsplatser och transporter*
(<http://lfm30.se/mal-strategier/klimatneutrala-byggarbetsplatser-och-transporter/>) (Hämtad 25 Mars)
- LFM30. (2019) *Design, process och klimatkalkyl* <http://lfm30.se/mal-strategier/design-process-och-klimatkalkyl/> (Hämtad 25 Mars)
- LFM30. (2019) *Klimatneutral drift, förvaltning och underhåll*
(<http://lfm30.se/mal-strategier/klimatneutral-forvaltning-drift-och-underhall/>)
(Hämtad 25 Mars)
- LFM30. (2019) *Klimatneutrala byggmaterial* <http://lfm30.se/mal-strategier/klimatneutrala-byggmaterial/> (Hämtad 25 Mars)
- Naturvårdsverket. (2019) *Parisavtalet*
<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Klimatkonventionen/Parisavtalet/> (Hämtad 18 Mars)
- Naturvårdsverket. (2019) *Utsläppshandel*
<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Utslappshandel/> (Hämtad 26 Mars)
- Naturskyddsföreningen. (2020) *Naturskyddsföreningen*. Hämtat från Faktablad: Växthuseffekten: www.naturskyddsforeningen.se (Hämtad 17 Mars)
- Naturskyddsföreningen. (u.å.) *Klimatkompensation*
<https://www.naturskyddsforeningen.se/klimatkompensation> (Hämtad 26 Mars)
- Patel, R. & Davidsson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder – att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 4. uppl., Lund: Studentlitteratur AB (Hämtad 4 Juni)

Regeringen. (2016) *Godkännande av klimatavtalet från Paris*.
<https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/proposition/2016/09/prop.-20161716/> (Hämtad 17 Mars)

Svanen. (2019) *Svanenmärkning av småhus, flerbostadshus och byggnader för skola och förskola*
https://www.svanen.se/contentassets/7abc01dd391b4dc4b6d7d5627574cd20/kriteriedokument_089_smahus-flerbostadshus-och-byggnader-for-skolor-och-forskolor-089_svenska.pdf (Hämtad 14 April)

Sveriges miljömål *Utsläpp av växthusgaser till år 2020*
<https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/utslapp-av-vaxthusgaser-till-ar-2030/> (Hämtad 3 Juni)

Sveriges miljömål. (u.å.) *Fossilfritt Sverige*
<https://www.sverigesmiljomal.se/atgardsomraden/fossilfritt-sverige/> (Hämtad 3 Juni)

Tricorona. (u.å.) *Klimatkompensation*
<https://www.tricorona.se/klimatkompensation/> (Hämtad 26 Mars)

UNFCCC. (2020) *Action on climate and SDGs* <https://unfccc.int/topics/action-on-climate-and-sdgs/action-on-climate-and-sdgs> (Hämtad 19 Mars)

Världsnaturfonden. (2020) *Klimatförändringarnas konsekvenser*.
<https://www.wwf.se/klimat/konsekvenser/> (Hämtad 17 Mars)

White Arkitekter (u.å.) *Klimatneutrala byggnader*
(<https://whitearkitekter.com/se/klimatneutrala-byggnader/>) (Hämtad 26 Mars)

Worrell, E., Price. L., Martin. N., Hendriks, C & Ozawa Meida, L. (2001)
Carbon Dioxide Emissions From The Global Cement Industry. s. 317

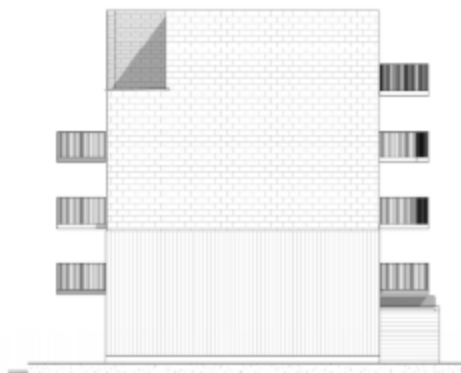
ALTERNATIV B
BALKONGER 2000x2200



Fasad mot Öster




Fasad mot Norr



Fasad mot Väster



Fasad mot Söder

Kod	Benämning	Mängd	Enhet	Nettokalkyl		Sida	2(34)
				*Byggdel	*Byggdel (Std)		
 Projektnummer 20-03-17 Projektnamn Hyllie Home budget 200317 Projekt Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317 Beskrivning		Datum 2020-04-08 Tid 08:21		Valuta	SEK		
Kod	Benämning	Mängd	Enhet				
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	9,2	m3			
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	17,2	min			
	Betong SWEFROST55 C25/30 vct 0,55 8/16 S4	Mtrl	9,2	m3			
	Ytbehandling golv i hissgröp A		2	st			
18-190	Ytbehandling golv i hissgröp	Arb	3,2	tim			
24E3..	Hissgröp av btg, tj=250, 2600x1600x1100		1	st			
	Kantform H=250 mm		10,4	m			
15-113_N	Kantform av virke h=250 mm	Mtrl	10,4	m			
	Kantförstyvade grundplattor - form t o m 0,40 m	Arb	2,7	tim			
	Väggform av skivor lös.		20,7	m2			
15-105_N	Virke till väggform av skivor	Mtrl	20,7	m2			
	Plywood till väggform av skivor	Mtrl	20,7	m2			
	Formolja bruksfärdig	Mtrl	1,4	lit			
	Hjälpmedel till form, ospecificerade	Mtrl	20,7	x			
	Traditionell väggform över 0,40 m	Arb	12	tim			
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 10 mm i hissgröp		230	kg			
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	253	kg			
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	253	kg			
	Hjälpmedel armering	Mtrl	34,5	x			
	Armeringsmontage lösjärn tom ø 10		0,2	ton			
17-001_N	Väggar A						
	Klippning av armering	Arb	0,6	tim			
17-002_N	Bockning av armering	Arb	0,9	tim			
17-300_N	Armering med lösjärn t o m ø 10 mm	Arb	4,6	tim			
	Fogband Volclay Waterstop RX 101		9,4	m			
15-500_N	Fogband	Arb	2,1	tim			
	Fogband Volclay Waterstop RX 101	Mtrl	10,2	m			
	Btg C 25/30 (K30) std vattentät i hissgröp		4,3	m3			
18-115_N	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	4,6	m3			
	Gjutning hissgröp och pumpgröp	Arb	5,8	tim			
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	4,6	m3			
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	8,6	min			
	Betong SWEFROST55 C25/30 vct 0,55 8/16 S4	Mtrl	4,6	m3			
	Ytbehandling golv i hissgröp A		1	st			
18-190	Ytbehandling golv i hissgröp	Arb	1,6	tim			
	Pergola mm ??		1	omg			
	Hantverkare	Arb	100	tim			
	Pergola mm ??	Mtrl	1	omg			
	Pergola mm ??	UE	1	omg			
	Kabelgröp vid elcentral		2	st			
	Form pumpgröp		12,6	m2			
15-124_N	Form pumpgröp	Mtrl	12,6	m2			
	Formolja bruksfärdig	Mtrl	0,9	lit			
	Hjälpmedel till form, ospecificerade	Mtrl	12,6	x			
	Rännor och gropar - form över 0,40 m	Arb	9,8	tim			
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 16 mm i pumpgröp		280	kg			
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	308	kg			
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	308	kg			
	Hjälpmedel armering	Mtrl	42	x			



