

LIU-ITN-TEK-G-18/105--SE

# Miljövänlig byggarbetsplats för en bättre framtid

Adam Benayzah

Clinton Daoud

2018-06-14



LIU-ITN-TEK-G-18/105--SE

# **Miljövänlig byggarbetsplats för en bättre framtid**

Examensarbete utfört i Byggt teknik  
vid Tekniska högskolan vid  
Linköpings universitet

**Adam Benayzah  
Clinton Daoud**

Handledare Virginia Gonzalo  
Examinator Dag Haugum

Norrköping 2018-06-14

## Upphovsrätt

Detta dokument hålls tillgängligt på Internet – eller dess framtida ersättare – under en längre tid från publiceringsdatum under förutsättning att inga extraordinära omständigheter uppstår.

Tillgång till dokumentet innebär tillstånd för var och en att läsa, ladda ner, skriva ut enstaka kopior för enskilt bruk och att använda det oförändrat för ickekommersiell forskning och för undervisning. Överföring av upphovsrätten vid en senare tidpunkt kan inte upphäva detta tillstånd. All annan användning av dokumentet kräver upphovsmannens medgivande. För att garantera äktheten, säkerheten och tillgängligheten finns det lösningar av teknisk och administrativ art.

Upphovsmannens ideella rätt innefattar rätt att bli nämnd som upphovsman i den omfattning som god sed kräver vid användning av dokumentet på ovan beskrivna sätt samt skydd mot att dokumentet ändras eller presenteras i sådan form eller i sådant sammanhang som är kränkande för upphovsmannens litterära eller konstnärliga anseende eller egenart.

För ytterligare information om Linköping University Electronic Press se förlagets hemsida <http://www.ep.liu.se/>

## Copyright

The publishers will keep this document online on the Internet - or its possible replacement - for a considerable time from the date of publication barring exceptional circumstances.

The online availability of the document implies a permanent permission for anyone to read, to download, to print out single copies for your own use and to use it unchanged for any non-commercial research and educational purpose. Subsequent transfers of copyright cannot revoke this permission. All other uses of the document are conditional on the consent of the copyright owner. The publisher has taken technical and administrative measures to assure authenticity, security and accessibility.

According to intellectual property law the author has the right to be mentioned when his/her work is accessed as described above and to be protected against infringement.

For additional information about the Linköping University Electronic Press and its procedures for publication and for assurance of document integrity, please refer to its WWW home page: <http://www.ep.liu.se/>



**Linköpings universitet**

EXAMENSARBETE HÖGSKOLEINGENJÖR I BYGGNADSTEKNIK

# Miljövänlig Byggarbetsplats för en bättre framtid

Adam Benayzah och Clinton Daoud

Norrköping

2018

Tekniska högskolan vid Linköpings universitet

581 83 LINKÖPING

[www.liu.se](http://www.liu.se)



## SAMMANFATTNING

Klimatfrågan är idag ett av de större samtalsämnen inom byggvärlden vilket har satt ett större ansvar på företag att bygga mer miljövänligt. Alla vet hur viktigt det är att värna om miljön men vi tycker att de flesta företagen gör fel när de lägger de största fokuset på att få en "slutprodukt" som är miljövänlig, men själva byggarbetsplatsen är inte alls lika miljövänlig.

Syftet med denna studie är att miljöarbetet på byggarbetsplatser ska tas på samma allvar som miljöarbetet för byggnader. Genom att få företag sätta upp egna miljömål som speglar de lagar som existerar i Sverige. För att åstadkomma detta skall en bakgrund till vad interna miljömål kan vara samt vad som krävs för att en byggarbetsplats ska uppnå dess interna miljömål. Sedan visa på vilket sätt de interna miljökraven hjälper till att uppnå de befintliga nationella miljömålen Sverige har.

Studien bygger på diverse litteraturstudier samt intervjuer. Intervjuerna gjordes med en projektledare och en platschef båda kunniga inom det område vi valt att studera. Studien visar att med hjälp av ISO standarder kan en högre miljö kvalitet nås på bygget samtidigt som att följa standarden blir det interna miljömålet. Det påverkar dock alla i företaget som är involverade i projektet då de måste få den kunskap som krävs för att följa den valda standarden. Studien visar även att som följd av att de interna miljömålen uppnås finns det ett klart samband till att de nationella miljömålen främjas.



## **ABSTRACT**

The environmental issues is one of today's major topics in the construction world, which has given a greater responsibility to companies to build more eco-friendly. Everyone knows how important it is to protect the environment but most companies are still prioritizing wrong when they put their biggest focus on getting the "final product" environmental friendly when the construction site itself is not as eco-friendly.

The purpose of this study is to get environmental work at construction sites to be taken as serious as the environmental work for buildings. By getting companies to set up their own environmental goals that reflects the laws that exist in Sweden. To achieve this a background to what internal environmental goals may be and what it requires to achieve the goals. Then show in which way the internal environmental goals helps to achieve the existing national environmental goals that Sweden has.

The study is based on various literature studies as well as interviews. A project leader and a local manager for a construction site was interviewed both with great knowledge in the area of the study. With the research that was made it shows that ISO-standards give an higher environmental quality whilst following the standards rules will become the internal environmental goal. This will effect everyone involved in the project since they need the knowledge required for the chosen standard. The study also shows that as a result of achieving the internal environmental goals the national environmental goals will be favoured.





# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING .....	12
1.1 Problemformulering.....	12
1.2 Syfte och mål.....	13
1.3 Frågeställningar.....	13
1.4 Metod.....	14
1.4.1 Frågeställning 1 .....	14
1.4.2 Frågeställning 2 .....	15
1.5 Avgränsningar .....	15
2. TEORETISK REFERENSRAM.....	16
2.1 Hållbart byggande.....	16
2.2 Energianvändning och energieffektivisering.....	16
2.3 Bygglogistik .....	17
2.3 Transport- och materialhantering.....	18
2.4 Co2-utsläpp .....	19
2.5 Avfallshantering .....	20
2.6 Hållbar materialanvändning.....	22
2.7 Iso-14001.....	23
2.8 Miljöbalken .....	23
3 Empiri .....	26
3.1 Intervju med projektledare.....	26
3.2 Intervju med platschef .....	28
4 Resultat och Analys .....	30
5 Slutsatser.....	33
5.1 Metodkritik .....	34
5.2 Förslag till fortsatt utveckling .....	36
BILAGA 1.....	37
Intervju 1.....	37
Intervju 2.....	40
Referenser.....	42



## FÖRORD

Denna rapport har skrivits i samband med den examinerande delen av programmet högskoleingenjör inom byggnadsteknik på 180 högskolepoäng, vid Linköpings Universitet i Norrköping.

Vi vill rikta ett stort tack till vår handledare Virginia Gonzalo på Linköpings Universitet, tack för din vägledning och ditt stöd genom hela arbetet sedan vi vill också passa på att tacka examinator Dag Haugum. Avslutningsvis vill vi även tacka alla som varit med oss under dessa tre år för alla skratt och tårar på Campus Norrköping. Ni vet vilka ni är, vi har inte glömt någon men om vi ska nämna alla namn kommer det bli ett 7–8 sidor långt förord.

Norrköping, juni 2018

***Adam Benayzah*** och ***Clinton Daoud***



## Begreppsförklaringar

**GOODWILL** = Ett företag som har hög status med flera nöjda kunder värderas högre än de faktiska tillgångarna. Ett goodwill-värde är skillnaden mellan det bokförda värdet och försäljningspriset.

**BASTA-systemet** = Ett system vars syfte är att ta bort farliga ämnen från bygg- och anläggningsprodukter.

**ISO-14001** = En internationellt accepterad standard för miljöledningssystem.

**Bygglogistik** = Hur man på ett effektivt sätt planerar, styr förflyttning och lagrar material på en byggarbetsplats.

**Miljöbalken** = Sveriges miljölagstiftning som är uppbyggd av sju delar vars syfte är att tillförsäkra en god miljö för kommande generationer.

**Just-In-Time (JIT)** = En metod för att leverera rätt material i rätt tidpunkt för att det ska komma till användning så fort som möjligt.

**PC** = Platschef

**PL** = Projektledare

## 1 INLEDNING

De aktuella miljöfrågorna som idag diskuteras för fullt ställde byggbranschen inför utmaningen att bygga byggnader som var mer hållbara. Arbetet har gått i rätt riktning och det har resulterat i att det nu finns flera olika miljöcertifieringssystem för byggnader, där certifieringen Miljöbyggnad är den allra vanligaste för byggnader i Sverige.

Det många företag inte har i åtanke är att byggnadens energianvändning under produktionsfasen (nedströms) numera antas vara lika stor som energianvändningen under husets driftfas (nedströms) och kan vara fördelat över 100 år. Då det ännu inte finns någon lagstiftning för miljöarbetet på byggarbetsplatsen så har det blivit ett problem som företag bortprioriterat under byggprocessen.

