

Avfallssortering på byggarbetsplatser i samband med nyproduktion

- Med förslag till sorteringsguide



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Teknik och samhälle / Miljö- och energisystem

Examensarbete:
Sofie Pettersson
Harald Ericsson

© Copyright Sofie Pettersson, Harald Ericsson

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

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

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2018

Sammanfattning

För att de Globala målen ska uppnås måste en rad åtgärder vidtas. Bland annat har EU beslutat att återvinningsgraden för avfall från byggsektorn ska vara minst 70 viktprocent år 2020. Detta innebär att byggsektorn behöver ta mer ansvar för sitt avfall. Utifrån de Globala målen har Sveriges riksdag tagit fram 16 miljökvalitetsmål där tre av målen är relevanta för byggsektorn.

Syftet med rapporten är att undersöka och identifiera vilka avfallsslag som uppstår vid nyproduktion, dess klimatpåverkan och kostnaderna för avfallshanteringen. Detta genom en litteraturstudie samt en fallstudie på byggarbetsplatser. Fallstudien har genomförts för att få en bild av verkligheten med avfallsflöde, hantering och sortering.

Litteraturstudien visar att avfallshierarkin är en viktig vägledning för hur avfallet kan hanteras och vad som händer efter avfallsentreprenörernas omhändertagande. Den har även visat att det finns en tydlig koppling mellan avfallsets klimatpåverkan och kostnaden för att göra sig av med avfallet vilket ger incitament till att öka sorteringen. Rapporten behandlar möjligheten till inhyrd sorteringspersonal som sköter all avfallshantering på byggarbetsplatsen. Detta förslag har visat sig vara svårt att analysera ekonomiskt men där finns mycket tydliga miljövinster.

Fallstudien har visat på kunskapsbrist hos yrkesarbetarna och platsledningen i avfallsfrågorna samt en ovilja att lägga tid på hanteringen av avfallet. Detta förstärker även att inhyrd sorteringspersonal kan vara en möjlig lösning. Rapporten har lett fram till att behovet av två sorteringsguider som är tydliga och enkla att implementera är nödvändiga för att öka sorteringsgraden.

Nyckelord: Byggavfall, Avfallsfraktioner, Avfallshierarkin, Miljömål, Klimatpåverkan och Nyproduktion.

Abstract

To reach the global targets, a number of actions must be taken. Among other things, the EU has decided that the recovery rate for waste from the building sector shall be at least 70 weight percent by year 2020. This means that the building sector needs to take increased responsibility for its waste. Based on the global targets, the Swedish Parliament has formulated 16 environmental quality targets whereof three are relevant for the building sector.

The purpose of the report is to investigate and identify what types of waste that are generated by new constructions, its effect on the climate and the costs for handling the waste, by conducting a literature study and a case study at construction sites. The case study has been conducted to get a picture of the reality regarding waste streams, handling and sorting.

The literature study shows that the waste hierarchy is an important guideline for how waste can be handled and what happens after the waste contractors have taken care of the waste. It has shown that there is an obvious connection between the effects on the climate and the cost for waste disposal, which gives incentives to increase the sorting. The report discusses the possibility for hired staff to take care of the waste handling at the construction site. This suggestion has shown to be hard to analyze financially, but show clear environmental gains.

The case study has indicated a lack of knowledge regarding waste issues among the workers and site management, and an unwillingness to spend time on waste handling. This also supports the possible solution with hired staff. The report has led to the necessity for two sorting guides that are clear and easy to implement, to increase the level of sorting.

Keywords: Building waste, Waste fractions, Waste hierarchy, Environmental targets, Climate impact and New construction.

Förord

Med detta examensarbete avslutar vi vår högskoleingenjörsutbildning inom byggteknik med arkitektur på Lunds Tekniska Högskola. Examensarbetet omfattar 22.5 högskolepoäng och har utförts vårterminen 2018 under institutionen teknik och samhälle och avdelningen miljö- och energisystem samt i samarbete med NCC.

Vi vill börja med att tacka vår handledare Charlotte Retzner på Miljö- och energisystem, Lunds Tekniska Högskola, för vägledning samt goda tips och råd under arbetets gång.

Vi vill även rikta ett stort tack till Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC och Jessica Snygg, affärschef på NCC för stort engagemang, värdefull information och stöttning genom hela arbetet.

Avslutningsvis vill vi även tacka övriga medverkande företag, Ragn-Sells, BAB Byggtjänst och Peab för deras bidrag till denna rapport.

Helsingborg, maj 2018
Sofie Pettersson och Harald Ericsson

Terminologi

BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method. Ett europeiskt miljöcertifieringssystem för byggnader.

BTA - Bruttoarea

CO_{2e} - Koldioxidekvivalent. Mängden av en viss växthusgas uttryckt som den mängd koldioxid som ger samma växthuseffekt

EWC-stat - European Waste Catalogue-statistics

Kretsloppsrådet - Arbetade med avfallshanteringen från byggsektorn. Kretsloppsrådet upphörde 2012 och deras arbete tog Sveriges Byggindustrier över.

LEED - Leadership in Energy and Environmental Design. Ett amerikanskt miljöcertifieringssystem för byggnader.

PCB - Polyklorerade bifenyler, ett kemiskt miljögift

SGBC - Sweden Green Building Council. En svensk organisation som arbetar mot ett hållbart samhällsbyggande och med miljöcertifieringar av byggnader.

SMED - Svenska MiljöEmissionsData

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	2
1.3 Frågeställningar	2
1.4 Avgränsningar	2
1.5 Metod	2
1.6 Medverkande företag	4
2 Teori	6
2.1 Globala målen och Sveriges miljömål	6
2.2 Sveriges avfallsplan 2012–2017	11
2.2.1 Hantering av avfall inom bygg- och anläggningssektorn	11
2.3 Avfallshierarkin	12
2.4 Miljöcertifiering av byggnader	15
2.4.1 LEED	15
2.4.2 BREEAM	16
2.5 Företagsspecifika hållbarhetsmål	17
2.5.1 NCC AB	17
2.5.2 BAB Byggtjänst AB	17
2.5.3 Peab AB	18
2.6 Byggavfall	19
2.6.1 Statistik och mängder	19
2.6.2 Avfallsfraktioner	20
2.6.2.1 <i>Icke-farligt byggavfall</i>	21
2.6.2.2 <i>Farligt byggavfall</i>	26
2.6.3 Byggavfallets klimatpåverkan	27
2.7 Resurser för avfallshantering	29
2.7.1 Kostnader för containrar och avfallsslag	29
2.7.2 Transporter	30
2.7.3 Utbildning av personal	31
2.7.4 Inhyrda sorteringstjänster	32
2.7.4.1 <i>Rent Bygge – Ragn-Sells</i>	32
2.7.4.2 <i>Miljöcirkeln Bygg – Suez</i>	33
3 Fallstudie	34
3.1 Metodbeskrivning av fallstudie	34
3.2 Nulägesbeskrivning av NCC	35
3.3 Fallstudie på byggarbetsplatser	37
3.3.1 Byggarbetsplats 1 – Kv. Folkparken	38
3.3.2 Byggarbetsplats 2 – Holstagårdsskolan	42
3.3.3 Byggarbetsplats 3 – Kv. Flötsen	45
3.3.4 Byggarbetsplats 4 – Brogårdaskolan	49

3.4 Resultat av fallstudie.....	54
4 Analys	56
4.1 Miljömål, hållbarhetsmål och avfallshierarkin	56
4.2 Byggavfall	58
4.3 Resurser för avfallshantering	63
4.4 Sammanfattning	64
5 Diskussion.....	65
5.1 Byggavfall	65
5.2 Inhyrd sorteringspersonal	66
5.3 Fallstudie.....	67
6 Förslag till sorteringsguide	69
6.1 Standardnivå på sortering	70
7 Slutsats.....	72
7.1 Svar på frågeställningar	72
8 Framtida studier	74
9 Källförteckning.....	75
10 Bilagor	84
Bilaga 1: Uppkommet avfall efter näringsgren, avfallsslag, tabellinnehåll år 2014	84
Bilaga 2: Avfallsfraktioner för statistik, NCC Building Sverige.	85
Bilaga 3: Avfallsslagens klimatpåverkan per ton.....	86
Bilagorna 4–11: Kv. Folkparken	87
Bilagorna 12–16: Holstagårdsskolan	92
Bilagorna 17–23: Kv. Flötsen.....	95
Bilagorna 24–37: Brogårdsskolan.....	99
Bilaga 38: Sorteringsguide - Standardnivå.....	107

1 Inledning

Här presenteras bakgrunden till rapporten och fortsätter vidare med syfte, frågeställningar, avgränsningar, metod och slutligen medverkande företag.

1.1 Bakgrund

Enligt EU:s miljömål ska återvinningsgraden för avfall från byggsektorn uppnå 70 viktprocent år 2020 (Naturvårdsverket 2012). För att nå dit behövs en fördjupad kunskap om vilket avfall som finns ute på byggarbetsplatserna och hur detta avfall ska hanteras med minsta möjliga påverkan på miljön. Det krävs även utökad datainsamling av hur avfallet från svenska byggarbetsplatser hanteras idag (Naturvårdsverket 2012). Denna rapport ämnar att bidra med kunskap om både de största och de mest miljöpåverkande fraktionerna samt hur dessa kan hanteras ute på byggarbetsplatserna.

År 2012 gick 50 viktprocent av Sveriges byggavfall till återvinning, denna siffra ska höjas betydligt för att uppnå EU:s miljömål (Naturvårdsverket 2012). År 2012 uppstod 7,7 miljoner ton byggavfall i Sverige (SMED 2014). År 2014 ökade denna siffra från 7,7 miljoner ton till 8,9 miljoner ton byggavfall i Sverige och återvinningsgraden kvarstod på 50 viktprocent (SMED 2016). Detta visar på att det varje år skapas stora mängder byggavfall och att allt för mycket material går som osorterat från byggarbetsplatserna vilket inte är hållbart i framtiden.

Svenska byggarbetsplatser har idag kommit olika långt med återvinning, sortering och avfallsminskning. Författarna av denna rapport vill ge ett underlag för kommande byggarbetsplatser att på ett förenklat sätt välja rätt fraktioner. Rapporten ämnar samtidigt att underlätta hanteringen av de mest miljöbelastande avfallen så det blir lättare att uppnå bland annat EU:s miljömål och de företagsspecifika hållbarhetsmålen.

Det har gjorts tidigare studier i ämnet som behandlar avfall från byggarbetsplatser. Dessa har kretsat kring enstaka fraktioner såsom blandat avfall och mineralull, *En studie om att reducera mängden blandat avfall inom byggsektorn* (Andersson & Rönnbacke 2014) och *Framgångsfaktorer för ökad återvinning av mineralull från byggprojekt* (Anneroth 2016). Det har även gjorts studier om nulägesanalys som både undersöker var byggavfallet uppstår och vad som blir byggavfall, *Byggavfallshantering i praktiken* (Freese 2011). Det finns även studier som tar upp liknande innehåll som denna rapport men som inte är lika djupgående, *BYGGAVFALL* (Håkansson & Sjölander 2012).

1.2 Syfte

Syftet med rapporten är att undersöka och identifiera vilka avfallsslag som uppstår vid nyproduktion. Syftet är även att undersöka avfallsslagens klimatpåverkan samt vilka kostnader som uppstår vid avfallshanteringen. Rapporten ämnar också ge kunskap i hur man kan uppfylla framtida miljökrav såsom EU:s miljömål där avfall från bygg- och anläggningssektorn är ett av de prioriterade områdena (Naturvårdsverket 2012).

1.3 Frågeställningar

De frågor som rapporten besvarar är:

- Vilka är de viktigaste materialen att sortera ur ett miljö- och ekonomiskt perspektiv?
- Lönar det sig att ha inhyrd sorteringspersonal som tar hand om avfallshanteringen eller ska man utbilda egen personal?
- Är det möjligt att uppnå kommande miljömål?

1.4 Avgränsningar

Rapporten behandlar endast avfallshanteringen vid nyproduktion av kommersiella bostäder och lokaler. Fallstudien genomfördes på byggarbetsplatser i södra Sverige under produktionsskedet.

1.5 Metod

Rapporten innefattar en litteraturstudie och en fallstudie på olika byggarbetsplatser i södra Sverige. Litteraturstudien består av teori inhämtat från rapporter, tryckta böcker, internetbaserade källor och personliga kontakter via e-post och intervjuer. En fallstudie har gjorts på flera olika byggarbetsplatser i södra Sverige där en nulägesanalys gjorts. Fallstudien bestod även av diskussioner med de medverkande byggarbetsplatserna.

Vad är en fallstudie?

En fallstudie är en detaljerad undersökning av ett särskilt fenomen [...] och används för att nyansera, fördjupa och utveckla begrepp och teorier, ibland även för att illustrera eller stärka hypoteser (Nationalencyklopedin 2018a).

Eftersom en fallstudie har ett inriktat och specifikt fokus lämpar sig denna metod särskilt väl vid framförallt praktiska problem. Upplägget av fallstudien beror på hur problemet ser ut, vilka frågor som finns och vilket resultat som eftersträvas. Resultatet fallstudien ger upphov till är en slutprodukt baserad på att samla in, organisera och integrera information och data. (Merriam 2011).

Rapporten bygger på en kvalitativ fallstudie som har fyra grundläggande egenskaper som utmärker denna typ av studie. Dessa fyra är *partikularistiska*, *deskriptiva*, *heuristiska* och *induktiva* (Merriam 2011).

Partikularistisk innebär att fallstudien har fokus på en viss situation och att den är viktig utifrån frågeställningarna som studien är ämnad att besvara (Merriam 2011).

Deskriptiv innebär att fallstudien är omfattande, förklarande och djupgående. Studien bör innefatta många variabler och hur dessa står i samspel till varandra (Merriam 2011). Slutprodukten presenterar en dokumentation av händelser och exempel (Wilson 1979 se Merriam 2011 s. 27).

Heuristisk innebär att fallstudien förbättrar förståelsen av den situation som undersöks. Studien kan bekräfta det man redan vet eller tror sig veta samt vidga vyer och skapa nya tanke sätt (Merriam 2011).

Induktiv innebär att fallstudien oftast bygger på en hypotes som undersöks men som under studiens gång mer eller mindre förändras. Resultatet av studien kan ge ny förståelse och slutsatsen kan därför bli annan än den förväntade och därmed dementera den ursprungliga hypotesen snarare än att bekräfta den (Merriam 2011).

1.6 Medverkande företag

Rapporten har skrivits i samarbete med NCC. För att skapa en bredare syn och kontrollera branschens mål för hållbarhetsarbetet har BAB och PEAB valts ut som branschrepresentanter utöver NCC. För att få en djupare inblick i avfallstjänster och avfallshantering har information bland annat hämtats från Ragn-Sells och Suez.

NCC är ett bygg- och anläggningsföretag med verksamheter i Sverige, Norge, Danmark och Finland. De har sitt huvudkontor i Solna, Stockholm. Företaget består idag av tre verksamhetsområden, bygg och anläggning, industri och utveckling där bygg och anläggning är det största verksamhetsområdet (NCC 2018a). I dagsläget har NCC cirka 17 000 medarbetare och omsatte år 2016 53 miljarder kronor. “NCC utvecklar och bygger bostäder, kommersiella fastigheter, industrilokaler och offentliga byggnader, vägar och anläggningar samt övrig infrastruktur. NCC erbjuder även insatsvaror för byggproduktion, såsom kross och asfalt, samt svarar för beläggning, drift och underhåll av vägar” (NCC 2018b).



Figur 1: NCCs logotyp¹.

BAB Byggtjänst är ett bygg- och anläggningsföretag med cirka 300 medarbetare och en omsättning på 1 miljard kronor. De har sin verksamhet i södra Sverige med huvudkontor i Åstorp, Skåne (BAB 2018).



Din lokala Byggmästare™

Figur 2: BAB Byggtjänsts logotyp².

¹ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 23 februari 2018.

² Mikael Tovstedt, regionchef Halland på BAB Byggtjänst, e-post den 13 mars 2018.

Peab är ett bygg- och anläggningsföretag med cirka 15 000 medarbetare och en omsättning på 50 miljarder kronor. De har sin verksamhet i Sverige, Norge och Finland med huvudkontor i Förslöv, Skåne (Peab 2018a).



NORDENS SAMHÄLLSBYGGARE

Figur 3: Peabs logotyp (Peab 2018b).

Ragn-Sells är ett företag inom återvinning och miljö. De finns i Sverige och samlar in, behandlar och återvinner avfall. Ragn-Sells finns idag även i flera andra europeiska länder till exempel Norge, Danmark och Polen (Ragn-Sells 2018a). De omsatte 3 miljarder svenska kronor 2015 och har 1 700 anställda (Ragn-Sells 2018b).



En del av kretsloppet

Figur 3: Ragn-Sells logotyp (Ragn-Sells 2018c)

Suez är ett företag inom avfallshantering och återvinning med huvudkontor i Paris, Frankrike (Suez 2018d). De är etablerade i flertalet länder runt om i världen och har totalt över 83 000 medarbetare (Suez 2018e). I Sverige har de 1 100 medarbetare och 66 lokalkontor (Suez 2018d).



Figur 4: Suezs logotyp (Suez 2018f).

2 Teori

I detta kapitel kommer följande att beskrivas, Globala målen, Sveriges miljömål, Sveriges avfallsplan, avfallshierarkin, miljöcertifiering av byggnader, företagsspecifika hållbarhetsmål, byggavfall samt resurser. Detta för att både ge en bred och djup teoribakgrund och en specifik inriktning på byggavfall och avfallsfraktioner.

2.1 Globala målen och Sveriges miljömål



Figur 5: De 17 Globala målen (Globala målen 2018d).

De Globala målen, som är en del av Agenda 2030, togs fram av FN:s 193 medlemsländer och den 25 september 2015 antogs Agenda 2030 av medlemsländerna (Globala målen 2017a, Globala målen 2017b). De Globala målen består av 17 mål som i sin tur består av 169 delmål och 230 indikatorer. Målen arbetar mot en hållbar utveckling och behandlar de tre indikatorerna, social, ekonomisk och miljömässig hållbarhet (Globala målen 2017a).

“Med de Globala målen har världens ledare förbundit sig till att uppnå tre fantastiska saker fram till år 2030; att avskaffa extrem fattigdom, att minska ojämlikheter och orättvisor i världen och att lösa klimatkrisen. Med hjälp av de Globala målen är vi den första generationen som kan utrota fattigdomen, och den sista som kan bekämpa klimatförändringarna.” (Globala målen 2017a).

De 230 indikatorer FN tagit fram används för att mäta hur arbetet går globalt. Sedan har varje land tagit fram sina egna indikatorer för att mäta det nationella arbetet. I Sverige är det Statistiska Centralbyrån (SCB) som på uppdrag av regeringen har fått ta fram Sveriges nationella indikatorer (Globala målen 2017c). I Sverige är det regeringen som ansvarar för det svenska arbetet med

de Globala målen och främst är det bistånds- och klimatministern samt civilministern som ska leda arbetet framåt. Alla delar av det svenska samhället såsom näringsliv, organisationer, offentlig sektor, forskare och enskilda individer måste aktivt delta för att det ska vara möjligt att uppnå målen till år 2030 (Globala målen 2017d).

De tre Globala mål som är relevanta för byggsektorn är mål 7 *Hållbar energi för alla*, mål 11 *Hållbara städer och samhällen* samt mål 12 *Hållbar konsumtion och produktion*.

Mål 7: Hållbar energi för alla

Global tillgång till modern och förnybar energi och rena bränslen är en förutsättning för att kunna möta flera av de utmaningar världen står inför idag såsom fattigdom, livsmedelsförsörjning, klimatförändringar, rent vatten, hälsa och inkluderande ekonomisk tillväxt (Globala målen 2018a).