Mängdat av

Anbudsansvarig

Kalkylansvarig

Pris av/Datum

Projektsansvarig

Anders.P.Pettersson@peab.se

Kod	Benämning	Mängd	Enhet	Nettokalkyl		Sida	3(34)
				*Byggdel	*Byggdel (Std)		
PEAB Projektnummer 20-03-17 Projekt Hyllie Home budget 200317 Beskrivning Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317		Datum 2020-04-08 08:21		Valuta SEK			
Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plinterskaft, rännor, holkar och trappor A		0,3	ton				
17-001_N	Klippning av armering	Arb	0,7	tim			
17-002_N	Bockning av armering	Arb	1,1	tim			
17-201_N	Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm	Arb	6,9	tim			
Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i pumpgrop		724	kg				
Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)		Mtrl	796,4	kg			
ARMERINGSSTÅL K500C-T		Mtrl	796,4	kg			
Hjälpmedel armering		Mtrl	108,6	x			
Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plinterskaft, rännor, holkar och trappor A		0,7	ton				
17-001_N	Klippning av armering	Arb	1,8	tim			
17-002_N	Bockning av armering	Arb	3	tim			
17-201_N	Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm	Arb	17,8	tim			
Btg C 32/40 (K40) std vattentät i pumpgrop		2,8	m3				
Transport betong välj o byt ut		Mtrl	3	m3			
18-115_N	Gjutning hissgröp och pumpgrop	Arb	3,8	tim			
Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4		Mtrl	3	m3			
Tillägg varm betong ?		Mtrl	3	m3			
Lossnings-/Väntetid utöver 15 min		Mtrl	5,6	min			
Betong SWEEXP50 C35/45 vct 0,50 8/16 S4		Mtrl	3	m3			
Fogband Volclay Waterstop RX 101		24	m				
15-500_N	Fogband	Arb	5,3	tim			
Fogband Volclay Waterstop RX 101		Mtrl	25,9	m			
Kantform H=500 mm		14,6	m2				
Virke till kantform h=500 mm		Mtrl	14,6	m2			
Plywood till kantform h=500 mm		Mtrl	14,6	m2			
Formolja bruksfärdig		Mtrl	0,6	lit			
Hjälpmedel till form, ospecificerade		Mtrl	7,3	x			
15-114_N	Kantförstyvade grundplattor - form över 0,40 m	Arb	11,4	tim			
Kabelgrop vid elcentral		1	st				
Form pumpgrop		6,3	m2				
Form pumpgrop		Mtrl	6,3	m2			
Formolja bruksfärdig		Mtrl	0,4	lit			
Hjälpmedel till form, ospecificerade		Mtrl	6,3	x			
15-124_N	Rännor och gropar - form över 0,40 m	Arb	4,9	tim			
Armering K500C-T (Ks 500 st) 16 mm i pumpgrop		140	kg				
Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)		Mtrl	154	kg			
ARMERINGSSTÅL K500C-T		Mtrl	154	kg			
Hjälpmedel armering		Mtrl	21	x			
Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plinterskaft, rännor, holkar och trappor A		0,1	ton				
17-001_N	Klippning av armering	Arb	0,3	tim			
17-002_N	Bockning av armering	Arb	0,6	tim			
17-201_N	Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm	Arb	3,4	tim			
Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i pumpgrop		362	kg				
Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)		Mtrl	398,2	kg			
ARMERINGSSTÅL K500C-T		Mtrl	398,2	kg			
Hjälpmedel armering		Mtrl	54,3	x			
Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plinterskaft, rännor, holkar och trappor A		0,4	ton				