### 1.1 Problemformulering

Under byggnadsingenjörsutbildningen har bland annat kurserna energi- & miljöbyggande, produktionsteknik tagit upp frågan om miljöcertifieringar och dess betydelse samt byggarbetsplatsens position under byggprocessen. Det var där ursprungsidén för problemet grundades vilket hjälpte formuleringen av det problem som valdes att lösa.

Tack vare det stora fokuset på klimatfrågan idag så har ett stort ansvar satts på företag att bygga mer miljövänligt. Alla vet hur viktigt det är att värna om miljön men vi tycker att det de flesta företag gör fel är att enbart fokusera på att få en "slutprodukt" som är miljövänlig, men själva byggarbetsplatsen är inte alls lika miljövänlig. Vår idé är att få företag att inse vikten av att sätta upp egna miljömål som speglar de lagar som existerar i Sverige. För att åstadkomma detta skall en bakgrund till vad interna miljömål kan vara samt vad som krävs för att en byggarbetsplats ska uppnå dess interna miljömål. Sedan visa på vilket sätt de interna miljökraven hjälper till att uppnå de befintliga nationella miljömålen Sverige har.

## 1.2 Syfte och mål

Byggbranschen satsar i dagsläget väldigt små resurser på att utvärdera arbetet för att uppnå en mer miljövänligt hållbar arbetsplats. Eftersom det ännu inte finns några strikta lagar och krav för miljöarbetet på en arbetsplats så är det ett problem som många företag fortfarande blundar för. Andra företag vet helt enkelt inte om att arbetsplatsen står för en stor del av ett bygges totala inverkan på miljön. Företag har över lag ägnat alldeles för lite tid till att ta fram de positiva aspekterna med att bygga upp en miljövänlig arbetsplats.

Detta vill vi ändra på. Vi vill att miljöarbetet på byggarbetsplatser skärps och tas på samma allvar som miljöarbetet för byggnader. Att få företag sätta upp egna miljömål som de sedan följer är ett stort steg i rätt riktning. För att åstadkomma detta skall en redovisning av vad som krävs för att en byggarbetsplats ska uppnå dess interna miljömål. Sedan visa företag på vilket sätt de interna miljökraven hjälper till att uppnå de befintliga nationella miljömålen.

## 1.3 Frågeställningar

För att miljöarbetet på byggarbetsplatser ska tas på mer allvar behövs mer strikta miljöregler inom företag för att på så sätt ge motivationen samt kunskapen att sätta upp egna miljömål. För att veta vilka miljömål som passar in till företagen har två frågeställningar tagits fram som besvarar vad som krävs för att uppfylla syftet.

1. På vilket sätt bidrar de interna miljökraven till att uppnå de nationella miljömålen?
2. Vad krävs för att en arbetsplats skall uppnå de interna miljömålen?



## 1.4 Metod

Den data som krävs för denna studie ska kunna genomföras kommer fås av intervjuer samt av litteraturstudier. Detta för att få betydande data från flertalet källor som senare står som grund för framtida slutsatser. Genom rätt formulering på de frågor som ställs i intervjun kan väl behövliga svar ges, likaså en korrekt genomförd litteraturstudie med analysering av relevant litteratur erhålls grundläggande data för genomförande av denna studie.

Det stora fokuset på metoden kommer att bestå av personliga intervjuer med nyckelpersoner på såväl beställar- som entreprenadsidan. Intervjuerna kommer att vara strukturerade och innehålla en blandning av fasta frågor med svarsalternativ samt fria frågor. Detta för att få en kvalitativ studie. De kunniga som vi intervjuar ska ha olika befattningar och komma från olika företag för att få ett bredare perspektiv på hur våra frågeställningar ser ut i praktiken.

Personliga intervjuer är en utmärkt metod där personen som intervjuas får tala fritt utan att bli störd och påverkas av andras åsikter och tankar.

Hela intervjun kommer att spelas in och sedan renskrivas så att man inte missar något viktigt innehåll. Intervjuerna kommer att bestå av frågor som bland annat handlar om vilken erfarenhet dessa personer har av miljöarbete på byggarbetsplatsen och hur det jobbar med eventuella förbättringar. Personliga frågor kommer att ställas till vissa personer som har mer kunskap i vissa områden än andra. Med andra ord så kommer vi inte att utgå från en mall och ställa exakt samma frågor till alla.

### 1.4.1 Frågeställning 1

På vilket sätt bidrar de interna miljökraven till att uppnå de nationella miljömålen?

För att besvara denna frågeställning kommer intervjuer göras. Hela intervjun kommer att spelas in och sedan transkriberas så att inget viktigt innehåll går till spillo. Intervjuerna kommer att bestå av frågor som bland annat handlar om vilken erfarenhet de involverade har av miljöarbete på byggarbetsplatsen och hur det jobbar med eventuella förbättringar. Personliga frågor kommer att ställas till vissa kunniga som har mer kunskap i specifika områden än andra. Med andra ord så kommer vi inte att utgå från en mall och ställa exakt samma frågor till alla.

## 1.4.2 Frågeställning 2

Vad krävs för att en arbetsplats ska uppnå de interna miljömålen?

För att besvara denna frågeställning kommer samma metod med intervjuer användas med frågor med punkter som en miljövänlig arbetsplats bör ha. Detta för att få betydande data från flertalet källor som senare står som grund för framtida slutsatser. Genom rätt formulering på de frågor som ställs i intervjun kan väl behövliga svar ges. För att formulera rätt frågor så kommer vi att ta hjälp av vår kunniga handledare.

## 1.5 Avgränsningar

Miljöarbetet har på senare tid blivit en stor del av byggprocessen. Eftersom byggprocessen är väldigt stor och komplex var den bättre lösningen att avgränsa oss till att bara fokusera på arbetsplatsen. Detta också för att vi kände att det fanns ett problem att lösa och som inte lagts fokus på tillräckligt mycket.

Ursprungligen var syftet att ta en titt på vad företag tjänade på att ha en miljövänlig byggarbetsplats men då det är en väldigt bred fråga som tar upp mer information än vad den aktuella tidsbegränsningen tillåter oss att undersöka. Fokus har skiftat från att kolla hela livscykeln för en byggnad till att nu istället endast fokusera på byggprocessen och de fyra delar som faller inom den kategorin (se bild nedan).

Livscykelinformation byggnad										Övrig information						
Byggprocessen (byggandet)					B 1-7 Driftskede					C 1-4 Slutskede	D Övrig miljöinfo					
A 1-3 Produktskede			A 4-5 Byggskede													
A1 - Råmaterial	A2 - Transport	A3 - Tillverkning	A4 - Transport	A5 - Byggproduktion	B1 - Användning	B2 - Underhåll	B3 - Reparation	B4 - Utbyte	B5 - Renovering	B6 - Energianvändning	B7 - Vattenanvändning	C1 - Rivning	C2 - Transport	C3 - Avfallshantering	C4 - Sluthantering	Potential för återanvändning och material- och energiåtervinning
X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X	X	X	

Figur 1: (Byggnadens livscykelns kedan och informationsmoduler enligt standards EN 15978, 2017)

## 2. TEORETISK REFERENSRAM

De områden som valts att forska djupare kring är specifikt valda för att ge en bra grund för att besvara frågeställningarna. Syftet i denna studie är baserat på ett visst område inom byggmiljö där av de valda ämnena inom teorin.

### 2.1 Hållbart byggande

Att bygga hållbara städer har länge varit en global utmaning där byggsektorn har en betydande roll. År 2015 uppgick de totala utsläppen av växthusgaser till ca 11,1 miljoner ton koldioxidekvivalenter vilket är ca 18 % av Sveriges totala utsläpp det året. Ett hinder till att denna siffra fortfarande är så hög är bristande kunskap i att beräkna en byggnads totala klimatutsläpp. Hållbart byggande är byggsektorns medansvar i den hållbara utvecklingen. Hållbar utveckling brukar delas in i social hållbarhet, ekologisk hållbarhet och ekonomisk hållbarhet. I denna studie kommer endast den ekologiska delen att beröras för en djupare forskning (Boverket, 2018).

### 2.2 Energianvändning och energieffektivisering

Energianvändning har på senare tid blivit en stor del av människans livsföring där det samtidigt blivit allt svårare att försöka minska den. En stor del av den totala miljöpåverkan sker genom energianvändningen, där ca 15% uppstår vid produktionsfasen i ett bygge och resterande relateras till driftskedet (Adalberth 2001). Men i takt med att försöka bygga energisnåla hus så har man förskjutit energiproblemet från driftskedet till produktionsskedet som en följd av ökad materialanvändning och minskad energiprestanda. Senare studier har visat på att klimatpåverkan från produktionsskedet är minst lika stor som under driftskedet (Brown 2014).

