

# Framgångsfaktorer för ökad återvinning av mineralull från byggprojekt

Marcus Anneroth



**LUNDS**  
UNIVERSITET

© Copyright Marcus Anneroth

Lunds universitet, Lunds tekniska högskola  
Institutionen för byggvetenskaper, Byggproduktion

Telefon: +46 46 2227421  
Hemsida: [www.bekon.lth.se](http://www.bekon.lth.se)

ISRN LUTVDG/TVBP-16/5541-SE

Printed in Sweden by Media-Tryck, Lund University  
Lund 2016



# Sammanfattning

Hållbarhet får en allt större plats i den globala debatten, och byggbranschen är en av de aktörer som har störst påverkan på miljön. Byggprocessen ger upphov till stora mängder avfall och branschen har börjat ta sitt ansvar. Fokus har hittills legat på de stora fraktionerna och mycket forskning har presenterats kring återvinning av t.ex. betong och metall som utgör en stor andel av avfallet. Kostnadseffektiva gröna lösningar har blivit allt viktigare när fler och fler byggnader miljöcertifieras och en stor del av värdet ligger i byggnadens miljöprestanda. Mineralull är en udda fraktion i sammanhanget som sällan syns i debatten och den presenteras sällan som en egen fraktion i statistik, varken från privata aktörer eller myndigheter. Mineralull är en inert produkt som fortfarande ses som icke återvinningsbar av viktiga aktörer. Det krävs även stora mängder energi vid tillverkningen vilket kan ge stora miljöbesparingar om man kan öka återvinningen, och minska deponeringen. Återtag och återvinning är en komplicerad process där många olika aktörer, med olika intressen, har viktiga roller. Den här rapporten undersöker de problem och barriärer som finns i samband med återtag och återvinning av mineralull från byggarbetsplatsens perspektiv. Den ger också förslag på hur dessa barriärer kan övervinnas och därmed hur ökad återvinning av mineralull kan åstadkommas. De barriärer som hittades handlade till stor del om faktorer som ligger utanför byggtreprenörens direkta kontroll. För att lyckas måste de lägga mycket fokus på samarbetet med framförallt avfallsentreprenören som har en nyckelroll i processen.



# Abstract

Sustainability is getting more and more attention in the global debate, and construction is one of the sectors with the biggest impact on the environment. The construction process creates vast amounts of waste every year but the sector has started to take responsibility for the problems it creates. Up until now the focus has been on the big fractions, such as concrete and metals, which make out the biggest portion of the waste. Cost effective solutions are getting more important as certifications get more common and more value is put into the buildings environmental performance. In this context, mineral wool is an odd fraction that rarely get any attention in the debate and it is almost never presented in statistics, by neither corporations nor the government. As an inert product that doesn't react chemically, it is therefore regarded as non-recyclable by important institutions. Huge amounts of energy are needed in the production of mineral wool and if we manage to increase the recycling, the fraction can be subject to great savings in energy. Retake and recycling is a complicated process where many actors with different interests has important rolls. This report seeks to understand the problems and barriers that exist in the context of retake and recycling of mineral wool from the building contractor's perspective. The report also aims to give suggestions on how to overcome the barriers and how to increase the recycling of mineral wool. The barriers that were found in this research had mostly to with factors outside the direct control of the construction companies. To succeed they must put a lot of focus on the cooperation with waste contractor, who has a key role in the process.



# Förord

Den här rapporten är ett examensarbete inom Väg- och vattenbyggnadsprogrammet vid Lunds Tekniska Högskola. Studien riktar sig till företag i byggbranschen som vill öka andelen mineralull som återvinns och därmed minska deponimängden. En del av studien består av förbättringsförslag och riktar sig då direkt till fallföretaget. Denna del kan vara svår att direkt applicera i andra organisationer men ger vägledning för att liknande arbete kan utföras.

Stora framsteg har gjorts för att minska branschens miljöpåverkan på senare år. Förhoppningen är att branschen genom den här rapporten ska kunna ta ytterligare ett steg framåt i hållbarhetsarbetet. Jag vill också tacka alla som har ställt upp under studiens gång och bidragit med värdefulla kommentarer och diskussioner.

Stockholm den 25 november 2016

Marcus Anneroth

”Skräp är inte skräp förrän kreativiteten  
tar slut” – Paul Svensson



# Innehållsförteckning

Sammanfattning	iii
Abstract	v
Förord	vii
1 Inledning	11
1.1 Syfte och mål	12
1.2 Avgränsningar	13
1.3 Målgrupp	14
2 Metod	15
2.1 Forskningsmetod	15
2.1.1 Ansatsmetod	15
2.1.2 Vetenskaplig metod	15
2.1.3 Fallstudie	16
2.1.4 Val av kriterier och fallföretag	16
2.2 Datainsamlingsmetoder	17
2.2.1 Litteraturstudie	17
2.2.2 Studiebesök	17
2.2.3 Dokumentanalys	18
2.2.4 Intervjuer	18
2.2.5 Val av respondenter	19
2.3 Validitet och reliabilitet	20
3 Teoretiskt ramverk	21
3.1 Mineralull	21
3.2 Hållbarhet	24
3.2.1 Hållbarhet i byggbranschen	24
3.3 Cirkulär ekonomi	25
3.3.1 Ekonomi vs. miljö	27
3.4 Processer	28
3.5 Waste management i byggsektorn	28
3.5.1 Barriärer	30
4 Resultat	33
4.1 Skanska Sverige AB	33
4.1.1 Avfall	33
4.2 Omvärldsanalys	34
4.3 Återtag av mineralull	35
4.3.1 Avfallsstatistik	36
4.3.2 Ekonomiskt resultat av återvinning	37

4.4	Intervjuresultat	38
4.4.1	Interna intervjuer	38
4.4.2	Externa intervjuer	42
5	Analys och diskussion	47
5.1	Teoretiska barriärer	47
5.1.1	Ekonomiska incitament	47
5.1.2	Overheadkostnader	48
5.1.3	Förhållanden till andra aktörer	48
5.1.4	Kommunikation av waste management åtgärder	49
5.1.5	Kultur och uppträdande	50
5.1.6	Personalens kompetens	50
5.1.7	Möjlighet till sortering	50
5.1.8	Utrymme på arbetsplatsen	51
5.1.9	Verktyg för att sortera avfall	51
5.1.10	Störande för andra aktiviteter	52
5.2	Övriga hinder och möjligheter	52
5.2.1	Marknad för sekundärt material	52
6	Slutsats	53
6.1	Rekommendationer till Skanska	54
6.2	Fortsatt forskning	55
6.3	Metodkritik	55
7	Referenser	57
7.1	Akademiska källor	57
7.2	Övriga källor	59
8	Appendix	61
8.1	Begreppsförklaringar	61
8.2	Barriärer	62
8.3	Intervjuguide: Fallföretag	63
8.4	Intervjuguide: Externa företag	64

# 1 Inledning

Det har blivit allt viktigare att använda jordens resurser på ett effektivt sätt, både ur ett ekonomiskt och miljömässigt perspektiv. Det är väsentligt att se till resursernas hela livscykel, från vaggan till graven. I det synsättet får avfall en mer central roll i arbetet för att nå en högre materialeffektivitet. Byggsektorn är en av de branscher som genererar mest avfall och har identifierats som ett område med stor förbättringspotential. Sveriges regering har därför beslutat att bygg- och rivningsavfall ska ses som ett prioriterat område i svenskt miljöarbete (Sveriges Byggingustrier, 2015).

Hållbar avfallshantering finns idag under miljömålet; god bebyggd miljö. I linje med detta har regeringen beslutat om reviderade preciseringar av miljömålet där det ingår etappmål för ökad resurshållning i byggsektorn. Detta ligger också i linje med EUs avfallsdirektiv (Miljödepartementet, 2012).

”Etappmålet om bygg- och rivningsavfall innebär att insatser ska vidtas så att förberedandet för återanvändning, materialåtervinning och annat materialutnyttjande av icke-farligt bygg- och rivningsavfall är minst 70 viktprocent senast 2020.” (Miljödepartementet, 2012, s. 152)

I naturvårdsverkets senaste uppföljning av etappmålen görs bedömningen att Sverige redan har uppnått en återvinningsgrad på 70 viktprocent i bygg- och rivningssektorn. Verket är dock noga med att påpeka att analysen är väldigt osäker och förutsätter att flödena från anläggningsavfall kan tillgodoräknas. Anläggningsavfall består bland annat av de schaktmassor, asfalt, betong och jord som uppstår vid anläggningsarbeten och är ofta väldigt tunga. Eftersom de har en hög densitet utgör det en stor del av sektorns avfall och har dessutom en hög återvinningsgrad, vilket gör det relativt lätt att nå målet (Naturvårdsverket, 2016). Byggbranschen har dock ett annat sätt att räkna där de inte har med flödena från anläggningsavfall. Deras beräkningar ger då en annan bild av återvinningsgraden då byggnation och rivning av byggnader använder andra typer av material och genererar avfall som inte är lika lätta att återvinna. Det finns alltså all anledning att fortsatt fokusera på att minska deponimängden i byggbranschen och arbeta för ett effektivare materialutnyttjande.

I arbetet med att minska det avfall som läggs på deponi har aktörer i branschen identifierat mineralull som ett förbättringsområde och enligt Naturvårdsverket går 4000 ton mineralull till deponi varje år (Palm et.al., 2015). Trots att det finns mycket forskning kring bygg- och rivningsavfall, dess komposition och de strömmar som genereras, nämns mineralull väldigt sällan (Väntsi & Kärki, 2014). Mineralull är ett icke brännbart material med kemiskt inerta egenskaper vilket gör att det ofta hamnar på deponi. På grund av detta

har materialet länge setts som icke återvinningsbart och då sorterats som blandad deponifraktion (ibid.). I en analys kan IVL Svenska Miljöinstitutet (2010) konstatera att fraktionen 'blandade, icke differentierade material' ger upphov till störst klimatpåverkan, sett över materialens hela livscykel.

Mineralull är ett samlingsnamn på en rad inorganiska isoleringsmaterial där stenull och glasull är de vanligaste. Mineralull används väldigt mycket inom byggsektorn och står för ungefär 60% av försäljningen av isoleringsprodukter (Väntsi & Kärki, 2014). Mineralull har mycket goda egenskaper inom värmeisolering, skydd mot kyla och brand, samt ljudisolering. Produkterna är vanligast inom byggbranschen men förekommer även inom processindustrin och för tekniska behov i marina miljöer. Mineralull kan användas som isolering i alla möjliga applikationer och tillverkas i många olika former, bland annat skivor eller lösull beroende på hur de ska användas (ibid.).

Väntsi och Kärki (2014) har i sin forskning gjort en genomgång av återvinningsmetoder för mineralull och lyckats identifiera flertalet strategier. I dessa ingår dels olika metoder för att återföra mineralullen i tillverkningen men det kan även utnyttjas i andra användningsområden, till exempel som råmaterial i tillverkning av keramiska och cementbaserade kompositmaterial, takplattor för inomhusbruk och som substitut till jord där det ofta används som fyllnads eller täckmassor på deponier.

## 1.1 Syfte och mål

Tidigare forskning har visat att materialåtervinning är det mest miljövänliga alternativet mot energiåtervinning och deponi, oavsett hur lång transportsträckan är (Ortiz et.al., 2010). Generellt är en stor tillgång på råmaterial till låga priser en kraftig barriär som minskar intresset att lägga tid och resurser på återvinning av byggnadsmaterial (Dahlbo et.al., 2015). Dahlbo et.al. (2015) trycker dock på att ökad återvinning måste ske under miljömässigt gångbara och ekonomiskt lönsamma former för att få en ökad hållbarhet i avfallssektorn.

Rapporten kommer att undersöka de hinder och möjligheter som finns för byggprojekt att minska mängden mineralull som slängs och går till deponi. Genom att analysera de interna processerna hos ett byggföretag dess leverantörer och underentreprenörer ska rapporten belysa nyttan med att minska deponimängden för företag, byggprojekt och miljö.

Rapporten ska besvara forskningsfrågorna:

*Vilka hinder och möjligheter finns det för återvinning av mineralull?*

*Vad är vinsterna med återtag av mineralull?*

## 1.2 Avgränsningar

Studien kommer avgränsas till att bara gälla fraktionen stenull inom begreppet mineralull. Eftersom branschen använder begreppet mineralull generellt kommer författaren att skriva mineralull i rapporten och då alltså hänvisa till stenull. Anledningen till att inte inkludera glasull som också är en stor fraktion är att återvinningssystemet skiljer sig avsevärt och glasull använder helt andra råvaror, till exempel glas som redan har ett väl fungerande återvinningssystem.

Studien har även en geografisk avgränsning och kommer endast att undersöka den svenska marknaden och det system med lagar och regler som gäller i Sverige. Detta för att få en rimlig storlek på studien och samtidigt undersöka en homogen marknad i ett land som vill vara i framkant vad gäller miljöfrågor.

Forskare brukar tala om två sätt att minska mängden avfall som går till deponi i byggbranschen, antingen minska det avfall som skapas genom att effektivare inköp och produktionsmetoder eller genom att ta hand om det avfall som skapas och återvinna det. Denna rapport kommer att fokusera på den senare av de två alternativen. Mycket forskning har gjorts kring att minska spillet i produktionen men det är väldigt svårt att få ner spillet till noll kilo (Yuan & Shen, 2011). För att minska deponimängden till noll kg måste fokus även läggas på det spill som uppstår och hur det ska hanteras för att inte läggas på deponi.

Vidare kommer studien att begränsas till den avfallsfraktion som uppstår som spill vid nyproduktion och alltså inte behandla fraktioner som uppkommer vid rivning och renoveringsprojekt. Dessa fraktioner skiljer sig från varandra särskilt vad gäller renhet men även kvaliteten på fraktionen skiljer sig. Renovering och rivningsprojekt är ofta av den art att det kan vara svårt att uppfylla de krav som ställs på renhet vid återföring av mineralull medans spill från nyproduktion är mycket lättare att hålla rent. Eftersom byggnader också har en förhållandevis lång livslängd finns det en stor osäkerhet i vad det rivna materialet innehåller och om den är lämplig att återvinna. Sämre kontroll, lägre krav och dålig dokumentation vid rivning leder till att man ofta inte vet vad det är för material som ska tas om hand (Väntsi & Kärki, 2014). Den här rapporten kommer därför att i första hand fokusera på det spill som bildas vid nyproduktion. När de byggnader som byggs idag hamnar i slutet av sin livstid och åtgärder såsom rivning och renovering är aktuella finns det anledning att fördjupa kunskaperna om hur fraktionen som bildas vid demontering av dessa byggnader ska tas om hand.

## 1.3 Målgrupp

Studien riktar sig till företag i byggbranschen som vill minska andelen mineralull som går till deponi. En del av studien består av förbättringsförslag och riktar sig då direkt till fallföretaget. Denna del kan vara svår att applicera i andra organisationer men kan ge vägledning för ett liknande arbete.

# 2 Metod

*Det här avsnittet kommer att beskriva hur undersökningen har gått till och vilka överväganden som författaren har gjort i samband med val av metod. Det omfattar bland annat forskningsmetod, datainsamling samt studiens validitet och reliabilitet.*

---

## 2.1 Forskningsmetod

### 2.1.1 Ansatsmetod

Forskningsmetoden kommer att ha en deduktiv ansats i den här studien där författaren kommer att utgå från ett antal barriärer för implementering som är framtagna från en litteraturstudie. Dessa barriärer kommer sedan testas genom empiriska data som samlas in med observationer och intervjuer. Det teoretiska ramverket får här en central roll som sedan driver insamlingen av data (Bryman & Bell, 2011).

### 2.1.2 Vetenskaplig metod

Kvalitativ forskning, som denna rapport har sin utgångspunkt i förlitar sig mer på ordens betydelse i datainsamling och analys till skillnad från kvantitativ forskning som förlitar sig på siffror. Kvalitativ forskning har fördelen med att gå djupare i den data som samlas in och är mer intresserad av varför ett visst förlopp sker eller ett beslut tas. En viktig del är också att data samlas in i sin naturliga miljö vilket möjliggör ett annat djup i den insamlade data vilket även efterfrågas i den här studien.