Mängdat av



Anbudsansvarig

Kalkylansvarig

Pris av/Datum

Projektansvarig

Anders.P.Pettersson@peab.se

Kod	Benämning	Mängd	Enhet	Nettokalkyl		Sida	4(34)
				*Byggdel	*Byggdel (Std)		
 Projektnummer 20-03-17 Projektnamn Hyllie Home budget 200317 Projekt Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317 Beskrivning		Datum 2020-04-08 08:21		Sida	4(34)	Valuta	SEK
Kod	Benämning	Mängd	Enhet				
17-001_N	Klippning av armering	Arb	0,9	tim			
17-002_N	Bockning av armering	Arb	1,5	tim			
17-201_N	Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm	Arb	8,9	tim			
	Btg C 32/40 (K40) std vattentät i pumpgrop		1,4	m3			
18-115_N	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	1,5	m3			
	Gjutning hissgröp och pumpgrop	Arb	1,9	tim			
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	1,5	m3			
	Tillägg varm betong ?	Mtrl	1,5	m3			
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	2,8	min			
	Betong SWEEXP50 C35/45 vct 0,50 8/16 S4	Mtrl	1,5	m3			
	Fogband Volclay Waterstop RX 101		12	m			
15-500_N	Fogband	Arb	2,6	tim			
	Fogband Volclay Waterstop RX 101	Mtrl	13	m			
	Kantform H=500 mm		7,3	m2			
15-114_N	Virke till kantform h=500 mm	Mtrl	7,3	m2			
	Plywood till kantform h=500 mm	Mtrl	7,3	m2			
	Formolja bruksfärdig	Mtrl	0,3	lit			
	Hjälpmedel till form, ospecificerade	Mtrl	3,6	x			
	Kantförstyvade grundplattor - form över 0,40 m	Arb	5,7	tim			
24	Grundkonstruktioner						
24E3..	Grundsula av btg, 2400x400 innreväggjar bärande		130	m			
	Sulform H=400		260	m			
15-103_N	Sulform av virke h=400	Mtrl	260	m			
	Formolja bruksfärdig	Mtrl	10,4	lit			
	Hjälpmedel till form, ospecificerade	Mtrl	104	x			
	Traditionell väggform över 0,25 t o m 0,40 m	Arb	59,8	tim			
	Tillägg - form i grund	Arb	5,2	tim			
15-104_N	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i sula längs 6 st + 2 st i platta på mark		926,9	kg			
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	1019,6	kg			
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	1019,6	kg			
	Hjälpmedel armering	Mtrl	139	x			
	Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plattor och sulor A		0,9	ton			
17-001_N	Klippning av armering	Arb	2,3	tim			
17-002_N	Bockning av armering	Arb	3,8	tim			
17-101_N	Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm	Arb	15,2	tim			
	Btg C 20/25 (K25) std i sula		156	m3			
18-101_N	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	174,7	m3			
	Gjutning sulor	Arb	84,2	tim			
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	174,7	m3			
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	312	min			
	Betong SWESTD C20/25 8/16 S4	Mtrl	174,7	m3			
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 10 mm i sula N byglar innreväggjar bärande		725,4	kg			
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	797,9	kg			
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	797,9	kg			
	Hjälpmedel armering	Mtrl	108,8	x			
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i sula tvärs 7 st		819	kg			
	Frakt armering Tibnor 0						
	Mängdat av	Anbudsansvarig	Kalkylansvarig	Pris av/Datum	Projektsvarig	Anders.P.Pettersson@peab.se	

PEAB		Projektnummer	20-03-17 <th>Nettokalkyl</th> <td colspan="2">*Byggdel*Byggdel (Std) <th>Sida</th> <td>5(34)</td> </td>	Nettokalkyl	*Byggdel*Byggdel (Std) <th>Sida</th> <td>5(34)</td>		Sida	5(34)
		Projektnamn	Hyllie Home budget 200317	Datum	2020-04-08	Valuta	SEK	
		Projekt	Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317	Tid	08:21			
		Beskrivning						
Kod	Benämning	Mängd	Enhet					
	- 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	900,9	kg				
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	900,9	kg				
	Hjälpmedel armering	Mtrl	122,8	x				
24E3..	Grundsula av btg, 2400x400 innreväggjar bärande		83	m				
	Sulform H=400		166	m				
	Sulform av virke h=400	Mtrl	166	m				
	Formolja bruksfärdig	Mtrl	6,6	lit				
	Hjälpmedel till form, ospecificerade	Mtrl	66,4	x				
15-103_N	Traditionell väggform över 0,25 t o m 0,40 m	Arb	38,2	tim				
15-104_N	Tillägg - form i grund	Arb	3,3	tim				
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i sula längs 6 st + 2 st i platta på mark		591,8	kg				
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	651	kg				
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	651	kg				
	Hjälpmedel armering	Mtrl	88,8	x				
	Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plattor och sulor A		0,6	ton				
17-001_N	Klippning av armering	Arb	1,5	tim				
17-002_N	Bockning av armering	Arb	2,4	tim				
17-101_N	Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm	Arb	9,7	tim				
	Btg C 20/25 (K25) std i sula		99,6	m3				
	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	111,6	m3				
18-101_N	Gjutning sulor	Arb	53,8	tim				
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	111,6	m3				
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	199,2	min				
	Betong SWESTD C20/25 8/16 S4	Mtrl	111,6	m3				
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 10 mm i sula N byglar innreväggjar bärande		463,1	kg				
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	509,5	kg				
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	509,5	kg				
	Hjälpmedel armering	Mtrl	69,5	x				
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i sula tvärs 7 st		522,9	kg				
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	575,2	kg				
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	575,2	kg				
	Hjälpmedel armering	Mtrl	78,4	x				
27	Platta på mark							
	Grovetong		710	m2				
	Btg C 25/30 (K30) std platta på mark		42	m3				
	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	47	m3				
18-110_N	Gjutning grundplatta	Arb	10,9	tim				
18-112_N	Tillägg - platta på mark, tjocklek t o m 12 cm	Arb	0	tim				
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	47	m3				
	Tillägg varm betong ?	Mtrl	47	m3				
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	84	min				
	Betong SWESTD C25/30 8/16 S4	Mtrl	47	m3				
	Avjämning med sloda och laser A		710	m2				
18-602_N	Ytavjämning med sloda vid gjutning med laser	Arb	14,2	tim				