Byggsektorn står idag för ca 40% av Sveriges totala energianvändning och med den siffran inser vi snabbt det stora ansvaret hos bygg- och projektutvecklingsföretag som bygger upp städer. Uppvärmningen och driften är de som har största miljöpåverkan i Sverige enligt LCA-beräkningar (Boverket, 2007). I samband med att försöka minska på energiförbrukningen så har ordet "energieffektivisering" dykt upp.

Energieffektivisering kallas ibland för den "glömda" energiresursen och innebär att man använder mindre energi per producerad enhet av en vara/tjänst. Att effektivisera på sina processer har endast positiva aspekter. En bättre resursanvändning leder till ökad produktivitet som i sin tur leder till mindre kostnader för företaget. Att minska på energiförbrukningen genom att effektivisera användningen innebär dessutom stora besparingar ur ett hållbart perspektiv (Lars Bergman 2014).

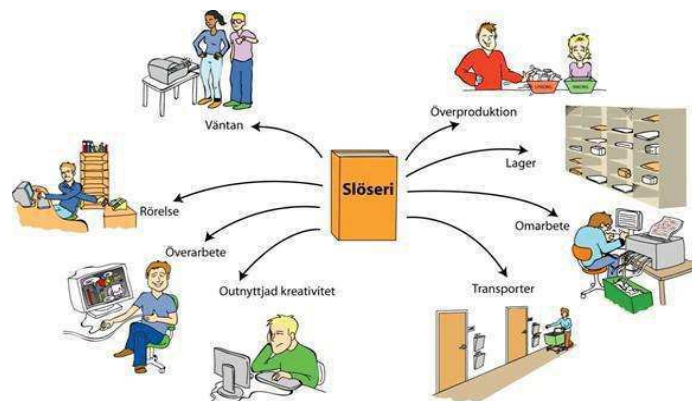
### 2.3 Bygglogistik

Bygglogistik är hur man på mest effektiva sätt styr flödet av material och andra resurser på en byggarbetsplats. Intresset för fenomenet väcktes när man på senare tid forskat och kommit fram till att en effektiv logistiklösning kan sänka de totala byggkostnaderna med upp till 25% (Strand Nyhlin Martina, Byggindustrin, 2017). Trots det så kan man än idag säga att det finns otillräckligt med kompetens för att upprätta goda logistiklösningar (Larsson, 2008).

Förutom att det är kostnadseffektivt så har man också insett att det bidrar till en hållbar utveckling i form av färre transporter och bättre resursanvändning. I dagsläget ställs stora krav på logistiken, framförallt i storstäder där trafiksituationen skapar vidare utmaningar (Strand Nyhlin Martina, Byggindustrin, 2017).

I rapporten "Effektiv logistik i innerstadsprojekt" av Boverket så betonar man hur viktigt det är att planera en god produktionslösning redan under program- och projekteringskedet så logistiken blir nära anknuten till utformningen av byggnaden. Man betonar också att det viktigaste för att få effektiva flöden är att samtliga involverade är överens om vad som ska göras. Detta är särskilt viktigt för en byggnad som prefabriceras, där varje leverans är betydelsefull för att driva projektet framåt och hinna klart i tid (Boverket, 2009).

*"Byggarbetare som ägnar nästan halva sin arbetsdag åt att vänta på eller flytta material. Materialpallar som flyttas gång på gång för att de ligger i vägen för något annat – eller material som måste beställas på nytt för att ingen vet var på byggplatsen det finns. Så kan det se ut när bygglogistiken inte fungerar." - (Karlberg, 2017)*



Figur 2: 7+1 slöseri (IVF, 2018)

### 2.3 Transport- och materialhantering

Transporter och returflöden är två viktiga delar som har en omfattande roll inom byggbranschen. Transporter sker till arbetsplatsen, på arbetsplatsen och från arbetsplatsen. Eftersom det är ett återkommande moment som finns från början av ett projekt till slutet så är det väldigt lätthänt att tid spillas under dessa förflyttningar. God bygglogistik och färre transporter är något som går hand i hand.

All förflyttning av material och produkter är slöseri och räknas till spillkostnader, något som beställaren inte vill stå för. Spillkostnader uppstår oftast på grund av omfattande hantering och onödiga förflyttningar på arbetsplatsen. Dessutom ökar sannolikheten att materialet som förflyttas i onödan får skador.

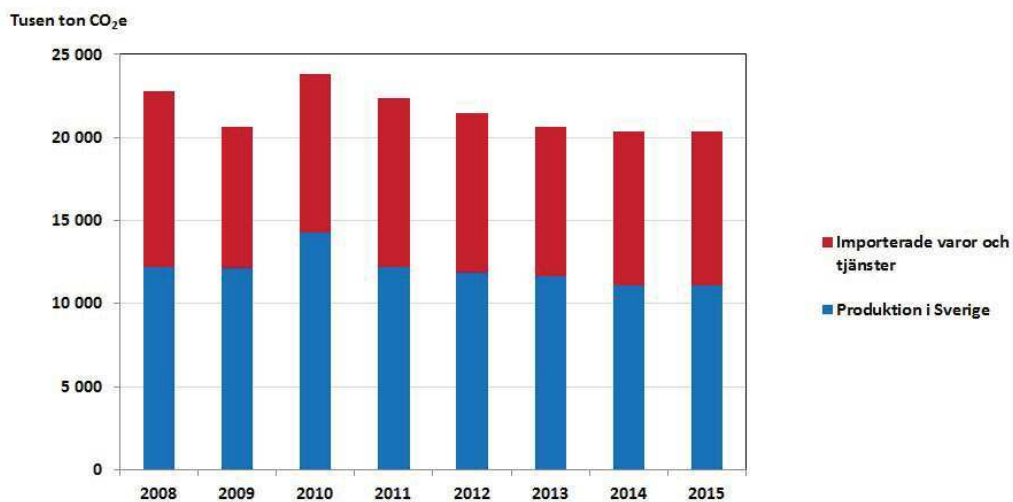
På senare tid har det blivit allt vanligare med Just-In-Time leveranser. Det är en metod som grundar sig i att leverera rätt material i rätt tidpunkt så att det kommer till användning så fort det lämnas över på byggarbetsplatsen. Det är ett utmärkt sätt för att skapa rätta förutsättningar för att effektivisera produktionsprocessen (NE, 2018).

Transporter som relateras till bygg utgör en stor del av landets godstransporter. Man uppskattar att cirka en fjärdedel av Sveriges totala transportsvikt går till och från Sveriges byggarbetsplatser, där majoriteten av dessa sker i form av lastbil som går på fossilt bränsle (Sveriges Byggindustrier, 2018).

## 2.4 Co2-utsläpp

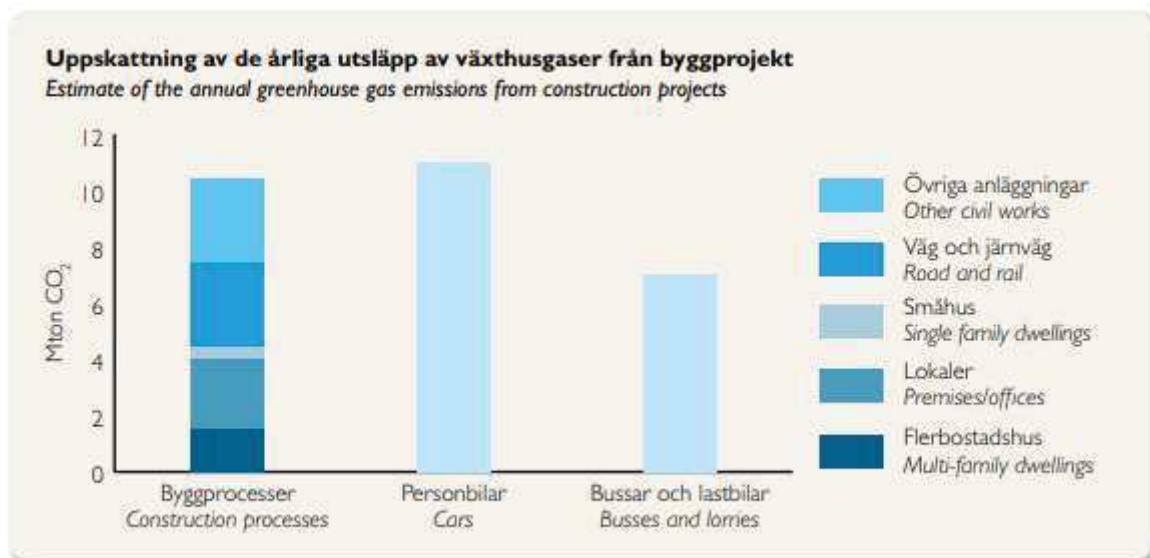
Bygg- och fastighetssektorn har länge setts som en miljöbov. Utsläppen av miljögiftiga ämnen är alldeles för många och betydande, där koldioxidutsläppen står i framkant. Koldioxid relateras oftast till växthusgaser och svarar för cirka 70 % av den totala effekten. Metan, dikväveoxid, svavelhexafluorid med flera står för resterande effekt. År 2015 uppgick de totala utsläppen av växthusgaser till cirka 11,1 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket svarar för 18 procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser. Denna siffra är i snarlik storleksordning som utsläppen från alla personbilar i Sverige (se figur 4).