Bryman & Bell (2011) påpekar att kvalitativ forskning har fått mycket kritik. Bland annat ses den som väldigt subjektiv och förlitar sig för mycket på forskarens egna synsätt. Det kan också vara svårt att följa hur forskaren har kommit fram till en viss slutsats och varför ett visst urval gjordes. Eftersom metoden ofta är ostrukturerad har den även kritiserats för att den är nästan omöjlig att återskapa. För att möta detta har författaren försökt att vara öppen i de beslut som har tagits och de avgränsningar som finns i studien.

### 2.1.3 Fallstudie

Styrning av avfall från bygg- och rivningsprojekt ligger väldigt nära produktionen ute på arbetsplatsen vilket gör det omöjligt att tillföra konstruktiva data utan att förstå hur branschen fungerar i praktiken. De mest lämpliga metoderna för att ta in data blir därmed fallstudie, intervjuer och enkäter vilket även stöds av tidigare forskare på området waste management (WM) (Yuan & Shen, 2011).

Denna rapport kommer att utgå från en fallstudie av en organisation i byggbranschen där information kommer att hämtas från flera olika projekt. Fallstudier har ofta ifrågasatts för att resultaten saknar generaliserbarhet och för svårigheten för forskare att skapa relevanta teorier utifrån sina slutsatser (Bryman & Bell, 2011). Denna studie har dock som mål att utveckla och förfinas befintliga teoretiska ramar och stävar då inte efter att generera helt nya teoretiska ramverk.

### 2.1.4 Val av kriterier och fallföretag

Valet av fallföretag är väldigt beroende av vilken typ av projekt som finns inom organisationen och hur långt de har kommit i arbetet med återvinning av mineralull. Valet av fallföretag kommer därför ha sin utgångspunkt i de projekt som finns, både avslutade och pågående. För att säkerställa att respondenterna kommer ihåg vad som gjordes i projektet får de inte vara avslutade för mer än 5 år sedan. Vidare föreslår Bryman och Bell (2011) att man ska välja det fallföretag där möjligheten att lära är så stor som möjligt.

#### *Kriterier*

De projekt som undersöks måste ha en betydande användning av mineralull i produktionen och för att projekten ska vara jämförbara även vara av liknande format. Rapporten kommer därför att bara behandla husprojekt, både bostäder och kontor. Hus använder en liknande andel mineralull i varje projekt till skillnad från industribyggnation som kan vara väldigt varierande och även omfatta anläggning där användandet av mineralull är nästan obefintligt.

Projekten måste också vara tillräckligt stora för att för att få upp volymen av mineralull så att både miljövinst och den potentiella ekonomiska vinsten blir märkbar. Även om målet är att alla projekt ska använda tjänsten är det ett bra ställe att börja på. Kriterier är i det här fallet en konsekvens av studiens forskningsfråga och företeelserna måste finnas för att projektet ska vara värt att undersöka.

#### *Skanska*

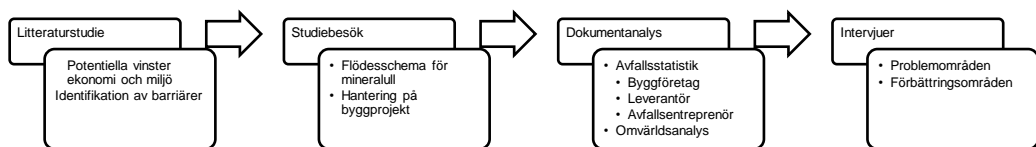
Valet av fallföretag föll till slut på Skanska som uppfyllde alla kriterier. Författaren fick dessutom god tillgång till avfallsstatistik och intervjuobjekt vilket underlättade studiens genomförande. Företaget har också ett långtgående samarbete med en stor leverantör inom isolering där de inom samarbetet jobbar för att öka återvinningen av isolering. Dock finns det idag inget projekt som använder tjänsten återtag av mineralull. Fallföretagets



storlek och stora kontaktnät gör att det öppnas många dörrar för intervjustudien även hos leverantörer och underentreprenörer.

## 2.2 Datainsamlingsmetoder

Nedan beskrivs processen för inhämtning av information i fyra steg; litteraturstudie, studiebesök, dokumentanalys samt intervjuer. Genom dessa datainsamlingsmetoder kan informationen i studien trianguleras för att skapa djupare förståelse och större trovärdighet i undersökningen och slutsatserna. Figur 1 visar också vilken typ av information som varje del i processen ska bidra med.



Figur 1: Beskrivning av datainsamlingsprocessen samt vilken data som förväntas från varje aktivitet

### 2.2.1 Litteraturstudie

För att besvara frågeställning och uppfylla undersökningens syfte har litteraturen på området kring cirkulär ekonomi och waste management inventerats. Teorierna har sedan sammanfattats i ett teoretiskt ramverk som består av ett antal barriärer. De valda teorierna har en bred ansats som sedan konkretiseras och tillsammans skapar en utförlig bild inom ramen för det valda ämnet. Utgångspunkten i cirkulär ekonomi har valts för att höja blicken från det mer specifika och detaljerade forskningen som finns kring waste management i byggsektorn. Detta för att kunna svara på studien frågeställningar och syfte på ett konstruktivt sätt.

Litteraturen i studien har hämtats in från breda sökningar utifrån relevanta nyckelord i verktyg som LUBsearch och Google Scholar. För att gå djupare in i ämnet har författaren också tittat på referenser i de artiklar som har hittats via sökningar på internet. Studien innehåller både publicerade och icke-publicerade artiklar.

### 2.2.2 Studiebesök

Som en del i trianguleringsprocessen gjordes ett studiebesök. Syftet med studiebesöket var att skapa en förståelse för processen och de svårigheter som finns initialt. Studien syftade också till att följa mineralullen från att det blivit till spill och därmed avfall till

dess att den antingen kom tillbaka till leverantören och kunde återvinnas eller hamnade på deponi.

Studiebesöket gjordes på platser som är centrala i mineralullens kretslopp. Under studiebesöket ställdes frågor för förtydliganden och detaljerade anteckningar togs genomgående. Så snart som möjligt efter besöket utvecklades anteckningarna ytterligare för att säkerställa att all intressant information dokumenteras. Tyvärr fanns det ingen möjlighet att besöka byggprojekt av den anledningen att det inte fanns några projekt som använde sig av återtag och återvinning av mineralull.

Tabell 1: Sammanfattar de studiebesök som gjordes i samband med studien samt i vilket syfte.

Studiebesök	Datum	Syfte
Parocs fabrik i Skövde	2016-09-22	Skapa en förståelse för hur mineralullen behandlas när den kommer tillbaka till fabriken som spill.

### 2.2.3 Dokumentanalys

Dokumentanalysen i den här rapporten gjordes med två syften. Det första var att skapa en djupare förståelse för fallföretaget och hur de arbetar med frågor kring hållbarhet i allmänhet och återvinning av mineralull i synnerhet. Här undersöktes främst företagspolicy och mål kring hållbarhet.

Den andra delen av analysen bestod i att analysera avfallsstatistik kring mineralull i ett flertal projekt för att undersöka huruvida ledning för projekt har incitament att implementera återvinning av mineralull eller inte.

### 2.2.4 Intervjuer

Den största delen av data för studien samlades in genom semi-strukturerade intervjuer. Fördelen med den här typen av intervjuer är flexibiliteten i utförandet där frågorna kan anpassas till respondentens svar och vad intervjuaren plockar upp. Målet är dock att frågorna ska ställas på samma sätt och följa samma struktur men att intervjuerna tillåts följa ämnen som är särskilt intressanta för den som blir intervjuad (Bryman & Bell, 2011).

Intervjuerna utgick från en intervjuguide som baserades på öppna frågor för att inte skapa partiskhet mot de barriärer som tagits fram i litteraturstudien, frågor utformades sedan med undersökningens syfte i fokus. Målet var att utforma korta och lättförståeliga frågor och den slutliga intervjuguiden innehåller 8 frågor för respondenter inom företaget och 7 frågor för respondenter från externa organisationer. Guiden testades först på en person inom fallföretaget för att kontrollera att frågorna var lätta att förstå och se till att de inte upprepade sig.

Respondenterna var spridda över landet och på grund av begränsade resurser gjordes intervjuerna över telefon. Intervjuerna dokumenterades genom ljudupptagning och anteckningar togs som säkerhet ifall tekniken inte skulle fungera. De inspelade materialet transkriberades sedan i sin helhet för att underlätta analysen av intervjuerna.

Den data som samlades in analyserades sedan genom kvalitativ analys där data kategoriseras utifrån de identifierade barriärerna och andra nyckelfaktorer. Dessa sattes sedan in i en mindmap så att länkar mellan de olika kategorierna kunde identifieras. Analysen gjordes parallellt med datainsamlingen vilket medgav viss förändring av intervjuguiden i senare intervjuer för att kunna följa upp nytt material och nya teman som kom in i tidigare intervjuer.

## 2.2.5 Val av respondenter

Urvalet av respondenter gjordes på en teoretisk grund. Det är en iterativ ansats där intervjustudien fortsätter tills bidraget är mättat utifrån ett teoretiskt perspektiv. Ytterligare respondenter väljs då på basis av teoretisk fokus. Fördelen med ett teoretiskt urval är att det utgår från vilket teoretiskt bidrag ytterligare data ger istället för att lägga fokus på om respondenten är statistiskt lämplig (Bryman & Bell, 2011). De intervjuer som gjordes internt på fallföretaget redovisas i tabell 2.

Tabell 2: Sammanfattning av de interna intervjuobjekten, vilken position de innehar samt i vilket syfte som personen i fråga intervjuades.

Position	Syfte
Inköp, KI Avfall	Personen har tidigare arbetat hos en avfallsentreprenör och är mycket engagerad i frågan om hållbarhet och särskilt avfall. Ger också ett perspektiv från fallföretagets supportfunktion.
Projektingenjör	Projektingenjören har jobbat i många projekt med höga miljöambitioner. Har tidigare funderat på återtag men fullföljde det aldrig till handling.
Platschef	Platschefen jobbar inom ombyggnad och har precis börjat ett projekt där de ska tillämpa återtag av ny isolering för första gången.
Platschef	Platschefen har inte tidigare hört talas om återtag av mineralull. Värdefullt för att få höra spontana reaktioner på processen och få ett annat perspektiv.

För att inhämta ytterligare relevant information gjordes även intervjuer på externa företag i syfte att få en samlad bild av hela processen, dessa redovisas i tabell 3.

Tabell 3: Sammanfattning av de externa intervjuobjekten, vilken position de innehar samt i vilket syfte som personen i fråga intervjuades.

Position	Syfte
Hållbarhetschef	Genom intervjun med hållbarhetschefen hos en leverantör vill författaren se vilka utmaningar som leverantören ställs inför.
Segmentschef/Bygg	Avfallsentreprenören är en annan viktig aktör i cykeln som ser saker ur ett annat perspektiv.

## 2.3 Validitet och reliabilitet

Begreppen reliabilitet och validitet har fått utstå mycket kritik från kvalitativa forskare då begreppen härstammar från den kvantitativa metoden. Det finns inte något konstant objekt i kvalitativ forskning och resultaten från mätningar vid olika tider kan ge olika svar beroende på intervjupersonernas sinnesstånd och stressnivå. Den här studien kommer således att se reliabiliteten som underordnat validiteten, det vill säga om validiteten är god är också reliabiliteten god (Svensson & Starrin, 1996). Fokus i detta avsnitt kommer därför ligga på att presentera studiens validitet.

Svensson och Starrin (1996) presenterar validitet som relationen mellan en redovisning och något utanför denna redovisning. De teoretiska begreppen som används i studien kommer i första hand från forskning inom samma område. Vid de tillfällen där en rättvis översättning från engelska är svår att göra har ursprungsbegrepp använts i rapporten. Begreppen från litteraturstudien matchade svaren hos respondenterna på ett bra sätt och det hände mycket sällan att författaren behövde tolka de begrepp som användes av de intervjuade.

Det är även svårt att göra en systematisk generalisering utifrån kvalitativ forskning (vilket inte den här studien syftar till). Urvalet bygger inte på slumpmässighet och strävar då inte mot att ha en yttre generaliserbarhet eller yttre validitet (Svensson & Starrin, 1996). Studien vill sträva efter analytisk generaliserbarhet.

För att öka validiteten har två praktiska tillvägagångssätt använts, datatriangulering och feedback från informanterna. Datatrianguleringen är enligt Svensson och Starrin (1996) en strategi för att visa hur trovärdigt ett resultat är. Denna studie har tillämpat triangulering genom att använda flera olika datakällor, dokument, observationer och intervjuer.

Validering genom feedback från informanterna syftar till att undersöka om forskarens tolkningar och slutsatser av data stämmer överens med informanternas, det är alltså deltagarna som bäst kan verifiera resultaten i studien och se till att den tolkande validiteten är hög (Svensson & Starrin, 1996). Detta har genomförts genom dialog med informanterna. De har fått ge sina kommentarer på en av författaren sammanställd sammanfattning vilken gavs ut efter genomförd datainsamling för att kunna presentera mindre preliminära resultat. Ingen av deltagarna i studien hade någon kommentar på detta och hela dataunderlaget kunde gå vidare till analys.

# 3 Teoretiskt ramverk

*Det teoretiska ramverket börjar med en presentation av mineralull, dess användningsområden och hur tillverkningsprocessen ser ut. Därefter presenteras en litteraturstudie som har sin utgångspunkt i synen på hållbarhet och den cirkulära ekonomins princip om ett slutet kretslopp för materialflöden. Detta kommer sedan knytas mot forskning om Waste Management och framförallt de teorier som handlar om återföring och återvinning samt en genomgång av den forskning som finns på avfallshantering. Avslutningsvis presenteras det teoretiska ramverket i form av en sammanfattning av de barriärer som återfinns i teorin.*

---

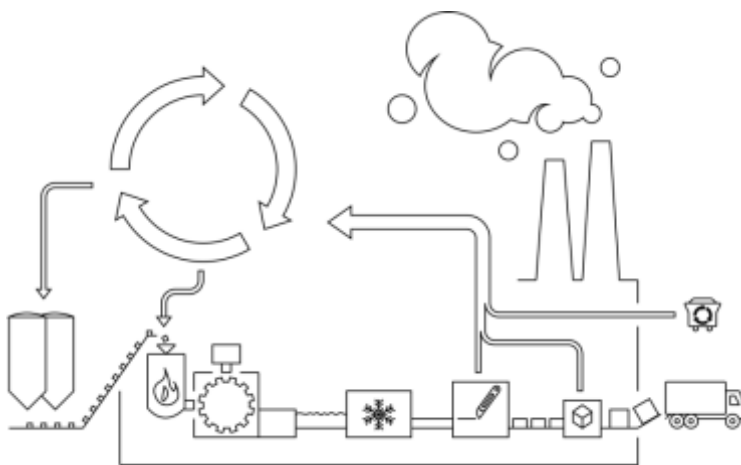
## 3.1 Mineralull

Mineralull är ett oorganiskt isoleringsmaterial som är baserat på mineralfibrer. Materialen består av slumpmässigt integrerade fiber av varierande längd som binds samman med bindemedel. Produktutvecklingen har gått framåt de senaste åren och mineralull har inte samma arbetsmiljöproblem som tidigare där det har förknippats med att klia väldigt mycket vid kontakt med huden. Mineralullens goda isolerande förmåga samt goda egenskaper inom ljud och brand har gjort att produkterna används i en rad olika områden (Dunster, 2007). Användningsområden i byggnader är allt från hårda skivor som läggs under grunden eller i mellanbjälklaget, mjukare skivor som används i väggar och lösull som sprutas in på vindsbjälklaget. Tillverkare gör också färdiga 'sandwichelement' där mineralullen tillsammans med stål och andra material bildar ett färdigt element som kan sättas på fasad eller innerväggar (ibid.).

Branschen i EU producerade 2011, 2 400 000 ton mineralull där 70 vikt-% består av stenull och resten är glasull. I Europa finns 87 fabriker och sektorn domineras av fem stora aktörer som står för 95% av produktionen: Saint-Gobian, Rockwool International, Paroc Group, URSA och Knauf Insulation (Ecofys et.al., 2009). Marknaden för mineralull i Sverige och EU är stark och trots att produktionen varierar från år till år kan man se en tydlig tillväxttrend (Väntsi & Kärki, 2014). Till följd av byggbranschens ökade krav på byggnaders energieffektivitet från både kunder och myndigheter förväntas efterfrågan att öka kraftigt framöver på grund av den ökade mängd isolering som behövs i nya byggnader. (Ecofys et.al., 2009).