De ökade utsläppen av växthusgaser kommer till stor del från hur vi utvinner, omvandlar och använder fossil energi. Globalt sett är den fossila energitillförseln uppe i 80 procent av den totala energitillförseln i den globala energimixen värden över (Globala målen 2018a). Efterfrågan på energi i världen väntas öka med 37 procent fram till 2040 enligt International Energy Agency. En stor del av världens befolkning lever utan tillgång till el och hälso- och miljömässigt hållbara bränslen. En ännu större andel av världens befolkning har bara träkol som energiresurs till matlagning vilket ger hälso- och miljöproblem för framförallt kvinnor och flickor (Globala målen 2018a).

Mål 11: Hållbara städer och samhällen

Urbaniseringen är omfattande och transformerande i hela världen. Över hälften av världens befolkning bor i urbana områden. År 2050 väntas andelen ha stigit till 70 procent. Städer går ofta i bränschen för utveckling, och är nav för innovationer och nya idéer. Den snabba och stora inflyttningen till städer ställer nya krav som behöver bemötas på ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbart sätt (Globala målen 2018b).

De växande städerna och möjligheten till ökad ekonomisk tillväxt bidrar också till ökade sociala klyftor och påfrestningar på ekosystemet. Cirka en miljard människor bor idag i slumområden, att slumområden uppstår och växer beror bland annat på svaga förvaltningar, fattigdom och bristande planeringskapacitet. Slumområden har stora brister i rent vatten, avloppssystem, tillförlitlig energiförsörjning, hälsosamma bostäder, avfallshantering och trygghet samt säkerhet för människorna som är bosatta där (Globala målen 2018b).

“Hållbar stadsutveckling omfattar hållbart byggande och hållbar planering inklusive bostäder, offentliga platser såsom parker och torg, transporter, återvinning” (Globala målen 2018b).

Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion

Omställning till en hållbar konsumtion och produktion av varor och tjänster är en nödvändighet för att minska negativ påverkan på klimat och miljö samt människors hälsa. Särskilt utvecklingsländer påverkas i hög grad av klimatförändringar och annan miljöpåverkan vilket innebär ökad fattigdom och minskad välfärd (Globala målen 2018c).

Hållbar konsumtion och produktion innebär att på ett effektivt och resurssnålt sätt använda ekosystemtjänster, råvaror och även ta hand om det avfall som konsumtion och produktionen ger upphov till. Detta ger inte bara fördelar för miljön utan även sociala och ekonomiska fördelar. Till de ekonomiska fördelarna hör näringslivsutveckling på en global marknad, ökad konkurrenskraft, ökad sysselsättning och därigenom en förbättrad hälsa och minskad fattigdom (Globala målen 2018c).

“Hållbar konsumtion och produktion är en tvärgående fråga som kompletterar andra mål” (Globala målen 2018c). För att uppnå hållbara konsumtions- och produktionsmönster behövs en rad olika åtgärder och verktyg såsom utbildning där människor och organisationer får kunskaper och färdigheter som bidrar till en hållbar utveckling. Ett annat viktigt verktyg är information, tydlig och lättillgänglig information om produkters miljöpåverkan och vad de innehåller. Detta möjliggör för konsumenter och aktörer att fatta “ansvarsfulla och hållbara val av produkter och tjänster och att ställa om till mer hållbara livsstilar” (Globala målen 2018c).



Figur 6: Sveriges 16 miljömål (Miljömål 2017e).

Sveriges miljömålssystem består av ett generationsmål, 16 miljö kvalitetsmål, 28 etappmål och 92 indikatorer. Miljö kvalitetsmålen vidare kallat miljömålen utgår ifrån de 17 globala miljömålen (Miljömål 2017c). De tre miljömålen som är relevanta för byggsektorn är mål 1 *Begränsad klimatpåverkan*, mål 4 *Giftfri miljö* samt mål 15 *God bebyggd miljö*.

Mål 1: Begränsad klimatpåverkan

Målet *begränsad klimatpåverkan* innebär att mängden växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras till den nivå att inte människans påverkan på klimatsystemet blir farlig. Detta genom att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs samt att andra mål för hållbar utveckling inte äventyras (Miljömål 2017a).

En stor del av växthusgaserna är förbränning av fossila bränslen till el- och värme, industriprocesser och transporter. Ökad mängd växthusgaser innebär att jordens medeltemperatur stiger vilket i sin tur leder till försämring av jord- och skogsbruket samt det naturliga ekosystemet. Även Östersjön och fjällarna tar skada av ökad medeltemperatur och kan i värsta fall försvinna helt (Miljömål 2017a).

Indikatorn inom målet som är relevant för rapporten är *energianvändning* (Miljömål 2017d).

Mål 4: Giftfri miljö

Målet *giftfri miljö* verkar för att farliga kemiska ämnen i byggnader och produkter inte ska hamna i miljön och tas upp av människor eller växter. Detta genom att förebygga och minska källan till miljöfarliga ämnen (Miljömål 2017b).

PCB, högfluorerade ämnen, kadmium och andra kemiska ämnen kan återfinnas i blod och bröstmjolk. Dessa ämnen kan vara hormonstörande och misstänks vara bidragande till vanliga folksjukdomar. Ett exempel är benskörhet som orsakas av kadmium och kostar varje år samhället flera miljarder. Barn är särskilt utsatta eftersom de är känsligare för påverkan medans deras kroppar utvecklas. Välkända miljögifter har minskat genom lagstiftning och andra åtgärder. Ämnen som inte har uppmärksammats ännu riskerar dock att öka, ett exempel är högfluorerade ämnen som på senare tid återfunnits i dricksvattnet på flera ställen i Sverige (Miljömål 2017b).

Bristfällig information om produktens kemiska innehåll försvårar användningen av återvunnet material. För att förebygga riskerna med de farligaste ämnena behövs dessa begränsas i lagstiftning. Det behövs även förstärkt kunskap så en säker hantering kan ske genom hela livscykeln (Miljömål 2017b).

Indikatorn inom målet som är relevant för rapporten är *hälsofarliga kemiska produkter* (Miljömål 2017d).

Mål 15: God bebyggd miljö

Målet *god bebyggd miljö* innebär att all byggd miljö, bland annat städer och tätorter, ska verka för en god och hälsosam livsmiljö samt en god regional och global miljö. Det innebär även att natur- och kulturvärden ska bevaras samt att byggnader ska utformas och lokaliseras på ett miljöanpassat sätt (Miljömål 2016).

Uppvärmning av bostäder, transporter och avfallssortering är viktiga delar i miljömålet. Detta eftersom 40 procent av den totala energianvändningen i Sverige står bebyggelsen för. Det är även så att transporterna ökar eftersom städerna expanderar och köpcentrum etableras utanför stadskärnorna. Det avfall som uppstår behöver både minskas och användas på ett bättre sätt. En stor utmaning är att minska det farliga avfallet eftersom det är svårare att hantera och belastar miljön mer än det övriga avfallet (Miljömål 2016).

Indikatorerna inom målet som är relevanta för rapporten är *energianvändning, besvär av trafikbuller, planering transporter, återvinning metall, återvinning pappersförpackningar* och *återvinning plast* (Miljömål 2017d).

2.2 Sveriges avfallsplan 2012–2017

Sveriges avfallsplan 2012–2017 hanterar utmaningen att genom “ökad konsumtion och gränshandel, global handel etablera system för hållbar avfallshantering och effektiv hushållning med naturresurser” (Naturvårdsverket 2012). Avfallsplanen visar på en rad olika initiativ för att skapa ett mer resurseffektivt samhälle där avfallminskningen är en av de viktigaste punkterna. I enlighet med EU:s avfallshierarki måste åtgärder till för att förebygga avfallens uppkomst. Det finns fem prioriterade områden för förbättring i avfallsplanen och ett av dessa är hantering av avfall inom bygg- och anläggningssektorn (Naturvårdsverket 2012). Dessa åtgärder riktar sig till verksamhetsutövare och myndigheter och för byggbranschen handlar det om att arbeta med “otillräcklig utsortering av byggmaterial” (Naturvårdsverket 2012).

Avfallsplanen fungerar som ett komplement till svensk avfallslagstiftning och miljöbalken samt bidra med relevanta mål inom miljömålssystemet. I avfallsplanen “föreslås bland annat krafttag för ökad återvinning och återanvändning genom information om möjliga miljövinster, översyn av lagstiftning samt uppmuntran till samarbete med aktörer som samlar in och säljer begagnade produkter” (Naturvårdsverket 2012). Under 2018 håller Naturvårdsverket på att ta fram en ny avfallsplan för år 2018–2023. Eftersom denna endast finns som remiss har i denna rapport avfallsplanen för 2012–2017 använts (Naturvårdsverket 2018a).

2.2.1 Hantering av avfall inom bygg- och anläggningssektorn

Ett utav de prioriterade områdena i Sveriges avfallsplan 2012–2017 är hanteringen av avfall inom bygg- och anläggningssektorn. Detta område är även prioriterat av EU som har tagit fram mål om återanvändning och materialåtervinning av byggavfall (2008/98/EG artiklar 28 och 30). Byggsektorn skapar stora mängder avfall som borde återanvändas och återvinnas bättre och därför har EU satt som mål att “senast år 2020 ska förberedandet för återanvändning, materialåtervinning och annat materialutnyttjande av icke-farligt byggnads- och rivningsavfall vara minst 70 viktprocent” (Naturvårdsverket 2012).

Byggsektorn ger även upphov till en del farligt avfall. Tillsammans med rivningssektorn var 10 procent av allt avfall 2008 från bygg- och rivningssektorn farligt avfall. För att det farliga avfallet ska minska måste byggherrarna och byggtreprenörerna ställa kravet att deras byggmaterial inte får innehålla farliga ämnen. De måste även “utveckla källsorteringen och hitta lösningar på hur överblivet byggmaterial kan komma till återanvändning, exempelvis genom att det levereras till en gemensam mottagare och

återförsäljare istället för till avfallsåtervinning” (Naturvårdsverket 2012, s. 32).

Kretsloppsrådet har tagit fram riktlinjer för byggsektorn gällande hur de ska hantera avfallet. Dessa innefattar:

- En basnivå för källsortering
- Att mängden avfall till eftersortering och deponi ska minimeras
- Att en avfallshanteringsplan ska tas fram vid alla byggprojekt
- Att krav ska ställas vid upphandlingen på byggentreprenörernas avfallshantering och att avfallshanteringen ska följas upp

(Naturvårdsverket 2012)

Sveriges avfallsplan 2012-2017 tar även upp lägesbeskrivning, drivkrafter och hinder, lagstiftningar samt vad som behöver hända inom avfallshanteringen (Naturvårdsverket 2012).

2.3 Avfallshierarkin

Avfallshierarkin även kallad avfallstrappan är med i svenska miljölagstiftningen via miljöbalken (SFS 1998:808 15 kap) och är en inarbetning av ett EU-direktiv (2008/98/EG artiklar 28 och 30). Den består av följande fem steg: *förebyggande, återanvändning, materialåtervinning, energiåtervinning* och *deponering*. Avfallshierarkin styr hur avfallet ska hanteras, Sverige är bra på att återvinna via sortering men bra kan bli bättre (Naturvårdsverket 2012). För att minska mängden avfall som behöver sorteras och återvinnas bör konsumtionen av produkter och varor minskas. Detta eftersom minskad konsumtion av varor ger mindre avfall. Ett sätt att minska avfallet är att förhindra dess uppkomst genom att återanvända material eller produkter (Naturskyddsföreningen 2015). Byggavfallet är cirka en fjärdedel av allt avfall som genereras i Europa och det är lite av detta som återanvänds eller återvinns. År 2012 var återvinningsgraden cirka 50 procent i Sverige och år 2020 ska återvinningsgraden uppgå till 70 procent enligt EU:s miljömål (Naturvårdsverket 2012). Byggsektorn genererar mycket farligt avfall, cirka 40 procent av allt farligt avfall i Sverige kommer från byggsektorn (IVL Svenska Miljöinstitutet 2016).



Figur 7: Avfallshierarkin (Sysav 2017a).

Förebyggande

Det första steget på avfallshierarkin är *förebyggande* vilket innebär “åtgärder som vidtas innan ett ämne eller föremål har blivit avfall” (SFS 1998:808, 15 kap §2). *Förebyggande* syftar också till att skapa så lite avfall som möjligt, minska mängden skadliga ämnen i material och varor samt minska de negativa effekterna på miljön och människors hälsa (SFS 1998:808, 15 kap §2).

Detta kan göras genom att producera varor på ett resurssnålt sätt samt att tänka igenom en extra gång innan något köps in, om varan verkligen är nödvändig eller om den istället kan hyras/lånas (Naturskyddsföreningen 2015).

Utvecklingen av ny teknik och teknologi samt stor överkonsumtion av produkter är stora bidragande faktorer till det ökade avfallet i Sverige (Sysav 2017b).

Återanvändning

Det andra steget på avfallshierarkin är *återanvändning* vilket innebär att “något som inte är avfall används igen för att fylla samma funktion som det ursprungligen var avsett för” (SFS 1998:808, 15 kap §4).

Detta genom att istället för att slänga saker vi inte använder längre eller är trasiga kan dessa säljas vidare på till exempel loppis eller second hand. Svenskar har blivit sämre på att laga trasiga saker, istället kastas det bort och köps nytt. Om detta istället säljs, lags eller återanvänds kan stora miljö- och energivinster göras (Naturskyddsföreningen 2015, Sysav 2017c). Ett annat exempel på återanvändning eller snarare återbruk är Sysavs Återbyggdepå där byggföretag kan lämna in överblivet byggmaterial som sedan säljs till andra byggföretag istället för att hanteras som avfall (Sysav 2013).

Materialåtervinning

Det tredje steget på avfallshierarkin är *materialåtervinning* vilket innebär att “upparbeta avfall till nya ämnen eller föremål som inte ska användas som bränsle eller fyllnadsmaterial” (SFS 1998:808, 15 kap §6).

Detta genom att separera och återvinna material som inte går att återanvända såsom skrot och metall. Sverige är ett av de bästa länderna i världen på att återvinna avfall. Genom att materialåtervinna behöver inte lika mycket av jordens resurser användas och påverkan på miljön minskar (Naturskyddsföreningen 2015, Sysav 2017d). Hit räknas inte energiåtervinning som till exempel att bränna träavfallet.

Energiåtervinning

Det fjärde steget på avfallshierarkin är *energiåtervinning* vilket innebär att avfallet “återvinns på annat sätt, om det är lämpligare” än återanvändning och materialåtervinning (SFS 1998:808, 15 kap §10).

Vid *energiåtervinning* kan man ta tillvara på den energi som finns lagrat i avfallet. Detta genom förbränning i ett kraftvärmeverk som alstrar el och värme som kan gå ut på fjärrvärmenätet. Avfallet som bränns i svenska kraftvärmeverk kan nästan betraktas som biobränsle eftersom cirka 85 viktprocent av avfallet består av förnybar råvara (Sysav 2018a).

Deponering

Det femte steget på avfallshierarkin är *deponering* och det innebär att “göra sig av med något som är avfall utan att återvinna det eller utan att lämna det till någon som samlar in eller transporterar bort det” (SFS 1998:808, 15 kap §6).

Deponering är när avfallet som inte bör eller kan sorteras läggs på en soptipp även kallad deponi. Detta avfallet är främst asbesthaltiga material, förorenade massor och giftiga ämnen (Sysav 2018b). “Det är det sämsta alternativet och den sista lösningen som vi på alla sätt ska försöka undvika” (Naturskyddsföreningen 2015).

2.4 Miljöcertifiering av byggnader

Detta avsnitt behandlar två stycken miljöcertifieringssystem, LEED och BREEAM, som har med avfallshanteringen i sina bedömningssystem.

2.4.1 LEED

LEED är en förkortning av Leadership in Energy and Environmental Design. Den första versionen av LEED kom ut 1999 och är grundat av den icke vinstdrivande föreningen U.S. Green Building Council. The LEED Green Building Rating System är det mest kända bedömningssystem då det finns LEED-certifierade byggnader i 147 länder världen över. I augusti 2017 fanns det 246 LEED-certifierade byggnader i Sverige (SGBC 2018b).

LEED bedömer en byggnads miljöprestanda utifrån de fem indikatorerna inomhusklimat, material, energianvändning, vattenanvändning och närmiljö (SGBC 2018b). Maximalt kan en byggnad få 100 poäng plus eventuella bonuspoäng för innovation och regional hänsyn. Poängfördelningen återspeglas efter hur stor miljöpåverkan indikatorn har jämfört med de övriga indikatorerna. Inom LEED finns fyra olika betygsnivåer, *Certifierad*, *Silver*, *Guld* och *Platinum*. *Certifierad* är den lägsta betygsnivån och kräver minst 40 poäng medan *Platinum* är den högsta betygsnivån och kräver minst 80 poäng (SGBC 2018c).

Avfallskraven vid LEED certifiering är följande³:

- Ta fram en avfallsplan där strategin för sortering och avfallshantering finns med.
- Minst 5 avfallsfraktioner utöver en eventuell deponifraktion samt en uppskattning av procentfördelningen mellan fraktionerna.
- Minst 75 procent av den totala avfallsmängden ska avledas från deponi.



Figur 8: LEEDs logotyp (USGBC Florida 2018).

³ Emelie Johansson, kvalificerad specialist hållbarhet på NCC Building Sydväst, e-post den 26 mars 2018.

2.4.2 BREEAM

BRE Environmental Assessment Method även kallad BREEAM är ett internationellt miljöcertifieringsprogram som grundades av Building Research Establishment (BRE) på 1990-talet. Idag är över 500 000 byggnader världen över certifierade enligt BREEAM och är det mest spridda internationella certifieringssystemet i Europa (SGBC 2018a).

Sedan 2013 finns det en svensk version, BREEAM-SE som Sweden Green Building Council, SGBC, tagit fram för att vara anpassad till svenska förhållanden, standarder och regler. I oktober 2017 kom en uppdaterad version. BREEAM-SE certifierar nya byggnader enligt följande indikatorer, energianvändning, vattenhushållning, inomhusklimat och avfallshantering. BREEAM-SE bedömer även byggnadens placering i förhållande till allmänna kommunikationsmedel, projektledningen, de föroreningar som byggnaden ger upphov till och val av byggmaterial ingår också i bedömningen. Byggnaden kan även få bonuspoäng för sina tekniska lösningar och innovationer (SGBC 2018a).

Via slutbedömningen av byggnaden görs en omfattande granskning av hur de olika indikatorerna har uppfyllts och vilken nivå byggnaden hamnar på. Det finns fem olika nivåer och de är *PASS*, *GOOD*, *VERY GOOD*, *EXCELLENT* och *OUTSTANDING*. *PASS* är den lägsta nivån och kräver minst 30 procent av den maximala poängen och *OUTSTANDING*, som är den högsta nivån kräver minst 85 procent av den maximala poängen (SGBC 2018a).

Avfallskraven vid BREEAM-SE 2017 certifiering är följande:

- Ta fram en avfallsplan där bland annat avfallsmottagare och avfallshantering på byggarbetsplatsen finns med.
- Visa att vid projektering har åtgärder vidtagits för att minska avfallsmängden i produktionen.
- Krav på att sortera ett visst antal fraktioner och följa upp detta veckovis.
- För att få en poäng får max 40 viktprocent vara deponi och för exemplarisk nivå får max 15 viktprocent vara deponi av det totala icke-farliga byggavfallet.
- Sätta avfallsmål på valfritt sätt, till exempel max mängd totalt byggavfall samt max mängder för blandat, brännbart och deponi.