Alla utsläpp sker inte lokalt, Sverige importerar en hel del byggmaterial som tillverkas i andra länder och medfört utsläpp. Även dessa utsläpp måste man inkludera vid en LCA-analys. Utsläppen utomlands mättes till 9,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2015 (Boverket, 2018).



Figur 3: Totala utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn (Boverket, 2018)

Som vi kan se i figuren ovan så har utsläppen haft en stabil kurva mellan 10-15 tusen ton CO<sub>2</sub> per år senaste decenniet. Det innebär att väldigt lite har gjorts för att bryta trenden och sänka de höga utsläppen. Än idag sker för många onödiga transporter som skulle kunna effektiviseras om rätt kunskap och planering fanns hos byggföretagen. Stora byggmaskiner drivs fortfarande nästan alltid med fossila bränslen, något som skulle kunna uppgraderas till miljövänligare alternativ, till exempel biogas.



Figur 4: Uppskattning av de årliga utsläpp av växthusgaser från byggprojekt (IVA, 2018)

## 2.5 Avfallshantering

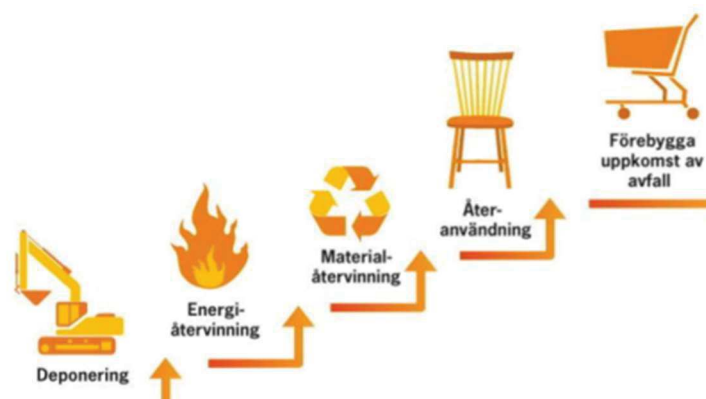
En stor del av avfallshantering är fokuset på förebyggande av avfall och byggsektorns avfall anses vara en av de prioriterade avfallsströmmarna i det programmet. Förebyggande handlar om resurseffektivitet, det är på så sätt miljöpåverkan undviks. Det är på materialförminskningen den stora miljövinsten uppstår då framställning av material inte sker. Den vinsten som då uppstår vid förminskningen av farligheten hos avfall gynnar människors hälsa och miljön i Sverige då påverkan från farliga ämnen reduceras. (Sveriges Byggindustrier, 2017)

Kretsloppsrådets riktlinjer antyder på att minskad mängd deponi är ett bevis på förbättrad avfallshantering. Med ett fokus på att avlägsna allt farligt avfall kan sedan återvinningen öka då rena fraktioner kan lättare sorteras. Allt ska hanteras efter avfallshierarkin men det viktigaste är dock att allt farligt avfall hanteras vid källan på ett miljöanpassat sätt. (Sveriges Byggindustrier, 2017)

I Kretsloppsrådets riktlinjer för byggsektorns avfallshantering (Resurser- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning) beskrivs innebörden av källsortering på bygget "En välfungerande källsortering ger möjlighet att få rena avfallsfraktioner som förbättrar förutsättningarna för återvinning." (Sveriges Byggindustrier, 2017)

Vidare anger Kretsloppsrådet "Riktlinjerna innehåller "basnivåer" för källsortering vid rivning respektive byggproduktion. Basnivån ska gälla så långt det är möjligt, men hänsyn måste också tas till förutsättningarna för källsorteringen i det enskilda fallet. Möjligheterna att källsortera beror bland annat på utrymmet på arbetsplatsen och vilka avsättningsmöjligheter som finns för olika avfallsslag. I vissa fall kan det bli nödvändigt att låta en avfallsentreprenör göra eftersortering av avfallet. Farligt avfall ( däribland el-avfall) måste emellertid alltid sorteras ut vid källan och hanteras separat". (Sveriges Byggindustrier, 2017)

Det finns flera olika metoder för att göra sig av med allt avfall som förekommer på bygget. Flera firmor specificerar sig på återvinning, bland deras tjänster erbjuder de att föra bort avfallet som uppstår med hjälp av flera olika metoder. Prioritering av valet av metod kan delas in i den så kallade avfallstrappan enligt Nilsson, Simon (2017) vilket framgår i bilden nedan.



Figur 5: Avfallstrappan. Nilsson, Simon (2017)



## 2.6 Hållbar materialanvändning

Byggandet har nått nya nivåer av komplexitet, människor har i dagsläget helt unika krav på komfort och energieffektivitet än vad man hade förr i tiden. Detta har resulterat i att man idag kan välja bland flera hundra olika byggmaterial och produkter på marknaden. Nya produkter lanseras dagligen samtidigt som kunskapen kring dess miljöeffekter är begränsade. Idag står materialanvändningen för den näst största miljöpåverkan under produktion (Boverket, 2007).

Bygg- och fastighetssektorn stod för användningen av cirka 1,2 Mton farliga kemiska produkter år 2005, varav 75% användes inom lokaler och bostäder (Boverket 2009).

Miljö- och hälsorisker brukar sällan vara i högsta prioritet när ett byggföretag ska välja material till ett nytt bygge. Den viktigaste aspekten brukar vara hur man bygger lönsamt samtidigt som byggnaden kan bibehålla de funktionella och estetiska kraven under ett långsiktigt perspektiv. Man måste samtidigt ha i åtanke att val av byggmaterial som görs idag, kan i framtiden ha en mycket större miljö- och hälsorisk än vad man tidigare har uppskattat. Detta är vad man brukar nämna för försiktighetsprincipen, inom byggvärlden (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2008).

Som ett sätt att minska användningen av farliga ämnen i byggmaterial så har Byggsektorns Kretsloppsråd etablerat BASTA-systemet. I detta system ingår leverantörer av alla typer av byggmaterial där man genom avtal intygar att man besitter den kunskapen som krävs för att bestämma om en produkt klarar av de gemensamma egenskapskraven i BASTA-systemet. För att öka trovärdigheten i uppgifterna så måste man dessutom delta i regelbundna revisioner. Genom att leverantörer sedan prioriterar produkterna som finns inskrivna i BASTA-systemet så kan man försäkra sig om att produkterna inte innehåller farliga ämnen och kemikalier. Systemet har varit igång sedan 2006 och bara två år senare hade man cirka 13 000 registrerade byggartiklar från hundratals olika leverantörer (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2008).

## 2.7 Iso-14001

ISO 14001 beskrivs enligt Swedish Standard Institute som det vanligaste och internationellt mest accepterade miljöledningssystemet. Ett miljöledningssystem beskriver hur företag bör gå tillväga för att minska den negativa miljöpåverkan som uppstår. Även då ISO 14001 används över hela världen skiljer det sig från land till land då olika länder har olika lagkrav vilket ger en differens på aktivitetsnivån.

Det ISO 14001 står för är ett krav på arbetssätt som företag sedan ska beskriva hur de gör för att uppfylla kraven. Med en ISO 14001 certifiering visar det på att arbetsplatsen har utfört ett godkänt miljöarbete vilket enligt Svensk Certifiering AB (SCAB) förbättrar företagets relationer med kunder och omvärld, ger goodwill, ger effektiva kostnadsbesparingar samt bidrar till en bättre vinstnivå och konkurrenskraft. Kunskapen av miljöarbete ökar inom företaget då alla berörda blir delaktiga samtidigt som användning av material blir effektivare.

SCAB fortsätter med att lista vad som krävs av företag för att få ett ISO14001 certifikat, de följande kraven är att organisationen måste ha ett kvalitetsledningssystem som uppfyller den standard som efterfrågas. Sedan ska systemet vara en naturlig del av organisationens vardag där det är tydligt beskrivet samt ska allt underhållas löpande. Slutligen ska företaget granskas mot gällande krav av ackrediterat certifieringsorgan.