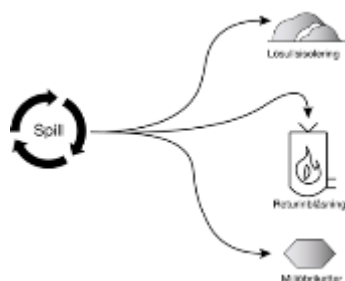
## Tillverkning av stenull

Mineralull eller stenull tillverkas av vulkanisk sten, vanligast är diabas, som smälts i en kupolugn vid en temperatur på 1500 °C. Bränslet som används i ugnarna är koks. Den smälta massan hälls sedan på två hjul som spinner den och blandar med bindemedlet bakelitharts för att skapa mineralull med en fiberrik struktur. Kakan med stenull kyls och beskärs för att sedan förpackas, se figur 3 (Dunster, 2007). Spillet som bildas i produktionen går tillbaka i processen för att sedan återvinnas på olika sätt beroende på var det bildas. Större delen av CO<sub>2</sub> utsläppen kommer från smältprocessen, både på grund av förbränning av fossila bränslen men även beroende på att den kemiska processen frigör koldioxid från stenen (Ecofys et.al., 2009).



Figur 2: Schematisk beskrivning av tillverkning av mineralull, från råmaterial till distribution på fabriken. Figuren visar även återvinningsvägar för det spill som bildas i processen, se detalj nedan.

Det finns tre olika sätt att återvinna mineralullen så att det på nytt har samma användningsområde som tidigare, detta illustreras i figur 3. Vilken metod som används beror till stora del på hur rent spillet är. Antingen kan det strimlas och bli lösull eller återföras genom returinblåsning i ugnen, det sista steget medför lite mer handpåläggning och innebär att man binder samman spillet med cement och tillverkar briketter som sedan blir råmaterial i processen (Paroc Group, 2015).



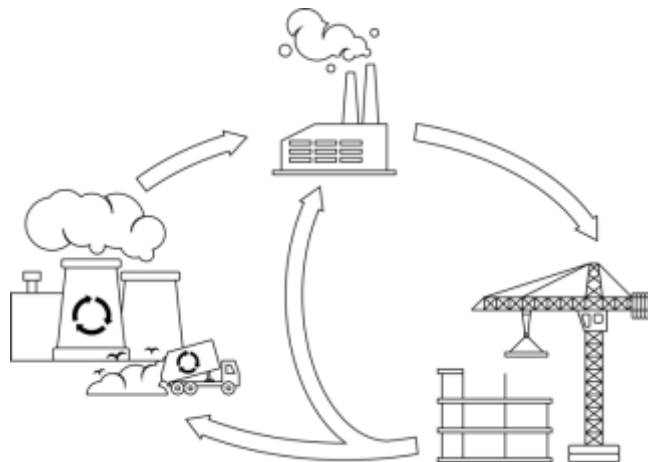
Figur 3: Visar på vilka sätt som mineralull kan återvinnas, från den mest miljövänliga alternativet att strima den till lösull till att åter bränna det i ugnen och till sist tillverka miljöbriketter som kan ersätta jungfruligt material. Vilket alternativ som är lämpligt bestäms av renheten på spillet.

De två första metoderna är de mest miljövänliga och kräver minst energiåtgång. Dock ställs höga krav på fraktionens renhet, den får inte vara förorenad på något sätt varför dessa metoder oftast används vid omhändertagning av spill inom fabriken. Tillverkning av briketter kräver inte samma renhet i fraktionen, men den får fortfarande inte vara förorenad. Eftersom briketter tillverkas med cement och måste smältas igen krävs det mer energi men det gör ändå att man kan minska användningen av jungfruligt material i tillverkningen. Denna metod tillämpas för det mesta på mineralull som kommer till fabriken via återtag från bygg och avfallsentreprenörer eftersom det är svårt att garantera kvaliteten. Idag är det också möjligt att använda upp till 40% återvunna briketter i tillverkningen men tekniken går framåt och andelen ökar (Paroc Group, 2015).

Att ersätta 40% av det jungfruliga materialet vid tillverkningen kan ge betydliga energibesparingar som bidrar till både minskade kostnader och mindre påverkan på miljön (European Commission, 2007). De största utmaningarna i detta arbete anses vara att säkerställa tillgången på återvunnet material, att den återvunna fraktionen är ren samt att logistiken är kostnadseffektiv (Väntsi & Kärki, 2014).

#### *Återtag av mineralull*

Idag finns det flera leverantörer som erbjuder återtag av mineralull där de olika vägarna illustreras i figur 4. Varje leverantör har sitt eget system men alla bygger på samma princip, antingen kan återtaget ske genom egen transport tillbaka till fabrik eller via en avfallsentreprenör som då kan konsolidera material från flera olika arbetsplatser. Kvalitetskraven som leverantören ställer på det material som de tar tillbaka är ofta högt ställda och det får i princip inte vara något annat än mineralull som skickas tillbaka (Paroc Group, 2015).



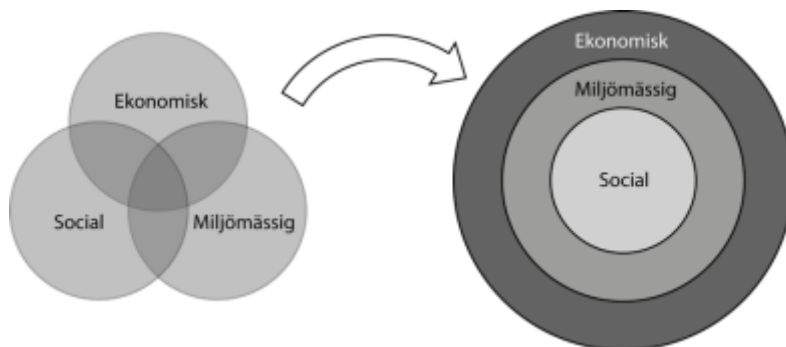
Figur 4: Principiell beskrivning av mineralullens livscykel och vilka vägar den kan ta vid återtag. Antingen direkt tillbaka till tillverkaren eller via en avfallsentreprenör som sedan distribuerar den vidare.

## 3.2 Hållbarhet

Hållbarhet blir allt mer aktuellt och det blir mer och mer uppenbart att jorden inte klarar av människans överutnyttjande av jordens resurser mycket längre (Sev, 2009). Hållbarhet i sig är ett brett koncept och många har sin egen tolkning av begreppet och vad det innehåller (Giddings et.al., 2002). Den klassiska definitionen av hållbar utveckling kommer från Brundtland rapporten (1987).

”Utveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov” (WCED, 1987, s. 27)

Begreppet kan sedan delas upp i tre delar, ekonomisk, miljömässig och social hållbarhet. Dessa presenteras ofta som i en modell som tre, lika stora, sammankopplade ringar som symboliseras genom ett Venndiagram. Nackdelen med modellen är att de tre synsätten ses som separata väsen. Giddings et.al. (2002) påpekar att detta har lett till att företag och organisationer har prioriterat ned miljömässig och social hållbarhet till fördel för ekonomisk hållbarhet. Författarna argumenterar istället för ett synsätt där ekonomisk hållbarhet är omsluter både social och miljömässig hållbarhet, se figur 5. Vi människor är beroende av samhället, både för vår tillvaro och för vår framtida utveckling, samtidigt har allting människor gör påverkan på naturen. För att skapa ett hållbart samhälle måste det ekonomiska systemet kunna verka inom de ramar som naturen och samhället sätter upp (Giddings et.al., 2002).



Figur 5: Visar förändringen i synsättet kring hållbarhet, mot en integrerad syn där ekonomisk hållbarhet bara kan uppnås om man först uppnått både social och miljömässig hållbarhet.

### 3.2.1 Hållbarhet i byggbranschen

Förhållandet mellan hållbar utveckling och byggbranschen blir också alltmer uppenbar, byggsektorn är väldigt viktig för ekonomin och har samtidigt en stor påverkan på miljö och samhälle. Sev (2009) pekar bland annat på att grönt byggande måste beakta ekonomiska, sociala och miljömässiga aspekter för att lyckas. Traditionellt har



byggbranschen fokuserat på att minska kostnaderna och öka kvaliteten på den byggda miljön, branschen måste nu bredda sitt perspektiv och ta itu med bland annat resursutnyttjande och se till byggnadens hela livscykel utifrån ett hållbarhetsperspektiv (Sev, 2009).

Stort fokus på hållbarhet i byggbranschen har framförallt haft stora effekter på den slutgiltiga produkten, byggnaden. Det har idag i princip blivit standard att arbeta för att byggnaden ska certifieras enligt de olika certifieringsorganens standarder. Certifieringarna skapades för att kunna mäta byggnadens standard inom områden som energianvändning, materialval med mera. Systemet bygger på att man genom olika gröna lösningar samlar poäng som leder till en högre klassning inom certifieringen. På senare tid har även byggprocessen fått större fokus och inkluderas numera inom många av dessa certifieringar vilket sätter ännu mer fokus på de aktiviteter som bidrar till hög miljöbelastning i byggprocessen (Herazo & Lizarralde, 2015).

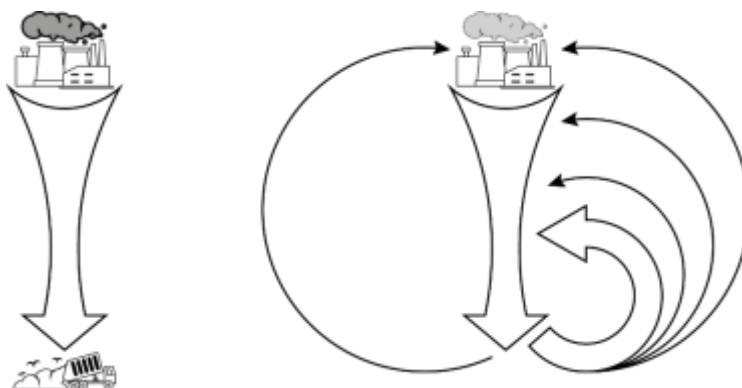
I sin klassificering av byggbranschens aktiviteter och dess påverkan har Sev (2009) sett att avfallsgenereringen har störst ekonomiska och miljömässiga effekter. En av nyckelfaktorerna för att motverka avfallens påverkan på planeten är effektiv resurshantering. Genom att öka användningen av material som kan återvinnas och samtidigt öka användningen av återvunna material kan branschen ta stora kliv framåt (Sev, 2009).

Vidare pekar Glutch (2005) i sin avhandling om kommunikation av gröna åtgärder på att byggbranschen ofta har svårt att kommunicera åtgärder hela vägen ner till produktionen. Hon menar att det är för stort fokus på produkten och att branschen lätt tappar de processrelaterade aspekterna av grönt byggande.

### 3.3 Cirkulär ekonomi

Den cirkulära ekonomin har sin grund i olika skolor och introducerades för första gången av Pearce och Turner, 1989, med förutsättningen att det ekonomiska systemet måste ses som ett slutet kretslopp för människans fortsatta liv på jorden. Detta statuerade ett skifte från den traditionella synen på ekonomin som ett öppet system till ett cirkulärt system som bygger på lagarna om termodynamik vilket säger att energi varken kan skapas eller förstöras (Ghisellini et.al., 2016).

Det linjära systemet grundas på; utvinning, produktion, konsumtion och avfall. Modellen bygger på ekonomiska incitament och tar begränsad hänsyn till ekologiska och sociala aspekter. Jorden har begränsade resurser och avfallet som bildas vid utvinning av råmaterial, produktion och konsumtion kommer ofta tillbaka i form av avfall och utsläpp när de till slut hamnar på deponi eller förorenar naturen genom avyttras på olämpliga ställen (Sauvé et.al., 2016).



Figur 6: Principiell beskrivning av skillnaderna mellan linjär och cirkulär ekonomi. Den cirkulära pilen till vänster visar den ekologiska livscykeln och pilarna till höger visar olika nivåer på ekonomiskt värdeskapande (återanvändning, återvinning av komponenter och materialåtervinning). Ju tätare man sluter cirkeln desto mer kan sparas i form av material, arbetsinsats, energi och kapital (Ellen McArthur Foundation, 2013).

Teorin bakom cirkulär ekonomi bygger på att frikoppla ekonomisk framgång från konsumtion av resurser, vilket visas principiellt i figur 6. Alltså att säkerställa ett slutet kretslopp där konsumtion av varor och tjänster inte bygger på utvinning av jungfruligt material (ibid.). Målet med en övergång mot en cirkulär ekonomi handlar om att minska deponimängden, hushålla med naturresurser, minska utsläppen av växthusgaser samt förbättra hanteringen av farligt avfall. För att nå dessa mål pekar forskningen på tre huvudsakliga principer för implementering av den cirkulära ekonomin: minska, återanvända och återvinna (Ghisellini et.al., 2016).

Den första principen bygger på att man i första hand ska öka eko-effektiviteten och minimera användandet av energi, råmaterial och avfall, det kan göras genom att introducera ny teknik, lättviktiga mer kompakta produkter eller bara en enklare livsstil. Principen om återanvändning handlar om att alla produkter som inte är avfall ska återanvändas för samma ändamål som den har tillverkats och får alltså inte processas igen på vägen. Den sista principen tar upp materialåtervinning som är sista utvägen för att skapa ett slutet kretslopp. Återvinning syftar till de aktiviteter där avfall blir till en ny produkt och inkluderar då inte energiåtervinning eller material som används till utfyllnad (ibid.). Tam (2008) påpekar ändå att återvinning uppfyller tre viktiga funktioner genom att minska efterfrågan på jungfruligt material, minska transporter och energianvändning vid produktion samt att återvinningen drar nytta av material som annars skulle hamna på deponi.

Detta sätt att tänka sätter upp helt nya ramar som företag måste förhålla sig till. Den cirkulära ekonomin lyfter fram produktion av varor där materialflöden sker i ett slutet kretslopp och kan då ge incitament för att se till att använda produkter återförs i tillverkningsprocessen (Sauvé et.al., 2016). Det ekonomiska systemet måste minimera utvinningen av jungfruligt material och optimera användningen av biprodukter och avfall som då blir den primära källan av resurser till företagen (ibid.). Andersen (2007) föreslår att råvaror ska ses som 'pengar på banken' vilket ska försäkra att de kan ärvas till framtida

generationer. Kapitalet ska hållas konstant och det är inkomsten eller räntan som ska konsumeras och användas.

Ghisellini et.al. (2016) betonar att 'business as usual' inte längre är hållbart och att det ekonomiska systemet måste förändras för att människor fortsatt ska kunna utvecklas och förbättra sin levnadsstandard. Den cirkulära ekonomin är fortfarande i ett tidigt stadium i sin utveckling och implementering på den globala marknaden. Företag borde därför ta konkreta steg för att öka det cirkulära tänket i organisationen och designa produkter och tjänster för att underlätta återanvändning och återvinning (Ghisellini et.al., 2016).

Ramverket kring cirkulär ekonomi är komplext och bidrar med många utmaningar som måste lösas, framförallt finns det utmaningar kring de ekonomiska incitamenten för att företag ska applicera modellen. Suavé et.al. (2016) påpekar bland annat att ett slutet system måste skapa ekonomiska incitament för att återföra gamla produkter tillbaka, uppåt i produktionskedjan. Problemet ligger i att det ofta är mer kostsamt att tillverka produkter med en lång hållbarhet och hög kvalitet istället för slit och släng versioner av densamma. Det är samma problem som uppstår vid offentliga investeringar, fördelarna med att tillverka billiga produkter är att enskilda och privata intressen gynnas medan kostnaden för miljön är offentliga och därför måste delas av alla.

### **3.3.1 Ekonomi vs. miljö**

Utvecklingen av gröna affärsstrategier har fått ett uppsving de senaste decennierna där målet är att skapa en win-win situation mellan ekonomisk lönsamhet och samtidigt ta tillvara på och skydda miljön. Grundidén är att företagen ska använda färre resurser per enhet som tillverkas, till exempel kan de skära ner på kostnaderna genom att använda mindre material och energi, öka intäkterna genom nya innovativa produkter eller minska kapitalintensiteten genom lean production. (Figge & Hahn, 2012).