(SGBC 2017)

The logo for BREEAM SE, featuring the word "BREEAM" in a bold, green, sans-serif font, followed by a registered trademark symbol (®) and the letters "SE" in a larger, blue, sans-serif font.

Figur 9: BREEAM-SEs logotyp (SGBC 2013).

2.5 Företagsspecifika hållbarhetsmål

Detta avsnitt presenterar tre byggföretags hållbarhetsmål för att ge näringslivets syn på miljöarbetet och avfallshanteringen.

2.5.1 NCC AB

NCC koncernens gemensamma hållbarhetsmål är uppdelade i sex stycken indikatorer. Dessa är produktportfölj, hälsa och säkerhet, social inkludering, material och avfall, klimat och energi samt etik och compliance. Den indikatorn som är relevant för rapporten är material och avfall.



Figur 10: NCCs hållbarhetsindikatorer⁴.

Material och avfall

Målet innebär att 70 viktprocent av allt avfall från NCC återanvänds eller materialåtervinns och det är detsamma som EU:s miljömål. NCC Building Sydväst har dessutom lagt till egna hållbarhetsmål om att minska den totala avfallsmängden i ton/BTA med 10 procent. De har även målet att till 2021 successivt minska mängden brännbart, deponi och blandat avfall till 30 procent av den totala avfallsmängden. 2017 landade denna siffran på 60 procent vilket nådde 2017 års målsättning precis⁵.

2.5.2 BAB Byggtjänst AB

BAB har två övergripande miljömål som ledningen bestämmer handlingsplaner för, följer upp och uppdaterar löpande. Dessa är att de anställda ska gå en kurs om Ecodriving samt en utbildning i miljöarbete⁶.

⁴ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 1 mars 2018.

⁵ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 1 mars 2018.

⁶ Hans Ullmark, kvalitets-, miljö- och arbetsmiljöansvarig på BAB Byggtjänst, e-post den 12 mars 2018.

BAB har även detaljerade miljömål som är framtagna från företagets policy, de övergripande målen samt de specifika mål beställaren har i varje projekt. Ett av de två miljömålen är att 100 procent av allt avfall som genereras av verksamheten ska antingen sorteras på plats eller av anlita renhållningsentreprenör. Detta mål ska alltid följas upp efter avslutat projekt. Det andra miljömålet är att leveranser och transporter till de olika projekten ska köras fram av tunga lastbilar eller andra fordon som minst klarar kraven i Euro 5⁷.

Euro 5 är en utsläppsklass som mäter utsläppen av koloxid (CO), kolväten (HC), kväveoxider (NOx) och partiklar som styr klassningen. Däremot inte utsläppen av koldioxid (CO₂). Alla nya bilar registrerade från 2011 och framåt uppfyller minst utsläppsklassen Euro 5 (Transportstyrelsen 2018).

2.5.3 Peab AB

Peabs koncernmål för miljö och klimat är att fasa ut miljö- och hälsofarliga ämnen till år 2030, en helt materialeffektiv verksamhet år 2040 samt vara klimatneutrala år 2045⁸.

För att lyckas fasa ut sina miljö- och hälsofarliga ämnen samarbetar Peab med tillverkare, leverantörer, branschkollegor och kunder för att välja rätt material och använda spårning på de material som idag ännu inte är helt undersökta om de är farliga eller inte. Ett av verktygen som används är att välja material som är certifierade enligt BASTA eller Byggvarubedömningen (Peab 2017). BASTA och Byggvarubedömningen arbetar med att certifiera material som uppfyller deras miljö- och hälsokriterier. Dessa är oberoende aktörer som materialtillverkarna själva ansöker om att få sina material certifierade hos (BASTA 2018, Byggvarubedömningen 2018).

Som en del i att materialeffektivisera sin verksamhet arbetar Peab aktivt med att minska uppkomsten av avfall genom noggrannare beräkningar av mängderna material som används i produktionen. Inom Peabs byggverksamhet är gips en prioriterad avfallsfraktion eftersom en bättre sortering av gipsavfallet gör att mindre går till deponi och mer kan återvinnas till nya gipsskivor (Peab 2017).

I målet om att vara klimatneutrala 2045 arbetar de efter klimatförhandlingarna i Paris 2015, COP21, samt FN:s globala mål för hållbar utveckling (Peab 2017). "Ambitionen är att minska koldioxidutsläppen genom att reducera den totala energianvändningen och samtidigt använda förnybara energikällor i den utsträckning det är möjligt" (Peab 2017).

⁷ Hans Ullmark, kvalitets-, miljö- och arbetsmiljöansvarig på BAB Byggtjänst, e-post den 12 mars 2018.

⁸ Maria Hernroth, hållbarhetsansvarig på PEAB, e-post den 23 februari 2018.

2.6 Byggavfall

Detta avsnitt ger en fördjupad inblick i vad byggavfall är genom att beskriva avfallsfraktioner, icke-farligt och farligt byggavfall samt byggavfallets klimatpåverkan.

2.6.1 Statistik och mängder

Byggavfall är de restprodukter som uppstår vid byggnation. 2014 uppkom 167 miljoner ton avfall i Sverige varav 138,9 miljoner ton kom från gruvindustrin, 8,9 miljoner ton från byggbranschen och 19,2 miljoner ton från övriga branscher och hushåll (SMED 2016). Detta visar att bortsett från gruvindustrin så ger byggbranschen upphov till mest avfall i Sverige. År 2014 var det 50 viktprocent av byggavfallet som gick till återvinning. Eftersom bristfällig data finns angående de flöden där återvinningsgraden uppskattas vara nära hundra procent bedömer Naturvårdsverket att Sverige redan 2014 nådde målet med 70 viktprocent. Det ska dock förtydligas att det bara finns statistik som kan bevisa 50 viktprocent (SMED 2016).

Av ovanstående 8,9 miljoner ton byggavfall år 2014 gick 360 000 ton till materialåtervinning, 2 000 ton till biologisk behandling, 280 000 ton till förbränning, 4 180 000 ton till konstruktion (konstruktionsmaterial på deponier, återfyllnad eller deponitäckning), 2 830 000 ton till deponering och 1 170 000 ton till annan bortskaffning. Materialåtervinning är det bästa ur miljösynpunkt och deponering och annan bortskaffning är det minst fördelaktiga och det sämsta alternativet (SCB 2018a).

För att kunna föra avfallsstatistik inom EU finns ett kodsysteem kallat EWC-Stat. Definitionen för EWC-Stat är "Materialbaserad aggregering av avfallsförteckningen, det vill säga avfallskoderna slås samman till ett färre antal materialbaserade koder" (SMED 2016). Kodsysteemmet är uppbyggt på följande sätt: 17 XX XX står för avfallstypen bygg- och rivningsavfall, XX 01–09 XX för kategorisering inom avfallsslaget och XX XX 01–10 för numerisk ordning. Det finns avfallsfraktioner som både kan vara icke-farligt avfall och farligt avfall och för att utmärka detta har det farliga avfallet en stjärna, *, i slutet på avfallskoden, till exempel 17 01 06*. Vidare kommer EWC-koderna benämnas som avfallskoder.

2.6.2 Avfallsfraktioner

Avfallet från byggbranschen fördelas på 33 avfallsfraktioner i SCB statistik, se bilaga 1.

Tabell 1: De fem största avfallsfraktionerna sett till mängd (SCB 2018a).

Avfallskod	Avfallslag	Mängd i ton	Andel av totala byggavfallet
12.6 och 12.6*	Jord	5,4 miljoner	60,7 %
12.1 och 12.1*	Mineralavfall från bygg och rivning	1,6 miljoner	18,0 %
12.7	Muddermassor	1,2 miljoner	13,5 %
06.3	Blandade metaller	270 000	3,0 %
07.5 och 07.5*	Träavfall	250 000	2,8 %

Tabell 1 visar att en fraktion är dominerande vad det gäller massa i förhållande till den totala mängden byggavfall som skapas i Sverige. Denna fraktion är 12.6 ren jord och 12.6* förorenad jord som står för hela 60,7 procent. Eftersom jord inte går till återvinningscentraler utan används som utfyllnadsmaterial kommer rapporten inte att behandla fraktionen vidare.

I fraktionen 12.1 mineralavfall från bygg- och rivning klassas också annat blandat bygg- och rivningsavfall in vilket gör att det inte bara är gips, tegel och betong i denna fraktion utan den kan också innehålla trä, papper och plast. Denna fraktion är den näst största och står för 18 procent av det totala byggavfallet i Sverige. Det mesta mineralavfallet kommer från rivning som rapporten inte behandlar. Det uppkomna mineralavfallet från nyproduktion är därför betydligt mindre än 18 procent (Palm, Sundqvist, Jensen, Tekie, Fråne & Ljunggren Söderman 2015).

Övriga sorterade fraktioner med vanligt förekommande byggavfall som finns med i SCBs statistik är presenterade i tabell 2 nedan (SCB 2018a).

Tabell 2: Övriga sorterade fraktioner (SCB 2018a).

Avfallskod	Avfallslag	Mängd i ton
06.1	Metallavfall, ferromagnetiskt	50 000
06.2	Metallavfall, icke ferromagnetiskt	10 000
07.2	Pappers- och pappavfall	5 000
01.4, 02, 03.1	Kemiska rester	3 010
07.4	Plastavfall	500
07.1	Glasavfall	500

2.6.2.1 Icke-farligt byggavfall

Kretsloppsrådets riktlinjer ligger till grund för när Sveriges Byggindustrier tog fram en basnivå för källsortering vid byggproduktion. Sveriges Byggindustriers basnivå verkar för att uppfylla kraven i avfallshierarkin och miljöbalkens allmänna hänsynsregler. Basnivån är därför ibland mer omfattande än vad kraven i lagstiftningen medger. Denna basnivå går ut på att man sorterar det uppkomna avfallet i nedanstående avfallsfraktioner på byggarbetsplatsen (Sveriges Byggindustrier 2017). “Uppdelning i färre fraktioner än enligt basnivån ska vara särskilt motiverad” (Sveriges Byggindustrier 2017).

- Utsorterade produkter och material för återanvändning
- El-avfall (olika slag separeras)
- Trä
- Brännbart
- Plast för återvinning
- Skrot och metall
- Fyllnadsmassor
- Deponi (utsorterat) eller blandat avfall – för eftersortering (Sveriges Byggindustrier 2017).

El-avfall (kablar och elektronik)

El-avfall innehåller återvinningsbara material men kan också innehålla miljöfarliga ämnen. Några exempel på miljöfarliga ämnen är freoner, kadmium, bly och kvicksilver. De metaller som finns i el-avfallet kan återvinnas (Sopor 2016). Elektronikavfall innehåller både miljöfarliga komponenter som sorteras bort och återvinningsbara material. En del material kan även återanvändas och flamskyddade plaster energiåtervinns (Ragn-Sells 2018f).

Trä

Högkvalitativa träprodukter såsom dörrar och fönster eller förpackningar såsom lastpallar och kabeltrummor kan återanvändas. Träavfallet kan även materialåtervinnas som råvara till spånskivor och papperstillverkning (Svenskt trä 2003). Det rena träavfallet flisas till en jämn produkt som sedan kan skickas till energiåtervinning genom förbränning i värmeverk för produktion av fjärrvärme till bostäder och verksamheter. Exempel på rent träavfall är formvirke, träemballage, plywood, köksinredningar, lister och trädörrar. Däremot sorteras tryckimpregnerat trä ut separat och klassas som farligt avfall (Suez 2018g).

Brännbart

Brännbart avfall är en blandning mellan flera olika avfallsfraktioner med den gemensamma egenskapen att de brinner av egen kraft. Det som händer med brännbart avfall efter omhändertagandet är att det genom förbränning energiåtervinnas. Eftersom brännbart avfall kan energiåtervinnas har det således blivit en viktig råvara för värmeverken i Sverige (Avfall Sverige 2018b). Rökgaserna som uppstår vid förbränning består till 99,9 procent av de ämnen som redan finns i luften såsom kväve, syre, koldioxid och vattenånga (Avfall Sverige 2018a). Energiåtervinning är som tidigare nämnt steg fyra i avfallshierarkin och därmed är det bättre om fraktionerna istället kan sorteras ut separat för att på så sätt kunna återanvändas, steg två, eller materialåtervinnas, steg tre.

Plast

Plastprodukter kan materialåtervinnas genom sortering av de olika platsorterna i speciella sorteringsanläggningar. För varje kilo plast som återvinnas minskas koldioxidutsläppen med upp till två kilo. En plastmolekyl kan återvinnas upp till sju gånger innan det förlorat sin kapacitet och då kan plasten istället energiåtervinnas (FTI 2016).

Skrot och metall

Att återvinna skrot och metall ger stora koldioxidvinster. Detta eftersom återvinningen av till exempel nickel, tenn, bly och aluminium kan minska klimatpåverkan med 80 procent jämfört med framställningen av ny råvara (Återvinning Stockholm 2018c). Skrotet och metallerna sorteras, klipps och fragmenteras på återvinningscentralerna för att sedan säljas vidare till stålverk, smältverk och gjuterier (Ragn-Sells 2018e).

Fyllnadsmassor

Som fyllnadsmassor kan allt avfall som inte är giftigt, material- eller energiåtervinningsbart sorteras. Hit hör till exempel betong, kakel, putsbruk, tegel och andra icke brännbara material (Återvinning Stockholm 2018a). Fyllnadsmassor används som konstruktionsmaterial på till exempel deponier,

som återfyllnad eller deponitäckning (SCB 2018a). Detta är något bättre alternativ än ren deponi.

Deponiavfall

Deponiavfall är det avfall som varken bör eller kan sorteras. Detta avfall läggs istället i en hög på en soptipp. Som deponiavfall hamnar främst giftiga ämnen, förorenade massor och asbesthaltiga material (Sysav 2018b). Andra mer vanliga förekommande material som brukar gå som deponiavfall är mineralull, gips och fyllnadsmassor. Att deponera avfall är det sista steget på avfallshierarkin och det alternativ som i största möjliga mån bör undvikas (Naturskyddsföreningen 2015).

Blandat avfall

I blandat avfallsfraktionen får allt slängas förutom farligt avfall, elektronik och hushållsavfall/matavfall. När det blandade avfallet anländer till en återvinningsanläggning sorteras avfallet upp maskinellt i till exempel fraktionerna brännbart, skrot och metall samt deponi (Återvinning Stockholm 2018b). Återvinningsgraden på en blandat avfallsfraktion är inte att jämföra med manuell sortering i separata fraktioner på byggarbetsplatsen⁹.

Utifrån NCC Building Sveriges avfallsfraktioner¹⁰, se bilaga 2, har de dominerande fraktionerna för nyproduktion valts ut och presenteras nedan. Dessa fraktioner är utöver de som återfinns i basnivån för källsortering enligt Sveriges Byggindustrier.

- Gips
- Papper och papp
- Mineralull
- Hushållsavfall

Gips

Gips har tidigare lagts på deponi istället för att sorteras ut som en egen fraktion. Sedan år 2010 har reglerna kring deponering av gipsavfall skärpts eftersom EU-kommissionen inte ansåg att Sverige uppfyllde kraven fullt ut enligt EU-direktivet 99/31/EG. Därför får nu gips inte deponeras tillsammans med organisk kol (organiskt material såsom till exempel trä) eftersom detta ger upphov till gasbildning av svavelväte i deponin. Svavelväte är mycket brandfarligt, giftigt att andas in och kan skapa olägenheter för närliggande verksamheter intill deponin på grund av lukten som uppstår (Naturvårdsverket 2018b).

⁹ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

¹⁰ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 1 mars 2018.

Rent gipsavfall som uppstår vid nyproduktion är enkelt att återvinna till gipspulver eller till nya gipsskivor. Gipsavfallet kan lämnas in till tillverkarna eller till dedikerade återvinningsföretag för materialåtervinning (Knauf Danogips 2018, Gips Recycling Sverige 2018).

Papper och papp

Denna fraktion utgör en betydande volym av det svenska byggavfallet. Pappers- och pappfraktionen uppgick till 5 000 ton år 2014 (SCB 2018a). Vid materialåtervinning av papper och papp kan ny wellpapp och nytt ytskikt till gipsskivor tillverkas (Stockholms universitet 2016). Fibrerna i pappret kan återvinnas upp till sju gånger innan det förlorat sin kapacitet och då kan pappret istället energiåtervinnas eller komposteras (Tekniska verken 2015).

Mineralull

Mineralull är en fraktion som oftast läggs på deponi (Dala Avfall 2018, Avfallshantering Östra Skaraborg 2018). Isover har i samarbete med Ragn-Sells tagit fram en tjänst som innebär att samla in, transportera och materialåtervinna mineralull. Det Isover gör med den återvunna mineralullen är att använda det i tillverkningen av ny mineralull och därmed minska både mängden mineralull till deponi samt framställandet av ny mineralull (ISOVER 2018).

Även företagen Paroc och Rockwool har tagit fram system som gör det möjligt att återvinna mineralull som sedan kan användas i tillverkningen av ny mineralull (Paroc 2018, Rockwool 2018). Parocs system REWOOL, lanserad 1996, bidrar till minskad mängd avfall till deponi, minskning av avfallskostnader samt högre poäng i miljöcertifieringar såsom LEED och BREEAM (Paroc 2018). Rockwools system har funnits i över 20 år och förutom att återvinna mineralull från byggarbetsplatser, återvinner de även spillet från den egna produktionen av mineralull (Rockwool 2018).

Hushållsavfall

Hushållsavfall, även ibland kallat bodavfall, är det avfall från bodar som innehåller matrester, kontorsavfall och restavfall. Enligt SFS 1998:808, 15 kap §3 anses avfall som uppstår inom verksamheter som jämförligt avfall med hushållsavfall. Detta jämförliga avfall klassas därför som hushållsavfall. Det är kommunens ansvar att hantera och återvinna hushållsavfall och därför kräver kommunen att byggarbetsplatserna har ett separat kärl från och abonnemang med kommunen, detta beskrivs i Miljöbalken (SFS 1998:808, 15 kap §20).

Tabell 3: Beskrivning för vilket eller vilka steg på avfallshierarkin varje avfallsslag är.

	1. Förebyggande	2. Återanvändning	3. Materialåtervinning	4. Energiåtervinning	5. Deponering
El-avfall		X	X	X	
Trä		X	X	X	
Brännbart				X	
Plast			X	X	
Skrot och metall			X		
Fyllnadsmassor			X		X
Deponi					X
Blandat avfall			X	X	X
Gips			X		X
Papper och papp			X	X	
Mineralull			X		X
Hushållsavfall				X	

Observera att rapporten ej hanterar *förebyggande* eftersom endast uppkommit avfall beaktas.

Tabell 3 är en sammanställning som gjorts beroende på hur materialen sorteras eller kan sorteras. Om ett material sorteras som en separat fraktion hamnar det högre upp på avfallshierarkin medan om det går som osorterat får den en lägre placering på avfallshierarkin. Till exempel kan gips materialåtervinnas om det är rent medan finns det tapet eller färg på gipset går det som deponering. Författarna har sammanställt tabell 3 för att skapa en överskådlig bild av var avfallet hamnar på avfallshierarkin.

2.6.2.2 Farligt byggavfall

Av de totalt 8,9 miljoner ton byggavfall år 2014 var 600 000 ton farligt avfall. Det uppstod totalt 2,6 miljoner ton farligt avfall i Sverige år 2014 vilket visar att byggbranschen står för en betydande del, 23 procent, av det farliga avfallet som genereras i Sverige (SMED 2016).