## 2.8 Miljöbalken

Miljöbalkens (SFS 1998:808) första kapitel tar upp dess mål och tillämpningsområden. Där kapitel 1 § 1 punkt 5 anger att återvinning, återanvändning samt all annan hushållning med material, råvaror och energi ska bidra till att ett kretslopp ska uppnås (SFS 1998:808, 1 kap. 1 §, punkt 5).

Specifika hänsynsregler tas upp i balkens andra kapitel, bland annat anger 2 § "Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall skaffa sig den kunskap som behövs med hänsyn till verksamhetens eller åtgärdens art och omfattning för att skydda människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet". (SFS 1998:808, 2 kap. 2 §)

Vidare anger en annan av balkens hänsynsregler "Alla som bedriver en verksamhet eller vidtar en åtgärd ska hushålla med råvaror och energi samt utnyttja möjligheterna att

1. minska mängden avfall,
2. minska mängden skadliga ämnen i material och produkter,
3. minska de negativa effekterna av avfall, och
4. återvinna avfall.

I första hand ska förnybara energikällor användas. Lag (2016:782)". (SFS 1998:808, 2 kap. 5 §)

Miljöbalken definierar avfall som "Med avfall avses i detta kapitel varje ämne eller föremål som innehavaren gör sig av med eller avser eller är skyldig att göra sig av med". (SFS 1998:808, 2 kap 1 §)

"Med hantera avfall avses i detta kapitel att

1. samla in, transportera, återvinna, bortskaffa eller ta annan fysisk befattning med avfall, eller
2. vidta åtgärder som inte innebär fysisk befattning med avfall men som syftar till att avfall samlas in, transporteras, återvinns, bortskaffas eller byter ägare eller innehavare. Lag (2016:782)" (SFS 1998:808. 15 kap. 5 §).

## 2.9 Sveriges miljömål

Naturvårdsverket beskriver Sveriges miljömål som följande "Vi i Sverige ska lösa våra miljöproblem nu och inte lämna över dem till kommande generationer. Det har riksdagen beslutat. Sveriges miljömål är riktmärken för detta miljöarbete". (Naturvårdsverket, 2017)

Det rådande miljömålssystemet består av flertalet etappmål, ett specifikt generationsmål samt 16 miljö kvalitetsmål. Det gällande generationsmålet är den riktning Sverige måste ta inom den aktuella generationen för att miljö kvalitetsmålen ska nås. Generationsmålet är grunden för allt miljöarbete oavsett nivå i samhället, målet fokuserar på vilka värden som ska skyddas samt vilken samhällsomställning som måste göras för att nå de eftertraktade nivåerna i kvalitet på miljön. (Naturvårdsverket, 2017)

Generationsmålet definieras av riksdagen enligt "Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser." Generationsmålet styrmedel och tillvägagångssätt för att lösa problemen ska va uppsatta så att inga problem förs över till andra länder utan i värsta fall stannar problemen inom Sverige där de kan lösas på egen hand. (Naturvårdsverket, 2017)

Miljökvalitetsmålen redogör för det tillstånd som miljön i Sverige ska uppnå, arbetet bakom miljökvalitetsmålen och generationsmålet är det som är basen för den svenska miljöpolitiken. Miljökvalitetsmålen och dess preciseringar har som syfte att ge en långsiktig vision för miljöarbetet och ska agera vägledning för alla aktörer, allt ifrån myndigheter, länsstyrelser till kommuner.

## RIKSDAGEN HAR ANTAGIT 16 MÅL FÖR MILJÖKVALITETEN I SVERIGE

	Begränsad klimatpåverkan		Grundvatten av god kvalitet
	Frisk luft		Hav i balans samt levande kust och skärgård
	Bara naturlig försurning		Myllrande våtmarker
	Giftfri miljö		Levande skogar
	Skyddande ozonskikt		Ett rikt odlingslandskap
	Säker strålmiljö		Storslagen fjällmiljö
	Ingen övergödning		God bebyggd miljö
	Levande sjöar och vattendrag		Ett rikt växt- och djurliv



Figur 6: Alla Sveriges 16 olika miljökvalitetsmål, (Naturvårdsverket, 2018)

## 3 Empiri

### 3.1 Intervju med projektledare

En projektledare intervjuades från ett företag som specialiserar sig på kvalificerad projekt- och bygglösning inom hus, anläggning och bostad. Projektledningsföretaget beskriver sig själva som experter inom delad entreprenad. Företaget har sitt huvudkontor i Stockholm men har kontor över hela Sverige så som Uppsala, Norrköping, Göteborg och Malmö.

Svaren från intervjun sammanfattades och framgår här nedan.

#### **Hur upplever du miljöarbetet på er arbetsplats?**

Min position som projektledare är att arbeta med eftermarknad i ett projekt där vi byggde 36 bostadsrätter. Jag fick spendera mycket tid på plats såväl som på kontoret. På plats skedde det mesta miljöarbetet i form av avfall från byggplatsen. I tidiga skeden så hade vi då olika containrar för varje materialtyp. I senare skeden som exempelvis en gång då vi hade ett stort arbete där företaget var tvungna att byta många konstruktionsdelar på grund av ett konstruktionsfel.

Detta innebar en stor del materialavfall. Då kunde vi köpa tjänster för att ha flera containrar till blandat material men en högre kostnad på dessa då avfallstjänsten vi köpte innehöll även sortering. Detta anser jag vara ett smart val fastän en högre kostnad för bättre miljöarbete samt att undvika några straffsanktioner på grund av felsortering från vårt håll. Då jag endast har arbetat nybygge har så jag inte stött på ombyggnationer vilket kan krävas ytterligare miljöarbeten om ombyggnation ska ske på en äldre byggnad som exempelvis kan innehålla asbest som kan krävas en specialsanering.

### **Har ni några rutiner vad gäller miljöarbetet? Hur går det till?**

Vårt företag följer Iso-14001 vilket är en standard som handlar om miljöledning. Detta system har fördelar i form av lägre användande av resurser samt kostnader. Det är ett frivilligt system som ska vara en del i den dagliga verksamheten.

### **Hur väl känner du till Sveriges lagar/allmänna hänsynsregler?**

När det kommer till kunskap av lagar och regler så har vi en ganska grundläggande kunskap. Dock så har chefen och upphandlaren en grundligare kunskap och det är i samspel med dessa som man för beslut. Exempelvis i offerter där de tar de slutliga besluten.

### **Har ni några interna miljömål när det kommer till byggarbetsplatser?**

Den största delen av vårt företag är konsulter så det är endast ett få projektledare som sysslar hela totalentreprenadmodellen. Så jag har inte så stor koll på de interna miljökraven och vilka de är då vår verksamhet inte står för majoriteten av verksamheten.

### **Vad krävs för att er arbetsplats ska uppnå de interna miljömålen?**

Svårt att säga då majoriteten av företagen jobbar som konsulter och därmed följs miljömålen där vi hyrs ut till. Vi resterande som sysslar med totalentreprenader har därmed inga stora interna miljömål då det ej är fokuserat på vår verksamhet.

### **Hur bidrar det till att uppnå de nationella miljömålen?**

Miljöledningssystemet främjar minskad användning av resurser vilket i sin tur minskar resursproduktionen som minskar ansträngningen på miljön.

### **Hur påverkas ert arbete av de nationella miljömålen?**

Det påverkas främst positivt tack vare att miljöarbete främjar resurser vilket minskar kostnader.

### 3.2 Intervju med platschef

Den andra intervjun hölls med Gorgis Issa, platschef på Erlandssons bygg. Ett bolag som startade i Kungsbacka men som idag har utvecklats till Sveriges största privatägda byggföretag. Idag är företaget uppdelat i sex olika dotterbolag i olika regioner; Erlandssons Bygg i Syd, Mitt, Stockholm, Dalarna, Öst och Väst.

Svaren från intervjun sammanfattades och framgår här nedan.

#### **Hur upplever du miljöarbetet på er arbetsplats?**

Miljön är en ganska viktig del i vår bransch. Hur jag upplever vårt miljöarbete, vi satsar jättemycket och strävar alltid så högt som möjligt vad gäller miljöarbete. Så visst, jag upplever det som en stor faktor i hur vi arbetar och vad vi strävar efter.

#### **Har ni några rutiner vad gäller miljöarbetet? Hur går det till?**

Vi fokuserar först och främst väldigt mycket på att avfallssortera. Vi har olika containrar ute på arbetsplatserna där vi sorterar allt material, trä, plats osv. Sedan jobbar vi också regelbundet med skyddsronder, där jag tillsammans med ett skyddsombud går igenom hela bygget och kollar hur vi ligger till gällande miljön, säkerhet m.m. Men det mesta kan jag i stort sätt hänvisa till arbetsmiljöplan.