Figge och Hahn (2012) har kritiserat 'the green business case' skolan för att sätta ekonomiskt värdeskapande i första rummet och menar att det skapar systematiska fel vid utvärdering av metoder och strategier. De argumenterar istället för betydelsen att behandla det ekonomiska och det miljömässiga värdet var för sig när en strategi ska utvärderas. Genom denna kombination kan strategierna sedan kartläggas och placeras i en matris. Författarna menar att företag kan skapa både ekonomiskt värde och miljömässigt värde genom att använda principerna kring alternativkostnad på de miljömässiga resurserna (Figge & Hahn, 2012). Principen bakom teorin visas i tabell 4 nedan.

Tabell 4: Skapande av ekonomiskt och miljömässigt värde (Figge & Hahn, 2012).

		Ekonomiskt resultat	
		Negativt värde	Positivt värde
Miljöprestanda	Positivt värde	Förstörelse av ekonomiskt värde & skapande av miljömässigt värde	Skapande av miljömässigt och ekonomiskt värde
	Negativt värde	Förstörelse av miljömässigt och ekonomiskt värde	Skapande av ekonomiskt värde & förstörelse av miljömässigt värde

### 3.4 Processer

När begreppet process används i dagligt tal menas ofta någonting som upprepas efter ett bestämt mönster och kan vara mer eller mindre kontinuerligt. Termen process likställs ofta också med uttrycket 'aktivitet' men på senare tid har begreppet fått en vidare mening och kan beskriva alla möjliga förlopp. ISO 9000 har en lite snävare definition och definierar en process som en ”grupp av samverkande eller varandra påverkande aktiviteter som omformar insatser till utfall”. Där utfallet av en process ofta är insatsen till nästa och genom god styrning av utfallen skapas goda möjligheter till förbättring i organisationen (Persson, 2004).

Genom analys av utfallen kan företaget sedan se om de uppfyller de krav som ställs på processen / aktiviteten eller om det krävs förbättringar. Krav på förbättringar behöver inte nödvändigtvis komma för att en process inte fungerar som den ska utan det kan också handla om förändrade mål i organisationen.

Piper och Carty (2003) påpekar att dokumenterade arbetsrutiner kan hjälpa en organisation att förbättra sina processer. Genom att det tydligt framgår vem som ska utföra vad, i korta och väldefinierade rutiner blir det lättare att tillämpa rutinerna.

### 3.5 Waste management i byggsektorn

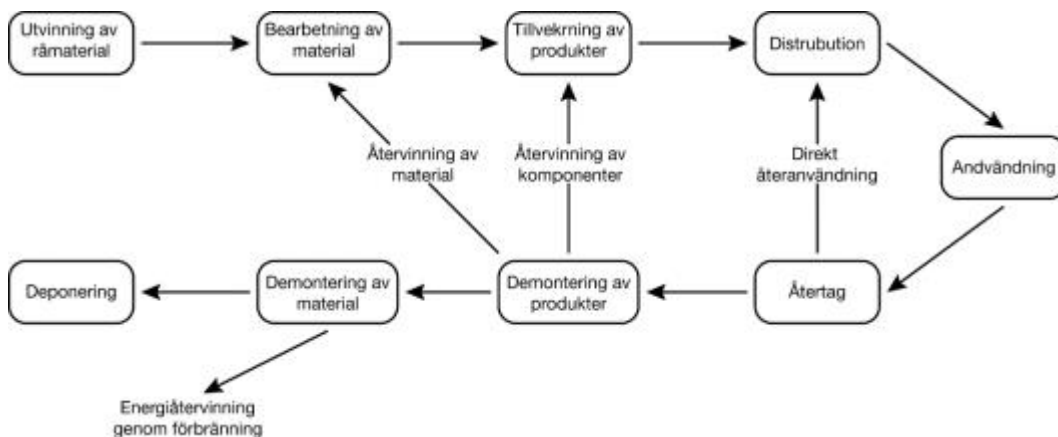
Avfall har länge setts som ett problem som måste tas om hand. Waste management (WM) har då handlat om hur man kan göra det till lägst kostnad, antingen genom deponi eller förbränning. Livscykelanalyser har visat att aktiviteter som förhindrar, återanvänder eller återvinner avfall avsevärt kan minska dess miljöpåverkningar. På senare tid har WM fått

en ny roll när synen på avfall förändrats och gått mot att bli en biprodukt från byggnader istället för skräp. Nu handlar det istället om att ta tillvara på de material som finns och samtidigt minimera avfallets påfrestningar på miljön (Ghisellini et al., 2016). Det har lett till att WM har klassificerats som 'asätare' och 'nedbrytare' och på så sätt blivit en viktig gren i den cirkulära ekonomin. Precis som dessa asätare och nedbrytare utgör fundamentala delar i varje ekosystem håller de samhället rent samtidigt som de tar hand om dött material och ger näring åt de organismer som lever där (ibid.).

De två organismerna har olika funktioner där asätarna samlar in avfall hos företag eller i andra delar av kedjan. Avfallet plockas sedan isär, sorteras och transporteras till nedbrytarna som utgör nästa steg. Nedbrytarna tar i sin tur hand om avfallet, behandlar det och gör det till nytt material som kan användas som insatsmaterial i produktion av nya produkter (ibid.). I byggbranschen finns det avfallsentreprenörer som agerar asätare och tar hand om avfallet på byggarbetsplatsen. Nedbrytarna är mer svåra urskilja men utgörs av de företag som köper avfall av avfallsentreprenören.

Tam (2008) har i en studie på hur byggentreprenörer prioriterar de fem stora produktionsfaktorerna (kostnad, tid, kvalitet, miljö och säkerhet) visat att kostnaden prioriteras högst och miljön lägst. Byggentreprenörer menar att WM-metoder innebär en stor investering tidigt i projekten samtidigt som de har svårt att se hur det skulle kunna minska kostnader på lång sikt. Samma studie visade att hälften av de medverkande tyckte att åtgärder kring waste management implementerades dåligt i deras företag (Tam, 2008).

För att skapa dessa ekosystem och gå mot en mer cirkulär affärsmodell blir återtag och det omvända logistiksystemet en allt viktigare del för att säkerställa att materialet kommer tillbaka och kan återanvändas i produktionen som visas i figur 7 (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Det finns två olika principer vid återtag och återvinning, antingen går branschen ihop och skapar ett gemensamt system för att öka volymen och minska kostnaderna eller kan det enskilda företaget skapa ett eget system och då ha mer frihet att ställa krav (Esenduran & Kemahlioglu-Ziya, 2012). Dessa system har sina för och nackdelar men båda kräver en viss standardiserad renhet för att uppnå effektivitet och hög kvalitet i återvinningsprocessen (Ellen MacArthur Foundation, 2013).



Figur 7: Schematisk logistikkedja med olika former av återtag, översatt från Roper (2006).

### 3.5.1 Barriärer

Mycket teknik för att driva en mer hållbar och effektiv produktion av byggnader finns redan idag och många företag jobbar hårt med att driva forskning och utveckling framåt på området. Istället är implementeringen av dessa metoder en allt viktigare del av hållbarhetsarbetet i en organisation. Nya metoder kan fundamentalt påverka olika delar av en bransch eller ett företag och att bara byta ut en aktivitet mot en ny löser sällan problemet med implementering (Adewale et.al., 2016).

I en litteraturstudie har Tam (2008) tagit fram och identifierat de största barriärerna vid implementering av aktiviteter som ska verka för att minimera det avfall som bildas eller öka återanvändning och återvinning av avfallet. Vidare har Wang et.al. (2010) undersökt faktorer som påverkar sorteringen av byggmaterial på plats.

Dessa barriärer utgör det teoretiska ramverket och finns listade nedan med en beskrivning. Alla faktorer från litteraturen återfinns inte då författaren har gjort en bedömning ifall de har en relevans i studien eller inte. De faktorer som bedöms ha en relevans sammanfattas i tabell 5 medan de faktorer som inte har en relevans kommer inte att undersökas vidare. Bedömningen återfinns i appendix.

Tabell 5: Ger en överskådlig syn på de barriärer som har identifierats i litteraturen samt en kort beskrivning av dessa.

Barriärer	Beskrivning
Ekonomiskt incitament	Projektet upplever att det inte finns några ekonomiska incitament att genomföra en åtgärd.
Overheadkostnad	Tid och pengar behöver läggas från delar av organisationen utanför projektet, till exempel inköpsorganisationen eller miljö.
Förhållanden till andra aktörer	Upplever en ovilja från andra aktörer både upp och nedströms
Kommunikation av WM åtgärder	Projektet får inte reda vilka lösningar som finns och hur de ska användas.
Kultur & uppträdande	Machokulturen i branschen kan minska användandet av nya metoder.
Personalens kompetens	Personalens utbildningsnivå är låg vad gäller positiva och negativa konsekvenser av WM aktiviteter.
Möjlighet till sortering	Finns det svårigheter att sortera fraktionen och att hålla fraktionen så ren som den behöver vara.
Utrymme på arbetsplatsen	Finns det begränsad yta på arbetsplatsen vilket kan påverka WM aktiviteter.
Verktyg för att sortera avfall	1) Hur förvaras avfallet, typ av behållare 2) behövs det annan typ av utrustning i form av maskiner eller liknande.
Störande för andra aktiviteter	WM aktiviteten tar tid från eller påverkar andra aktiviteter på arbetsplatsen negativt.

#### *Ekonomiskt incitament*

De ekonomiska incitamenten är väldigt viktiga i byggbranschen då stort fokus ligger på att minska kostnader och öka vinsten. När det gäller det ekonomiska incitamenten i waste management ställs kostnaden för att ta hand om avfallet (vilket ofta handlar om transport

och vissa fall lagring) mot avgiften för att lämna avfallet till deponi (Tam, 2008, Figge & Hahn, 2012).

#### *Overheadkostnader*

Overheadkostnaderna hör ihop med de ekonomiska incitamenten men handlar mer om den tid och pengar som organisationen behöver lägga på att en åtgärd ska genomföras. Beroende på hur organisationen är uppbyggd kan det handla om stöd från funktioner som inköp och miljö som sitter på kunskap som krävs för att åtgärden ska implementeras effektivt (Tam, 2008).

#### *Förhållanden till andra aktörer*

Denna barriär avser de komplicerade förhållanden och långa kedjor av aktörer som måste samarbeta för att en åtgärd ska kunna genomföras effektivt. Det handlar både om förhållanden till leverantörer och kunder som har makten att driva på utvecklingen eller hindra densamma (Tam, 2008).

#### *Kommunikation av waste management åtgärder*

Kommunikation är viktigt vid alla typer av åtgärder och kan vara särskilt svår i byggbranschen. Det finns ofta vattentäta skott mellan huvudorganisationen och projektorganisationen vilket kan göra att spridning av nya lösningar och erfarenhetsåterföring är svårt (Gluch, 2005).

#### *Kultur och uppträdande*

Kulturen i branschen beskrivs ofta som macho och grabbig där fördomar och myter ackumuleras. Det gör det svårt att bryta gamla normer och arbetssätt som ofta sker vid säkerhetsåtgärder. Det kan på samma sätt påverka implementering av åtgärder för att främja miljön negativt om det inte passar in i deras föreställning (Bröschner, Josephson & Kadefors, 2002).

#### *Personalens kompetens*

Personalens kompetens kring värdet på avfall och hur det kan påverka miljön på olika sätt. Den här barriären gäller både yrkesarbetare och personer med ledande positioner på projekten. För att skapa effektiva WM-åtgärder är det viktigt att personalen har kunskap om både miljömässiga och ekonomiska konsekvenser (Wang et.al., 2010).

#### *Möjlighet till sortering*

Lättheten att sortera materialet syftar till vilka svårigheter som finns att sortera fraktionen både på arbetsplatsen och i de fall de sorteras i efterhand. Barriären innehåller också svårigheter att hålla fraktionen ren vid lagring och transport (Wang et.al., 2010).

#### *Utrymme på arbetsplatsen*

Den här barriären tittar specifikt på det begränsade utrymme som finns på arbetsplatsen och hur det prioriteras. Eftersom waste management blir allt större och mer avfall skall

sorteras ställer det arbetsplatsernas begränsade utrymme på sin spets och prioriteringar måste göras (Wang et.al., 2010). Wang et.al. (2010) påpekar dock att denna faktor kan vara specifik för vissa projekt vilket måste tas i beaktning vid analysen.

#### *Verktyg för att sortera avfall*

Barriären syftar till om det behövs speciella resurser i form av verktyg, maskiner eller annan utrustning för att sortering och lagning av avfallet ska ske på ett effektivt och säkert sätt. Detta kan speciellt utgöra en barriär om dessa resurser är dyra eller om de är svåra att få tag på (Wang et.al., 2010).

#### *Störande för andra aktiviteter*

Om en WM-aktivitet tar för lång tid eller på något annat sätt stör andra aktiviteter på negativt sätt. Det kan till exempel handla om att den tar tid från byggkranen som hade kunnat stötta andra mer värdeskapande aktiviteter istället (Wang et.al., 2010).



# 4 Resultat

*Detta avsnitt behandlar resultatet i studien. Först presenteras fallföretaget i allmänhet och specifikt deras hållbarhetsarbete med fokus på avfall. Därefter följer en presentation av mineralullen och dess livscykel samt en presentation av den ekonomiska analysen. Sist presenteras resultatet från intervjustudien i en berättande text kopplat till barriärerna.*

---

## 4.1 Skanska Sverige AB

Skanska är ett av världens ledande bygg och projektutvecklingsföretag. Stort fokus läggs på hemmamarknaden i Norden och framförallt Sverige. Affärsplanen har en tydlig inriktning mot hållbarhet där arbetet fokuserar på arbetsmiljö, etik, grönt byggande, samhällsinvesteringar samt mångfald och inkludering (Skanska AB, 2016).

”Skanska ska vara ledande inom hållbar samhällsutveckling. Det är självklart för oss att ta ansvar för samhället vi verkar i” – Pierre Olofsson, VD Skanska Sverige.

Skanska Sverige har en vision om att vara klimatneutrala till 2050. Med klimatneutralitet menar Skanska att produktion och byggprojekt inte ska ha några nettoutsläpp, här inkluderas även leverantörer och underentreprenörer. Grönt byggande skapar värde i alla led, för kunder, aktieägare, medarbetare och för samhället. Genom en tydlig miljöinriktning som tar steget längre än gällande lagar och normer har Skanska skapat vad de kallar ’Gröna kartan’ för att driva på utvecklingen mot ett hållbart samhälle.

Vidare har Skanska en miljöpolicy som vill uppmuntra både kunder och leverantörer att arbeta mer miljömässigt och alltid ligga i framkant med miljöarbetet. Företaget vill här ställa höga krav på samtliga samarbetspartners, överträffa externa krav och erbjuda lösningar utöver det som normer och lagar kräver (Skanska AB, 2013).

### 4.1.1 Avfall

Avfall har fått mycket fokus på senare tid och identifierats som ett prioriterat område i företagets strategiska verktyg för att gå mot en grönare verksamhet, tillsammans med energi, klimatpåverkan, materialval och vattenförbrukning. På så sätt har avfall lyfts upp till att bli en av de viktigaste miljöfrågorna. Skanska har i detta arbete också identifierat mineralull som en fraktion som ofta går till deponi.

Det finns dock inga dokument som visar hur man ska arbeta för att minska deponimängden. De flesta dokument hänvisar istället till dialog med avfallsentreprenören. Bland de så kallade gröna lösningar som Skanska har för att stötta hållbara projekt finns ett dokument om minimerat byggavfall men även det hänvisar till avfallsentreprenörerna och deras lösningar.

## 4.2 Omvärldsanalys

Omvärldsanalysen syftar till att ge en inledande bild av hur marknaden ser ut idag genom att analysera de tjänster som är kopplade till återtag av mineralull från de 4 största leverantörerna i Sverige. Analysen omfattar även en genomgång av andra byggmaterial och hur dessa hanteras. Materialen är utvalda från Sveriges byggindustriers publikation *Resurs och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning* (2015) där hantering av olika typer av plast samt gips särskilt nämns som material där återvinning är möjligt och tjänster för återtag existerar. Omvärldsanalysen är anonymiserad och de källor som har använts är den information som hittats på företagens respektive hemsidor.