Enligt miljömålet *giftfri miljö*, se avsnitt 2.1 *Globala målen och Sveriges miljömål*, ska man i största utsträckning förebygga och minska miljöfarliga ämnen. Att minska de miljöfarliga ämnena är det första steget i avfallshierarkin, även kallat *förebyggande*, se avsnitt 2.3 *Avfallshierarkin*. Vid nyproduktion finns det goda möjligheter att välja produkter som inte innehåller farliga ämnen och därmed förebygger uppkomsten av farligt avfall (BASTA 2018, Byggvarubedömningen 2018).

Enligt avfallsförordningen (2011:927) klassas nedanstående fraktioner vid nyproduktion som farligt avfall:

- 17 01 06* Blandningar eller separata fraktioner av betong, tegel, klinker och keramik som innehåller farliga ämnen.
- 17 02 04* Glas, plast och trä som innehåller eller som är förorenade med farliga ämnen.
- 17 04 09* Metallavfall som är förorenat av farliga ämnen.
- 17 06 03* Andra isolermaterial som består av eller som innehåller farliga ämnen.
- 17 09 03* Annat bygg- och rivningsavfall (även blandat avfall) som innehåller farliga ämnen.

(SFS 2011:927, bilaga 4)

Utifrån NCC Building Sveriges avfallsfraktioner¹¹, se bilaga 2, har de dominerande farligt avfallsfraktionerna för nyproduktion tagits ut och presenteras nedan.

- Sprayflaskor
- Aerosoler¹²
- Fogs-kumstuber
- Småbatterier
- Ljuskällor
- Elektronik
- Kemikaliska förpackningar såsom injektionsprodukter eller liknande

¹¹ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 1 mars 2018.

¹² Finfördelade fasta eller flytande partiklar i gas, kan vara giftig.

Sveriges Byggindustriers riktlinjer säger att farligt avfall ska sorteras ut och olika avfallsslag separeras (Sveriges Byggindustrier 2017). Gemensamt för farligt avfall är att det inte går att återvinna. Det farliga avfallet ska istället tas omhand på ett miljömässigt och säkert sätt för att inte sprida gifterna vidare ut i naturen eller till människor. Det finns många olika sätt att hantera detta på ute på byggarbetsplatsen, ett exempel är att ha ett separat låsbart farligt avfallsskåp (Ragn-Sells 2018g). I denna rapport benämns farligt avfallsskåp även som FA-skåp.



Bild 1: Exempel på farligt avfallsskåp, 2018-03-29. Foto: Harald Ericsson

2.6.3 Byggavfallens klimatpåverkan

Behandlingen av byggavfall “har främst två syften: dels att se till att avfallet inte orsakar miljö- och hälsoproblem och dels att utnyttja avfallet som resurs för material, näringsämnen och energi” (SMED 2016).

Vid bedömningen av ett materials klimatpåverkan måste hela materialets livscykel tas i beaktande för att få ett korrekt värde som sedan kan jämföras med olika material. Med hela livscykeln menas utvinning, tillverkning, hantering och avfallshantering. Något som bör uppmärksammas är att klimatpåverkan kan variera inom samma avfallstyp. Att det kan uppstå ett negativt värde på klimatpåverkan, för till exempel trä, innebär att det har räknats med att materialet ersätter olja vid avfallsförbränning (Sveriges Byggindustrier 2017). Detta innebär att trä har en positiv påverkan på miljön och tillför mer än vad den belastar.

Tabell 4: Byggavfallens klimatpåverkan per år fördelat på varje avfallsslag. Uppgifterna om klimatpåverkan i CO₂e/ton kommer från Sundqvist & Palm 2010. Avfallsmängderna i ton/år är hämtade från SCBs statistik för byggavfall 2014.

Avfallskod (* = farligt avfall)	Material	Total mängd i ton/år	Sammanlagd klimatpåverkan	
			CO ₂ e/ton	CO ₂ e/år
08*	Kasserad utrustning	10 000	23,7	237 000
08.41*	Batterier och ackumulatorer	1 200	6,1	7 320
07.4	Riktigt plastavfall	500	3,4	1 700
10.2	Blandade ej differentierade material	0	3,4	0
10.2*	Blandade ej differentierade material	200	1,6	320
06.3	Blandat metallavfall	270 000	1,1	297 000
07.1	Glasavfall	500	0,51	255
07.7*	PCB-haltigt avfall	250	0,18	45
07.2	Pappers- och pappavfall	5 000	0,17	850
12.6*	Förorenad jord	400 000	0,15	60 000
12.1*	Mineralavfall från bygg och rivning	100 000	0,04	4 000
12.1	Mineralavfall från bygg och rivning	1 500 000	0,01	15 000
12.7	Muddermassor	1 200 000	0,00	0
12.6	Jord	5 000 000	0,00	0
07.5	Träavfall	200 000	-0,03	-6 000
07.5*	Träavfall	50 000	-0,56	-28 000

(Sundqvist & Palm 2010, SCB 2018a)

Det tabell 4 visar är att blandat metallavfall ger den största klimatpåverkan/år även om CO₂e/ton inte är den högsta. Det avfallsslaget med högst klimatpåverkan/ton är kasserad utrustning men den är inte betydande till mängd i förhållande till övriga fraktioner. Det avfallsslag som ger upphov till störst mängd/år är mineralavfall från bygg och rivning, eftersom denna inte har stor klimatpåverkan/år är inte denna betungande i statistiken. Ett annat intressant resultat är att trä ger upphov till positiv klimatpåverkan trots den stora mängden.

För fullständig redovisning av avfallsslagens olika klimatpåverkan se bilaga 3.

2.7 Resurser för avfallshantering

Avsnittet om resurser kommer att behandla kostnader för containrar och avfallsslag, transporter, utbildning av personal samt inhyrda sorteringstjänster. Detta för att ge en inblick i funktionerna runt byggavfallshantering och dess betydelse.

2.7.1 Kostnader för containrar och avfallsslag

Vid uppställning av containrar, kärl och farligt avfallsskåp ute på byggarbetsplatser utgår hyra månadsvis. Det tillkommer även avgifter för utställning, tömning och hemtagning av containrarna, kärlen och farligt avfallsskåpen.

Tabell 5: Priser för olika typer av containrar och kärl. Alla priser är ungefärliga, exklusive moms och gäller en månadshyra ¹³.

Liftdumpercontainer	Pris/månad	Kärl	Pris/månad
5 m ³	Cirka 250 kr	190 liter	Cirka 180 kr
10 m ³	Cirka 250 kr	370 liter	Cirka 180 kr
10 m ³ , täckt	Cirka 250 kr	660 liter	Cirka 180 kr
15 m ³	Cirka 250 kr		
Frontcontainer	Pris/månad	Lastväxlarcontainer	Pris/månad
4 m ³	Cirka 250 kr	20 m ³	Cirka 700 kr
8 m ³	Cirka 250 kr	35 m ³	Cirka 700 kr
FA-skåp	Cirka 500 kr i månaden		

¹³ Johan Areskoug, Gruppchef inköp på NCC, e-post den 4 april 2018.

Tabell 6: Kostnaderna för de olika avfallsslagen i kronor/ton avfall. Alla priser är ungefärliga och exklusive moms. Tabell 6 är sorterad efter pris/ton där den dyraste fraktionen är överst och billigaste nederst.

Avfallsslag	Pris/ton
El-avfall	4 500 kr
Deponi	1 500 kr
Blandat till sortering	1 100 kr
Mineralull	800 kr
Brännbart	720 kr
Gips	650 kr
Fyllnadsmassor	500 kr
Trä	250 kr
Skrot och metall	0 kr
Plast	0 kr
Papper och papp	0 kr

(Sysav 2018c)

Det som går att utläsa från tabell 6 är att det finns stora prisskillnader mellan de olika avfallsslagen. De avfallsslagen som är kostnadsfria beror på att avfallsentreprenören säljer dessa vidare som råmaterial. Blandat fraktionen är dyr i förhållande till sorterade fraktioner eftersom denna kräver efterbearbetning i form av hantering och sortering¹⁴.

Eftersom hushållsavfallet är en kommunal angelägenhet hämtas denna separat och kostnaden är per tömning och inte vikt i ton. Ett kärl på 660 liter kostar cirka 130 kr/tömning vid tömning en gång i veckan och ett kärl på 370 liter kostar cirka 75 kr/tömning vid tömning en gång i veckan. Dessa priser är ungefärliga och inklusive moms (NSR 2017).

2.7.2 Transporter

Vägtransporter står för cirka 30 procent av de totala koldioxidutsläppen i Sverige. Genom energieffektivare bilar och lastbilar minskar utsläppen efterhand som Sveriges bilpark förnyas. Detta eftersom äldre bilar och lastbilar har betydligt högre klimatpåverkande utsläpp (Naturvårdsverket 2017b). Ett sätt att minska utsläppen från fossila bränslen är att gå över till biodiesel, HVO (Hydrerade Vegetabiliska Oljor) eller biogas som drivmedel i fordonen (Preem 2018). Att minska fossildrivna transporter är ett mål inom indikatorn *planering transporter* för miljömål 15, *god bebyggd miljö* (Miljömål 2017d).

14 Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

År 2015 var utsläppen av växthusgaser från transporter i Sverige 17 828 000 ton CO₂e. Av dessa var 16 711 000 ton CO₂e, 93,7 procent, från vägtrafiken (Naturvårdsverket 2017a). Övriga transporter är järnväg, sjöfart, flyg och militär. År 2016 minskade utsläppen med 5,5 procent jämfört med 2015. De totala utsläppen av växthusgaser från transporter i Sverige var år 2016 16 855 000 ton CO₂e. Av dessa var 15 771 000 ton CO₂e, 93,6 procent, från vägtrafiken (Naturvårdsverket 2017a).

Vägtransporter ger upphov till kolväten och partiklar från främst slitage av däck och vägbeläggning. Kolväten bildas även vid ofullständig förbränning av fossila bränslen. De partiklar och kolväten som bildas är giftiga för människor och djur. Fordonens bromsbelägg ger upphov till utsläpp av lättflyktiga organiska ämnen och tungmetaller. Detta påverkar miljömål 4, *giftfri miljö* (Naturvårdsverket 2017b).

Buller från vägtransporter är ett ökande problem, två miljoner människor exponeras varje dag för störande trafikbuller över 55 dBA i Sverige. Av dessa anses över 1,5 miljon människor vara störda av bullret från vägtrafiken i vardagen. Bullret ökar med ökad trafikmängd vilket påverkar miljömål 15, *god bebyggd miljö* och dess indikator *besvär av trafikbuller* (Naturvårdsverket 2017b, Miljömål 2017d).

En intressant aspekt som rapporten inte kommer behandla vidare är att Ragn-Sells kör avfallet från Helsingborgsregionen till sin återvinningscentral i Malmö¹⁵. Detta skapar onödiga transporter och utsläpp eftersom det finns återvinningscentraler i och omkring Helsingborgsområdet. Detta är problematiskt trots att transporterna utförs med Euro 5 och Euro 6 klassade fordon som går på biodiesel, HVO och biogas istället för vanlig diesel (Ragn-Sells 2018h).

2.7.3 Utbildning av personal

Ragn-Sells har i dagsläget inget standardiserat utbildningspaket riktat mot byggbranschen. De håller däremot på att plocka fram ett utbildningspaket eftersom detta efterfrågas av deras kunder inom branschen. I dagsläget genomförs projektspecifika utbildningar som anpassas och åberopas av kunden. En viss utbildning ges av Ragn-Sells vid varje startmöte som hålls med platsledningen där avfallshanteringen går igenom. Det finns även sorteringsguider i fickformat att beställa från Ragn-Sells för att underlätta för yrkesarbetarna vid sorteringen ute på byggarbetsplatsen¹⁶.

¹⁵ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

¹⁶ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

2.7.4 Inhyrda sorterings tjänster

I Sverige finns det flera olika avfalls- och återvinningsföretag som erbjuder en sorterings tjänst ute på byggarbetsplatser. Denna tjänst omfattar inte bara logistik, planering, tömning och återvinning utan erbjuder även personal på byggarbetsplatsen som är dedikerade att sköta allt som rör sortering och avfallshantering. Ragn-Sells och Suez är två stora avfalls- och återvinningsföretag som har en väletablerad tjänst. Även företag såsom Hans Andersson Recycling, numera Veolia, har en liknande tjänst (Ragn-Sells 2018d, Suez 2018a, Hans Andersson Recycling 2018).

2.7.4.1 Rent Bygge – Ragn-Sells

Rent Bygge är ett källsorteringssystem som Ragn-Sells tagit fram för att underlätta och öka sorteringen av avfall från byggarbetsplatser. Konceptet innefattar att Ragn-Sells genom Rent Bygge tar hand om hela avfallsprocessen från inventering av vilka avfallskällor, logistik och uppställningsytor till sortering, borttransport och återvinning. Genom Rent Bygge får byggentreprenören hjälp med att utbilda personalen och även att Ragn-Sells har dedikerad personal på plats som tar hand om avfallet från källan och transporterar ut och sorterar upp avfallet innan det går iväg till återvinning. Med Rent Bygge får byggentreprenören möjligheten att genomföra arbetsmomenten snabbare och effektivare samtidigt som arbetsplatsen hålls organiserad och ren från avfall (Ragn-Sells 2018d). Tjänsten Rent Bygge underlättar inte bara för yrkesarbetarna att genomföra sina moment snabbare utan tar även över en del arbetsuppgifter från platsledningen. Detta kan vara till exempel att boka tömningar, informera yrkesarbetarna om sortering samt planera vilka containrar som krävs vid varje fas under bygget¹⁷. Med dedikerad personal som tar hand om avfallshanteringen ökar sorteringsgraden enligt Ragn-Sells och detta medför att inte hela arbetsstyrkan på byggarbetsplatsen behöver utbildas i avfallssortering. Detta är även fördelaktigt när man har stor omsättning på personalen på byggarbetsplatsen. Målsättningen med källsorteringssystemet Rent Bygge är att 100 procent av materialet sorteras och 90 procent återvinns för att detta bidrar till en bättre miljö (Ragn-Sells 2018d).

Med Rent Bygge får byggentreprenören även statistik på allt avfall och hur avfallet har sorterats samt återvunnits. En annan fördel med att använda tjänsten Rent Bygge är att Ragn-Sells även kan ta hand om arbetsplatsens logistik genom godsmottagning, lastning och lossning av material för att på så sätt får en mer organiserad samt effektiv arbetsplats (Ragn-Sells 2018d).

Rent Bygge kan avtalas med två olika prismodeller, fast pris eller löpande

¹⁷ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

pris. I det fasta priset gör Ragn-Sells en beräkning av den totala avfallsvolymen, personalkostnad, hanteringen och utrustningen som behövs. I det löpande priset betalar byggentreprenören enligt en fastställd prislista på timpriser, utrustning och hantering allteftersom byggprojektet fortlöper. Enligt Ragn-Sells själva blir Rent Bygge lönsamt och värt att räkna på om det planeras för tio yrkesarbetare eller fler under projektet. Upplägget på Rent Bygge kan anpassas till varje projekt och avtala om dedikerad personal ska finnas på plats under hela projektets gång alternativt några dagar i veckan eller några timmar om dagen¹⁸.

2.7.4.2 Miljöcirkeln Bygg – Suez

Suez motsvarighet till Ragn-Sells Rent Bygge heter Miljöcirkeln Bygg. Upplägget för Miljöcirkeln Bygg liknar till mångt och mycket Rent Bygge men med två starka värdeord, “den funktion som passar er bäst och det som är bäst för miljön” (Suez 2018a). Miljöcirkeln Byggs målsättning är att minska avfallsvolymer till deponi genom ökad sortering vilket möjliggör betydande kostnadsreduceringar (Suez 2018a).

Miljöcirkeln är uppbyggd av fem steg: inventering, optimering, sortering, hantering och rapportering. Inventering handlar om att analysera avfallsslag, logistiklösningar, volymer och utrustning. Optimering innebär att hitta lösningar för ökad återvinningsgrad, det kan handla om rekommendationer av utrustning, hämtningsfrekvens, sorteringsystem och kostnadsbild. Sortering behandlar rutiner och riktlinjer för avfallssorteringen och utbildning till den personal som ska sortera avfallet på ett effektivt sätt. Hantering handlar om hur tömningsscheman, färdvägar, förädlingen och återvinningen går till så att man uppnår en så stor miljövinst som möjligt. Med rapportering får kunden full kontroll över avfallsmängder och kostnader för att kunna påverka sin avfallshantering och kontinuerligt förfinas och optimera lösningarna för insamling, sortering och borttransport samt få full kontroll över sin miljöpåverkan (Suez 2018b).



Figur 11: Suez Miljöcirkeln (Suez 2018c).

¹⁸ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

3 Fallstudie

Kapitlet fallstudie är uppdelat på de fyra avsnitten metodbeskrivning av fallstudie, nulägesbeskrivning av NCC, fallstudie på byggarbetsplatser samt resultat av fallstudie. Avsnittet resultat av fallstudie visar en sammanställning och observationer som gjordes på byggarbetsplatsbesöken.

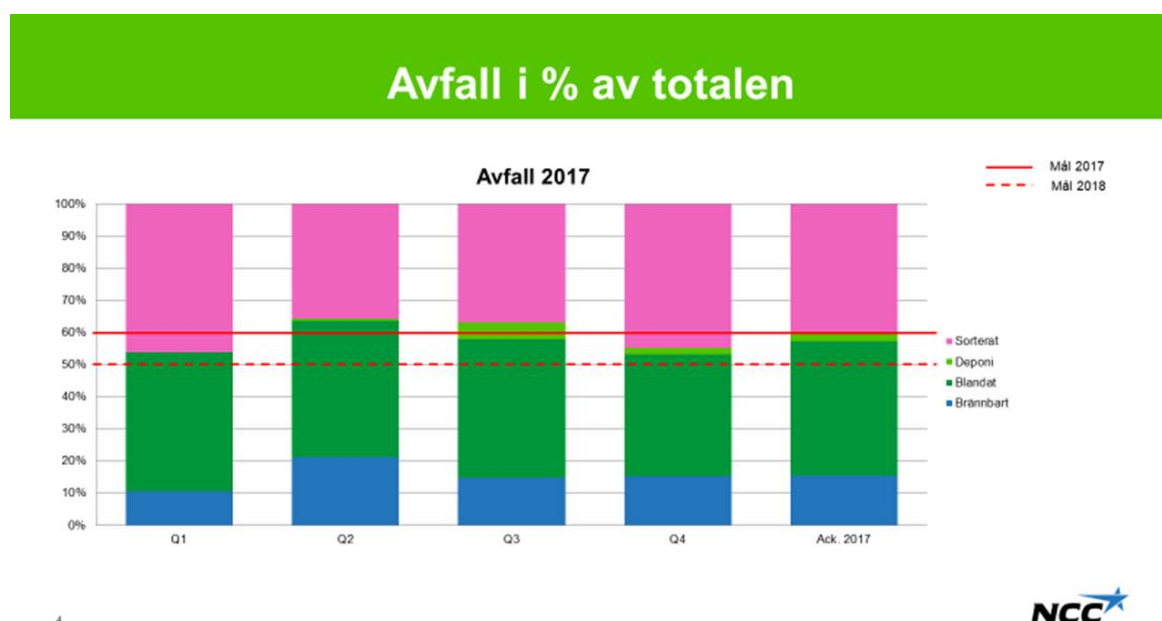
3.1 Metodbeskrivning av fallstudie

Fallstudien utfördes på fyra byggarbetsplatsbesök där samtliga containrar granskades gällande innehåll och godkänd sorteringsgrad. Det fördes även diskussioner med platsledningarna på byggarbetsplatserna angående avfallshanteringen, deras tankar kring detta samt inhyrd sorteringspersonal. Vid bedömning om korrekt sorteringsgrad på byggarbetsplatsbesöken har endast en översiktlig okulärbedömning gjorts. Detta innebär att containrarna kan klassas om av Ragn-Sells vid slutkontroll när containrarna töms på avfallsanläggningen. Detta är denna okulära bedömning som ligger till grund för volymfördelningen av material i containrarna samt ”godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells” i bilagorna.