#### **Hur väl känner du till Sveriges lagar/allmänna hänsynsregler?**

Jag har inte stenkoll på varenda lag, men vi har vissa böcker som vi kollar på väldigt mycket och hänvisar ofta till och det är miljöbalken. Jag minns att jag fick lära mig mycket om den under tiden jag studera. Miljöbalkens syfte är ju att man strävar efter att jobba mot en hållbar utveckling. Alla yrkesarbetare får reda på informationen gällande lagar och regler vid varje bygge.

#### **Har ni några interna miljömål när det kommer till byggarbetsplatsen?**

Enkelt, vi följer arbetsmiljöplanen. Allt finns i den.

### **Vad krävs för att er arbetsplats ska uppnå de interna miljömålen?**

Målet är ju som sagt att sträva mot en arbetsplats som är hållbar. Tänka på att sortera, följa skyddsronder och mycket arbetsmiljöplan. Följa arbetsmiljöplanen utförligt och arbeta hårt med det dagligen.

### **Hur bidrar det till att uppnå de nationella miljömålen?**

Det är bara att fortsätta följa det vi har i vår arbetsmiljöplan. Sedan är det även mycket ISO14001. Vi följer mycket ISO-standard, vi är certifierade.

### **Hur påverkas ert arbete av de nationella miljömålen?**

Självklart bör man följa de nationella miljömålen men att vi påverkar vårt arbete efter dem är inget jag stött på under tiden jag jobbat. Men självklart måste man följa de nationella miljömålen och vara medveten om vad som gäller.



## 4 Resultat och Analys

Alla projekt är helt unika med olika förutsättningar. Varje projekt kräver en ny temporär arbetsplats, ett visst antal yrkesarbetare och nya problem att anta. Världen är en plats som fortfarande urbaniseras, städer blir allt tätare och det sätter allt högre krav på logistiken. Goda logistiklösningar måste upprättas redan i projekteringsskedet samtidigt som alla inbladade måste få ta del av det. Första gången vi någonsin hörde om fenomenet bygglogistik var under det 3e året på utbildningen där man fick välja den som en valbar kurs. Det insågs då snabbt att det är ett relativt nytt begrepp men som har en helt betydande roll för att lyckas i ett byggprojekt.

Att det finns siffror på att en effektiv bygglogistiklösning kan sänka byggkostnaderna är data som företagen uppsnappat på senare tid och det märks på arbetsmarknaden. Allt fler företag söker logistik, projektplanerare, utbildare med mera. Men precis som Bengt Larsson skrev i sin studie så är kunskapen och kompetens kring ämnet fortfarande alldeles för begränsad. Även om mycket redan gjorts åt, så måste man fortsätta att driva arbetet framåt genom att utbilda fler och sprida kunskap. De flesta företagen verkar ta detta på allvar och man kan med viss trygghet säga att framtiden för en mer organiserad arbetsplats ser ljus ut.

Som tidigare nämnt, så är god bygglogistik och färre transporter ett faktum. Transporterna är en stor del av ett projekt och man har kunnat se en liten minskning av antalet transporter i samband med upptäckten av bygglogistik. Men fortfarande så är det alldeles för många lastbilar onödiga transporter som dessutom rullar på fossilt bränsle då väldigt få företag satsar på fossilfria lastbilar. Ett förslag för att minska transporterna är att anlita leverantörer som ligger lokalt till bygget och om möjligt välja så få leverantörer som möjligt för att kunna etablera ett stabilt kommunikationsflöde. På så sätt kan man lättare komma överens om hur man ska leverera varorna mest effektivt.

Som vi kunde se i teorin så är utsläppen av koldioxid lokalt snarlik utsläppen av koldioxid globalt. Den stora anledningen är att det blivit mer lönsamt att anlita leverantörer utomlands snarare än lokalt. Detta kan förändras med hjälp av rätt lagstiftning, genom att kanske höja tullen för att det inte ska bli lika lönsamt att importera varor. JIT är ett bra sätt för att undkomma spillkostnader men samtidigt måste man ha i åtanke att alla projekt är unika och i vissa tillfällen är det inte lämpligt. I vissa projekt är det inte möjligt med JIT leveranser på grund av för liten arbetsyta, för dålig kommunikation eller kanske bara rädslan för att göra en förändring i sitt arbete.

Att energianvändningen från byggsektorn står för den största miljöpåverkan är något man kunde ana, men att materialanvändningen stod för en så stor del av den totala påverkan av ett byggprojekt är en uppgift som man tidigare inte visste om eller hade en förkänsla av. I dagsläget prioriterar nästan alla företag det billigaste byggmaterialet som kan bibehålla sina funktionella krav under ett långsiktigt perspektiv. I väldigt få fall har man hört om hur man väljer ett material just för att det är ett miljövänligare alternativ snarare än att välja ett material med samma funktioner, högre miljöpåverkan men mer lönsamt. Längre har kunskapen varit väldigt begränsad hos företagen om materialens kemiska sammansättning och dess miljöpåverkan.

Men på senare tid har byggsektorn tagit stora kliv i rätt riktning för att bryta trenden i form av BASTA-systemet. Systemet är utmärkt för både leverantörer och entreprenörer som värnar om miljön och vill jobba för en hållbar utveckling. Som ett mål i samma riktning så anser vi att BASTA-systemet ska bli lagstiftad så att man i framtiden är försäkrad på att man endast bygger med 100% miljövänliga byggmaterial. För att driva arbetet framåt ytterligare så är det dags för företagen att börja ifrågasätta de vanliga traditionella materialen som producerats i hundratals år och som haft minimala förändringar i den kemiska sammansättningen. Ett alternativ är att se över till exempel restmaterial från olika industrier för att se om det finns någon användning för de.

Utifrån vad teorin säger om hur fokuset på förebyggande av avfall ser ut kan det anses att de företag som väljer att följa ISO-14001 mer eller mindre går i rätt riktning. Eftersom ISO-14001 reducerar användningen av resurser vilket i sin tur förebygger avfall. Detta gör att avfallet blir mindre än vad det vanligtvis skulle blivit vilket främjar vissa av Sveriges miljö kvalitetsmål. Då begränsningen av deponi på något sätt bidrar till att minska klimatpåverkan då maskineriet av avfallshantering ger ut avgaser vilket påverkar den friska luften i Sverige. Både platschefen och projektledaren som intervjuades nämnde att de jobbar med ISO-14001 och det är ett gott tecken där man ser två stora företag satsa på ett bra miljöledningssystem.

Teorin hänvisar till avfallstrappan som tyder på att efter förebyggande av uppkomst av avfall ska återanvändning av material ske. Dock enligt resultatet kan det ses att det inte alltid är idealt med återanvändning utan sortering av material resulterar i materialåtervinning istället. Vid tidsbrist eller vid feldimensioneringar som sker på byggen kan materialavfallet tas till avfallsstationer där de sorteras och återvinns. Bäst är om avfallsstation är nära till bygget för att förminska mängden utsläpp av den transport som uppstår eller om inte det är möjligt istället kunna ha flera containrar på plats som allt avfall hamnar i som sedan endast vid ett tillfälle transporteras till avfallsstationen för sortering och bedömning för fortsatt behandling. Kretsloppsrådet stärker detta också då det framgår i teorin att basnivån gäller vid möjlighet, det beror på allt ifrån utrymme till tillgänglighet och i vissa fall kan det bli nödvändigt att låta en avfallsentreprenör göra eftersortering av avfallet.

## 5 Slutsatser

### **Frågeställning 1**

Den första frågeställningen tar upp sättet de interna miljökraven bidrar till att uppnå de nationella miljömålen. Den vinsten som sker vid förminskningen av farligheten av avfall påverkar mängden farliga ämnen i Sverige, detta hjälper mot att uppnå en giftfri miljö vilket är ett av de nationella miljö kvalitetsmålen. Luften blir även den bättre vid total förminskning av transporter med förbättrad planering bakom transportens färdresor. Detta gynnar den friska luften vilket även den är ett av de nationella miljö kvalitetsmålen i Sverige då bland annat koldioxidutsläppen förminskas. Genom att använda sig av samma företag för transport av olika material minskar transporterna samtidigt som det material som används är miljövänligt. Genom att följa dessa direktiv så begränsas den klimatpåverkan som byggarbetsplatsen ställer till med. På så sätt kan de interna miljömålen hjälpa till med de större nationella miljömålen då de interna miljömålen och de nationella miljömålen går hand i hand. Miljöledningssystem så som ISO-14001 främjar minskad användning av resurser vilket har visats vara den absolut bästa lösningen för avfallshantering vilket är en stor del av den miljöpåverkan ett bygge har. Både projektledaren och platschefen nämnde att deras företag följer certifieringen och ser klara resultat som gynnar miljön på arbetsplatsen.