Mängdat av


Anbudsansvarig

Kalkylansvarig

Pris av/Datum

Projektansvarig

Anders.P.Pettersson@peab.se

 Projektnummer 20-03-17 Projektnamn Hyllie Home budget 200317 Projekt Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317 Beskrivning		Nettokalkyl *Byggdel*Byggdel (Std) Datum 2020-04-08 Tid 08:21		Sida 6(34) Valuta SEK	
Kod	Benämning	Mängd	Enhet		
E1KE..	Kantelem 600/100 inkl.form	145	m		
	<i>Form till kantelement av virke</i>	<i>Mtrl</i>	<i>145</i>	<i>m</i>	
15-116_N	<i>Kantförstyvade grundplattor - form av isolerade kantelement t o m 0,60 m inkl uppregling och underbyggnad</i>	<i>Arb</i>	<i>62,4</i>	<i>tim</i>	
	<i>SOCKELELEMENT I MED FIBERBETONG S100, 600/70, Thermisol</i>	<i>Mtrl</i>	<i>152,3</i>	<i>m</i>	
	Grovbetong	360	m2		
	Btg C 25/30 (K30) std platta på mark	21,3	m3		
18-110_N	<i>Transport betong välj o byt ut</i>	<i>Mtrl</i>	<i>23,9</i>	<i>m3</i>	
18-112_N	<i>Gjutning grundplatta</i>	<i>Arb</i>	<i>5,5</i>	<i>tim</i>	
	<i>Tillägg - platta på mark, tjocklek t o m 12 cm</i>	<i>Arb</i>	<i>0</i>	<i>tim</i>	
	<i>Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4</i>	<i>Mtrl</i>	<i>23,9</i>	<i>m3</i>	
	<i>Tillägg varm betong ?</i>	<i>Mtrl</i>	<i>23,9</i>	<i>m3</i>	
	<i>Lossnings-/Väntetid utöver 15 min</i>	<i>Mtrl</i>	<i>42,6</i>	<i>min</i>	
	<i>Betong SWESTD C25/30 8/16 S4</i>	<i>Mtrl</i>	<i>23,9</i>	<i>m3</i>	
	Avjämning med sloda och laser A	360	m2		
18-602_N	<i>Ytavjämning med sloda vid gjutning med laser</i>	<i>Arb</i>	<i>7,2</i>	<i>tim</i>	
	Platta på mark tj=120 mm, isolerad 3x100 mm !	615	m2		
	Isolerskiva S100 tj=100 mm	1845	m2		
28-007_N	<i>Isolering på mark - cellplast</i>	<i>Arb</i>	<i>92,3</i>	<i>tim</i>	
	<i>ISOLERSKIVA S100, Tjocklek 100, Thermisol</i>	<i>Mtrl</i>	<i>1900,4</i>	<i>m2</i>	
	Armeringsnät NK500AB-W T6150 i platta på mark	615	m2		
	<i>Frakt armering Tibnor</i>	<i>Mtrl</i>	<i>2192,5</i>	<i>kg</i>	
	<i>0 - 2499 kg (kr per kg)</i>				
17-103_N	<i>ARMERINGSNÄT T6150 5000X2300</i>	<i>Mtrl</i>	<i>725,7</i>	<i>m2</i>	
	<i>Armeringsnät och mattor per lag t o m ø 6 mm</i>	<i>Arb</i>	<i>24,6</i>	<i>tim</i>	
	<i>Hjälpmedel armering</i>	<i>Mtrl</i>	<i>135,3</i>	<i>x</i>	
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i platta på mark	451,3	kg		
	<i>Frakt armering Tibnor</i>	<i>Mtrl</i>	<i>496,4</i>	<i>kg</i>	
	<i>0 - 2499 kg (kr per kg)</i>				
	<i>ARMERINGSSTÅL K500C-T</i>	<i>Mtrl</i>	<i>496,4</i>	<i>kg</i>	
	<i>Hjälpmedel armering</i>	<i>Mtrl</i>	<i>67,7</i>	<i>x</i>	
	Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plattor och sulor A	0,5	ton		
17-001_N	<i>Klippning av armering</i>	<i>Arb</i>	<i>1,1</i>	<i>tim</i>	
17-002_N	<i>Bockning av armering</i>	<i>Arb</i>	<i>1,9</i>	<i>tim</i>	
17-101_N	<i>Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm</i>	<i>Arb</i>	<i>7,4</i>	<i>tim</i>	
	Btg C 32/40 (K40) std vattentät i platta på mark	74,5	m3		
	<i>Transport betong välj o byt ut</i>	<i>Mtrl</i>	<i>83,4</i>	<i>m3</i>	
18-110_N	<i>Betong SWEEXP50 C35/45 vct 0,50 8/16 S4</i>	<i>Mtrl</i>	<i>83,4</i>	<i>m3</i>	
18-112_N	<i>Gjutning grundplatta</i>	<i>Arb</i>	<i>19,4</i>	<i>tim</i>	
	<i>Tillägg - platta på mark, tjocklek t o m 12 cm</i>	<i>Arb</i>	<i>0</i>	<i>tim</i>	
	<i>Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4</i>	<i>Mtrl</i>	<i>83,4</i>	<i>m3</i>	
	<i>Tillägg varm betong ?</i>	<i>Mtrl</i>	<i>83,4</i>	<i>m3</i>	
	<i>Lossnings-/Väntetid utöver 15 min</i>	<i>Mtrl</i>	<i>149</i>	<i>min</i>	
	Tlg betong i platta på mark tj<=120 A	615	m2		
18-112_N	<i>Tillägg - platta på mark, tjocklek t o m 12 cm</i>	<i>Arb</i>	<i>12,3</i>	<i>tim</i>	
	Avjämning med sloda och laser A	615	m2		
18-602_N	<i>Ytavjämning med sloda vid gjutning med laser</i>	<i>Arb</i>	<i>12,3</i>	<i>tim</i>	
	Ytbehandling med planskiva och bladkors - m				



Mängdat av

Anbudsansvarig

Kalkylansvarig

Pris av/Datum

Projektsvarig

Anders.P.Pettersson@peab.se

Kod	Benämning	Mängd	Enhet	Nettokalkyl		Sida	7(34)
				*Byggdel	*Byggdel (Std)		
PEAB Projektnummer 20-03-17 Projekt Hyllie Home budget 200317 Beskrivning Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317		Datum 2020-04-08 08:21		Sida	7(34)	Valuta	SEK
18-610_N	askinellt Ytbehandling med planskiva och bladkors - maskinellt	Arb	615 m2 49,2 tim				
E1KE..	Kantelem 600/100 inkl.form		82 m				
15-116_N	Form till kantelement av virke Kantförstyvade grundplattor - form av isolerade kantelement t o m 0,60 m inkl uppregling och underbyggnad SOCKELELEMENT I MED FIBERBETONG S100, 600/70 , Thermisol	Mtrl Arb Mtrl	82 m 35,3 tim 86,1 m				
	Platta på mark tj=120 mm, isolerad 3x100 mm !		345 m2				
28-007_N	Isolerskiva S100 tj=100 mm Isolering på mark - cellplast ISOLERSKIVA S100, Tjocklek 100, Thermisol	Arb Mtrl	1035 m2 51,8 tim 1066,1 m2				
	Armeringsnät NK500AB-W T6150 i platta på mark		345 m2				
17-103_N	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg) ARMERINGSNÄT T6150 5000X2300 Armeringsnät och mattor per lag t o m ø 6 mm Hjälpmedel armering	Mtrl Mtrl Arb Mtrl	1230 kg 407,1 m2 13,8 tim 75,9 x				
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i platta på mark		253,2 kg				
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg) ARMERINGSSTÅL K500C-T Hjälpmedel armering	Mtrl Mtrl Mtrl	278,5 kg 278,5 kg 38 x				
	Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plattor och sulor A		0,3 ton				
17-001_N	Klippning av armering	Arb	0,6 tim				
17-002_N	Bockning av armering	Arb	1 tim				
17-101_N	Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm	Arb	4,2 tim				
	Btg C 32/40 (K40) std vattentät i platta på mark		41,8 m3				
18-110_N	Transport betong välj o byt ut Betong SWEEXP50 C35/45 vct 0,50 8/16 S4 Gjutning grundplatta	Mtrl Mtrl Arb	46,8 m3 46,8 m3 10,9 tim				
18-112_N	Tillägg - platta på mark, tjocklek t o m 12 cm Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4 Tillägg varm betong ? Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Arb Mtrl Mtrl Mtrl	0 tim 46,8 m3 46,8 m3 83,6 min				
18-112_N	Tlg betong i platta på mark tj<=120 A Tillägg - platta på mark, tjocklek t o m 12 cm	Arb	345 m2 6,9 tim				
	Avjämning med sloda och laser A		345 m2				
18-602_N	Ytavjämning med sloda vid gjutning med laser	Arb	6,9 tim				
18-610_N	Ytbehandling med planskiva och bladkors - maskinellt		345 m2				
18-610_N	Ytbehandling med planskiva och bladkors - maskinellt	Arb	27,6 tim				
31	Väggar						
	Hyra stag skalväggare		1 omg				
	Hyra stag till skalväggar	Mtrl	1 omg				