3.2 Nulägesbeskrivning av NCC

För att få klarhet i var NCC står idag och var utmaningarna på avfallssidan ligger behövs statistik och målen för 2017 analyseras. Målet för NCC Building Sverige 2017 var att maximalt 48 procent av avfallet fick vara brännbart, deponi eller blandat avfall. För NCC Building Sydväst var målet 2017 att 60 procent fick vara brännbart, deponi eller blandat avfall.

Figur 12 visar den bearbetade avfallsstatistiken uppdelad på fyra kvartal och en summering av året 2017. Resultatet visade att två kvartal Q1 och Q4 uppnådde målet medan Q2 och Q3 inte nådde upp till förväntningarna. Ackumulerat för hela 2017 hamnade procentsatsen på 59,75 procent, vilket ger en marginal till målet på 0,25 procentenheter.



Figur 12: NCCs avfallsmål 2017 & 2018¹⁹.

¹⁹ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 1 mars 2018.

Tabell 7 visar de exakta siffrorna av resultatet för varje kvartal uppbyggt på fyra avfallsfraktioner, sorterat, deponi, blandat och brännbart. Fördelningen mellan dessa fyra fraktionerna skiljer sig mycket där deponi är den absolut minsta posten följt av brännbart som är betydligt större. I jämförelse med blandat och sorterat är brännbart en förhållandevis liten fraktion. Blandat fraktionen och sorterat fraktionen är förhållandevis ganska lika till mängd och utgör tillsammans runt 80 procent den totala avfallsmängden. Det statistiken visar är att utmaningen ligger i att öka sorteringsgraden av det blandade avfallet eftersom denna 2017 låg runt 40 procent av den totala avfallsmängden.

Tabell 7: NCCs avfallsstatistik 2017²⁰.

Avfall 2017 - Sydväst

	Q1	Q2	Q3	Q4	Akkumulerat 2017
	Absoluta tal ton	Absoluta tal ton	Absoluta tal ton	Absoluta tal ton	Absoluta tal ton
Brännbart	25,72	64,57	66,57	51,26	208,12
Blandat	105,49	128,63	195,12	128,08	557,32
Deponi	0,00	2,48	23,52	6,60	32,60
Sorterat	112,18	108,64	165,93	150,82	537,56
Total mängd avfall:	243,39	304,32	451,14	336,76	1 335,60

	Q1	Q2	Q3	Q4	Akkumulerat 2017
	Procent av total	Procent av total	Procent av total	Procent av total	Procent av total
Brännbart	10,57%	21,22%	14,76%	15,22%	15,58%
Blandat	43,34%	42,27%	43,25%	38,03%	41,73%
Deponi	0,00%	0,81%	5,21%	1,96%	2,44%
Summerat:	53,91%	64,30%	63,22%	55,21%	59,75%
Resterande = sorterat	46,09%	35,70%	36,78%	44,79%	40,25%

²⁰ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 1 mars 2018.

3.3 Fallstudie på byggarbetsplatser

I detta avsnitt presenteras de fyra byggarbetsplatsbesök som har genomförts under rapportens gång. Byggarbetsplatsbesöken har gjorts för att få en bild av hur avfallshanteringen och sorteringen går till och ser ut i verkligheten samt vilka utvecklingsmöjligheter som finns.

Ragn-Sells är NCCs avfallspartner som sköter tömningar och avfallshanteringen efter att avfallet lämnar byggarbetsplatserna. För att en fraktion ska klassas som korrekt sorterad får fraktionen innehålla max 2–3 procent avvikande innehåll mot vad fraktionen ska innehålla. Undantag finns om det skulle vara ett stort föremål som låg i containern och är lätt att sortera ut, till exempel en stor plastdunk i en träcontainer. Om det däremot skulle förekomma något farligt avfall i fraktionen, vilket det är nolltolerans på, anses den som ej korrekt sorterad och kommer klassas om²¹.

Chauffören som hämtar containern gör en okulärbesiktning av innehållet och bedömer vart fraktionen ska transporteras. Vid ankomst till avfallsanläggningen töms innehållet ut och gås igenom maskinellt och där görs den slutgiltiga bedömningen av vad fraktionen innehåller. Det kan hända att fraktionen klassas om från till exempel sorterad till blandat avfall²².

²¹ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

²² Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

3.3.1 Byggarbetsplats 1 – Kv. Folkparken

Första byggarbetsplatsbesöket genomfördes på Kv. Folkparken i Höganäs. Det är två flerfamiljshus som beräknas vara klara till sommaren. Bygget är i slutskedet vilket innebär att det skapas mycket avfall i form av skyddsemballage och wellpapp från invändig inredning och utrustning. För mer specifik information om projektet se bilaga 4.

Den 5 mars fanns sju containrar på byggarbetsplatsen och alla dessa har inventerats. Generellt såg det bra ut men de två brännbart avfallscontainrarna avviker. Gällande skyltning av containrarna var det varierande omfattning då vissa saknade skyltning helt medan vissa hade fullständig skyltning där det stod både vad som fick slängas och vad som inte fick slängas i containern.



Bild 2: Exempel på fullständig skyltning, 2018-03-05. Foto: Harald Ericsson

Den första containern var trä, dock ej skyltad, och innehöll nästintill bara trä och lite plast och tejp. Se bilaga 5 för utförlig inventering.



Bild 3: Innehåll trä, 2018-03-05.
Foto: Harald Ericsson

Den stora containern med brännbart avfall, inte heller skyltad, innehöll mestadels wellpapp men även en hel del plast, lite trä och metall. Anmärkningsvärt är att containern innehöll väldigt mycket wellpapp vilket hade varit lätt att sortera ut till en egen fraktion. Se bilaga 6 för utförlig inventering.



*Bild 4: Innehåll brännbart avfall,
2018-03-05. Foto: Harald Ericsson*

Den lilla containern med brännbart avfall, tydligt skyltad, innehöll mestadels hushållsavfall från bodarna och wellpapp men även plast. Även här anmärkningsvärt hur mycket wellpapp containern innehöll som enkelt hade kunnat sorteras ut till egen fraktion. Se bilaga 7 för utförlig inventering.



*Bild 5: Innehåll brännbart avfall,
2018-03-05. Foto: Harald Ericsson*

Containern med fyllnadsmassor innehöll endast det som fraktionen är avsedd för nämligen tegel, kakel, klinker och bruk. Den var dock ej skyltad. Se bilaga 8 för utförlig inventering.



Bild 6: Innehåll fyllnadsmassor, 2018-03-05. Foto: Harald Ericsson

Containern med gips, tydligt skyltad, innehöll nästintill bara gips men även lite plast som utan problem hade kunnat sorteras bort. Se bilaga 9 för utförlig inventering.



Bild 7: Innehåll gips, 2018-03-05. Foto: Harald Ericsson

Containern med skrot och metall var skyltad men på två ställen var där sprayat ”trä” vilket kan förvirra. Den innehöll ändå mestadels skrot och metall, lite papp och plast vilket hade varit lätt att sortera bort. Se bilaga 10 för utförlig inventering.



Bild 8: Innehåll skrot och metall, 2018-03-05. Foto: Harald Ericsson

Farligt avfall sorterades i ett specifikt farligt avfall-skåp som innehöll 200 liters fat och behållare för färgburkar, ljuskällor, elektronik, gas engångsbehållare och aerosoler. Skåpet innehöll fogskumstuber, sprayflaskor och färgburkar. Se bilaga 11 för utförlig inventering.



Bild 9: Innehåll farligt avfall-skåp, 2018-03-05. Foto: Harald Ericsson

3.3.2 Byggarbetsplats 2 – Holstagårdsskolan

Det andra byggarbetsplatsbesöket genomfördes på Holstagårdsskolan i Laröd. Det är en tillbyggnad till den befintliga skolan. Tillbyggnaden är ett eget separat hus som beräknas vara klart till augusti 2018. Bygget närmar sig slutskedet vilket innebär att det skapas avfall i form av trä, fyllnadsmassor och wellpapp från invändiga installationer och murningsarbeten. För mer specifik information om projektet se bilaga 12.

På arbetsplatsen fanns en sorteringsguide upphängd i arbetsbodarna se bild 15. Alla på arbetsplatsen har dessutom en egen sorteringsguide i fickformat för att lättare kunna sortera rätt ute vid containrarna.



Bild 10: Sorteringsguide i bod, 2018-03-27. Foto: Harald Ericsson

Den 27 mars fanns fyra containrar på byggarbetsplatsen och alla dessa har inventerats. Generellt sett var det en enkel avfallshantering med få fraktioner där det mesta går som blandat avfall. Skyltning saknades eller var felaktig på samtliga containrar förutom farligt avfall som var rätt skyltad.

Den första containern var trä och var korrekt sorterad. Containern var dock ej skyltad. Se bilaga 13 för utförlig inventering.



Bild 11: Innehåll trä, 2018-03-27.

Foto: Harald Ericsson

Containern med fyllnadsmassor innehöll bruk och tegel spill. Containern var ej skyltad. Se bilaga 14 för utförlig inventering.



*Bild 12: Innehåll fyllnadsmassor,
2018-03-27. Foto: Harald Ericsson*

Farligt avfall sorterades i en mindre låda med uppdelning i småbatterier, färgburkar, elektronikavfall och aerosoler. Det farliga avfallet bestod endast av batterier och fogs-kumstuber. Containern var skyltad. Se bilaga 15 för utförlig inventering.



Bild 13: Utvändig bild på farligt avfall-låda, 2018-03-27. Foto: Harald Ericsson



Bild 14: Innehåll farligt avfall-låda, 2018-03-27. Foto: Harald Ericsson

Containern med blandat avfall bestod av gips, skrot och metall, wellpapp och plast. Containern var skyltad men med en felaktig skylt. Denna var skyltad som brännbart istället för blandat avfall. Se bilaga 16 för utförlig inventering.



Bild 15: Innehåll blandat avfall, 2018-03-27. Foto: Harald Ericsson

3.3.3 Byggarbetsplats 3 – Kv. Flötsen

Det tredje byggarbetsplatsbesöket genomfördes på Kv. Flötsen i Höganäs. Det är nyproduktion av två punkthus, fem och sex våningar höga. Punkthusen byggs bredvid ett befintligt bostadsområde som ett förtättningsprojekt och beräknas vara klart till mars 2019. Stomresning pågår genom att det gjuts väggar och valv med form och det skapas avfall i form av trä, skrot och metall, fyllnadsmassor och wellpapp från formningen och emballaget. För mer specifik information om projektet se bilaga 17.

Den 29 mars fanns fem containrar på byggarbetsplatsen och alla dessa har inventerats. Generellt såg det bra ut och bygget hade dessutom en separat plastinsamling för mjukplast från emballaget. Gällande skyltning av containrarna var det varierande omfattning eftersom vissa saknade skyltning helt medan vissa hade fullständig skyltning där det stod både vad som fick slängas och vad som inte fick slängas i containern.

Den första containern var trä och den innehöll mestadels trä men även lite plast. Containern var skyltad. Se bilaga 18 för utförlig inventering.



Bild 16: Innehåll trä, 2018-03-29.

Foto: Harald Ericsson

Containern med fyllnadsmassor innehöll lättbetong, klinker och betongrester. Containern var ej skyltad. Se bilaga 19 för utförlig inventering.



*Bild 17: Innehåll fyllnadsmassor,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*

Den brännbara containern innehöll trä, wellpapp, plast och även skrot. Containern var skyltad. Se bilaga 20 för utförlig inventering.



*Bild 18: Innehåll brännbart avfall,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*

Containern med skrot och metall var korrekt sorterad. Den var dock ej skyltad. Se bilaga 21 för utförlig inventering.



*Bild 19: Innehåll skrot- och metall,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*

Behållaren för mjukplast var korrekt sorterad och skyltad. Denna var placerad där godset ankommer vilket underlättar sorteringen. Se bilaga 22 för utförlig inventering.



*Bild 20: Utvändig bild på plastinsamlingen,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*

Farligt avfall sorterades i ett specifikt farligt avfall-skåp som innehöll 200 liters fat och behållare för färgburkar, lim, aerosoler, ljuskällor, elektronik och småbatterier. Skåpet var tomt på farligt avfall vid kontrollen. Se bilaga 23 för utförlig inventering.



Bild 21: Innehåll farligt avfall-skåp, 2018-03-29. Foto: Harald Ericsson

3.3.4 Byggarbetsplats 4 – Brogårdaskolan

Det fjärde och sista byggarbetsplatsbesöket genomfördes på Brogårdaskolan i Bjuv. Det är nyproduktion av en skola bredvid den befintliga skolan. Den nya skolan beräknas vara klar till januari 2019. Bygget är i stomkompletteringsskedet vilket innebär att innerväggar och innertak börjar komma på plats. I detta skede skapas det mycket avfall i form av mineralull, gips och stål. För mer specifik information om projektet se bilaga 24.

Den 29 mars fanns 13 containrar på byggarbetsplatsen och alla dessa har inventerats. Generellt såg det bra ut men brännbart avfall, farligt avfall och de tre blandat avfallscontainrarna avviker. Gällande skyltning av containrarna var det varierande omfattning eftersom vissa saknade skyltning helt medan vissa hade fullständig skyltning där det stod både vad som fick slängas och vad som inte fick slängas i containern.

Det fanns två trä containrar där trä 1 var korrekt sorterad och trä 2 innehöll förutom trä även lite plast. Båda containrarna var skyltade. Se bilagorna 25 och 26 för utförlig inventering.



*Bild 22: Innehåll trä 1, 2018-03-29.
Foto: Harald Ericsson*



*Bild 23: Innehåll trä 2, 2018-03-29.
Foto: Harald Ericsson*

Containern med fyllnadsmassor var precis tömd och var därför tom. Containern var ej skyltad. Se bilaga 27 för utförlig inventering.



*Bild 24: Innehåll fyllnadsmassor,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*

Den brännbara containern innehöll wellpapp, plast och mineralull. Containern var skyltad. Anmärkningsvärt är att containern antagligen kommer klassas om till deponi då den innehöll ansenliga mängder mineralull som inte är brännbart. Se bilaga 28 för utförlig inventering.



*Bild 25: Innehåll brännbart avfall,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*

Det fanns två containrar med skrot och metall där båda var korrekt sorterade samt skyltade. Se bilagorna 29 och 30 för utförlig inventering.



Bild 26: Innehåll skrot och metall 1, 2018-03-29. Foto: Harald Ericsson



Bild 27: Innehåll skrot- och metall 2, 2018-03-29. Foto: Harald Ericsson

Det fanns tre containrar avsedda för gips. Gips 1 och gips 3 var korrekt sorterade medan gips 2 innehöll gips och en mindre andel skrot. Gips 1 var skyltad medan gips 2 och gips 3 saknade skyltning. Se bilagorna 31, 32 och 33 för utförlig inventering.



Bild 28: Innehåll gips 1, 2018-03-29. Foto: Harald Ericsson



Bild 29: Innehåll gips 2, 2018-03-29. Foto: Harald Ericsson

Det fanns tre containrar med blandat avfall. Blandat 1 innehöll plast och mineralull. Blandat 2 och blandat 3 innehöll mineralull, plast, trä och wellpapp i olika omfattningar. Blandat 1 och blandat 2 var skyltade medan blandat 3 saknade skyltning. Se bilagorna 34, 35 och 36 för utförlig inventering.



*Bild 30: Innehåll blandat avfall 1,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*



*Bild 31: Innehåll blandat avfall 2,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*



*Bild 32: Innehåll blandat avfall 3,
2018-03-29. Foto: Harald Ericsson*

Farligt avfall sorterades i ett specifikt farligt avfall-skåp som innehöll 200 liters fat och behållare för ljuskällor, el-avfall, lysrör, aerosoler och småbatterier. Skåpet innehöll sprayflaskor, bensindunkar, ljuskällor, elektronik och fogs-kumstuber. Eftersom sorteringen i FA-skåpet är undermålig kommer en eftersortering att få göras vid tömning. Detta hade kunnat undvikas enkelt om rätt material och behållare fanns i skåpet. Se bilaga 37 för utförlig inventering.



Bild 33: Innehåll farligt avfall-skåp, 2018-03-29. Foto: Harald Ericsson

3.4 Resultat av fallstudie

De fyra byggarbetsplatsbesöken som genomfördes var alla i olika skeden i produktionsprocessen samt omfattning på projektet. Några byggarbetsplatser hade mer plats än andra att kunna hantera avfallet på och därför var antalet fraktioner varierande. Det som uppmärksammades var att ingen använde sig utav en deponifraktion. Det var två arbetsplatser som hade blandat avfallscontainrar och dessa innehöll plast, mineralull, trä, wellpapp, gips och metall och skrot. Fallstudien visar också att behovet av avfallsfraktioner varierar beroende på var i byggprocessen projektet befinner sig i. Till exempel under stomkomplettering och färdigställande behövs flest antal fraktioner då avfallsflödet är som mest differentierat. Ett typexempel är att gipsfraktionen endast behövs vid uppsättning av gipsväggar.

Tabell 8: Sammanställning av vilka fraktioner och antalet containrar som fanns på respektive byggarbetsplats. Tabell 8 redovisar även projektens BTA och markyta.

	Kv. Folkparken	Holstagårdsskolan	Kv. Flötsen	Brogårdsskolan
El-avfall	-	-	-	-
Trä	1	1	1	2
Brännbart	2	-	1	1
Plast	-	-	1	-
Skrot och metall	1	-	1	2
Fyllnadsmassor	1	1	1	1
Deponi	-	-	-	-
Blandat avfall	-	1	-	3
Gips	1	-	-	3
Papper och papp	-	-	-	-
Mineralull	-	-	-	-
Hushållsavfall	-	-	-	-
Farligt avfall	1	1	1	1
Totalt antal	7	4	6	13
BTA (m²)	4 170	1 260	4 200	5 980
Markyta (m²)	3 200	3 500	4 800	10 000

Vid genomförandet av fallstudien kontrollerades, som tidigare nämnts, även om containrarnas innehåll hade varit godkända enligt Ragn-Sells sorteringsgrad. Nedan följer resultatet för varje byggarbetsplatsbesök.

Kv. Folkparken hade sju containrar varav fem anses vara godkända enligt Ragn-Sells sorteringsgrad.

Holstagårdsskolan hade fyra containrar där alla fyra anses vara godkända enligt Ragn-Sells sorteringsgrad.

Kv. Flötsen hade fem containrar och en plastinsamling varav fyra containrar och plastinsamlingen anses vara godkända enligt Ragn-Sells sorteringsgrad. Den femte containern var tom och kan därför inte bedömas.

Brogårdaskolan hade 13 containrar varav nio anses vara godkända enligt Ragn-Sells sorteringsgrad. En container var tom och kan därför inte bedömas.

Detta visar att de allra flesta containrar var korrekt sorterade. Fallstudien visar även vilka fraktioner som är enklast att identifiera och sortera rätt. Dessa är fyllnadsmassor och trä som på samtliga arbetsplatsbesök var korrekt sorterade. Av de felsorterade containrarna var det ingen specifik fraktion som stack ut och var svårare än någon annan att sortera rätt. Felsorteringen var papp och plast i skrot- och metallcontainern, skrot och metall i gipscontainern, mineralull och hushållsavfall i brännbart containern samt ett farligt avfall-skåp där inget var placerat i respektive behållare eller fat.