Generellt kan sägas att tjänster som återtag av material finns hos flera tillverkare men de används inte i någon större utsträckning. Tekniken för att använda gammalt material i produktionen finns men det är få företag som vågar satsa på den fullt ut. Den leverantör som har kommit längst kan erbjuda en fungerande tjänst medan det är mer oklart hos de andra leverantörerna som dock nämner att de tar emot mineralull från byggprojekt. En leverantör gav ingen information om återvinning och en annan verkar endast kunna ta hand det processpill som bildas vid tillverkningen, men det kan antas att en tjänst för återtag kan komma på längre sikt.

De tjänster som existerar har dock vissa begränsningar, framförallt finns ett högt krav på rena fraktioner. Detta kan dock vara väldigt svårt, särskilt vid rivning och renovering där det ofta är svårt att hålla helt rena fraktioner på grund av arbetets natur. Den leverantör som erbjuder den mest kompletta tjänsten har också ett samarbete med en avfallsentreprenör som visar på att det går i rätt riktning och där viss förorening kan tillåtas. Dock kan det noteras att de kan hantera ett sandwichelement som innehåller en mängd material, bland annat metall, lim och tätningsmedel förutom mineralull. Detta borde tyda på att sorteringsmöjligheter finns på anläggningar som avfallsentreprenören driver.

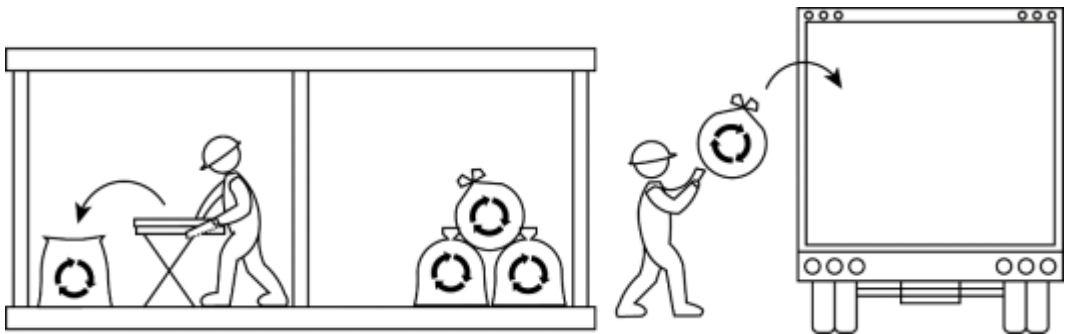
Vid en analys av hur andra byggmaterialleverantörer utanför mineralullsbranschen har löst frågan om återvinning och återtag av sina produkter kan sägas att de har liknande system, om än mycket mer utbredda och i större omfattning. Gemensamt för plastmaterial är att branschorganisationer har tagit på sig ansvaret för återvinning av produkterna. Antingen genom gratis hämtning eller att materialet lämnas på specifika platser i landet. Systemet bygger dock på att varje tillverkare tar hand om sina egna produkter. Detta till skillnad från gipsbranschen som har en annan typ av lösning där ett företag tar på sig att samla in och processa materialet till ny insatsvara mot betalning.

Avslutningsvis kan sägas att det är väldigt svårt att hitta information om återtag från isoleringsleverantörerna. Väldigt lite reklam görs och man är tvungen att veta vad man letar efter för att kunna hitta något av värde. Ofta finns informationen gömd under konstiga rubriker i företagens hållbarhetsrapporter. Tyvärr är det svårt att hitta information även om man vet vad konceptet heter. Detta problem upplevs inte i de andra branscherna som har länkar till specifika sidor och även tips på rutiner för entreprenörer kring de tjänster som erbjuds.

### 4.3 Återtag av mineralull

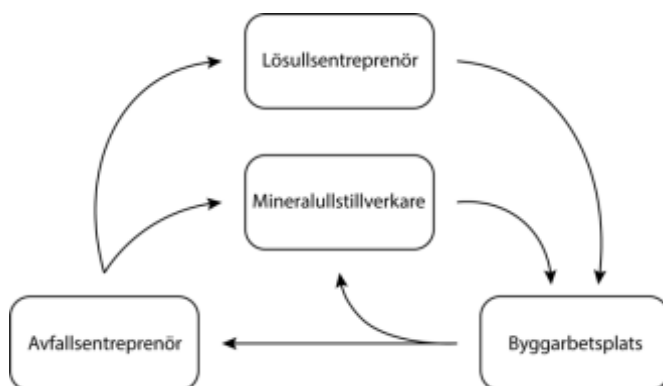
Både intervjuer och platsbesök gav nyttiga indata hur processen kring återtag av mineralull kan byggas upp. Ingen av de intervjuade hade tidigare erfarenhet kring återtag av mineralull från en byggarbetsplats, men en av platscheferna hade precis påbörjat ett projekt där de skulle jobba med återtag och då tagit fram en process tillsammans med återvinningsföretaget.

Processen är relativ enkel och går ut på att fånga upp materialet så fort det blir till spill. Då läggs det i speciella säckar som tillhandahålls av avfallsentreprenören och målet är att hålla fraktionen så fri från föroreningar som möjligt. Dessa säckar lagras sedan på våningsplanen tills de hämtas av avfallsentreprenören några gånger per vecka eller vid behov, se figur 8. Genom detta förfarande kan fraktionen hållas ren och torr medan den förvaras på arbetsplatsen och tills ägandet övergår till avfallsentreprenören.



Figur 8: Arbetsgången vid återtag av isolering hos ett projekt på fallföretaget. Det spill som uppkommer läggs direkt i säckar som förvaras på våningsplanen tills en avfallsentreprenören kommer och hämtar dem.

Avfallsentreprenören levererar sedan säckarna till en lösullsentreprenör som hackar isoleringen och gör lösull av den som de sedan kan återanvända vid nya installationer. Lösullsentreprenören tar emot all mjuk isolering så länge den är torr och ren, oavsett fabrikör. De tittar även på metoder för att kunna ta emot hård stenull som markskivor med mera. Det här förfarandet har gjort att byggentreprenören inte behöver ha en deponicontainer på byggarbetsplatsen vilket sparar både tid och pengar.



Figur 9: Reviderad bild över figur 4 som visar mineralullets vägval genom livscykeln. Ytterliggare en aktör, lösullsentreprenören kommer in som ett alternativt sätt att återvinna mineralull mot att skicka tillbaka den till mineralullstillverkaren.

### 4.3.1 Avfallsstatistik

Den statistik som finns tillgänglig vad gäller avfall är relativt svåråtkomlig då den måste hämtas från varje enskild avfallsentreprenör. Varje avfallsentreprenör har i sin tur ett eget klassificeringssystem vilket har gjort det svårt att inhämta trovärdiga siffror. Det var en stor spridning i hur stor del av deponifraktionen som bestod av mineralull, de schablonvärden som framkom var ofta grova gissningar och varierade mellan 10 % upp till 40 %, vilket ger ett medelvärde på 25%. För att undersöka rimligheten i dessa osäkra siffror valde författaren att även utgå från inköpt material och sedan räknat på 5% spill, på samma sätt som Väntsi och Kärki (2014) har gjort i sina prognoser. Resultaten redovisas i tabell 6 nedan där skillnaden mellan de två metoderna är 338 ton, som jämförelse visas också den totala mängden avfall från hela branschen.

Tabell 6: Skillnaden i mängden mineralull som avfall vid två olika sätt av beräkna samt den totala mängd avfall som produceras i branschen varje år.

Beräkningsmetod	Avfall (ton)
Statistik från avfallsentreprenör och schablonvärden	516
Inköpt material, 5% spill	178
Hela branschen (Palm et.al., 2015)	4000

### 4.3.2 Ekonomiskt resultat av återvinning

Det var inte möjligt att utreda ett ekonomiskt resultat från återvinning av mineralull. Det fanns inget projekt som var avslutat där återtag och återvinning av mineralull hade använts varför ingen jämförelse kunde göras med faktiska kostnader.

Ett annat alternativ var en teoretisk bedömning, dock skulle en sådan analys vara väldigt tidskrävande och ge så pass osäkra resultat att en säker slutsats inte skulle kunna dras. Aktörerna i branschen använder komplicerade prissättningsmodeller som är väldigt beroende av projektets lokalisering och volymer. Detta gjorde svårt att hitta projekt som kunde vara representativa för hela företaget.

Den avfallsentreprenör som intervjuades hade gjort en uppskattning på att man kunde spara 10% av kostnaden vid återtag jämfört med att skicka mineralullen till deponi. Siffran förutsatte dock att volymen kunde ökas i logistikkedjan för att få upp effektivitet i transporterna. Tyvärr fanns det ingen möjlighet att undersöka vad som låg bakom denna prognos på grund av konkurrensskäl.

## 4.4 Intervjuresultat

Resultaten är presenterade på ett så trovärdigt och sakligt sätt som möjligt. Citat från de intervjuade personerna är markerade med *kursiv* stil och är inom ” ” tecken. Citaten finns med för att visa nyanser kring de frågor som tas upp. För att underlätta och redovisa resultatet tydligt delades presentationen upp i interna och externa intervjuer.

### 4.4.1 Interna intervjuer

Fyra intervjuer har gjorts med medarbetare på Skanska, alla har mer eller mindre erfarenhet från återtag och återvinning av mineralull och de jobbar inom olika delar på företaget. De intervjuade är: en inköpare av avfallsentreprenörer, en projektingenjör med erfarenhet av stora projekt med fokus på hållbarhet, en platschef som jobbar med ombyggnad och som precis dragit igång ett projekt som ska jobba med återtag och en platschef som inte har erfarenhet inom området. Tabell 7 visar en sammanfattning av intervjuerna.

Tabell 7: Sammanfattning av de interna intervjuobjekten, vilket datum de genomfördes samt intervjuens varaktighet.

Position	Datum	Varaktighet
Inköp, KI Avfall	2016-10-03	33 min
Projektingenjör	2016-10-11	16 min
Platschef	2016-10-20	28 min
Platschef	2016-11-08	18 min

#### *Skanskas miljöarbete*

Skanska har ett gediget fokus på miljöarbetet och samtliga personer som intervjuades inom företaget säger att de märker att miljön blir allt viktigare för företagets affärer. Man kan se en tydlig skillnad mellan svar som kommer från de som sitter ute i projekten mot de svar som kom från personen i supportfunktionen.

I linjeverksamheten ser man det som att Skanska ligger i framkant och att hållbarhet är ett prioriterat område på företaget. Bland annat säger produktionsingenjören: *”man känner att man har företaget i ryggen och att man kan ta kostnaden för att få det mer hållbart”... ”det är ett uttalat mål och det är så vi ska jobba”* och pekar på att de sällan behöver prioritera bort miljön för att kunna spara pengar i projekten. Platschefen med erfarenhet visar också skillnaden mellan nyproduktion och ombyggnation där målet om

max 2% avfall till deponi blir betydligt svårare att nå eftersom man kan styra över sitt eget byggande på ett annat sätt än vid ombyggnation.

På andra sidan har vi inköparen som tycker att företaget tar en ledande roll inom hållbarhet och har *"en bra vision som styr mot att dels vara ledande i branschen, men även i samhället i stort"*. Han pekar dock på bristen i styrning och strategier för att målet ska bli verklighet, *"vi har ett mål men vi har faktiskt inte börjat mäta eller förhålla oss till målet"*. Samtidigt ser han att branschen står inför stora utmaningar, framförallt vad gäller inköp av tjänster och hur företag ska värdera klimatnytta i förhållande till pris. Han tar upp ett exempel där en leverantör har ställt om till en mer klimatvänlig fordonsflotta, *"i och med att deras fordonsflotta är ny är den inte avskriven och därmed dyr att administrera"*... *"hur värderar vi det här att de, genom att vara lite dyrare, faktiskt är 88% mer effektiva utifrån ett klimatperspektiv än deras konkurrenter"*. Miljönytta och klimatavtryck blir en ny parameter att ta ställning till vid avtal och inköpsarbete.

#### *Synen på mineralull som avfall*

Samtliga intervjuade håller med om att mineralull länge har varit en udda fraktion som sällan syns i statistiken. Produktionsingenjören framhåller att det i princip bara är stenull och undertaksskivor som slängs i deponifractionen idag där de flesta projekten har specifika containrar för betongspill, järn, gips, trä och brännbart. Samtidigt säger flera av de intervjuade går branschen allt mer mot att bara använda stenull i byggnaderna och minskar användningen av glasull.

#### *Fördelar och möjligheter med återtag*

Bilden på fördelar och möjligheter kring återtag av mineralull är väldigt splittrad och beror till stor del av tidigare erfarenheter och var i organisationen man arbetar. Inköparen ser kostnadsbesparingar på både kort och lång sikt. Dels kommer kostnaden för deponi att kunna undvikas eftersom producenten tar emot avfallet kostnadsfritt vid återlämning. Han påpekar dock att denna kostnadsbesparing måste ställas mot fraktkostnaden till leverantörens anläggning och att det finns en risk att den är stor och att lösningen inte blir ekonomiskt lönsam i hela landet. Han ser också ett steg längre och påpekar att den återförda mineralullen kommer att ersätta jungfruligt material vilket borde leda till lägre inköpspris i förlängningen *"i och med att vi förser leverantören med material till ett nollpris, då ska ju även vårt inköpspris följa med nedåt på sikt"*. Vidare tar han också upp den miljömässiga vinsten med återtag och nämner besparingar i energi både från utvinning av jungfruligt material och i tillverkningsprocessen.

Om man istället kollar på de som jobbar direkt inom produktionen ser de inte lika stora fördelar på det ekonomiska planet där produktionsingenjören tror att kostnaden kommer öka på grund av transporter medan platschefen som precis ska införa ett system för återföring tror att kostnaden kommer bli ungefär lika stor som tidigare. Den sistnämnde ser också sekundära fördelar med lösningen där han hoppas på att yrkesarbetarna får in en rutin där de slänger allt spill direkt i en säck eller ett kärl *"man släpper det inte på backen och man får det rent och snyggt"*. Samtidigt hoppas han att det tänket sprids till andra

delar i produktionen *”det är den fördelen som jag ser och som jag skulle vilja få, att man börjar tänka när man arbetar”*.

#### *Nackdelar och svårigheter med återtag*

Under nackdelar är det mer spridda skurar men alla är överens om att det inte finns några stora svårigheter med genomförandet på arbetsplatsen utan fokus ligger på att få till en bra uppbyggnad av tjänsten. Inköparen ser även här ett steg längre och påpekar att de hårda kvalitetskraven kan ge upphov till svårigheter men medger samtidigt att det inte är någon som vet vilken kvalitet som materialet håller när det lämnar arbetsplatsen. Vidare trycker han också på samarbetet mellan olika aktörer, *”det är trixet att få med dom på detta”*. Här vill Skanska lämna över ansvaret för materialet så fort det lämnar bygget samtidigt som de vill styra så att materialet återlämnas till leverantören och sedan återvinns till ny isolering. Han menar att man måste skapa incitament för alla berörda parter.

Produktionsingenjören ser vissa svårigheter med att lagra stora mängder isolering på plats eftersom materialet är skrymmande, han fortsätter *”kostnaden tror jag nog att man skulle kunna tänkas ta ur ett miljöperspektiv, så det är inga konstigheter”*. Här håller en av platscheferna med honom, att logistiken och samarbetet med avfallsentreprenören är nyckeln till att det fungerar, men i övrigt ser han inga nackdelar och tror tvärt emot de andra att det inte finns några svårigheter att hålla fraktionen ren. Den andra platschefen, utan erfarenhet, ser inga direkta problem *”spillet ska ju kastas”*. Förutsatt att hanteringen blir smidig, men han känner inte att det får kosta pengar utan vill att det ska gå plus minus noll mot att slänga spillet på deponi.

#### *Största utmaningar*

Alla intervjuade håller med om att det finns många utmaningar för att öka återvinningen och minska deponimängden mineralull från byggarbetsplatser men alla har olika perspektiv när de ser på saken och resultatet från intervjuerna gav väldigt olika svar. Produktionsingenjören trycker på att tjänsten måste byggas upp *”så att projekten inte blir lidande”* och menar att man måste ta hand om avfallet så att det inte ackumuleras på arbetsplatsen. Platschefen som inte har jobbat med mineralull tidigare är inne på samma linje och menar att man måste hitta sätt att visa nyttan i tjänsten och skapa ett en bra process *”ett arbetssätt som funkar, som kan användas på de flesta arbetsplatser”*.