Mängdat av

Anbudsansvarig

Kalkylansvarig

Pris av/Datum

Projektsansvarig

Anders.P.Pettersson@peab.se

 Projektnummer 20-03-17 Projektnamn Hyllie Home budget 200317 Projekt Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317 Beskrivning		Nettokalkyl *Byggdel*Byggdel (Std) Datum 2020-04-08 Tid 08:21		Sida 8(34) Valuta SEK	
Kod	Benämning	Mängd	Enhet		
	Innervägg typ skalvägg 200 btg, B-järn O10 H=2530 mm	1925	m2		
	Skalvägg, max h=2,8 m, inkl tillbehör	1925	m2		
20-267P	Skalvägg, max h= 2,8m inkl tillbehör	Mtrl	1925	m2	
	Montering skalvägg	Arb	731,5	tim	
	Btg C 28/35 (K35) SKB i vägg		231	m3	
	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	242,6	m3	
	Betong C28/35 8/16 S4 SKB	Mtrl	242,6	m3	
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	242,6	m3	
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	462	min	
	Armering B500BT (Ks 500 st) 10 mm i vägg		1925	kg	
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	2117,5	kg	
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	2117,5	kg	
	Hjälpmedel armering	Mtrl	288,8	x	
	Armeringsmontage lösjärn tom ø 10 Väggar IAMERING INGÅR I TIDEN FÖR SKALVÄGG, TILLKOMMADE AREMERING SÅOM B-JÄRN SKA TILLÄGGAS		1,9	ton	
17-001_N	Klippning av armering	Arb	4,7	tim	
17-002_N	Bockning av armering	Arb	7,9	tim	
17-300_N	Armering med lösjärn t o m ø 10 mm	Arb	38,5	tim	
	Hyra stag skalväggare		1	omg	
	Hyra stag till skalväggar	Mtrl	1	omg	
	Innervägg typ skalvägg 200 btg, B-järn O10 H=2530 mm	750	m2		
	Skalvägg, max h=2,8 m, inkl tillbehör		750	m2	
20-267P	Skalvägg, max h= 2,8m inkl tillbehör	Mtrl	750	m2	
	Montering skalvägg	Arb	285	tim	
	Btg C 28/35 (K35) SKB i vägg		90	m3	
	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	94,5	m3	
	Betong C28/35 8/16 S4 SKB	Mtrl	94,5	m3	
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	94,5	m3	
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	180	min	
	Armering B500BT (Ks 500 st) 10 mm i vägg		750	kg	
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	825	kg	
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	825	kg	
	Hjälpmedel armering	Mtrl	112,5	x	
	Armeringsmontage lösjärn tom ø 10 Väggar IAMERING INGÅR I TIDEN FÖR SKALVÄGG, TILLKOMMADE AREMERING SÅOM B-JÄRN SKA TILLÄGGAS		0,8	ton	
17-001_N	Klippning av armering	Arb	1,8	tim	
17-002_N	Bockning av armering	Arb	3,1	tim	
17-300_N	Armering med lösjärn t o m ø 10 mm	Arb	15	tim	
	Gavelvägg typ skalvägg 200 btg	633	m2		
	Skalvägg, max h=2,8 m, inkl tillbehör		633	m2	
20-267P	Skalvägg, max h= 2,8m inkl tillbehör	Mtrl	633	m2	
	Montering skalvägg	Arb	240,5	tim	
	Btg C 28/35 (K35) SKB i vägg		76	m3	
	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	79,8	m3	