Fallstudien har också uppmärksammat bristfällig skyltning på containrarna vilket försvårar för yrkesarbetarna att veta vilket avfall containrarna är avsedda för när dessa är tomma. Detta leder till förvirring samt att det är lättare hänt att felsortering uppstår. Det är avfallsentreprenörerna som ansvarar för att containrarna är korrekt skyltade.

Reflektioner från fallstudien är att trots att möjligheten fanns att sortera rätt som till exempel trä så slängdes det ändå ibland i brännbart containern som stod bredvid trä containern. Det tyder på tidsbrist eller ovilja att sortera rätt.

4 Analys

Detta kapitel innehåller analys av miljömål, hållbarhetsmål, avfallshierarkin, byggavfall, fallstudie, teori och resurser. Samt hur dessa olika resonemangen hänger samman med varandra. Kapitlet innehåller även en avslutande sammanfattning av analyskapitlet.

4.1 Miljömål, hållbarhetsmål och avfallshierarkin

FN har genom de Globala målen tagit fram 17 gemensamma miljö och hållbarhetsmål för världen (Globala målen 2017a). De Globala målen som är direkt kopplade till byggsektorn är mål 7: Hållbar energi för alla (Globala målen 2018a), mål 11: Hållbara städer och samhällen (Globala målen 2018b) och mål 12: Hållbar konsumtion och produktion (Globala målen 2018c). Sveriges regering har utifrån de Globala målen tagit fram Sveriges 16 miljömål, av dessa 16 är följande relevanta för byggsektorn mål 1: Begränsad klimatpåverkan (Miljömål 2017a), mål 4: Giftfri miljö (Miljömål 2017b) och mål 15: God bebyggd miljö (Miljömål 2016).

För att uppnå dessa miljömål och även de Globala målen krävs ett målmedvetet arbete inom byggbranschen, bransch är dessutom en prioriterad avfallssektor (Naturvårdsverket 2012). Naturvårdsverket har via Sveriges avfallsplan 2012–2017 fördjupat arbetet kring att kartlägga och samla in information om hur det svenska byggavfallet hanteras. Samt vilka volymer som uppstår eftersom statistiken tidigare varit bristfällig (Naturvårdsverket 2012).

Byggföretagen har själva insett att miljöfrågan är en viktig fråga och har därför tagit fram egna miljöpolicys och hållbarhetsmål. Vissa mål är mer överskådliga och andra mål är mer mätbara där till exempel NCC har satt tydliga mål på sorteringsgraden inom deras verksamhet fram till 2021²³. Det ställs även krav på sortering av byggavfallet i LEEDs och BREEAM-SE (SGBC 2017) miljöcertifieringskrav av byggnader. Kraven ser olika ut för de olika certifieringsprogrammen men båda ställer krav på maximal mängd avfall till deponering och antal fraktioner²⁴ (SGBC 2017).

²³ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 1 mars 2018.

²⁴ Emelie Johansson, kvalificerad specialist hållbarhet på NCC Building Sydväst, e-post den 26 mars 2018.

Avfallshierarkin

Eftersom denna rapport behandlar avfallsdelen vid byggproduktion är avfallshierarkin, (SFS 1998:808 15 kap), en lagstiftad prioritering i hur avfallet ska hanteras. Utifrån avfallshierarkin kan rankning mellan olika fraktionstyper göras. Även Sveriges avfallsplan 2012–2017 tar upp avfallshierarkin som en viktig del i det framtida klimatarbetet (Naturvårdsverket 2012). Det är dock svårt att vid byggproduktionen uppnå steg ett i avfallshierarkin, att förebygga uppkomsten av avfall (SFS 1998:808, 15 kap §2).

Att återanvända byggmaterial, steg två på avfallshierarkin, är idag svårt eftersom materialen ofta går sönder vid demontering eller att form och storlek inte passar i det nya användningsområdet. Det går däremot lättare att återanvända byggkomponenter såsom fönster eller dörrar eftersom dessa kan demonteras hela och i sig är intakta i sin funktion. Det finns idag kommunala anläggningar där begagnat byggmaterial kan lämnas in istället för att gå som avfall och där kunder kan köpa det begagnade byggmaterialet för återbruk (Sysav 2013).

De flesta materialen som används i byggproduktionen går att materialåtervinna, steg tre på avfallshierarkin, se tabell 3. Dock går inte 100 procent av det återvinningsbara materialet till materialåtervinning utan även till energiåtervinning via förbränning. Energiåtervinning är ett steg lägre på avfallshierarkin än materialåtervinning. Genom att materialåtervinna behöver vi inte använda lika mycket jungfruligt material och därigenom spara på jordens resurser (Naturskyddsföreningen 2015, Sysav 2017d).

En del av materialet från svenska byggarbetsplatser går till energiåtervinning, steg fyra på avfallshierarkin, detta förbränns i kraftvärmeverk och genererar fjärrvärme och energi (SFS 1998:808, Kap 15 §10, Sysav 2018a). Vid energiåtervinning av materialet avslutas återvinningscykeln och kan därför ses som sista steget innan materialet hamnar på deponin som aska (SFS 1998:808, 15 Kap §6).

Deponering, steg fem på avfallshierarkin, är det sista steget och är det alternativ som främst bör undvika. Vissa material går inte att återvinna och måste deponeras (SFS 1998:808, 15 Kap §6). Fallstudien visade att deponering av avfallet inte är nödvändigt utan går att sortera till bättre fraktioner se tabell 8.

4.2 Byggavfall

El-avfall

El-avfall är en liten fraktion, fallstudien visar att ingen av byggarbetsplatserna använde fraktionen, se tabell 8. Fraktionen el-avfall uppfyller tre steg i avfallshierarkin, steg två till fyra alltså återanvändning, materialåtervinning och energiåtervinning, se tabell 3. Kostnaden för el-avfall är betydande, 4 500 kr/ton, se tabell 6, vilket gör fraktionen viktig att sortera ut och minimera till det yttersta.

Trä

Trä är ett bra material att sortera ut separat för att det ingår i tre steg, två till fyra, på avfallshierarkin, se tabell 3. Fallstudien visar att samtliga byggarbetsplatser använde denna som separat fraktion, se tabell 8, och samtliga var korrekt sorterade vilket visar att det är en enkel fraktion att identifiera och sortera ut, se bilagorna 5, 13, 18, 25 och 26.

Tabell 4 visar att trä har en positiv påverkan på miljön, $-0,03 \text{ CO}_2\text{e/ton}$, eftersom den ersätter olja vid förbränning. Kostnaden för fraktionen, 250 kr/ton, är inte stor i förhållande till övriga fraktioners kostnad vilket gör att fraktionen är lönsam att sortera ut även kostnadsmässigt, se tabell 6.

Brännbart

Brännbart avfall går endast som energiåtervinning som är steg fyra på avfallshierarkin, se tabell 3. Detta visar att fraktionen är sämre än materialåtervinning, som de flesta avfallsslagen kan sorteras som, men är bättre än deponering, se figur 7. Fallstudien visar att tre av fyra byggarbetsplatser hade brännbart som separat fraktion, se tabell 8. Den fjärde byggarbetsplatsen hade en blandat avfallscontainer istället för brännbart container, se tabell 8. Innehållet i brännbart containrarna var wellpapp, plast, trä, skrot och metall, hushållsavfall och mineralull, se bilagorna 6, 7, 20 och 28.

Klimatpåverkan från brännbart avfall är $3,4 \text{ CO}_2\text{e/ton}$ och för innehållet varierar det mellan $-0,03 \text{ CO}_2\text{e/ton}$ och $3,4 \text{ CO}_2\text{e/ton}$ vilket visar att vid uppdelade fraktioner kan även klimatvinster göras, se tabell 4. Tabell 6 visar att kostnaden för brännbart är 720 kr/ton och kostnaden för de separata avfallsslagen i containrarna är avsevärt lägre, 0 kr/ton till 250 kr/ton. Detta bortsett från mineralull som kostar 800 kr/ton, eftersom mineralull inte är brännbart får den därmed inte sorteras i denna fraktion. Prisskillnaden visar att det är ekonomiskt lönsamt att sortera ut innehållet i separata fraktioner istället.

Plast

Plast går att återvinna upp till sju gånger vilket gör att den bör sorteras ut som en separat fraktion. När plasten inte längre är återvinningsbar kan den istället energiåtervinnas (FTI 2016). Att materialåtervinna är steg tre på avfallshierarkin och energiåtervinna är steg fyra, se figur 7. Fallstudien visar att bara en av fyra byggarbetsplatser hade plast som separat fraktion, se tabell 8. De övriga byggarbetsplatserna sorterade plasten som brännbart eller blandat avfall, se bilagorna 6, 7, 16, 20, 28, 34, 35 och 36. Efter inventering av brännbart- och blandat avfallscontainrarna visade det sig att mängden plast i dessa varierade mellan 10, 20 och 40 procent och ibland även upp till 90 procent vilket tyder på att det uppstår stora mängder plast, se bilagorna 6, 7, 16, 20, 28, 34, 35 och 36.

Tabell 4 visar att plast har en relativt stor påverkan på miljön, 3,4 CO₂e/ton, vilket gör att den är viktig att sortera ut separat för att kunna återvinnas flera gånger och därmed inte behöva tillverka ny plast mer än nödvändigt. Eftersom avfallet inte kostar att lämna kan ekonomiska vinster göras jämfört med när plasten går som brännbart- eller blandat avfall då dessa fraktioner är dyrare, se tabell 6.

Skrot och metall

Skrot och metall bör sorteras ut som en separat fraktion eftersom den endast kan materialåtervinnas, steg tre på avfallshierarkin, och inte energiåtervinnas, steg fyra på avfallshierarkin, som många andra material, se tabell 3. Fallstudien visar att tre av fyra byggarbetsplatser hade skrot och metall som en separat fraktion, se tabell 8. Nästan alla dessa var korrekt sorterade vilket tyder på att det är en relativt enkel fraktion att sortera ut, se bilagorna 10, 29, 30 och 31. Den fjärde byggarbetsplatsen sorterade skrot och metall i blandat avfallscontainern, se bilaga 16. Blandat avfallscontainern går sedan till eftersortering där återvinningscentralen maskinellt sorterar ut skrot och metall (Återvinning Stockholm 2018b).

Klimatpåverkan från skrot och metall är 1,1 CO₂e/ton och är mindre än klimatpåverkan från blandat avfall, 3,4 CO₂e/ton, som den fjärde byggarbetsplatsen sorterade det som, se tabell 4. Detta medför att klimatvinster kan göras genom att sortera ut fraktionen separat. Det är kostnadsfritt att lämna skrot- och metallavfallet, se tabell 6, eftersom det sedan säljs vidare av återvinningscentralerna (Ragn-Sells 2018e). Detta medför att ekonomiska vinster kan göras genom att sortera ut fraktionen separat jämfört med att låta skrot och metall gå som blandat avfall, se tabell 6.

Fyllnadsmassor

Fyllnadsmassor är ett material som är bra att sortera ut separat eftersom det kan materialåtervinnas, steg tre på avfallshierarkin, se tabell 3. Detta eftersom fyllnadsmassor kan användas som konstruktionsmaterial (SCB 2018a) istället för att endast gå som deponering, steg fem på avfallshierarkin, se figur 7. Fallstudien visar att samtliga byggarbetsplatser sorterade ut denna fraktion separat, se tabell 8, och samtliga var korrekt sorterade, se bilagorna 8, 14, 19 och 27. Detta visar att fyllnadsmassor är en enkel fraktion att identifiera och därmed sortera ut korrekt.

Tabell 4 visar att fyllnadsmassor har en låg klimatpåverkan, 0,01 CO₂e/ton, vilket ger ytterligare anledning att sortera ut fraktionen. Fyllnadsmassor kostar 500 kr/ton vilket är en tredjedel av priset mot en deponifraktion som fyllnadsmassor annars hade sorterats som vilket ger ekonomiska vinster, se tabell 6.

Deponiavfall

Deponiavfall är det avfall som inte bör eller kan sorteras ut och hamnar därför på sista och femte steget på avfallshierarkin (Sysav 2018b, Naturskyddsföreningen 2015) Ingen av de fyra byggarbetsplatserna hade denna fraktion vilket resulterar i att den inte är nödvändig att använda sig utav, se tabell 8.

Fraktionens klimatpåverkan, 3,4 CO₂e/ton, visar att den är belastande på miljön och bör undvikas, se tabell 4. Tabell 6 visar att fraktionen är betydligt dyrare, 1 500 kr/ton, än övriga sorterade fraktioner vilket är ytterligare en anledning att försöka undvika fraktionen.

Blandat avfall

Blandat avfall är den fraktion som kräver mest efterbearbetning när den lämnat byggarbetsplatsen. Den sorteras upp i metall, brännbart och deponi, vilket gör att blandat fraktionen uppfyller tre steg i avfallshierarkin, steg tre till fem, se tabell 3. Eftersorteringsgraden i en blandat avfallsfraktion uppnår aldrig samma sorteringsnivå som sortering vid källan²⁵. Fallstudien visar att två av fyra byggarbetsplatser använde sig av blandat avfallsfraktionen, se tabell 8. Innehållet i blandat avfallscontainrarna var wellpapp, plast, trä, skrot och metall, gips och mineralull, se bilagorna 16, 34, 35 och 36.

Klimatpåverkan från det blandade avfallet är 3,4 CO₂e/ton vilket är högre än vad klimatpåverkan för det separerade innehållet i den blandade fraktionen som ligger mellan -0,03 CO₂e/ton till 3,4 CO₂e/ton, se tabell 4. Tabell 6, visar

²⁵ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

att betydande kostnadsbesparingar kan göras om den blandade fraktionen sorteras på plats. Blandat avfall kostar 1 100kr/ton och kostnaden för de separata avfallsslagen i containrarna är betydligt lägre, 0 kr/ton till 800 kr/ton, se tabell 6. Det är kostnaderna men framförallt miljöaspekten som gör att blandat avfallsfraktion bör undvikas på byggarbetsplatserna.

Gips

Gips är ett bra material att sortera ut separat eftersom kan det materialåtervinnas, steg tre på avfallshierarkin, se tabell 3. Detta eftersom gipsavfall kan användas i tillverkningen av nya gipsskivor (Knauf Danogips 2018, Gips Recycling Sverige 2018) istället för att gå på deponering, steg fem på avfallshierarkin, se figur 7. Fallstudien visar att hälften av byggarbetsplatserna hade gips som en separat fraktion, se tabell 8. Av de två andra byggarbetsplatserna sorterade den ena gips som blandat avfall, se bilaga 16, och den andra var i ett skede där de inte använde gips ännu och hade därför inte en container för det.

Gipsets klimatpåverkan, 0,01 CO₂e/ton, är liten i jämförelse med blandat avfall, 3,4 CO₂e/ton eller deponi, 3,4 CO₂e/ton, som den annars sorteras som, se tabell 4. En gipscontainer kostar 650 kr/ton jämfört med blandat avfall, 1 100 kr/ton, och deponi, 1 500 kr/ton, se tabell 6. Både gipsets klimatpåverkan och dess kostnad medför att både klimatvinster och ekonomiska vinster kan göras genom att sortera ut fraktionen separat.

Papper och papp

Papper och papp kan gå både som materialåtervinning, steg tre, och energiåtervinning, steg fyra, på avfallshierarkin, se tabell 3. Fallstudien visar att ingen av byggarbetsplatserna använde sig utav en papper- och pappfraktion utan istället sorterade papper och papp som brännbart eller blandat avfall, se tabell 8. Detta trots att alltifrån 5 procent upptill så mycket som 70 procent av brännbart och blandat avfallscontainrarna bestod av papper och papp, se bilagorna 6, 7, 16, 20, 28, 35 och 36.

Tabell 4 visar pappers- och pappavfallets klimatpåverkan är 0,17 CO₂e/ton. Detta är värt att jämföra med klimatpåverkan från brännbart, 3,4 CO₂e/ton, och blandat avfall, 3,4 CO₂e/ton, som är betydligt högre i förhållande vilket tyder på att det finns klimatvinster att göra genom att sortera upp papper och papp som en separat fraktion. Det är kostnadsfritt att lämna papper och papp medan brännbart kostar 720 kr/ton och blandat avfall 1 100 kr/ton, se tabell 6. Detta är ytterligare en anledning att sortera ut papper och papp separat eftersom även ekonomiska vinster kan göras.

Mineralull

Mineralull är ett material som är bra att sortera ut separat eftersom det kan materialåtervinnas, steg tre på avfallshierarkin, se tabell 3. Mineralullsavfall kan användas i tillverkningen av ny mineralull (ISOVER 2018, Paroc 2018, Rockwool 2018) istället för att gå som deponering, steg fem på avfallshierarkin, se figur 7. Ingen av byggarbetsplatserna använde mineralull som en separat fraktion, se tabell 8. Det var bara en av byggarbetsplatserna som arbetade med mineralull när fallstudien genomfördes och de sorterade mineralull i brännbart och blandat avfall, där containrarna bestod av alltifrån 10 procent till 40 procent mineralull, se bilagorna 28, 34, 35 och 36. Att sortera mineralull i brännbart är inte korrekt då mineralull inte kan energiåtervinnas, se tabell 3. De tre andra byggarbetsplatserna var antingen i byggskeden där de inte börjat använda mineralull än eller redan var förbi användandet av mineralull.

Stora klimatvinster kan göras genom att sortera ut mineralull separat då klimatpåverkan från mineralull är liten, 0,01 CO₂e/ton, i förhållande till blandat avfall, 3,4 CO₂e/ton, se tabell 4. Det finns även ekonomiska besparingar att göra genom att sortera ut mineralull separat, dock inte lika stora som klimatvinsterna. Detta eftersom en mineralullfraktion kostar 800 kr/ton och blandat avfall 1 100 kr/ton, se tabell 6.

Hushållsavfall

Hushållsavfall är en avfallstyp som enligt lag, SFS 1998:808, 15 kap §20, ska sorteras ut som en separat fraktion och tas om hand kommunalt och inte via byggföretagens avfallsleverantör som hanterar det övriga avfallet. Hushållsavfallet går till energiåtervinning, som är steg fyra på avfallshierarkin, se tabell 3. Fallstudien visar att ingen av byggarbetsplatserna hade hushållsavfallet i en separat fraktion, se tabell 8. På en av byggarbetsplatserna hade hushållsavfallet sorterats brännbart vilket inte är korrekt eftersom hushållsavfallet ska sorteras som en separat fraktion enligt SFS 1998:808, 15 kap §20. På de tre andra byggarbetsplatserna kunde inget hushållsavfall upptäckas vid kontrollen av containrarna.

Tabell 4 visar hushållsavfallet klimatpåverkan är 3,4 CO₂e/ton vilket är detsamma som för brännbart fraktionen. Kostnaden för att tömma hushållsavfallet är 130 kr/tömning, se avsnitt 2.7.1 *Kostnader för containrar och avfallsslag*. Även fast både hushållsavfall och brännbart har samma klimatpåverkan och samma steg på avfallshierarkin får hushållsavfallet inte sorteras i brännbart eftersom det är lagstiftat så och ska därför följas genom att sortera hushållsavfallet i en egen separat fraktion.

Farligt avfall

Farligt avfall är en liten men viktig fraktion på byggarbetsplatserna, fallstudien visar att alla byggarbetsplatser använder farligt avfallsfraktion, se tabell 8. Innehållet i det farliga avfallet består främst av sprayflaskor, aerosoler och fogs-kumstuber men även småbatterier, se bilagorna 11, 15, 23 och 37. Vid nyproduktion används inte produkter som inte ger stora mängder farligt avfall eftersom det finns goda möjligheter att välja icke farliga produkter istället (BASTA 2018, Byggvarubedömningen 2018).