Inköparen som har en annan ingång i frågan ser kvalitetsspecifikationen som en stor utmaning, *”hur våra restprodukter och kvaliteten på dom förhåller sig till kvalitetsspecifikationen, det kan nog bli lite trixigt”*. Samtidigt ser han också en utmaning i att övertala leverantörerna att ansöka om tillstånd för mottagning av avfall eftersom Skanska vill *”jobba med materialnedsättningar som inte är leverantörs eller produktspecifika”*. För att förenkla logistiken kring frågan vill de att alla leverantörer ska kunna ta emot all isolering, även den som inte är deras. En sista utmaning som inköp ser är att ställa om affärsidén för deras samarbetspartners, *”i och med att vi inte vill äga materialet i hela kedjan, utan vi vill att det ska övergå till någon annan”*. Det handlar om



att garantera att materialet går till återvinning utan att Skanska äger materialet hela vägen tillbaka till leverantören.

Platschefen som jobbar med återtag ser istället information och kommunikation som en viktig faktor för att lyckas. Han påpekar att isolering återvanns för många år sedan när det fanns en marknad för det, men när marknaden försvann glömdes det bort. *"Tyvärr är det så i vår kapitalistiska värld, det är marknaden som styr, på gott och ont"*. Idag har det börjat skapas en marknad igen och då finns det en affärsmässig aspekt att tillvara på värdet i det avfall som produceras.

### *Kommunikation av gröna lösningar*

Genom att ta ett steg tillbaka och titta på information om gröna lösningar generellt inom företaget ser man även här en skillnad mellan de som jobbar i linjen och de som jobbar i supportfunktioner. Samtliga nämner även Skanskas målmedvetna miljöarbete som visar sig genom 'gröna veckan'. Det är en vecka som hela företaget dedikerat till att uppmärksamma miljöarbete och att sprida information kring gröna lösningar. På arbetsplatserna blir det då platschefen som är ansvarig för att både yrkesarbetare och tjänstemän öka sin kunskap inom miljöområdet, varje dag.

Här syns en splittring hos de intervjuade där inköparen påstår att förståelsen för gröna lösningar är låg. På andra sidan har vi platschefen som jobbar nära yrkesarbetarna där kunskapen är högre än man kan tro, *"många är ju villaägare och de vet vad det kostar med sophantering"*. Yrkesarbetarna har också barn och har på så sätt ett intresse för planetens överlevnad. Platschefen ser alltså inga svårigheter med att få yrkesarbetarna att arbeta med miljöfrågan. Samtidigt är det viktigt att kommunikationen sker på rätt sätt ut till projekten, *"du har gjort fel i 10 år, nu ska du göra rätt!"... "så kan man inte börja"* påpekar han. Man måste låta människorna se värdet av nya arbetssätt och ge dem tid att förstå.

Produktionsingenjören påpekar att företaget ofta ställer krav på viss certifiering och att det sedan blir deras jobb att hitta lösningar för att uppnå de poäng som krävs, med viss hjälp av miljöfunktionen på företaget. Miljöarbetet handlar alltså om hur man lättast uppnår kraven och vilka poäng som är billigast att plocka. Han påpekar också att *"informationen är lite trög ut i projekten"* och efterfrågar en miljöambassadör som löpande ger information kring ny teknik och nya sätt att arbeta mer miljövänligt. På samma sätt ser platschefen utan tidigare erfarenhet av återtag att ett större tryck uppifrån kan hjälpa förutsatt att man har hittat ett arbetssätt som fungerar.

Samtidigt frågar sig inköparen varför dessa fantastiska miljömässiga lösningarna inte når ut och blir etablerade best-practice lösningar. Han tror att bolagen som äger lösningarna vill se det som en del i av sitt försäljningserbjudande och att det ligger mycket business i det. Han ser också 'poängjakten' kring certifieringssystemen som problematisk, *"det ska inte vara en tävling i vem som sminkar sig först!"... "det viktigaste i den här typen av arbete är att det blir gjort ordentligt"*.

Platschefen som inte har tittat på återtag tidigare ser ett problem i att gröna lösningar ofta introduceras för sent i projekten när allt redan är planerat. Han vill att informationen ska

komma projekten tillgodo tidigare så att de kan planera för och inkludera de gröna lösningarna i den ursprungliga planen. Dock ser han att det är svårt att göra någonting åt projekt som handlas upp enligt LOU, *”där finns det ganska mycket färdiga handlingar och då är man ganska styrd av det”*. Vilket gör det svårt att hitta gröna lösningar inom sådana projekt.

#### Övrigt

Marknaden för sekundärt material är en fråga som kom upp i samband med intervjun med en av platscheferna. Genom sin karriär har han på nära håll sett hur intresset för olika fraktioner har förändrats med marknadsläget. Om man tittar på koppar till exempel *”det har aldrig varit nåt snack om att man ska spara koppar, det vet ju alla!”*. Samma sak kan man se hos andra metaller som aluminium och stål där priset var högre förut.

### 4.4.2 Externa intervjuer

Intervjuer gjordes också med två externa företag som har nära samarbeten med fallföretaget. Intervjuer gjordes dels med hållbarhetsansvarig hos en leverantör av mineralull som erbjuder återtag till sina kunder samt en säljare hos en avfallsentreprenör där tabell 8 visar datum och varaktighet för intervjuerna.

Tabell 8: Sammanfattning av de externa intervjuobjekten, vilket datum de genomfördes samt intervjuens varaktighet.

Position	Datum	Varaktighet
Hållbarhetschef	2016-10-14	22 min
Segmentschef/Bygg	2016-10-10	25 min

#### Branschens miljöarbete

Båda tycker att hållbarhetsarbetet i branschen går framåt och leverantören märker en tydligt ökad efterfrågan på både information kring hållbarhet men också att kraven från kunderna ökar när det gäller återvinningsmöjligheter och kemikalieinnehåll. Dock ser leverantören att kunderna måste jobba lite mer med sina rutiner kring rapportering med mera då *”man gärna skulle haft informationen igår, innan man har ringt”*. Hon påpekar här att de själva måste bli bättre på att förutse vilken information som kunderna behöver och öka sin egen kompetens kring olika bedömningskriterier för byggnader. Arbetet går framåt och hon ser det som ett övergående problem.

Avfallsentreprenören ser dock en annan sida med ett fortsatt *”stort och starkt fokus att producera vilket gör att återvinningsfrågan alltid är sekundär när vi kommer ut på arbetsplatsen”*. Man kan tydligt se i statistiken att byggprojekt drar med sig ökade kostnader genom att inte satsa på återvinningsfrågan. Idag är det platschefen som bestämmer även om det går emot både företagets miljömål och ekonomisk rationalitet.

Han efterfrågar mer stöd och tycker att det är viktigt att frågan hamnar hos ledningen som måste visa vägen.

#### *Synen på mineralull som avfall*

Båda märker en förändrad syn på mineralull som avfall idag. Avfallsentreprenören ser ett större fokus på att sortera ut mineralull från övrig deponi men ser också problem i hur avfallet behandlas och fraktionen drabbas ofta av nedsmutsning vilket gör att den blir förstörd för nästa steg i återvinningen. Samtidigt jobbar leverantören för att öka kunskapen kring mineralull och framförallt möjligheterna kring återvinning. Bland annat jobbar de med att påverka byggvarubedömningen, som bedömer och tillhandahåller information om miljöbedömda varor. Deras syn är att mineralullsprodukter är klassade som icke återvinningsbara, hon fortsätter *”det är en viktig bit att få accept på det”*. Leverantören jobbar också med branschorganisationen Swedisol för att tillsammans med andra tillverkare ta fram hållbarhetsinformation i form av livscykelanalyser med mera.

#### *Fördelar och möjligheter med återtag*

Det är de miljömässiga fördelarna som väger tyngst hos båda de intervjuade. Leverantören ser en möjlighet att minska sin egen miljöpåverkan genom att ta hand om eget spill men även *”att vi kan bidra till en mer hållbar utveckling långsiktigt för våra kunder”*. Hon ser det också som en affärsmässig möjlighet genom att kunderna lättare kan lyckas med sina miljöbedömningar. Samtidigt påpekar hon att det inte är lönsamt utan att det medför kostnader för leverantören eftersom de krävs mycket manuell hantering och stora investeringar i ny teknik.

Även avfallsentreprenören sätter den miljömässiga vinsten i första rummet, *”det finns ju ingenting som är så stor klimattjuv som framställandet av stenullisulering”*. Genom återvinning och återanvändning minskar man inte bara utsläppen av koldioxid utan man minskar även mängden deponi vilket också är ett mål på EU nivå. Genom att förflytta materialet uppåt i avfallshierarkin kan man uppnå stora vinster för samhället i stort. Om man tittar närmare på den ekonomiska biten ser han det som ett nollsummespel idag om man jämför deponikostnad och återtag av isolering. Han säger också att de inte gjort en djuprotad analys men att det är vad de ser spontant, *”det stora pluset i det här är så att säga miljöfrågan, som är stark”*.

#### *Nackdelar och svårigheter med återtag*

Det är en stor spridning i synen på nackdelar och svårigheter med systemet. Avfallsentreprenören ser att det är få entreprenörer som kan påvisa att de använder samma leverantör, han påpekar att det ofta dyker upp olika fabrikat vilket gör det svårt att hålla isär dessa när det kommer in till dem. Han vill se ett ändrat beteende där byggarbetsplatsen kan säkerställa vad det är för material genom uppmärkning och garantier på renlighetsnivåer. Materialet blir lätt förstört av regn eller genom att någon går förbi och slänger sina handskar i containern. Han tror att det handlar om kulturen på byggarbetsplatserna som måste brytas, *”att mentalt ställa om mot att vilja återvinna för någon annans skull, för hela samhällets skull”*.

Samtidigt efterlyser han också en fungerande loop för att ta tillbaka materialet, alla tillverkare har olika modeller med olika kravspecifikationer kring leverans och kvalitet som dessutom ofta är kostnadsstunga. Kostnaden drivs ofta av svårigheter med att få upp vikt och volym eftersom materialet är skrymmande, samt att de finns få ställen för mottagning vilket leder till långa och dyra transporter. *"Branschen är inte riktigt mogen för det här än, det är ju det som är problemet"*. Men här ser han också avfallsentreprenörens roll i flödet, *"vi kan optimera, vi kan bygga upp vikten och volymen och få en effektiv transport till nästa steg"...* *"vi sköter insamlingsledet, säkerställer materialet och ser att det på ett kostnadseffektivt sätt förflyttas vidare till nästa instans"*. För att klara det vill han att branschens alla aktörer; tillverkare, kravställande kunder och återvinningsföretagen, samlas för att komma fram till en gemensam lösning.

Hos leverantören finns andra svårigheter. Det är viktigt att kunna säkerställa kvaliteten på det material som kommer in eftersom främmande material kan förstöra utrustningen på fabriken. Hon pratar också om vikten av att hitta sätt att konsolidera material och få kostnadseffektiva transporter, *"så att man inte skickar en låda i en lastbil till oss"*.

Återtaget skapar också svårigheter kring hälsa och säkerhet genom att det medför en manuell hantering hos tillverkaren. Hon ser att det bästa är om de kan få materialet i containrar istället för säckar eftersom det är lättare att hantera. Det krävs också stora investeringar i utveckling av ny teknik på fabriken för att få till en bra hantering och kunna säkerställa kvaliteten på materialet som kommer ut från fabriken. I dagsläget kan de använda upp till 40% återvunnet material utan att riskera att utrustningen förstörs.

### *Största utmaningar*

Leverantörens utmaningar är tätt kopplade till svårigheterna, det handlar om att minska begränsningarna i den tekniska utrustningen så att större del kan vara återvunnet material. En annan stor utmaning som leverantören ser är att nå ut med kommunikationen så att kunderna tar till sig informationen och börjar utnyttja tjänsten. Hon ser också en tredje utmaning i utformningen av ett smidigt logistiksystem som underlättar uppsamling och transport.

Avfallsentreprenören ser också kommunikationen som en viktig faktor för att lyckas *"att hitta både ett argument hållbarhetsmässigt, då pratar vi miljö"..."den andra de ekonomiska incitamenten i hållbarheten"*. Han trycker också på att man måste få alla till bordet och våga ta tag i frågan och prata tillsammans om hur man löser problemen, *"hur man tillsammans löser framtiden i de här frågorna"*.

### *Kommunikation*

I dagsläget jobbar leverantören med att få ut informationen genom broschyrer och information på hemsidan, de utbildar också sina säljare där målet är att ha med sin återvinning som en del i avtalen. Men hon säger samtidigt att det inte är tillräckligt och att det finns förbättringsmöjligheter kring kommunikationen, *"när vi tittar på mängderna"...* *"det är inte en så stor andel av våra kunder som skickar tillbaka avfall"*. I dagsläget får de tillbaka ca 150 ton per år vilket är väldigt små mängder.

Avfallsentreprenören jobbar mer proaktivt och har gjort riktade insatser mot byggarbetsplatser för att implementera hållbara lösningar. De har också forum där de jobbar med informationsöverföring och uppföljning av de olika affärssegmenten inom företaget.

### *Övrigt*

Övriga frågor som togs upp under intervjun var bland annat leverantörens begränsningar kring mottagande av rivningsavfall. De kan ta emot avfall från gamla byggnader men de måste ställa samma krav på kvaliteten, det måste vara rent från trä, betong och cement. En annan viktig aspekt är att man måste säkerställa att materialet kommer från just den leverantören, *"både på grund av kvalitet, men också på grund av att våra konkurrenter och vi har vissa patent"...* *"och då får vi inte vara inne och tassa på någon annans område"*. Alla tillverkare måste hela tiden göra tester, både på smältan och på materialet för att säkerställa att det är rätt kemisk sammansättning.

En annan fråga som togs upp i intervjun med avfallsentreprenören var speciella lösningar med hänsyn till förvaring av materialet på arbetsplatsen. Materialet har stora utmaningar eftersom de är både skrymmande och inte får utsättas för förorening. I avfallsbranschen pratar man om komprimatorer som både blir väderskyddade och ökar densiteten på materialet. Men det uppstår fortfarande problem när man kommer till nästa steg i hanteringen, *"hur vi packar om materialet för förflyttning vidare"...* *"det blir väldigt kostsamt"*.



# 5 Analys och diskussion

*Analysen kommer att presenteras genom att insamlad data kategoriseras enligt de barriärer som identifierades i det teoretiska ramverket. Ytterligare hinder eller möjligheter som inte kan härröras till en redan identifierad barriär kommer också att presenteras.*

---

## 5.1 Teoretiska barriärer

Nedan visas en sammanfattning av hur barriärerna anses påverka möjligheten till återtag och återvinning av mineralull. Ett (+) symboliserar en positiv påverkan och (-) en negativ påverkan. Vid ett tillfälle kan barriären ge både positiv och negativ påverkan beroende på hur frågan behandlas och hur man väljer att lösa problemet.

Tabell 9: Sammanfattning av barriärernas påverkan

Barriärer	Påverkan
Ekonomiskt incitament	+
Ökade overheadkostnad	Ingen påverkan
Förhållanden till andra aktörer	-
Kommunikation av WM åtgärder	-
Kultur & uppträdande	+
Personalens kompetens	-
Möjlighet till sortering	-
Utrymme på arbetsplatsen	-/+
Verktyg för att sortera avfall	+
Störande för andra aktiviteter	+

### 5.1.1 Ekonomiska incitament

Det var splittrade svar huruvida återtag av mineralull blir en kostnad eller ett sätt att spara pengar för projekten. Svårigheten att skaffa pålitliga data gjorde det också svårt för författaren att skapa sig en rättvis bild av hur det ut. Kostnadsstrukturen skiljer sig också lite beroende hur man väljer att jobba och vilka man samarbetar med, om man skickar isoleringen till lösullsentreprenören eller om man skickat tillbaka den till leverantören.

Processen i båda fallen innehåller aktiviteter som både ger minskade och ökade kostnader. De som syns direkt i projekten är en minskad kostnad för deponi samtidigt som hanteringen och transportererna är kostnadstunga då det är ett skrymmande material. Samtidigt finns det indikationer för att kunna minska kostnaden på längre sikt om fler ansluter sig och volymen ökar.