Mängdat av


Anbudsansvarig

Kalkylansvarig

Pris av/Datum

Projektsansvarig

Anders.P.Petterson@peab.se

 Projektnummer 20-03-17 Projektnamn Hyllie Home budget 200317 Projekt Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317 Beskrivning		Nettokalkyl *Byggdel*Byggdel (Std) Datum 2020-04-08 Tid 08:21		Sida 9(34) Valuta SEK	
Kod	Benämning	Mängd	Enhet		
	<i>Betong C28/35 8/16 S4 SKB</i>	<i>Mtrl</i>	79,8	<i>m3</i>	
	<i>Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4</i>	<i>Mtrl</i>	79,8	<i>m3</i>	
	<i>Lossnings-/Väntetid utöver 15 min</i>	<i>Mtrl</i>	151,9	<i>min</i>	
	Armering B500BT (Ks 500 st) 10 mm i vägg		633	kg	
	<i>Frakt armering Tibnor</i>				
	<i>0 - 2499 kg (kr per kg)</i>	<i>Mtrl</i>	696,3	<i>kg</i>	
	<i>ARMERINGSSTÅL K500C-T</i>	<i>Mtrl</i>	696,3	<i>kg</i>	
	<i>Hjälpmedel armering</i>	<i>Mtrl</i>	95	<i>x</i>	
	Armeringsmontage lösjärn tom ø 10				
	Väggar IAMERING INGÅR I TIDEN FÖR				
	SKALVÄGG, TILLKOMMADE AREMERING				
	SÅOM B-JÄRN SKA TILLÄGGAS		0,6	ton	
17-001_N	<i>Klippning av armering</i>	<i>Arb</i>	1,6	<i>tim</i>	
17-002_N	<i>Bockning av armering</i>	<i>Arb</i>	2,6	<i>tim</i>	
17-300_N	<i>Armering med lösjärn t o m ø 10 mm</i>	<i>Arb</i>	12,7	<i>tim</i>	
	Yttervägg gavel typ skalvägg 200 btg		221	m2	
	Skalvägg, max h=2,8 m, inkl tillbehör		221	m2	
	<i>Skalvägg, max h= 2,8m inkl tillbehör</i>	<i>Mtrl</i>	221	<i>m2</i>	
20-267P	<i>Montering skalvägg</i>	<i>Arb</i>	84	<i>tim</i>	
	Btg C 28/35 (K35) SKB i vägg		26,5	m3	
	<i>Transport betong välj o byt ut</i>	<i>Mtrl</i>	27,8	<i>m3</i>	
	<i>Betong C28/35 8/16 S4 SKB</i>	<i>Mtrl</i>	27,8	<i>m3</i>	
	<i>Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4</i>	<i>Mtrl</i>	27,8	<i>m3</i>	
	<i>Lossnings-/Väntetid utöver 15 min</i>	<i>Mtrl</i>	53	<i>min</i>	
	Armering B500BT (Ks 500 st) 10 mm i vägg		221	kg	
	<i>Frakt armering Tibnor</i>				
	<i>0 - 2499 kg (kr per kg)</i>	<i>Mtrl</i>	243,1	<i>kg</i>	
	<i>ARMERINGSSTÅL K500C-T</i>	<i>Mtrl</i>	243,1	<i>kg</i>	
	<i>Hjälpmedel armering</i>	<i>Mtrl</i>	33,1	<i>x</i>	
	Armeringsmontage lösjärn tom ø 10				
	Väggar IAMERING INGÅR I TIDEN FÖR				
	SKALVÄGG, TILLKOMMADE AREMERING				
	SÅOM B-JÄRN SKA TILLÄGGAS		0,2	ton	
17-001_N	<i>Klippning av armering</i>	<i>Arb</i>	0,5	<i>tim</i>	
17-002_N	<i>Bockning av armering</i>	<i>Arb</i>	0,9	<i>tim</i>	
17-300_N	<i>Armering med lösjärn t o m ø 10 mm</i>	<i>Arb</i>	4,4	<i>tim</i>	
33	Prefab				
	Betongtrappor		12	st	
	<i>Hantverkare</i>	<i>Arb</i>	24	<i>tim</i>	
	<i>Betongtrappor</i>	<i>UE</i>	12	<i>st</i>	
	Betongtrappor		4	st	
	<i>Hantverkare</i>	<i>Arb</i>	8	<i>tim</i>	
	<i>Betongtrappor</i>	<i>UE</i>	4	<i>st</i>	
34	Bjälklag, balkar				
	Balkonger inkl montage o stämp		224	m2	
	<i>Hantverkare</i>	<i>Arb</i>	44,8	<i>tim</i>	
	<i>Balkonger</i>	<i>Mtrl</i>	224	<i>m2</i>	
	Påbyggnad bjälklag Penthouse för golv i nivå med terrassgolv plan 7, leca 405 mm + 100 mm platta		446	m2	



Mängdat av

Anbudsansvarig

Kalkylansvarig

Pris av/Datum

Projektsansvarig

Anders.P.Pettersson@peab.se

Kod	Benämning	Mängd	Enhet	Nettokalkyl		Sida	10(34)
				*Byggdel	*Byggdel (Std)		
PEAB Projektnummer 20-03-17 Projekt Hyllie Home budget 200317 Beskrivning Hyllie Home By1 o By2 total budget 200317		Datum 2020-04-08 08:21		Sida	10(34)	Valuta	SEK
Kod	Benämning	Mängd	Enhet				
	Avjämning med sloda och laser A	446	m2				
18-602_N	Ytavjämning med sloda vid gjutning med laser	Arb	8,9 tim				
	Btg C 32/40 (K40) std i valv	44,6	m3				
	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	46,8 m3				
18-112_N	Betong SWEEXP50 C35/45 vct 0,50 8/16 S4	Mtrl	46,8 m3				
18-400_N	Tillägg - platta på mark, tjocklek t o m 12 cm	Arb	0,9 tim				
	Gjutning bjälklag	Arb	13,4 tim				
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	46,8 m3				
	Tillägg varm betong ?	Mtrl	46,8 m3				
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	89,2 min				
	Cementstabiliserad Leca utlagd med kran	180,6	m3				
	Hantverkare	Arb	65 tim				
	Cementstabiliserad Leca (fabrikstillverkad)	Mtrl	195,1 m3				
	Balkonger inkl montage o stämp	104	m2				
	Hantverkare	Arb	20,8 tim				
	Balkonger	Mtrl	104 m2				
	Kant vid påbyggnad bjälklag för golv i nivå med terrass plan 7 H=700 mm tj=150 mm	65	m				
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i platta på mark	617,5	kg				
	Frakt armering Tibnor 0 - 2499 kg (kr per kg)	Mtrl	679,3 kg				
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	Mtrl	679,3 kg				
	Hjälpmedel armering	Mtrl	92,6 x				
	Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Plattor och sulor A	0,6	ton				
17-001_N	Klippning av armering	Arb	1,5 tim				
17-002_N	Bockning av armering	Arb	2,5 tim				
17-101_N	Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm	Arb	10,1 tim				
	Btg C 32/40 (K40) std i valv	13,7	m3				
	Transport betong välj o byt ut	Mtrl	14,3 m3				
18-103_N	Betong SWEEXP50 C35/45 vct 0,50 8/16 S4	Mtrl	14,3 m3				
	Gjutning grundbalk, grundmur, kulvert, stödmur	Arb	9,1 tim				
	Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4	Mtrl	14,3 m3				
	Tillägg varm betong ?	Mtrl	14,3 m3				
	Lossnings-/Väntetid utöver 15 min	Mtrl	27,3 min				
	Isolerskiva S100 tj=100 mm	45,5	m2				
28-104_N	ISOLERSKIVA S100, Tjocklek 100, Thermisol	Mtrl	46,9 m2				
	Isolering av vägg - cellplastskiva, per lag över 95 mm	Arb	3,2 tim				
	Tätning Plattbärlag	4125	m2				
	Tätning Plattbärlag	Mtrl	4125 m2				
	Tätning Plattbärlag	1668	m2				
	Tätning Plattbärlag	Mtrl	1668 m2				
	270 Betongbjälklag, plattbärlag inkl tak ö ph	4125	m2				
	Plattbärlag ca 250 balkhöjd 175, armeringsbalk 2.09 kg/m2	4125	m2				
15-313_N	Bockryggar, stämp, tätn. för plattbärlag	Mtrl	4125 m2				
	Betongelement, kranhanterade	Arb	907,5 tim				