4.3 Resurser för avfallshantering

Sammanställandet av tabell 5 visar att kostnaderna för de olika avfallsbehållarna är samma för de olika kategorierna. Detta gör det lönsamt att alltid sikta mot att använda så stort kärl eller container som möjligt för att minska tömning-frekvensen och därigenom minska på både transporter och kostnaderna för att tömma kärlet eller containrarna. Genom minskade transporter kan miljövinster göras lokalt genom minskade utsläpp och minskning av buller i omgivningen. Transporterna ger också upphov till utsläpp av kolväten från ofullständig förbränning av fossila bränslen och partiklar från slitage av däck och vägbeläggningar (Naturvårdsverket 2017b). Detta förutsätter att det i ett tidigt skede planeras för avfallshantering och att erforderliga ytor skapas för avfallshantering. Vid platsbrist får avvägningar göras för vilka fraktioner som kommer att dominera. Detta i hänsyn till avfallsflödet och vilken storlek på kärl som anses lämplig att hantera på plats. Fallstudien visar på att det är främst liftdumpercontainrar som används och att storleken på dessa ligger kring 8–10 m³, se bilagorna 4, 12, 17 och 24. Fallstudien visar också att användningen av mindre kärl på hjul var obefintlig, se bilagorna 4, 12, 17 och 24.

Det är stora prisskillnader på de olika avfallsfraktionerna, se tabell 6, detta gör det fördelaktigt att sortera upp avfallet i respektive fraktioner eftersom det generellt är mer kostnadseffektivt än att betala för en blandat till sortering eller deponifraktion. Brännbart är en av de dyrare fraktionerna men eftersom denna inte kan anses som materialåtervinning bör även denna sorteras så att volymen blir så liten som möjligt. De fraktioner som är rena materialåtervinningsfraktioner är i princip kostnadsfria att lämna, vilket gör att besparingar i avfallskostnaderna kan göras, se tabell 6.

Fallstudien visar att det finns en viss kunskapsbrist ute på arbetsplatserna kring avfallssortering och hantering. Detta eftersom fallstudien har visat på en del felsorterade containrar som inte uppfyller sorteringsgraden från avfallsentreprenören, se bilagorna 7, 10, 28, 32 och 37. När det gäller utbildning av personal har det visat sig sakna en generell utbildning som personalen kan gå. Istället bygger det på att byggarbetsplatserna själva kallar

på en utbildning och att det då sätts samman en projektspecifik utbildning för avfallshanteringen på projektet. Detta gör att kunskaperna kan variera mellan personalen och inom projekten men även mellan projekten²⁶.

Att plocka in extern personal som sköter avfallshanteringen på arbetsplatsen visar på möjligheterna i att flytta avfallshanteringen från yrkesarbetarna och platsledningen (Ragn-Sells 2018d). Detta ger också en större möjlighet till att hålla ordning på arbetsplatsen men också att sorteringsgraden ökar eftersom målsättningen från Ragn-Sells Rent Bygge är en sorteringsgrad på 100 procent och en återvinningsgrad på 90 procent (Ragn-Sells 2018d). Rent Bygge är uppbyggt på att Ragn-Sells antingen har personal på plats konstant under byggets gång eller att de kommer ett par timmar om dagen eller ett par dagar i veckan. Detta ger en möjlighet till att anpassa Rent Bygge till projektets storlek och omfattning. Upplägget med inhyrd externa sorterings- och avfallstjänster ger också en möjlighet till att öka produktiviteten hos yrkesarbetarna eftersom dessa sparar tid från att hantera avfallet. Det sparar också tid för platsledningen eftersom dessa inte behöver kontrollera containrar, beställa tömningar eller utbilda yrkesarbetare eller underentreprenörer om avfallshanteringen och sorteringen (Ragn-Sells 2018d).

4.4 Sammanfattning

Avsnitt 4.1 *Miljömål, hållbarhetsmål och avfallshierarkin* visar vikten av de Globala målen eftersom dessa visar vilken riktning arbetet med hållbarhet och klimatfrågor bör gå. De Globala målen ligger sedan till grund för de svenska miljömålen som i sin tur också ligger till grund för de företagsspecifika hållbarhetsmålen.

Avsnitt 4.2 *Byggavfall* som behandlar de olika avfallsslagen visar att ökad sorteringsgrad och sortering bort från brännbart, blandat och deponi ger både ekonomiska- och miljömässiga vinster, se tabell 4 och tabell 6. Analysen visar även att avfallshierarkin är ett användbart verktyg vid klassificering av olika avfallsslag.

Avsnitt 4.3 *Resurser för avfallshantering* visar att det är inga stora skillnader i kostnader för olika avfallsbehållare, se tabell 5, samt att transporter genererar utsläpp och kostnader som kan minskas genom en mer genomarbetad avfallshantering. Analysen visar också att det finns brister i kunskap och möjligheten att få kunskap genom utbildning. Genom till exempel Rent Bygge flyttas både kunskapskravet och en del arbete över till den inhyrda personalen. Genom ökad kunskap hos sorteringspersonalen ökar även möjligheterna till bättre sortering och därigenom ökade klimatvinster.

²⁶ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

5 Diskussion

I detta kapitel kommer byggavfall, fallstudien och inhyrd sorteringspersonal diskuteras.

Generellt för rapporten har det konstaterats att avfallshierarkin är en tydlig, lättförståelig och relevant vägledning för hur avfall bör och kan sorteras.

5.1 Byggavfall

Det är flera faktorer som påverkar avfallet på en byggarbetsplats, en viktig del är i vilket skede produktionen i projekten är. Därför kan antal fraktioner och vilka fraktioner som bör finnas på byggarbetsplatsen variera, till exempel är gips en överflödigt fraktion vid grundläggning men är en fraktion som behövs i samband med uppbyggnaden av gipsväggar. Plast är en fraktion som behövs under hela byggprocessen men framförallt i slutskedet när installationerna och inredningen börja komma på plats eftersom dessa levereras med mycket emballage. Ett liknande upplägg gäller för papper- och pappfraktionen eftersom wellpappsavfall uppstår under hela byggprocessen men framförallt under slutet av byggprocessen och under installationer av inredning och vitvaror. De fraktioner som normalt sett kommer behövas under hela byggprocessen är trä, skrot och metall och fyllnadsmassor. Detta avfallet uppstår längs med hela byggprocessen men volymerna varierar vilket gör att det är viktigt att försöka optimera storlekarna på containrarna därefter.

Det är viktigt för platsledningen att kontrollera vilka fraktioner som behövs när och när de sedan blir överflödiga. Genom att anpassa avfallsfraktionerna kan man skapa mer plats och lägre kostnader om containrarna byts ut efterhand. Just plats aspekten är viktig att ha med eftersom containrar generellt tar mycket plats. Det är då bra om man kan minimera antalet fraktioner som behövs samtidigt på arbetsplatsen utan att för den delen ignorera sortering av avfallet.

Det finns många olika delar inom byggproduktionen som kan bidra till en minskad klimatpåverkan genom smart ritade och projekterade byggnader, en effektiv materialanvändning och att det avfall som uppstår tas tillvara som en resurs och inte som skräp. Detta visas tydligt i avfallshierarkin där steg ett är att förebygga och undvika att avfallet ens uppstår (SFS 1998:808, 15 kap §2). Även hanteringen och lagringen på byggarbetsplatserna spelar in för att förebygga att avfallet uppstår genom att skydda och vara försiktig med materialet.

Tittar man på den totala avfallsvolymer från nybyggnadssektorn är avfallsvolymer direkt kopplad till nybyggnadsvolymer. Därför blir även byggnadsavfallsvolymer konjunkturkänsliga eftersom minskad nybyggnad även ger minskade avfallsvolymer och tvärtom vid högkonjunktur. Detta visas tydligt i SCBs avfallsstatistik där byggavfallet ökade från 7,7 miljoner ton år 2012 till 8,9 miljoner ton år 2014. En del i att avfallsmängden ökade med 1,2 miljoner ton på två år för att Sverige gick från lågkonjunktur till ett mer stabilt läge (Konjunktur Institutet 2018, SCB 2018b).

5.2 Inhyrd sorteringspersonal

Utifrån fallstudien har tankarna kring egen dedikerad sorteringspersonal stärks eftersom brister i kunskap och sortering finns men även för att yrkesarbetarna vill lägga så lite tid som möjligt på sortering. Det är även svårt att få kunskap i sortering då det inte finns upparbetade utbildningar inom området.

Att ha inhyrd extern sorteringspersonal medför att sorteringen på byggarbetsplatserna blir bättre och att yrkesarbetarna kan arbeta effektivare samt inte behöver samma kunskap i sortering. Ett exempel på detta är ett projekt NCC genomförde i Uppsala där Rent Bygge användes under hela byggprocessen. Projektet har visat på goda möjligheter till ökad återvinning (Uppsala Klimatprotokoll 2018). Inhyrd sorteringspersonal underlättar även för platsledningen då en del av deras arbete innefattar att hantera avfallet och beställa tömningar som flyttas över till den inhyrda sorteringspersonalen. Ragn-Sells själva säger att det behövs minst tio yrkesarbetare för att Rent Bygge ska bli ekonomiskt lönsamt. Ur en miljösynpunkt är det dock lönsamt att ha inhyrd sorteringspersonal oavsett projektets omfattning. Denna lösning är intressant men kräver en fördjupad undersökning vilket inte rapporten har kunnat behandla och ge några exakta siffror på.

En möjlig tanke som författarna har kommit fram till vid diskussioner med platsledningarna är att anställa egen sorteringspersonal som även skulle kunna hantera material, ta emot leveranser och underlätta arbetet både för yrkesarbetarna och platsledningen. Detta kräver en fördjupad studie om möjligheterna och de ekonomiska aspekterna. Detta alternativ friskriver inte platsledningen från avfallshanteringen men minskar ändå deras arbete med detta.

5.3 Fallstudie

Fallstudien genomfördes på fyra byggarbetsplatser där alla var i olika skeden vilket resulterade i olika resultat och behovet av fraktioner varierade. Detta gav en bred bild av var och vilket avfall som skapas när. Det kanske inte ger en helt korrekt bild då vi endast följde ett bygge per skede och kunde därmed inte jämföra de olika byggenas avfall med varandra. En annan aspekt är att byggarbetsplatserna endast undersöktes vid ett tillfälle vilket kan ge en felaktig bild. En lösning hade kanske varit att följa ett eller flera projekt under en längre period av byggtiden för att få en bättre helhetsbild, då yrkesarbetarna har olika kunskaper och viljor att sortera kan detta även påverka resultatet av fallstudien.

Vid diskussioner med de olika platsledningarna nämndes platsbrist som en faktor till att de inte sorterade i fler fraktioner. Men vid undersökning av total markyta för byggprojektet, markyta för containrarna och återvinning samt markyta för byggnader ansågs att fler fraktioner hade fått plats på tre av fyra byggarbetsplatser, den fjärde hade möjligtvis ont om plats för fler fraktioner.

Författarna anser att resultatet från fallstudien är tydliga eftersom de kritiska fraktionerna brännbart och blandat avfall innehöll liknande material på samtliga byggarbetsplatser. Resultatet från fallstudien visar också att det är enkelt att identifiera och sortera ut materialen i brännbart och blandat avfall till egna fraktioner. Detta eftersom dessa främst innehöll plast, wellpapp, trä, mineralull, gips och skrot och metall vilket är fraktioner som standardnivån på sortering, rapportens ena sorteringsguide, har som separata fraktioner. En positivt upptäckt från fallstudien var att ingen använde sig utav en deponifraktion vilket är bra då deponering är sista steget på avfallshierarkin (SFS 1998:808 15 kap).

Fallstudien visar också att en del av containrarna antagligen inte kommer vara godkända enligt Ragn-Sells sorteringsgrad vilket resulterar i omklassning av fraktionen och ökade kostnader samt att byggarbetsplatserna tror att de har sorterat rätt. Det är därför viktigt att sorteringen utförs korrekt på byggarbetsplatsen och att där finns tillräcklig kunskap i ämnet bland platsledningen, yrkesarbetarna och underentreprenörer. Detta visar på vikten av att skapa en bra utbildning kring avfallshantering och sortering samt skapa en förståelse för varför det är viktigt ur ett hållbarhets- och ekonomiskt perspektiv.

Fallstudien som genomfördes uppmärksammade som tidigare nämnt att det bitvis var bristfällig sortering av avfallet från byggarbetsplatserna. Därför har rapporten lett fram till att en guide för vilka fraktioner som är lämpliga att sortera avfallet i behöver tas fram. Detta för att nå till exempel NCCs framtida

sorteringskrav. Detta stärks även under 4.2 *Byggavfall* där de olika avfallsslagen tas upp, jämförs mellan teori och fallstudie samt visar på att både ekonomiska- och klimatvinster kan göras genom att sortera i flera avfallsfraktioner.

Fallstudiens metodbeskrivning består som tidigare nämnt i avsnitt 3.1 *Metodbeskrivning av fallstudie* av fyra ord, *Partikularistisk, deskriptiva, heuristiska* och *induktiv*.

Partikularistisk innebär i detta fall att byggarbetsplatsbesöken är viktiga för att få en verklighetsuppfattning om kunskapen och hur det ser ut på byggarbetsplatserna. Att kontrollera containrar på byggarbetsplatserna för att ta reda på var problemen ligger och utifrån detta kunna arbeta vidare. Att undersöka verkligheten och inte endast gå på vad teorin säger som oftast inte löser verklighetens problem.

Deskriptiv innebär i denna fallstudie att varje container granskats var för sig och en utförlig inventering gjorts av dessa. Där kontrollerades innehållet samt tömningsfrekvens, storlek på behållare och skyltning. Det har även sökts samband mellan olika containrar inom samma fraktion och mellan olika faktorer men även inom en specifik container. Fallstudien har också undersökt var avfallet uppstår och hur det går att sortera bättre.

Heuristisk innebär för denna fallstudie att förståelsen för byggarbetsplatserna har förbättrats samt att brister uppmärksammats. Fallstudien bekräftade att det relativt enkelt går att förbättra sorteringen framförallt genom att ta bort blandat avfall och minska mängden i brännbart avfall. Det har även upptäckts brist i kunskaper inom ämnet samt att yrkesarbetarna inte alltid har den tid som krävs för att sortera avfallet.

Induktiv innebär i detta fall att författarna förutspådde att en kunskapsbrist kunde ligga bakom problematiken vilket var en del av problemet, men även att en del av problemet ligger i en ovilja samt tidsbrist från yrkesarbetarna. De vill göra sig av med sitt avfall på enklaste sätt och arbeta vidare. Dock leder detta till att en plastdunk hamnar i en träcontainer samt att skrot och metall hamnar i gipscontainern. Dessa felen kan endast ses som att de beror på lathet då de genom sitt yrke vet att plast inte är trä och att skrot och metall inte är gips. Detta är alltså ingen kunskapsbrist just här men att mineralull inte går som brännbart är kanske inte lika självklart och här kan brister i kunskapen haft betydelse. Sammanfattat är kunskapsbrist, ovilja och tidsbrist tre av problemen för att få till en korrekt sortering på byggarbetsplatserna.

6 Förslag till sorteringsguide

I detta kapitel presenteras två sorteringsguider som diskussionskapitlet ansågs behövas för att bland annat öka kunskapen och sorteringsgraden.

Nedanstående guide, se bilaga 38, är baserad på och bäst lämpad för avfallsflödena från nyproduktion. Detta eftersom renoveringar och ombyggnationer ger andra typer av avfallsflöden som består av mer sammansatta material och är därför inte lika enkla att materialåtervinna genom rena fraktioner.

Sorteringsguiden som tagits fram är baserad på teorin, fallstudien, analysen och diskussionen. Det har tagits fram ett förslag som är anpassat efter de avfallsflöden som vanligtvis uppstår vid nyproduktion. Förslaget uppfyller basnivån för Sveriges Byggindustriers källsorteringsguide. Sorteringsguiden har döpts till Standardnivå. Som tidigare nämnts i avsnitt *3.4 Resultat av fallstudie* är det värt att uppmärksamma att alla föreslagna fraktioner nedan behöver inte finnas på plats samtidigt eftersom avfallet varierar under produktionsgången.

Vid framtagandet av sorteringsguiden har hänsyn tagits till miljöcertifieringarna LEED och BREEAM. Båda miljöcertifieringarnas krav på avfallshantering vid byggproduktion uppfylls under förutsättning att en avfallsplan tas fram och att sorteringsguiden används. För mer specifik information om certifieringskraven i respektive miljöcertifiering se avsnitt *2.4 Miljöcertifiering av byggnader*.

6.1 Standardnivå på sortering

Standardnivå, se bilaga 38, är en guide som författarna föredrar att byggarbetsplatserna använder för underlättad avfallssortering. Utan att vara allt för komplex kommer de allra viktigaste och största fraktionerna med. Dessutom tas ett större ansvar för miljöpåverkan. Vid framtagandet av standardnivån har författarna utgått ifrån Sveriges Byggindustriers basnivå, se sida 21 (Sveriges Byggindustrier 2017) men valt att lägga till gips, papper och papp, mineralull samt hushållsavfall från bodarna som fraktioner att sortera ut separat. Blandat- och deponifraktionerna har tagits bort eftersom dessa anses överflödiga, miljöbelastande och ej ekonomiskt fördelaktiga om en seriös sortering upprätthålls ute på byggarbetsplatserna som tidigare nämnts i avsnitt 4.2 *Byggavfall*. Resultatet av sorteringsguiden presenteras nedan.

Standardnivå på sortering:

- Trä
- Skrot och metall
- Fyllnadsmassor
- Gips
- Plast
- Papper och papp
- Mineralull
- Brännbart
- Hushållsavfall
- Farligt avfall (färg, aerosoler, batterier, isocyanater²⁷, ljuskällor, gasbehållare och impregnerat trä)
- El-avfall (kablar och elektronik)

Gips har lagts till utifrån fallstudien som visar att det är en fraktion som är enkel att sortera ut vid nyproduktion eftersom avfallet i princip helt består av spill från montaget. Som tidigare nämnts kan rent gipsavfall återvinnas till gipspulver och nya gipsskivor (Knauf Danogips 2018, Gips Recycling Sverige 2018). Vid deponering av gips krävs att avfallet är rent från organiskt kol, såsom trä för att inte bilda gas av giftigt svavelväte på deponin. I tabell 4 och tabell 6 presenteras siffror på miljövinster och ekonomiska vinster i att sortera ut gips separat jämfört med deponi eller blandat avfall.

Mineralull läggs oftast på deponi (Dala Avfall 2018, Avfallshantering Östra Skaraborg 2018) men eftersom Isover, Paroc och Rockwool har tagit fram produkter och system som kan materialåtervinna mineralull finns det stora vinster, både ekonomiska och miljömässiga, att sortera ut mineralull i en egen fraktion (ISOVER 2018, Paroc 2018, Rockwool 2018). Att avleda mineralull

²⁷ Reaktiva ämnen som innehåller gruppen NCO, är giftig.

från deponi och istället gå som materialåtervinning är två steg upp på avfallshierarkin, från femte och sista steget till det tredje (SFS 1998:808 15 kap). Likt gips uppstår avfallet vid montage vilket gör att spillet är rent vid källan och därmed lätt att sortera ut och återvinna.

Papper och papp är en fraktion som är lätt att identifiera och därmed enkel att sortera ut. Som fallstudien visar står det brännbara avfallet till stor del av papper och papp, 5 procent till 70 procent, vilket visar på att den bör sorteras ut som en egen fraktion, se bilagorna 6, 7, 16, 20, 28, 35 och 36. Det går att göra miljövinster men framförallt ekonomiska vinster genom att sortera ut papper och papp eftersom den är kostnadsfri att återvinna i jämförelse med brännbart som kostar 720 kr/ton, se tabell 6.