Platschefen nämner i intervjun att alla involverade inte vet om alla gällande lagar som finns i Sverige men det viktigaste är att miljöarbetsplanen följs där miljöbalken och dess syfte ingår. Att följa miljöbalken är en effektiv metod vid strävande mot en hållbar utveckling. Problemet med att endast följa miljöbalken är att många företag endast gör det allra minsta som krävs för att klassas som en miljövänlig arbetsplats. Det är sällan som företag anstränger sig för att sätta upp interna miljökrav som överträffar miljöbalkens mål samt strävar mot att uppnå de nationella miljömålen. Sverige måste bli ett land som börjar prioritera miljöarbete på byggarbetsplatser mer, detta genom att sätta upp nya lagar som liknar BASTA-systemet. På så sätt kan energianvändningen hållas nere samtidigt som 100% miljövänliga byggmaterial används vid byggen.

Bygglogistiken är ett viktigt begrepp för att kunna hålla nere på koldioxidhalten från transporter. Bygglogistiken måste bli mer central, information kring begreppet måste bli bättre samtidigt som fler måste utbildas kring detta för att kunna driva arbetet framåt. En god bygglogistik har inga nackdelar, det finns endast positiva aspekter att utvinna ur ett miljövänligt perspektiv.

## **Frågeställning 2**

Den andra frågeställning behandlar vad som krävs av en arbetsplats för att den ska uppnå de interna miljömålen. Verksamheter har som krav att följa de lagar som finns inom miljön, det gäller då att följa de gällande riktlinjerna. Då den stora miljövinsten uppstår då framställning inte sker är den valbara ISO-14001 ett väldigt bra val för att uppnå de interna miljövalen inom ett företag. Det valbara ISO-14001 är lite över standard för det som krävs av de lagar som rör miljön därför är det ett säkert alternativ att ha det som riktlinje för på så sätt uppnås de miljömål ett företag kan ha då det är mer än vad som behövs.

Det gynnar även företag då det är ett kostnadseffektivt val vilket tilltalar företag att välja det samtidigt som det blir lukrativt på marknaden med att vara ett miljömedvetet företag. Det som krävs för att arbetsplatsen ska få ISO-14001 certifikat bortsett från att man följer dess riktlinjer är att det ska vara en naturlig del av organisationens vardag och det ska underhållas löpande. Detta hjälper medarbetarna att bli mer kunniga inom miljöarbete vilket i sin tur underlättar när det gäller att uppnå de interna miljömålen.

### 5.1 Metodkritik

Arbetet kan ses som en blandning av en systematisk litteraturstudie och personliga intervjuer. Metoderna som valdes kändes mest lämpliga för att besvara frågeställningarna. Nu i efterhand kan man konstatera att metoden passade studien väldigt bra då ett intressant resultat åstadkommit. Men trots rätt metodval så finns det alltid vissa aspekter som går att förbättra för att göra fortsatta studier bättre.

De personliga intervjuerna utgjorde en stor del av det här examensarbetet. De som intervjuades var en projektledare och en platschef vilket betyder att de är kunniga inom det förfrågade området. Varje intervju spelades in och sedan transkriberades ordagrant för att inte missa något som talaren sa. Slutligen gjordes även en kontroll på det som sades genom att jämföra liknande data från andra källor, målet med den tillagda noggranna kontrollen var för att konstatera trovärdigheten hos den data som studerats.

Alla dessa steg gjorde att metoden tydligt uppfyllt kraven för validitet och reliabilitet. Valet att ha personliga intervjuer som metod var betydande för resultatet och slutsatserna då frågeställningarna var en del av frågorna som de intervjuade fick svara på. Svagheten i detta metodval är att endast två sakkunniga utfrågades på grund av den pressade tidsramen i projektet. Hade man haft mer tid så hade man säkerligen hunnit med fler intervjuer som hade gett studien en ännu högre validitet och reliabilitet.

Ett annat förslag på förbättring är man hade kunnat göra någon form av enkät som man skickar ut till sakkunniga. Enkäter är ett effektivt sätt att nå ut till många personer snabbt. Nackdelen här är att enkäterna inte blir lika personliga och då är det lätt att man får otillförlitliga svar. På grund av den pressade tidsramen så valde vi att endast utnyttja intervjuer som metod och nu i efterhand känns det som rätt val.

## 5.2 Förslag till fortsatt utveckling

Under arbetets gång så har många relevanta frågeställningar stötts på och som kan vara förslag för fortsatta studier inom samma område. Ett exempel på en relevant frågeställning som borde undersökas vidare är den ekonomiska synvinkeln av projektet.

"Vilken ekonomisk konsekvens på företagsnivå ger den interna certifieringen på arbetsplatsen?"

För att arbetet inte ska bli för sluddrigt och ytligt så valdes denna frågeställningen bort och istället lades all fokus på miljöarbetet. Ett annat förslag på fortsatta studier är att man likt miljöcertifieringarna för byggnader, skapar en intern certifiering för byggarbetsplatsen. Dessa två kan man kombinera i en studie där man visar vilken ekonomisk konsekvens den interna certifieringen på byggarbetsplatsen har på ett företag.

## BILAGA 1

Intervjufrågor:

Hur upplever du miljöarbetet på er/era arbetsplatser?

Har ni några rutiner vad gäller miljöarbetet? Hur går de till?

Hur väl känner du till Sveriges lagar/allmänna hänsynsregler?

Har ni några interna miljömål när det kommer till byggarbetsplatsen?

Vad krävs för att er arbetsplats ska uppnå de interna miljömålen?

Hur bidrar det till att uppnå de nationella miljömålen?

Hur påverkas ert arbete av de nationella miljömålen?

## Intervju 1

*En projektledare intervjuades där vi ställde frågorna från bilaga 1. En sammanfattning har gjorts enskilt för varje fråga där svaren är skrivna ur projektledarens synvinkel.*

### **Transkribering**

**Adam:** Kan du visa husen från det senaste projektet

**PL:** Det var flera hus med samma design. Hus 1 och hus 2 såg ut så här (visar bilder). Det var en lägenhet här och sen en liknande precis över. Mellan ligger det ett förråd sedan liknande hus på andra sidan, sammanlagt är det 9 hus.

**Adam:** Då kan vi börja med frågorna, hur upplevde du miljöarbetet på arbetsplatsen och då menar jag byggarbetsplatsen?

**PL:** Min position som projektledare är att arbeta med eftermarknad i ett projekt där vi byggde 36 bostadsrätter. Då fick ja spendera mycket tid på plats såväl som kontoret, På plats skedde det mesta miljöarbetet i form av avfall från byggarbetsplatsen.

**Adam:** Vad menar du med avfallet i byggarbetsplatsen alltså vad gjorde ni med det?



**PL:** Det var själva avfallshanteringen jag syfta på.

**Adam:** Okej, var det ni som stod för det?

**PL:** Exakt, det var vi som stod för det. Det är något som bestämts sedan innan redan när man handlar upp projektet, så handlar man upp vem som ska sköta hanteringen av avfallet.

Adam: Hyr ni in ett specifikt företag då?

**PL:** Ja precis, då är det ett avfallsföretag som hämtar upp ehmm containrar hade vi då. I de tidigare skedena i projektet när vi byggde upp stommarna exempelvis så hade vi containrar för varje materialtyp till exempel metall, gips där allt är uppdelat. Sedan under senare skeden där jag jobbade mest så hade vi exempelvis ett stort arbete där det var många konstruktionsdelar var tvungna att bytas ut då ett tidigare konstruktionsfel hade gjorts av konstruktören. Detta gav med sig en stor del materialavfall. Det vi gjorde då var att köpa tjänster av att ha containrar men inte uppdelat material för vi hade så ont om tid, detta innebär en högre kostnad för den här tjänsten. Men tjänsten som köptes innehöll då sortering av materialen så då kunde man slänga in exempelvis alla sorts material i en container och sedan sorterade själva företaget när de väl kom fram med avfallet till deras plats.

**PL:** I positionen vi var så anser jag att det var ett smart val fast det gav en högre kostnad, för att det var så ont om tid och när det är ont om tid så kan folk bli slarviga och skulle vi ha någon sorts uppdelning då kan det hända att någon snickare råkar slänga in lite metall i fel ställen. Detta ger straffsanktioner eftersom man inte har sorterat rätt då så i vårt fall tyckte jag att det var ett smart val att ha en sån tjänst istället. Sen finns det annan sorts byggnationer som vi har arbetat med inom företaget ombyggnationer av äldre byggnader och har du en byggnad som ska byggas om och byggnaden exempelvis är från 70-talet är chansen stor att den innehåller asbest.

**Adam:** Vad är asbest?

**PL:** Det är ett material man använde sig mycket av, det har väldigt bra hållfasthet och isolering men det man upptäckte var att om det bildas damm ur materialet så är det väldigt giftigt.