Mängdat av

Anbudsansvarig

Kalkylansvarig

Pris av/Datum

Projektansvarig

Anders.P.Pettersson@peab.se

Kod	Benämning	Mängd	Enhet			
	<i>Plattbärlag (inkl. tillbehör)</i>	<i>Mtrl</i>	4125	m2		
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i bjälklag		45375	kg		
	<i>Frakt armering Tibnor</i>					
	<i>0 - 2499 kg (kr per kg)</i>	<i>Mtrl</i>	49912,5	kg		
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	<i>Mtrl</i>	49912,5	kg		
	<i>Hjälpmedel armering</i>	<i>Mtrl</i>	6806,3	x		
	Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Bjälklag A		45,4	ton		
17-001_N	<i>Klippning av armering</i>	<i>Arb</i>	111,6	tim		
17-002_N	<i>Bockning av armering</i>	<i>Arb</i>	186	tim		
17-501_N	<i>Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm</i>	<i>Arb</i>	662,5	tim		
	Btg C 28/35 (K35) std i valv		866,3	m3		
	<i>Transport betong välj o byt ut</i>	<i>Mtrl</i>	909,6	m3		
	<i>Betong SWEEXP55 C30/37 vct 0,55 8/11 S4</i>	<i>Mtrl</i>	909,6	m3		
18-400_N	<i>Gjutning bjälklag</i>	<i>Arb</i>	259,9	tim		
	<i>Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4</i>	<i>Mtrl</i>	909,6	m3		
	<i>Tillägg varm betong ?</i>	<i>Mtrl</i>	909,6	m3		
	<i>Lossnings-/Väntetid utöver 15 min</i>	<i>Mtrl</i>	1732,5	min		
	Avjämning med sloda och laser A		4125	m2		
18-602_N	<i>Ytavjämning med sloda vid gjutning med laser</i>	<i>Arb</i>	82,5	tim		
	Säkerhetsstämp		4125	m2		
	<i>Stämp</i>	<i>Mtrl</i>	4125	m2		
	270 Betongbjälklag, plattbärlag inkl tak ö ph		1668	m2		
	Plattbärlag ca 250 balkhöjd 175, armeringsbalk 2.09 kg/m2		1668	m2		
	<i>Bockryggar,stämp,tätn.för plattbärlag</i>	<i>Mtrl</i>	1668	m2		
15-313_N	<i>Betongelement, kranhanterade</i>	<i>Arb</i>	367	tim		
	<i>Plattbärlag (inkl. tillbehör)</i>	<i>Mtrl</i>	1668	m2		
	Armering K500C-T (Ks 500 st) 12 mm i bjälklag		18348	kg		
	<i>Frakt armering Tibnor</i>					
	<i>0 - 2499 kg (kr per kg)</i>	<i>Mtrl</i>	20182,8	kg		
	ARMERINGSSTÅL K500C-T	<i>Mtrl</i>	20182,8	kg		
	<i>Hjälpmedel armering</i>	<i>Mtrl</i>	2752,2	x		
	Armeringsmontage lösjärn över ø 10 tom ø 16 Bjälklag A		18,3	ton		
17-001_N	<i>Klippning av armering</i>	<i>Arb</i>	45,1	tim		
17-002_N	<i>Bockning av armering</i>	<i>Arb</i>	75,2	tim		
17-501_N	<i>Armering med lösjärn över ø 10 mm t o m ø 16 mm</i>	<i>Arb</i>	267,9	tim		
	Btg C 28/35 (K35) std i valv		350,3	m3		
	<i>Transport betong välj o byt ut</i>	<i>Mtrl</i>	367,8	m3		
	<i>Betong SWEEXP55 C30/37 vct 0,55 8/11 S4</i>	<i>Mtrl</i>	367,8	m3		
18-400_N	<i>Gjutning bjälklag</i>	<i>Arb</i>	105,1	tim		
	<i>Tillägg vinterbtg ? 1/10-30/4</i>	<i>Mtrl</i>	367,8	m3		
	<i>Tillägg varm betong ?</i>	<i>Mtrl</i>	367,8	m3		
	<i>Lossnings-/Väntetid utöver 15 min</i>	<i>Mtrl</i>	700,6	min		
	Avjämning med sloda och laser A		1668	m2		
18-602_N	<i>Ytavjämning med sloda vid gjutning med laser</i>	<i>Arb</i>	33,4	tim		
	Säkerhetsstämp		1668	m2		
	<i>Stämp</i>	<i>Mtrl</i>	1668	m2		
	Loftgångsplattor		70	m2		
	<i>Hantverkare</i>	<i>Arb</i>	10,5	tim		
	<i>Loftgångsplattor</i>	<i>Mtrl</i>	70	m2		



Klimatredovisning: Examensarbete

Baserat på metodik enligt EN 15804 och EN 15978

Beräkning utförd med Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg version BM1.0

Generell information

Ägare till deklARATIONEN
Deklarationen utförd av
Kontaktperson
Kontaktuppgifter
Deklarationen publicerad

Projekbeskrivning

Projektnamn Examensarbete Fastighetsbeteckning
Adress Skrivaregatan Postnummer 21532 Ort Hyllie
Typ av byggnadsverk Flerbostadshus
Huvudsaklig hustyp Bostadsbyggnad
Typ av byggprojekt Nybyggnad Ursprungligt byggnadsår

Projektbeskrivning

Metodval

Jämförbarhet mellan olika byggnadsverk kräver samma omfattningen, hög datatäckning och att miljöpåverkan från användnings- och slutskedet är likvärdiga.