Väljer man att skicka tillbaka isoleringen till leverantören finns det på ännu längre sikt möjligheter kring förhandling av inköpspris från den leverantören i och med minskade inköp av jungfruligt material. Detta förutsätter dock ett långsiktigt samarbete eftersom det kräver relationsspecifika investeringar i form av bättre teknik för hantering på fabriken.

Några av de intervjuade såg andra sekundära vinster med återtag. Eftersom mineralull blir en egenfraktion kommer den att börja mätas i större skala för första gången. Det kommer ge bättre statistik som i förlängningen kan öka säkerhet vid inköp eftersom projekten blir mer medvetna om spillet när det syns i statistiken. Det ger en möjlighet att börja jobba systematiskt med att minska åtgången på material från första början, vilket är första steget i avfallshierarkin.

Andra sekundära vinster är de poäng inom diverse certifieringar som kan plockas genom att minska deponimängden, det är extremt svårt att göra bedömningar på hur mycket ett poäng är värt och det beror väldigt mycket på projektets karaktär. Men man får inte glömma de vinster som kan skapas genom ökade fastighetsvärden och affärsmässig marknadsföring kring hållbarhetsinsatser.

Många säger att de ekonomiska incitamenten spelar stor roll för implementeringen av miljöåtgärder vilket också stöds av teorin. Det är viktigt att kunna skapa både ekonomiskt och miljömässigt värde för att kunna implementera gröna lösningar effektivt (Figge & Hahn, 2012). Samtidigt finns det en stark kultur på fallföretaget där prioriteringar mellan ekonomi och miljö sällan blir ett problem. Sammantaget görs bedömningen att det idag går att jobba med frågan utifrån att projekten varken gör en ekonomisk vinst eller förlust. Däremot finns det vinster att hämta ur ett längre perspektiv, både direkta och indirekta.

### **5.1.2 Overheadkostnader**

Ingen har nämnt varken ökade eller minskade overheadkostnader i intervjustudien varför bedömningen har gjorts att det inte har någon påverkan ifall återtag används eller inte på fallföretaget. Eftersom det är kostnad som ligger i supportfunktionen till projekten syns den inte lika tydligt och de intervjuade kan ha räknat in dessa kostnader under ekonomiska incitament och inte delat upp det som Tam (2008).

### **5.1.3 Förhållanden till andra aktörer**

Återtag av mineralull har mycket komplicerade förhållanden till många olika aktörer i branschen som alla har olika perspektiv på frågan. Det är många aktörer som har fått upp



ögonen och vill jobba för att öka återtaget, men det finns svårigheter kring förståelsen för hur andra aktörer jobbar både internt på fallföretaget och externt.

Leverantören märker en ökad efterfrågan på information och tjänster som kan hjälpa deras kunder att agera hållbart och bidra till en hållbar utveckling i samhället. Samtidigt innebär återtaget idag en kostnad för leverantören eftersom hanteringen är relativt dyr och jungfruligt material är billigt. De tar också en risk genom att orena fraktioner kan förstöra maskinerna i fabriken. Viktigt att tänka på är också huruvida inlåsnings effekter skapas på grund av relationsspecifika investeringar kring hanteringen av återtag.

Avfallsentreprenören är en nyckelaktör vid återtag på många olika sätt. De har möjligheten att konsolidera materialet från flera olika arbetsplatser och på så sätt få kostnadseffektiva transporter av materialet. De har också en bra direkt kontakt med projekten genom startmöten med mera vilket skapar en möjlighet för Skanska att utnyttja den kanalen för spridning av information.

Sen kommer också frågan om hur lagstiftning och äganderätten till materialet ser ut. Fallföretaget vill lämna ifrån sig äganderätten när isoleringen lämnar bygget men samtidigt vill de kunna garantera att materialet går till återvinning och inte som deponitäckning eller liknande.

För att få ett fungerande cirkulärt tänkande kring mineralullen måste alla sätta sig vid samma bord och diskutera frågorna. Det skapar utmaningar hur Skanska ska förhålla sig till framförallt lösullsentreprenören och leverantören. Om leverantören gör stora investeringar i sin fabrik och Skanska väljer att återvinna isoleringen via lösullsentreprenören istället kan svåra konflikter skapas. Man får dock inte glömma hur den miljömässiga vinsten påverkas av de olika alternativen. Förhållanden till andra aktörer är definitivt en barriär i frågan om återtag av mineralull precis som Tam (2008) beskriver i teorin, men det är ingen barriär som inte går att övervinna.

#### **5.1.4 Kommunikation av waste management åtgärder**

Kommunikation av WM-åtgärder är en svår fråga där alla aktörer har ett ansvar. Ett första steg är att hitta argument för att återtag av mineralull är bra. Argumenten måste vara både hållbarhetsmässiga och ekonomiska. Framförallt måste bilden av mineralull som ett icke återvinningsbart material förändras hos hela branschen, och här har leverantören ett stort ansvar.

Idag arbetar leverantören till större del med passiva kanaler för kommunikation som broschyrer och information på hemsidan. Det gör det svårt att få information om återtag om man inte vet vad man letar efter. Det syns också i statistiken eftersom det är en så liten del, endast 150 ton, som kommer tillbaka till leverantörens fabriker.

Många identifierade avfallsentreprenörens roll som mycket viktigt när det gäller spridning av åtgärder som rör avfall. De har en unik och nära kontakt med platschefer ute på projekten som i slutändan är de som tar besluten. Dock efterlyser avfallsentreprenören ett

större stöd från Skanska som kan trycka på uppifrån för att på så sätt lättare kunna sprida arbetssättet genom organisationen.

Kommunikation av gröna lösningar och WM-åtgärder är alltid svårt och det kommer nya sätt att arbeta hela tiden vilket gör att åhörarna ofta blir mätta på information (Gluch, 2005). I det här fallet är det även en barriär att det är svårt att argumentera för den ekonomiska vinsten i återtag, särskilt när volymerna är så små.

### **5.1.5 Kultur och uppträdande**

Det finns en splittring om huruvida kulturen fortfarande är en barriär inom byggbranschen. Det har tidigare skrivits mycket om hur machokulturen inom branschen kan påverka utvecklingen negativt, det som tidigare gällde säkerhet gäller nu ofta hållbarhet. De som jobbar inom supportfunktionen ser det fortfarande som ett problem medan de som jobbar i linjen påstår att den kulturen har arbetats bort på företaget genom det gedigna säkerhetsarbetet. Förhoppningen är att arbetet med säkerheten kan smitta av sig på hållbarhetsområdet även ute på arbetsplatsen när både företag och samhället styr om allt mer resurser för att minska påverkan på miljön. Kultur och uppträdande har en möjlighet att påverka återtag av mineralull positivt om man lyckas ta tillvara på det moment som har skapats genom det grundliga säkerhetsarbetet där fallföretaget har gått i bräschen för branschen i stort (Bröschner, Josephson & Kadefors, 2002).

### **5.1.6 Personalens kompetens**

Även när det gäller personalens kompetens syns en skillnad hos de jobbar i linjen mot andra roller. De som inte jobbar i produktionen ser en låg förståelse för gröna lösningar och menar att man måste förmedla den kunskap som ligger till grund för poängen i olika certifieringar. Detta för att skapa en legitimitet och en förståelse kring mervärdet av de aktiviteter som blir lite krångligare att genomföra på ett miljövänligt sätt.

De som jobbar inom produktionen menar att det finns en grundläggande förståelse, att yrkesarbetarna också har barn och de vet vad sophantering hemma kostar. Samtidigt erkänner de att det tar tid att lära sig nya metoder och förstå hur allting hänger ihop. De söker inte själva upp information utan ställer höga krav på att organisationen ska trycka ut information till dom, gärna paketerad så att den är lätt att förstå och lätt att implementera på arbetsplatsen. Detta gör att personalens kompetens bedöms utgöra en barriär vilket också stöds av Wang et.al. (2010).

### **5.1.7 Möjlighet till sortering**

Möjligheten att sortera mineralull är en av de frågor som väckt störst uppmärksamhet bland de intervjuade. Mineralull är en inert produkt och borde därför ha bra egenskaper

för återtag och återvinning. Dock finns det tekniska utmaningar hos leverantören som gör att de bara kan använda upp till 40% återvunnet material utan att förstöra utrustningen.

Men det är kvalitetskraven som ställer till de stora problemen. Nästan alla tycker att kvalitetskraven är en av de största utmaningarna för att effektivt kunna återvinna mineralull. Dock ser platschefen, som har ett utarbetat arbetssätt för hur återtaget ska gå till, inga bekymmer med kvalitetskraven. Så länge man slänger spillet direkt i säcken finns det liten risk för att materialet ska kontamineras. Dock är metoden inte beprövad och det gäller att få in ett nytt arbetssätt ute på arbetsplatsen. Materialets skrymmande egenskaper gör det inte lättare att förvara på arbetsplatsen vilket ytterligare försvårar möjligheten till sortering.

Möjlighet till sortering bedöms vara en barriär men frågan är hur stor barriär det egentligen är i enlighet med Wang et.al. (2010). Eftersom det idag inte finns några större undersökningar som visar vad som behövs för att fraktionen ska bli 'tillräckligt ren'. Frågan i det här fallet handlar om ifall Skanska behöver ett nytt arbetssätt och vilken kvalitet som de kan garantera när de lämnar ifrån sig materialet till nästa aktör i kedjan.

### **5.1.8 Utrymme på arbetsplatsen**

Ytan på arbetsplatsen gäller framför allt lagring av materialet fram tills att det kan transporteras bort från arbetsplatsen (Wang et.al., 2010). Eftersom materialet är skrymmande och är svårt att få upp stora massor utan att det tar upp en väldigt stor yta. Materialet har också höga krav på att det ska vara rent och torrt vilket ytterligare försvårar förvaringen.

Om utrymmet blir en barriär eller inte beror på vilken metod som används. De som intervjuades hävdar att det är svårt att få plats med ytterligare en container på många arbetsplatser. Men om man istället använder säckar med frekventa transporter slipper man den extra containern. Då låter man avfallsentreprenören, som ofta har mer plats, konsolidera materialet istället. Detta kan även vara ett steg på vägen mot att få bort deponicontainern från många arbetsplatser eftersom mineralull ofta utgör en stor del i vad som slängs där. Viktigt att notera är dock att leverantören föredrar transporter med container eftersom det minskar hanteringskostnaden och arbetsmiljön vid fabriken.

### **5.1.9 Verktyg för att sortera avfall**

Inga speciella verktyg behövs för att sortera avfallet. Den speciella utrustning som behövs rör lagring och väderskydd för avfallet på olika sätt (Wang et.al., 2010). För att få upp densiteten finns en möjlighet att använda container med komprimator som då också blir ett väderskydd. Men den lösningen blir dyr och kräver mer hantering av avfallsentreprenören. En annan lösning för arbetsplatsen är att använda säckar som går att bala och förvara kortare tid för att sedan transporteras till avfallsentreprenören. Eftersom det krävs väldigt små medel för att få till ett effektivt återtag ses detta inte som en barriär.

### **5.1.10 Störande för andra aktiviteter**

Ingen av de intervjuade såg att återtag skulle vara störande för andra aktiviteter. Några kunde till och med se en positiv spillover-effekt på andra aktiviteter i motsats till vad forskningen säger (Wang et.al., 2010). Genom att lära sig att sortera avfallet direkt vid källan finns en förhoppning hos bland annat platschefer att kunna skapa en renare arbetsplats överlag om man lyckas sprida arbetssättet till flera material. På så sätt kan man minska arbetet som läggs på att städa och då kunna öka tiden för värdeskapande aktiviteter. Återtag ses därför inte som en barriär när det gäller andra aktiviteter utan som en möjlighet att sprida ett arbetssätt som kan gynna hela arbetsplatsen.

## **5.2 Övriga hinder och möjligheter**

### **5.2.1 Marknad för sekundärt material**

Tätt kopplat till de ekonomiska incitamenten för återtag finns potentialen i marknaden för sekundär mineralull. Mycket tyder på att kraven på isolering kommer att öka framöver när världen måste ställa om mot mindre energiförbrukning. Eftersom mineralullspill är relativt lätt att göra om till lösull kan det bli en värdefull handelsvara och det finns en möjlighet att det stiger i pris till den grad att projekten kan tjäna pengar.

## 6 Slutsats

Från analysen ovan kan man se att det finns lika många barriärer som påverkar återvinning av mineralull både positivt som negativt. De barriärer som har en positiv påverkan ligger huvudsakligen i de processer som byggentreprenören har kontroll över. Däremot har de barriärer som påverkar negativ till stor del att göra med externa relationer och effekter som till viss del ligger utanför företagets direkta kontroll. De har ändå stor möjlighet att påverka alla dessa faktorer, även om de sker i samarbete med andra aktörer.

En stor del av arbetet med att öka återtag och därmed återvinningen av mineralull i byggbranschen handlar om att förändra synen på mineralull som material. Idag finns en förutfattad mening om att mineralull inte går att återvinna och deponi blir då enda sättet att hantera materialet. Mineralull blir då ett problem för byggarbetsplatserna och det lättaste och allmänt accepterade sättet att göra sig av med problemet blir att slänga det i deponicontainern. Inte nog med att det ger en negativ påverkan på miljön, det leder också till att mineralullen inte syns i statistiken från avfallsentreprenören. Detta döljer då effektivt problemet för beslutsfattare både inom branschen och i politiken. För att få bukt med det krävs att byggföretagen arbetar tillsammans med leverantörerna för att påverka viktiga aktörer som avfallsentreprenörer och byggvarubedömningen att ändra sin syn på materialet.

Avfallsentreprenörerna har en väldigt central roll i processen kring återtag och återvinning av mineralull. De har unika kontaktytor mot projekten som byggföretagen kan utnyttja för att sprida information om gröna lösningar. Genom sin storlek har Skanska möjlighet att skapa goda samarbeten och ställa krav på avfallsentreprenörerna att erbjuda återtag av mineralull. Det gäller dock att vara tydlig med att mineralullen ska gå till återvinning och inte till andra ändamål.

För byggföretaget blir det också viktigt att undersöka vilken samarbetspartner för återvinning som man vill arbeta med, lösullsentreprenören eller mineralullstillverkaren. Båda har sina för- och nackdelar där lösullsentreprenören potentiellt kan ha en större miljönytta och lite lägre kvalitetskrav men där marknaden styr efterfrågan vilket skapar viss osäkerhet. Mineralullstillverkaren har strängare krav men kan erbjuda en stabilitet som kan vara viktig aspekt i frågan.

Genom att börja mäta mineralull som en egen fraktion och samtidigt ställa krav på avfallsentreprenörerna att erbjuda och kommunicera gröna lösningar kan man komma långt. Om man samtidigt kan skapa sig en tydligare bild av hur klimatnyttan ser ut kan man underlätta kommunikationen både från en ekonomisk och miljömässig synvinkel. Det finns många svåra frågor som måste lösas innan återtag kan bli praxis i branschen men utifrån den här rapporten finns det stora möjligheter att skapa stora värden, både

ekonomiskt och framförallt för miljön. Detta gör att den undersökta lösningen hamnar i den översta högra kvadranten i tabell 4 och implementering är värd att titta djupare på. I förlängningen kan arbetet med mineralull även påverka hur man behandlar andra material positivt och förhoppningsvis leda till ett mer hållbart byggande i stort.

## 6.1 Rekommendationer till Skanska

Författaren rekommenderar Skanska att fortsatt avsätta resurser för att utveckla tjänsten med återtag av mineralull. Stora vinster finns att hämta både affärsmässigt och för miljön. Målet ska vara att processen blir standard och används inom alla projekt på Skanska.

Mer specifika rekommendationer hur detta ska uppnås och vad nästa steg blir för företaget presenteras nedan i punktform. De har som utgångspunkt att övervinna de barriärer som har en negativ inverkan på återtag och återvinning av mineralull.

- Sätt krav på gröna lösningar vid upphandling av avfallsentreprenörer
  - Erbjud lösningar vid startmöten.
  - Ett gemensamt underlag för statistik.
  - Börja mäta mineralull som egen avfallsfraktion.
    - En del mot att nå Skanskas interna mål: Inget avfall till deponi.
- Undersök samarbetsmöjligheter med lösullsentreprenör och mineralullstillverkare.
- Undersök klimatnyttan av återtag
  - Lättare att kommunicera nyttan.
  - Tänk på:
    - Transporter.
    - Ta hjälp av tillverkare.