Så har man det i en lägenhet som ska byggas om och du river ner saker och det går sönder och blir till damm kan man få cancer och problem med lungorna och så vidare så det är ett stort problem och asbest har använts runt hela världen. Men jag tror inte det används längre inom Europa kanske att det fortfarande används i Ryssland då det är ett så pass bra material, det är bara synd att det är giftigt om det skulle gå sönder.

**Adam:** Vad gör man då med byggnader som har asbest och ska rivas?

**PL:** Det man gör då om man vet att man har asbest och det ska är en ombyggnation då finns det någon specialsanering som ska göras, då går man till någon som har kunskap inom det området alltså ett företag som sysslar med sånt. Då får man anlita dom och det innebär längre tid, det kostar mer och det blir allmänt jobbigare att ta hand om det då det är farligt avfall. Har du en ombyggnation då också... alla ombyggnationer kan inte tömma allt de kommer fortfarande vara i drift, har du till exempel ett sjukhus kan du inte stänga ner hela sjukhuset så det blir krångligt på det sättet.

**Adam:** Har ni några rutiner vad gäller miljöarbetet hos er och om ni har några hur går de till?

**PL:** Jag vet att vårt företag följer iso14001 vilket är en standard som existerar, det finns olika ISO-standarder men de här är om miljöanläggning. Detta system har då fördelar i form av lägre användning av resurser vilket resulterar i lägre kostnader. Det är ett frivilligt system som då ska va en del av den dagliga verksamheten.

**Adam:** Är det då ISO14001 som används bara på era byggen eller gäller det även i era kontor?

**PL:** Det är oftast byggen men det kan vara kontor också, utan det är själva systemet av ett lägre användande av resurser. Sedan går det ganska djupt men det var lite kort om det.

## Intervju 2

*En platschef från Erlandssons bygg intervjuades där vi ställde frågorna från bilaga 1. En sammanfattning har gjorts enskilt för varje fråga där svaren är skrivna ur platschefens synvinkel.*

### **Transkribering**

**Clinton:** Hur upplever du miljöarbetet på er/era arbetsplatser?

**PC:** Miljön är en ganska viktig del i vår bransch. Hur jag upplever vårt miljöarbete, vi satsar jättemycket och strävar alltid så högt som möjligt vad gäller miljöarbete. Så visst, jag upplever det som en stor faktor i hur vi arbetar och vad vi strävar efter.

**Clinton:** Har ni några rutiner vad gäller miljöarbetet? Hur går de till?

**PC:** Först och främst fokuserar vi väldigt mycket med sortering.

**Clinton:** Tänker du på hur ni sorterar ert avfall på arbetsplatsen?

**PC:** Ja precis, vi har olika containrar ute på arbetsplatserna där vi sorterar allt material, trä, plats osv. Sedan har vi också skyddsronder, där jag tillsammans med ett skyddsombud går igenom hela bygget och kollar hur vi ligger till gällande miljön, säkerhet o allt det där. Men det mesta kan jag i stort sätt hänvisa till arbetsmiljöplan, vi följer den.

**Clinton:** Hur väl känner du till Sveriges lagar/allmänna hänsynsregler?

**PC:** Visst jag har inte stenkoll på varenda lag, men vi har ju vissa böcker som vi kollar på väldigt mycket och hänvisar ofta till och det är miljöbalken. Jag minns att jag fick lära mig mycket om den under tiden jag studera. Miljöbalkens syfte är ju att man strävar efter att jobba mot en hållbar utveckling.

**Clinton:** Dessa lagar, är det något som alla på bygget är informerade om och känner till på ett eller annat sätt?

**PC:** Ja precis, vi kommer ut med information till varje hantverkare, till varje yrkesarbetare. Så absolut, jag har inte stenkoll på varenda lag och det är omöjligt att kunna ha men till en viss del så har jag koll på Sveriges allmänna lagar. Och som sagt, så hänvisar jag ofta till miljöbalken.

**Clinton:** Har ni några interna miljömål när det kommer till byggarbetsplatsen?

**PC:** Precis som jag nämnde förut, vi har vår arbetsmiljöplan som vi följer.

**Clinton:** Så det är endast den ni följer?

**PC:** Ja, enkelt.

**Clinton:** Så vad krävs för att er arbetsplats ska uppnå de interna miljömålen? Vad är målet?

**PC:** Målet är ju som sagt att sträva mot en arbetsplats som är hållbar. Tänka på att sortera, följa skyddsronder och mycket arbetsmiljöplan. Följa arbetsmiljöplanen utförligt och arbeta hårt med det dagligen.

**Clinton:** Sedan finns även vissa nationella miljömål. Hur bidrar ni till att uppnå dom?

**PC:** Shaaa.. Vad ska man säga där. Jag ska bara fundera lite.... Det är bara att fortsätta följa det vi har i vår arbetsmiljöplan. Sedan är det även mycket ISO140001. Vi följer mycket ISO-standard, vi är certifierade.

**Clinton:** Slutligen, hur påverkas ert arbete av de nationella miljömålen? Ändrar ni på ert arbete utefter målen eller kör ni bara ert egna race?

**PC:** Alltså, självklart bör man följa de nationella miljömålen men att vi påverkar vårt arbete efter dem är inget jag stött på under tiden jag jobbat.

**Clinton:** Det är alltså inget ni tänker på?

**PC:** Jo men självklart ska man försöka följa dom och vara medveten om vad som gäller.

## Referenser

Adalberth, K., Almgren, A. och Holleris Petersen, E. (2001). Life Cycle Assessment of four MultiFamily Buildings. *International Journal of Low Energy and Sustainable Buildings*, vol. 2. (hämtad 2018-05-06)

Boverket. (2007). Bygg- och fastighetssektorns miljöarbete. Karlskrona. (hämtad 2018-05-28)

Boverket. (2009). Effektiv logistik i innerstadsprojekt. Karlskrona. (hämtad 2018-05-29)

Boverket. (2018). Hållbart byggande med minskad klimatpåverkan. Karlskrona. (hämtad 2018-05-08)

Boverket. (2009). Bygg- och fastighetssektorns miljöpåverkan. <http://www.boverket.se> (hämtad 2018-05-17)

Brown, N., Olsson, S. och Malmqvist, T. (2014). Embodied greenhouse gas emissions from refurbishment of residential building stock to achieve a 50 % operational energy reduction. *Building & Environment*, vol. 79, ss. 46-56. (hämtad 2018-05-06)

Creator Företagsutveckling, Ett system för aktivt miljöarbete! <http://www.creator.se> (hämtad 2018-05-08)

Hedberg, Marianne. (2018). Byggtransporter. *Sveriges byggindustrier*. [https://www.sverigesbyggindustrier.se/energi-miljo/byggtransporter\\_2034](https://www.sverigesbyggindustrier.se/energi-miljo/byggtransporter_2034) (hämtad 2018-05-18)

IVA., Sveriges byggindustrier. (2014). Klimatpåverkan från byggprocessen. Stockholm. (hämtad 2018-05-14)

Jarnhammar, L., Green, J., Jarnehammar, A. (2008). Riskinformation och riskhantering av byggprodukter: förstudie för tillämpning av riskmodul inom BASTA. IVL Svenska Miljöinstitutet.

Karlberg, Maria. (2017). Bygg billigare och mer hållbart med bättre logistik. Linköping Universitet. <https://liu.se/artikel/story-bygglogistik> (hämtad 2018-05-14).

Lars Bergman m. fl. (2014). 50 procent effektivare energianvändning 2050. Kungliga Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA). Stockholm. (hämtad 2018-05-08)

Larsson, B. (2008). Logistik vid husbyggnad: några praktikfall. Göteborg: Sveriges byggindustrier.

Liljeström, C., Malmqvist, T. (2015). Byggandets klimatpåverkan. Examensarbete, Miljöstrategisk analys, Tekniska Högskolan. Stockholm: KTH.

Nationalencyklopedin, just-in-time. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/just-in-time> (hämtad 2018-05-29).

Nilsson, S. (2017). Möjliga förbättringsåtgärder för en mer ekologiskt/miljömässigt hållbar byggproduktion. Examensarbete, Byggteknik, Tekniska högskolan. Karlstad: Karlstads universitet.

SCAB Svensk Certifiering, ISO 14001 certifiering/ revision – Miljöcertifiering.

<https://www.svenskcertifiering.se/iso14001.html> (hämtad 2018-05-07)

Strand Nyhlin, Martina. (2017). Intresset för bygglogistik har vaknat. *Byggindustrin*.

<http://byggindustrin.se/artikel/nyhet/intresset-bygglogistik-har-vaknat-24664>

(hämtad 2018-05-14)

Swedish Standards Institute, Detta är ISO 14001. <https://www.sis.se/iso14001/dettariso14001/>

(hämtad 2018-05-07).