Systemgränser

A Byggskedet					B Användningsskedet							C Slutskedet				D Utanför systemgränser
Produktskedet			Byggproduktionsskedet		Användning	Underhåll	Reparation	Utbyte	Ombyggnad	Driftsenergi	Driftens vattenanvändning	Demontering, rivning	Transport	Restprodukthantering	Bortskafning	Återanvändnings-, energitvinnings-, återvinningspotentialer
Råvaruförsörjning	Transport	Tillverkning	Transport	Bygg- och installationsprocessen												
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
X			X		MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

Teckenförklaring: X = modulen ingår, MND = modulen ingår inte

Följande delar ingår i A5:

- A5.1 Spill, emballage och avfallshantering
- A5.2 Byggarbetsplatsens fordon, maskiner och apparater
- A5.3 Tillfälliga bodar, kontor, förråd och andra byggnader
- A5.4 Byggprocessens övriga energivaror (som gasol och diesel för värmare och dylikt, köpt el, fjärrvärme o.s.v.)
- A5.5 Övrigt miljöpåverkan från byggprocessen, inkluderar övergödning vid sprängning, markexploatering, kemikalieanvändning o.s.v.

Datatäckning A1-A3 inklusive spill(cut off)

- 0% Andel av byggresurssammställningens resurser som ingår i miljöberäkningen, kr/kr totalt, givet som kostnads-%.
- 100% Andel av byggresurssammställningens resurser som ingår i miljöberäkningen, kg/kg totalt, givet som vikt-%

Intervjufrågor

Frågor till Respondent 1:

Hur jobbar ni i dagsläget för att bli mer klimatneutrala?

Vilka förändringar tror du är nödvändiga för att uppnå klimatneutralitet?

Vad kan göras i framtiden för att minska klimatpåverkan?

Hur jobbar ni för att minska klimatbelastningen i driftfasen?

Vad är det genomsnittliga koldioxidutsläppet per kg platsgjuten betong i dagsläget?

Finns det i dagsläget mer klimatneutral betong? Och isåfall vilket koldioxidutsläpp per kg har den?

Hur jobbar ni för att minska klimatbelastningen vid produktion?

Frågor till Respondent 2:

Tror du det är möjligt att uppnå klimatneutralitet till 2030?

Vilka åtgärder är viktigast för att uppnå klimatneutralitet?

Hur jobbar ni för att minska klimatbelastningen i driftfasen och bygga mer energieffektiva byggnader?

Går det att effektivisera leveranser och transportsträckor till och från byggarbetsplatsen för minska koldioxidutsläppen?

Frågor till Respondent 3

Vilka förändringar tror du är nödvändiga för byggbranschen att uppnå klimatneutralitet?

Malmö stad har satt ett krav att byggbranschen ska vara klimatneutral innan 2030, tror du det är möjligt?

Finns det tillräckligt med kunskap inom branschen för att uppnå klimatneutralitet?

Vad tror du är branschens stora utmaning i framtiden kopplat till miljöarbetet?

Hur motiverar man företag i branschen att bli mer miljövänliga?

Frågor till Respondent 4:

Hur jobbar ni på Swerock med att bli mer klimatneutrala i dagsläget?

Vilka faktorer påverkar att en betong blir mer klimatförbättrad jämfört med en "vanlig" betong?

Vilka förändringar är viktigast för att få till en mer miljövänlig betongproduktion?

Hur använder ni er av återvunnen betong i dagsläget?

Finns det möjlighet att öka andelen återvunnen betong i framtiden?

Vad finns det för/nackdelar med återvunnen betong?

Jobbar ni i dagsläget för att minska utsläppen av transporter från fabriker till byggarbetsplatser?

Vi använder oss av ett referensobjekt som Peab kommer att bygga, det kallas Hyllie Homes. Det är projekterat med dessa betonger från Swerock:

- Betong SWESTD C20/25 8/16 S4 (Grundsula)
- Betong SWEEXP50 C35/45 vet 0,50 8/16 S4 (Platta på mark)
- Betong C28/35 8/16 S4 SKB (Ytter och innerväggar)

Går dessa att ersätta med annan klimatförbättrad betong?

Finns det isåfall siffror att få på den mer miljövänliga betongens klimatutsläpp?

Swerock Standard XC1

Vid tillverkning av Swerock Standard XC1 uppskattas miljöpåverkan till ...

Standard

279 kg CO₂e

Per kubikmeter

Swerock Standard XC1

173 kg CO₂e

Per kubikmeter

Swerock Standard XC1 medför en reducerad miljöpåverkan (-106 kg CO₂e per kubik)



Produkten ger en **61%** lägre miljöpåverkan

Recept Angivet recept producerar 173 kg CO₂

Fabrik

Malmö Betongfabrik kommer att producera 0,17 kg CO₂

Transport

20 km med rme producerar 0,48 kg CO₂.

Transport är räknad per resa och sju kubik

Produkt

Swerock Standard producerar 173,46 kg CO₂

Sammanlagt

174,1 kg CO₂

Swerock Standard X0

Vid tillverkning av Swerock Standard X0 uppskattas miljöpåverkan till ...

Standard

237 kg CO₂e

Per kubikmeter

Swerock Standard X0

166 kg CO₂e

Per kubikmeter

Swerock Standard X0 medför en reducerad miljöpåverkan (-71 kg CO₂e per kubik)



Produkten ger en **43%** lägre miljöpåverkan

Recept Angivet recept producerar 166 kg CO₂

Fabrik

Malmö Betongfabrik kommer att producera 0,17 kg CO₂

Transport

20 km med rme producerar 0,48 kg CO₂.

Transport är räknad per resa och sju kubik

Produkt

Swerock Standard producerar 166,25 kg CO₂

Sammanlagt

166,9 kg CO₂

Swerock Stomme XC4

Vid tillverkning av Swerock Stomme XC4 uppskattas miljöpåverkan till ...

Standard

316 kg CO₂e

Per kubikmeter

Swerock Stomme XC4

174 kg CO₂e

Per kubikmeter

Swerock Stomme XC4 medför en reducerad miljöpåverkan (-141 kg CO₂e per kubik)



Produkten ger en **81%** lägre miljöpåverkan

Recept Angivet recept producerar 174 kg CO₂

Fabrik

Malmö Betongfabrik kommer att producera 0,17 kg CO₂

Transport

20 km med rme producerar 0,48 kg CO₂.

Transport är räknad per resa och sju kubik

Produkt

Swerock Stomme producerar 174,36 kg CO₂

Sammanlagt

175,01 kg CO₂