## 6.2 Fortsatt forskning

De miljövinster som uppstår genom återvinning både som lösull och som vid återtag av leverantör är fortfarande oklar. Framförallt är det intressant att undersöka hur transporterna påverkar miljövinsten. Här finns en stor risk att långa transporter åter upp de vinster som finns vid återtag.

Det är även intressant att undersöka hur marknaden för sekundär mineralull kommer att utvecklas i framtiden. Vilka styrkor och svagheter, risker och möjligheter finns det? Det är värdefullt att veta om det är värt att göra stora investeringar i både relationer och teknologi.

## 6.3 Metodkritik

Den största svårigheten i litteraturstudien var att hitta relevant forskning på området. Väldigt lite har tidigare skrivits om fraktionen mineralull vilket gjorde att paralleller får dras till andra mer omskrivna fraktioner av byggavfall. En annan observation är att större delen av litteraturen kring waste management härstammar från Asien och bygger på de förutsättningar som finns där.

I den inledande fasen av studien var tanken att fler observationer skulle göras genom studiebesök på flera platser och en större förståelse skulle skapas genom att följa mineralullen mer i detalj. Tyvärr fanns det ingen möjlighet till detta eftersom de på fallföretaget använde återtag på något projekt under studiens genomförande. Genom att skapa sig en egen bild av hur mineralullen behandlas hade studien fått en annan bild av processen som inte förlitade sig så starkt på intervjuerna.

Intervjustudien gav väldigt många bra synpunkter, och den starka kopplingen som intervjuobjekten hade till praktiken gjorde att många barriärer kan avslås. Dock fanns några svårigheter med intervjuerna. Den stora spridningen av tidigare erfarenhet och föreställningar kring återtag och återvinning av mineralull gjorde det svårt att göra en generell intervjuguide som passade alla. Samtidigt har författaren liten erfarenhet av vetenskapliga intervjuer vilket kan ha påverkat frågornas presentation och vilken typ av följdfrågor som ställdes.

Resultatet visade också att de barriärer som identifierades i litteraturen också kunde ha en positiv påverkan på implementeringen av återtag och återvinning av mineralull. Dessa hade kunnat behandlas som faktorer som påverkar implementeringen istället.





# 7 Referenser

## 7.1 Akademiska källor

- Adewale B.J., Mohammed K.A., Nasrun M., Nawi M. & Aziz Z (2016). Developing a validation for environmental sustainability. *I proceedings of the International Conference of Applied Science and Technology 2016*. Utara, Malaysia 11-13 april 2016. DOI: 10.1063/1.4960866
- Andersen, M.S. (2007) An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science* 2:133:140 DOI: 10.1007/s11625-006-0013-6
- Bryman, A. & Bell, E. (2011) *Business research methods*. New York: Oxford University Press.
- Bröschner J., Josephson P.E. & Kadefors A. (2002) Swedish construction culture, quality management and collaborative practice. *Building Research and Information*. 30(6):392-400.
- Dahlbo, H., Bachér,J., Lähtinen, K., Jouttijärvi, T., Suoheimo, P., Mattila, T., Sironen, S., Myllymaa, T. & Saramäki, K. (2015) Construction and demolition waste management – a holistic evaluation of environmental performance. *Journal of Cleaner Production*. 107:333-341.
- Dunster, A. (2007) *Characterisation of mineral wastes, resources and processing technologies – Integrated waste management for the production of construction material*. (Rapport: WTR 177/WTR0115) Industry Sector Study: Mineral wool insulation.  
[http://www.smartwaste.co.uk/filelibrary/Mineralwool\\_sectorstudy.pdf](http://www.smartwaste.co.uk/filelibrary/Mineralwool_sectorstudy.pdf) [Hämtad 2016-09-28]
- Ecofys, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research & Öko-institut (2009) *Methodology for the free allocation of emission allowances in the EU ETS post 2012 – Sector report for the mineral wool industry*. (Rapport: PECSNL082164)  
[http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/docs/bm\\_study-mineral\\_wool\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/allowances/docs/bm_study-mineral_wool_en.pdf) [Hämtad 2016-10-07]
- Ellen MacArthur Foundation (2013) *Towards the circular economy*. Tillgänglig på:  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>. [Hämtad 2016-09-06]
- Esenduran G. & Kemahlioglu-Ziya E. (2012) A comparison of product take-back schemes. *Production and Operation Management* 24(1):71-88. DOI: 10.1111/poms.12213
- European Commission (2007). LIFE and waste recycling: Innovative waste management options in Europe. <http://www.ietu.katowice.pl/bpk/7pr/A15-recycling.pdf> [Hämtad 2016-07-21]
- Figge, F. & Hahn, T. (2012) Is green and profitable sustainable? Assessing the trade-off between economic and environmental aspects. *International Journal of Production Economics*. 140:92-102

- Giddings, B., Hopwood, B. & O'Brien G. (2002) Environment, economy and society: fitting the together into sustainable development. *Sustainable Development*. 10:187-196. DOI: 10.1002/sd.199
- Ghisellini, P., Cialani, C. & Ulgiati, S. (2016) A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production* 114:11-32.
- Gluch, P. (2005) *Building green: Perspectives on environmental management in construction*. Diss. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.
- Herazo B. & Lizaralde G. (2015) The influence of green building certifications in collaboration and innovation process. *Construction Management and Economics*. 33(4):279-298. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01446193.2015.1047879>
- Miljödepartementet (2012). *Svenska miljömål – preciseringar av miljö kvalitetsmålen och en första uppsättning etappmål* (Ds 2012:23) Stockholm: Miljödepartementet. <http://www.regeringen.se/contentassets/1941c045c62d446c9ed4392bfaf80130/svenska-miljomal--preciseringar-av-miljokvalitetsmalen-och-en-forsta-uppsattning-etappmal-ds-201223> [hämtad 2016-07-21]
- Naturvårdsverket (2016) *Miljömålen - Årlig uppföljning av Sveriges miljö kvalitetsmål och etappmål 2016* (Rapport 6707) Stockholm: Naturvårdsverket. [http://www.miljomal.se/Global/24\\_las\\_mer/rapporter/malansvariga\\_myndigheter/2016/au2016.pdf](http://www.miljomal.se/Global/24_las_mer/rapporter/malansvariga_myndigheter/2016/au2016.pdf) [hämtad 2016-07-21]
- Ortiz, O., Pasqualino J.C. & Castells F. (2010) Environmental performance of construction waste: Comparing three scenarios from a case study in Catalonia, Spain. *Waste management*. 30:646-654. doi: 10.1016/j.wasman.2009.11.013
- Palm D., Sundqvist J-O., Jensen C., Tekie H., Fråne A. & Ljunggren Söderman M. (2015) *Analys av lämpliga åtgärder för att öka återanvändning och återvinning av bygg- och rivningsavfall* (Rapport 6660) Stockholm: Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6660-4.pdf?pid=14683> [hämtad 2016-07-21]
- Persson, G (2004) *Att integrera ledningssystem*. Stockholm: SIS Förlag
- Piper, L & Carty, M (2003) *Miljömål och indikatorer*. Stockholm: SIS Förlag
- Roper W.E. (2006) Strategies for building material reuse and recycle. *Int. J. Environmental Technology and Management*. 6:313-335.
- Sauvé, S., Bernard, S. & Sloan P. (2016) Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*. 17:48-56.
- Sev, A. (2009) How can the construction industry contribute to sustainable development? A conceptual framework. *Sustainable Development*. 17:161-173. DOI: 10.1002/sd.373.
- Svensson, P.G. & Starrin, B. (1996) *Kvalitativa studier i teori och praktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Sveriges Byggindustrier (2015) *Resurs och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning*. Stockholm: Sveriges Byggindustrier. [https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/Userfiles/Info/860/160203\\_Resurs-\\_och\\_avfallshantering\\_vid\\_byggande\\_och\\_rivning.pdf](https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/Userfiles/Info/860/160203_Resurs-_och_avfallshantering_vid_byggande_och_rivning.pdf) [hämtad 2016-07-21]
- Tam V.W.Y. (2008) On the effectiveness in implementing a waste-management-plan method in construction. *Waste management*. 28:1072-1080. DOI: 10.1016/j.wasman.2007.04.007.

Väntsi, O. & Kärki, T. (2014) Mineral wool waste in Europe: a review of mineral wool waste quantity, quality and current recycling methods. *Journal of Material Cycles Waste Management* 16:62-72 DOI: 10.1007/s10163-013-0170-5

World Commission on Environmental Development (WCED) (1987). *Our common future*. <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> [hämtad 2016-09-14]

Wang, J., Yuan, H., Xiangping K. & Lu, W., (2010) Critical success factors for on-site sorting of construction waste. *Resource, Conservation and Recycling*. 54:931-936. DOI: 10.1016/j.resconrec.2010.01.012

Yuan H. & Shen L. (2011) Trend of the research on construction and demolition waste management. *Waste Management*. 31:670-679. DOI:10.1016/j.wasman.2010.10.030

## 7.2 Övriga källor

Skanska AB (2016) *Årsredovisning 2015 Vi bygger ett bättre samhälle*. Stockholm: Skanska AB. <http://group.skanska.com/globalassets/investors/reports--publications/annual-reports/2015/skanska-arsredovisning-2015.pdf> [hämtad 2016-11-16]

Skanska AB (2013) *Skanska Sveriges miljöpolicy* [Policydokument]. <http://www.skanska.se/cdn-1cf1b38469e76e4/Global/About%20Skanska/Downloads/För%20Skanskas%20leverantörer/Miljöpolicy.pdf> [hämtad 2016-11-16]

Paroc Group (2015) *REWOOL Återvinning av byggisolering* [Broschyr] <http://www.paroc.se/koncept/rewool/rewool-byggisolering> [hämtad 2016-11-15]



# 8 Appendix

## 8.1 Begreppsförklaringar

Avfallsentreprenör	Aktör som erbjuder lösningar för att ta hand om avfall. I det här fallet i samband med byggprojekt.
Byggentreprenör	En aktör som bygger enligt avtal med beställare.
Deponi	En plats som används för att bortskafta avfall som inte kan eller bör behandlas på ett annat sätt.
Gröna lösningar	Innebär bättre miljöprestanda än lagar och normer.
Jungfruligt material	Nytt råmaterial som inte tidigare har konsumerats.
Mineralull	Samlingsbegrepp för isolering av både stenull och glasull. I den här studien kommer mineralull att referera till enbart stenull.
Waste management	Hantering och ledning av processer och resurser kring hantering av avfall.
Återtag	Processen att transportera materialet från kunden tillbaka till leverantören som sedan kan behandla materialet.

## 8.2 Barriärer

Tabellen nedan visar samtliga barriärer som finns presenterade i Tam (2008) samt Wang et.al. (2010). För att arbetet med analysen inte ska bli överväldigande och behandla faktorer som ligger utanför studien har författaren valt att bortse från de barriärer som ej är relevanta för den fallstudie som den här rapporten avser. Varje barriär har därför blivit kodad utefter sin relevans i förhållande till rapportens syfte och mål. Om barriären är relevant finns den med i det teoretiska ramverket.

Barriär	Beskrivning	Relevans
Ekonomiskt incitament	Projektet upplever att det inte finns några ekonomiska incitament att genomföra en åtgärd.	Ja
Overheadkostnad	Tid och pengar behöver läggas från delar av organisationen utanför projektet, till exempel inköpsorganisationen eller miljö	Ja
Förhållanden till underleverantör	Upplever en ovilja från andra aktörer både upp och nedströms	Ja
Kommunikation av WM åtgärder	Projektet får inte reda vilka lösningar som finns och hur de ska användas.	Ja
Kultur & uppträdande	Machokulturen i branschen kan minska användandet av nya metoder.	Ja
Bra och välnummerade metoder saknas	Viljan finns att använda nya WM aktiviteter men det saknas metoder och lösningar som kan implementeras.	Nej – En metod ska testas
Deponikostnad	Låg deponikostnad gör att de ekonomiska incitamenten minskar.	Nej – starkt korrelerad med lågt ekonomiskt incitament
Personalens kompetens	Personalens utbildningsnivå är låg vad gäller positiva och negativa konsekvenser av WM aktiviteter.	Ja
Konkurrensutsatt marknad	Finns det en konkurrensutsatt marknad för de återvunna produkterna.	Nej – Samma marknad som ursprungsprodukten
Arbetskraft	Syftar på den extra arbetskraft som behövs.	Nej – Slås ihop med 'Störande för andra aktiviteter'
Marknad för återvunnet material	Finns det en marknad för återvunnet material.	Nej – Utanför studiens syfte
Möjlighet till sortering	Finns det svårigheter att sortera fraktionen.	Ja
Plastledning	Koordinationen mellan alla aktörer på arbetsplatsen är viktig och WM aktiviteter måste förespråkas av plastledningen.	Nej
Utrymme på arbetsplatsen	Finns det begränsad yta på arbetsplatsen vilket kan påverka WM aktiviteter.	Ja
Verktyg för att sortera avfall	1) Hur förvaras avfallet, typ av behållare 2) behövs det annan typ av utrustning.	Ja
Miljömässiga incitament	Lokala arbetsmiljöaspekter som damm eller höga ljud.	Nej
Störande för andra aktiviteter	Påverkar WM aktiviteten andra aktiviteter på arbetsplatsen negativt.	Ja
Tidplan	Tar WM aktiviteten så mycket tid att projektet drar över tidplanen.	Nej

## 8.3 Intervjuguide: Fallföretag

### **Informera om:**

- Anonymitet
- Sammanställning av intervjun till intervjupersonen, kommer inte g vidare till analys förrän denne har givit sitt godkännande.
- Är det okej att spela in intervjun?
- Respondenten får hoppa över frågor eller avsluta intervjun när denne så önskar.

### **Inledande kommentarer om studien**

- 1. Hur ser du på Skanskas arbete med hållbarhet?**
  - a. Be om ett konkret exempel där de har varit svårt att prioritera mellan kostnad, tid, kvalitet, miljö och säkerhet?
- 2. Vad krävs för att Skanska ska nå målet med max 2% avfall till deponi?**
- 3. Vet du hur det fungerar med återtag av mineralull?**
  - a. Har du erfarenhet av återtag av mineralull?
  - b. Har du erfarenhet av att skicka tillbaka mineralull?
- 4. Vilka fördelar ser du med återtag av mineralull?**
  - a. Ur plastledningens perspektiv
  - b. Från yrkesarbetarnas perspektiv
- 5. Vilka svårigheter ser du med återtag av mineralull?**
  - a. Ur plastledningens perspektiv
  - b. Från yrkesarbetarnas perspektiv – svårt med renligheten?
- 6. Vad tror du krävs för att öka återtaget av mineralull?**
  - a. Vad är de tre största utmaningarna?
- 7. Hur har just du fått information om gröna lösningar till projekt?**
  - a. Var det ett bra sätt?
- 8. Vad mäts idag vad gäller mineralull och avfall?**
  - a. Var ligger fokus i mätningen, volym eller ekonomi?

## 8.4 Intervjuguide: Externa företag

### Informera om:

- Anonymitet
- Sammanställning av intervjun till intervjupersonen, kommer inte gå vidare till analys förrän denne har givit sitt godkännande.
- Är det okej att spela in intervjun?
- Respondenten får hoppa över frågor eller avsluta intervjun när denne så önskar.

### 1. Hur ser du på byggbranschens arbete med hållbarhet?

- a. Be om ett konkret exempel där de har varit svårt att prioritera mellan kostnad, tid, kvalitet, miljö och säkerhet?

### 2. Vet du hur det fungerar med återtag av mineralull?

### 3. Vilka fördelar ser du med återtag av mineralull?

- a. Ert perspektiv
- b. Ur byggtreprenörens perspektiv

### 4. Vilka svårigheter ser du med återtag av mineralull?

- a. Ert perspektiv
- b. Ur byggtreprenörens perspektiv

### 5. Vad tror du krävs för att öka återtag av mineralull?

- a. Vad är de tre största utmaningarna?

### 6. Hur jobbar ni för att nå ut med information om gröna lösningar?

- a. Är det ett bra sätt?

### 7. Vad mäts idag vad gäller mineralull och avfall?

- a. Var ligger fokus i mätningen, volym eller ekonomi?