Hushållsavfall har lagts till för att bodavfall är jämförligt avfall med hushållsavfall och klassas därför som hushållsavfall (SFS 1998:808, 15 kap §3). Det ska hanteras separat enligt lag och ska hanteras kommunalt och inte av en avfallsentreprenör (SFS 1998:808, 15 kap §20).

Fallstudien visar att blandat avfallscontainrarna innehöll mineralull, gips, skrot och metall, wellpapp, plast och trä vilket är fraktioner som förslås sorteras separat. Vid en väl fungerande sortering ute på byggarbetsplatserna blir blandat avfallsfraktionen överflödigt eftersom denna då kan sorteras ut och resterande material som inte går att materialåtervinna kan då istället energiåtervinnas via den brännbara fraktionen. Sorteringen av det blandade avfallet på återvinningsanläggningar sker maskinellt och går inte att jämföra med manuell sortering till separata fraktioner på byggarbetsplatsen. Detta eftersom det blandade avfallet endast sorteras i brännbart, skrot och metall samt deponiavfall²⁸. Det går genom att sortera på byggarbetsplatsen att göra både ekonomiska- och stora miljövinster, se tabell 4 och tabell 6.

Deponifractionen har tagits bort eftersom den är det sista steget i avfallshierarkin och ingen sortering av material görs (SFS 1998:808 15 kap). De vanligt förekommande materialen såsom gips, mineralull och fyllnadsmassor har istället lagts till som separata fraktioner vilket gör deponifractionen överflödigt. Eftersom det dessutom är en fraktion som både är dyr och miljöbelastande bör denna undvikas och det är ytterligare anledningar att ta bort den, se tabell 4 och tabell 6.

Vid platsbrist finns det möjlighet att ta bort fraktionerna papper och papp samt mineralull och sortera dessa som brännbart respektive fyllnadsmassor.

²⁸ Dan Eklöf, Key Account Manager - Bygg på Ragn-Sells, intervju den 6 april 2018.

7 Slutsats

Detta kapitel ämnar att besvara rapportens tre frågeställningar.

7.1 Svar på frågeställningar

Fråga 1: Vilka är de viktigaste materialen att sortera ur ett miljö och ekonomiskt perspektiv?

Ur det ekonomiska perspektivet är skrot och metall, plast samt papper och papp de viktigaste att sortera ut separat eftersom dessa är kostnadsfria att lämna. Detta då de annars hade gått som brännbart eller blandat avfall som kostar 720 kr/ton respektive 1 100 kr/ton, se tabell 6.

Ur ett miljöperspektiv har två aspekter behandlats i rapporten dels placering på avfallshierarkin och byggavfallets klimatpåverkan. Vid placering på avfallshierarkin är de viktigaste materialen att sortera ut separat gips och mineralull då dessa går från deponi, steg fem, till materialåtervinning, steg tre, se tabell 3. Vid kontroll av byggavfallets klimatpåverkan är trä och papper och papp de viktigaste materialen att sortera ut till separata fraktioner eftersom de går från 3,4 CO₂e/ton till -0,03 CO₂e/ton respektive 0,17 CO₂e/ton, se tabell 4.

Fråga 2: Lönar det sig att ha inhyrd sorteringspersonal som tar hand om avfallshanteringen eller ska man utbilda egen personal?

Ur en miljösynpunkt lönar det sig att ha inhyrd sorteringspersonal oavsett projektets storlek, personalstyrka och budget. Detta eftersom sorteringsgraden ökar och därigenom ökar materialåtervinningen i jämförelse med att sortera med egen personal.

Den ekonomiska aspekten är svårare att beräkna eftersom det finns flertalet olika upplägg på tjänsterna och varje byggprojekt är unikt. En generell del är att effektiviteten hos yrkesarbetarna ökar då dessa inte lägger lika mycket tid på avfallshanteringen. En annan ekonomisk aspekt är att kostnaderna för avfallet minskar när sorteringsgraden ökar. Vid beräkning av kostnaderna för denna tjänst är det viktigt att inte se det som en extra kostnad utan även se de besparingar som kan göras i timmar hos både yrkesarbetare och platsledning men även kostnadsminskningar för avfallet.

Fråga 3: Är det möjligt att uppnå kommande miljömål?

Denna fråga är mer komplex än först anat och denna rapport behandlar inte alla aspekter som krävs för att kunna göra en korrekt bedömning utifrån frågeställningen. Däremot bidrar denna rapport till en ökad sortering vilket bidrar positivt till att uppnå de miljömål som rapporten tagit upp. Det krävs förbättrad datainsamling och statistik på avfallsflöden framförallt på de fraktioner som nästan är hundra procent sorterade som rapporten tar upp i avsnitt 2.6 *Byggavfall*. Det krävs även framförallt en fortsatt studie kring avfallshantering från renoverings- och rivningsprojekt för att kunna svara för hela byggsektorns miljöpåverkan gällande byggavfall.

8 Framtida studier

En intressant studie hade varit att undersöka avfallshanteringen vid renovering eller rivning eftersom det är använt byggmaterial som går till avfall och inte endast nytt. Detta kan ge andra förutsättningar vid val av avfallsfraktioner.

En annan intressant studie hade varit att undersöka hur EUs miljömål uppfylls i övriga EU-länder alternativt på en annan geografisk plats i Sverige. Detta eftersom förutsättningarna och interna mål kan se annorlunda ut.

Under studiens gång kom det fram förslag om att eventuellt anställa långtidsarbetslösa eller unga arbetslösa som har en dedikerad uppgift att hantera och sortera avfallet rätt på arbetsplatsen. Detta kräver en ekonomisk beräkning för kostnaden samt ta fram tjänstebeskrivning med varierande arbetsuppgifter. Detta kan bidra till ökad kunskap om branschen och möjlighet till framtida yrken inom branschen.

En studie om avfallsminskning och materialeffektivisering med koppling till möjliga ekonomiska vinningar. Undersöka möjligheten att dela av containrar och därmed kunna ha flera fraktioner i samma container för att spara plats. För avfallsminskning kanske en förändring behövs i något eller några av följande steg: projektering, mängdning, inköp, förvaring och användning.

9 Källförteckning

Andersson, C. & Rönnbacke, E. (2014). *En studie om att reducera mängden blandat avfall inom byggsektorn*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola.
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/199919/199919.pdf>

Anneroth, M. (2016). *Framgångsfaktorer för ökad återvinning av mineralull från byggprojekt*. Lund: Lunds universitet, Lunds tekniska högskola.
<http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=8896178&fileOid=8896179>

Avfall Sverige (2018a). *Energiåtervinning*.
<https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/avfallsbehandling/energiatervinning/> [2018-03-23]

Avfall Sverige (2018b). *Bränslet*.
<https://www.avfallsverige.se/avfallshantering/avfallsbehandling/energiatervinning/branslet/> [2018-04-11]

Avfallshantering Östra Skaraborg (2018). *Isoleringsmaterial av mineralull*.
<https://avfallskaraborg.se/Sopsortering/Atervinningscentraler1/Hantering-av-sopor--och-avfallstyper/Isoleringsmaterial-av-mineralull/> [2018-03-21]

BAB (2018). *Om BAB Bygg*.
<http://babbygg.se/om-bab/> [2018-03-12]

BASTA (2018). *Om BASTA*.
<http://www.bastaonline.se/om-basta/basta/> [2018-03-01]

Byggvarubedömningen (2018). *Bedömningar*.
<https://byggvarubedomningen.se/om-oss/> [2018-03-01]

Dala Avfall (2018). *Mineralull, isolering sorteras som deponi*.
<http://dalaavfall.se/sorteringsguide/deponi/mineralull-isolering/> [2018-03-21]

Freese, I. (2011). *Byggavfallshantering i praktiken*. Lund: Lunds tekniska högskola.
http://www.bekon.lth.se/fileadmin/byggnadsekonomi/Byggavfallshantering.JMAB.Ingrid.Freese.slutversion_2.pdf

Förpacknings & tidningsinsamlingen (FTI) (2016). *En plastmolekyls livsresa*. Stockholm: Förpacknings & tidningsinsamlingen.
http://www.ftiab.se/download/18.57989711159b7d9f5a3bd/1485177559127/C203871_Plastmolekyls_livsresa_2016_web.pdf

Gips Recycling Sverige (2018). *Gipsavfall*.
<http://www.gipsrecycling.se/genbrug/gipsavfall.html> [2018-03-21]

Globala målen (2017a). *Vad är de globala målen?*
<http://www.globalamalen.se/fragor-och-svar/vad-ar-de-globala-malen/>
[2018-02-26]

Globala målen (2017b). *Hur togs de globala målen fram?*
<http://www.globalamalen.se/fragor-och-svar/hur-togs-de-globala-malen-fram/>
[2018-02-26]

Globala målen (2017c). *Hur ska arbetet med de Globala målen följas upp?*
<http://www.globalamalen.se/fragor-och-svar/%E2%80%A8hur-ska-arbetet-med-de-globala-malen-foljas-upp/> [2018-02-26]

Globala målen (2017d). *Vem ansvarar för Sveriges genomförande av de Globala målen?*
<http://www.globalamalen.se/fragor-och-svar/vem-ansvarar-sveriges-genomforande-av-de-globala-malen/> [2018-02-26]

Globala målen (2018a). *Mål 7: Hållbar energi för alla*.
<http://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-7-sakerstalla-hallbar-energi/> [2018-02-26]

Globala målen (2018b). *Mål 11: Hållbara städer och samhällen*.
<http://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-11-hallbara-stader-och-samhallen/> [2018-02-26]

Globala målen (2018c). *Mål 12: Hållbar konsumtion och produktion*.
<http://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-12-hallbar-konsumtion-och-produktion/> [2018-02-26]

Globala målen (2018d). *Globala målen, logotyp*. [Figur]
<http://www.globalamalen.se/wp-content/uploads/2016/05/globala-malen-logo-och-ikoner-2.png> [2018-02-26]

Hans Andersson Recycling (2018). *Easycling för bygg och riv*.
<http://www.hansandersson.se/tjanster/branschlosningar/Bygg-och-riv/>
[2018-02-28]

Håkansson, V. & Sjölander, N. (2012). *BYGGAVFALL*.
Örebro: Örebro universitet.
<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:559841/FULLTEXT01.pdf>

ISOVER (2018). *Spill från byggarbetsplats*.
<https://www.isover.se/spill-fran-byggarbetsplats> [2018-03-23]

IVL Svenska Miljöinstitutet (2016). *Byggavfall*.
<https://www.ivl.se/sidor/omraden/avfall/byggavfall.html> [2018-02-21]

Knauf Danogips (2018). *Miljöbedömningar*.
<http://byggsystem.knaufdanogips.se/index.php/om-oss/kvalitet-och-miljo-om-oss/miljobedomningar?highlight=WyJcdTAwZTV0ZXJ2aW5uaW5nIl0=>
[2018-03-21]

Konjunktur Institutet (2018). *Konjunkturbarometern*.
<https://www.konj.se/publikationer/konjunkturbarometern.html>
[2018-04-17]

Merriam, S (2011). *Fallstudien som forskningsmetod*.
Studentlitteratur AB, Lund. ISBN: 978-91-44-39071-0

Miljömål (2016). *God bebyggd miljö*.
<https://www.miljomal.se/Miljomalen/15-God-bebyggd-miljo/> [2018-03-26]

Miljömål (2017a). *Begränsad klimatpåverkan*.
<https://www.miljomal.se/Miljomalen/1-Begransad-klimatpaverkan/>
[2018-03-26]

Miljömål (2017b). *Giftfri miljö*.
<https://www.miljomal.se/Miljomalen/4-Giftfri-miljo/> [2018-03-26]

Miljömål (2017c). *Sveriges miljömål*.
<https://www.miljomal.se/Miljomalen/> [2018-03-26]

Miljömål (2017d). *Indikatorer*.
<https://www.miljomal.se/Miljomalen/Alla-indikatorer/?mkmid=0&enablelocation=0&lid=0&psize=1000&fid=0&ismainonly=1> [2018-04-10]

Miljömål (2017e). *Sveriges 16 miljömål*. [Figur]
https://www.miljomal.se/Global/24_las_mer/logotyper_bilder/samtliga-miljomal/alla-16-miljomalen-i-en-bild/miljomalenTXT-RGB-580px.jpg
[2018-04-11]

Nationalencyklopedin (2018a). *Fallstudie*.
<https://www-ne-se.ludwig.lub.lu.se/uppslagsverk/encyklopedi/1%C3%A5ng/fallstudie>
[2018-02-23]

Naturskyddsföreningen (2015). *Avfallstrappan*.
<https://www.naturskyddsforeningen.se/skola/energifallet/faktablad-avfallstrappan> [2018-02-21]

Naturvårdsverket (2012). *Från avfallshantering till resurshushållning* (Rapport 6502). Stockholm: Naturvårdsverket.
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6502-7.pdf?pid=3811>

Naturvårdsverket (2017a). *Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter*.
<https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/?visuallyDisabledSeries=8624466d797ee02c>
[2018-04-03]

Naturvårdsverket (2017b). *Vägtrafikens miljöpåverkan*.
<https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Transporter-och-trafik/Vagtrafik/Vagtrafikens-miljopaverkan/> [2018-04-03]

Naturvårdsverket (2018a). *Förslag/remiss till ny avfallsplan. Nationell avfallsplan och avfallsförebyggande program 2018-2023*. Stockholm: Naturvårdsverket.
<https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/remisser-och-yttranden/remisser-2017/Forslag-NAP-PAF-externremiss.pdf>

Naturvårdsverket (2018b). *Hantering av gips på deponier*.
<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Avfall/Deponering-av-avfall-/Hantering-av-gips-pa-deponier/> [2018-03-21]

NCC (2018a). *NCC har en stark ställning*.
<https://www.ncc.se/om-ncc/om-koncernen/nccs-marknader/> [2018-02-21]

NCC (2018b). *Om koncernen*.

<https://www.ncc.se/om-ncc/om-koncernen/> [2018-02-21]

NSR (2017). *Avfallstaxa Helsingborgs stad 2017*. Helsingborg: NSR.

https://nsr.se/wp-content/uploads/2017/08/nsr_avfallstaxa_helsingborg_a5_2017-web.pdf
[2018-04-12]

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.

<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6660-4.pdf?pid=14683>

Paroc (2018). *REWOOL - Enklare återvinning av stenullsprodukter*.

<http://www.paroc.se/koncept/rewool> [2018-03-21]

Peab (2017). *Års- och hållbarhetsredovisning 2016*. Förslöv: Peab AB

<http://www.peab.se/Global/PEAB-SE/Documents/Rapporter/AR-HAR-2016.pdf>

Peab (2018a). *Om Peab*.

<http://www.peab.se/om-peab/> [2018-03-01]

Peab (2018b). *Peabs logotyp*. [Figur]

<http://www.peab.se/om-peab/press-och-media/pressbilder/pressbilder-logo/>
[2018-03-01]

Preem (2018). *Satsning på förnybar diesel är viktigare än någonsin*.

<https://preem.se/biodiesel-spelar-viktig-roll> [2018-04-09]

Ragn-Sells (2018a). *Pionjärer inom återvinning sedan 1928*.

<https://www.ragnsells.se/om-ragn-sells/det-har-ar-ragn-sells/historia/>
[2018-02-21]

Ragn-Sells (2018b). *Ragn-Sells Sverige företagsfakta*.

<https://www.ragnsells.se/om-ragn-sells/det-har-ar-ragn-sells/> [2018-02-21]

Ragn-Sells (2018c). *Ragn-Sells logotyp*. [Figur]

<https://www.ragnsells.se/om-ragn-sells/pressrum/grafisk-profil/> [2018-02-21]

Ragn-Sells (2018d). *Rent Bygge - ett komplett källsorteringssystem*.
<https://www.ragnsells.se/tjanster/rent-bygge/> [2018-02-27]

Ragn-Sells (2018e). *Skrot och metaller*.
<https://www.ragnsells.se/avfall-som-resurs/behandlingsprocesser2/skrot--metaller/> [2018-03-23]

Ragn-Sells (2018f). *Elektronikskrot*.
<https://www.ragnsells.se/avfall-som-resurs/behandlingsprocesser2/elektronikskrot/> [2018-03-23]

Ragn-Sells (2018g). *Komplett och säker hantering av farligt avfall*.
<https://www.ragnsells.se/tjanster/farligt-avfall/> [2018-04-03]

Ragn-Sells (2018h). *Transporter*.
<http://ragnsellshallbarhetsredovisning2016.se/transporter/> [2018-04-10]

Rockwool (2018). *Återvinning*.
<http://www.rockwool.se/bra-att-veta/hallbarhet/miljofordelar-med-rockwool-isolering/aatervinning-a-ROCKWOOL-isolering/> [2018-03-21]

SMED (2014). *Avfall i Sverige 2012* (Rapport 6619). Stockholm:
Naturvårdsverket
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6619-2.pdf?pid=13196>

SMED (2016). *Avfall i Sverige 2014* (Rapport 6719). Stockholm:
Naturvårdsverket
<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6727-4.pdf?pid=18783>

Sopor (2016). *Elavfall*.
<http://www.sopor.nu/fakta-om-sopor/vad-haender-med-din-sopa/elavfall/>
[2018-03-23]

Statistiskcentralbyrån (SCB) (2018a). *Uppkommet avfall efter näringsgren, avfallsslag, tabellinnehåll och vartannat år*.
<http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/47882> [2018-03-15]

Statistiskcentralbyrån (SCB) (2018b). *Lägenheter i nybyggda hus efter hustyp, tabellinnehåll och kvartal*
<http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/51774> [2018-04-17]

Stockholms universitet (2016). *Wellpapp och pappersförpackningar*.

<https://www.su.se/miljo/s%C3%A5-g%C3%B6r-du/avfallshantering/kontorsavfall/wellpapp-och-pappersf%C3%B6rpackningar-1.128607> [2018-03-23]

Suez (2018a). *Bygg och anläggning*.

<https://www.suez.se/foretag/branschlosningar/bygg/> [2018-02-27]

Suez (2018b). *Helhetskonceptet Miljöcirkeln*.

<https://www.suez.se/foretag/helhetskonceptet-miljocirkeln/> [2018-02-27]

Suez (2018c). *Suez Miljöcirkeln*. [Figur]

<https://www.suez.se/foretag/helhetskonceptet-miljocirkeln/> [2018-02-27]

Suez (2018d). *Suez i Sverige*.

<https://www.suez.se/vilka-vi-ar/om-suez/> [2018-03-13]

Suez (2018e). *Världsledande*.

<https://www.suez.se/vilka-vi-ar/varldsledande/> [2018-03-13]

Suez (2018f). *Suezs logotyp*. [Figur]

<https://www.suez.se/> [2018-03-13]

Suez (2018g). *Träavfall*.

<https://www.suez.se/vad-vi-gor/miljo/hallbar-atervinning/atervinning-av-material/elektronik/> [2018-03-23]

Sundqvist, J-O. & Palm, D. (2010). *Miljöpåverkan från avfall* (Rapport B1930). Stockholm: IVL Svenska Miljöinstitutet.

<http://www.ivl.se/download/18.343dc99d14e8bb0f58b75cc/1445517450677/B1930.pdf>

Svenskt trä (2003). *Träproduktens kretslopp*.

<https://www.traguiden.se/om-tra/miljo/miljoeffekter/miljoeffekter/traproduktens-kretslopp/> [2018-03-23]

Sveriges Byggindustrier (2017). *Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning*. Stockholm: Sveriges Byggindustrier.

<https://publikationer.sverigesbyggindustrier.se/Userfiles/Info/860/Resurs-och-avfallshantering-vid-byggande-och-rivning.pdf>

Sweden Green Building Council (SGBC) (2017). *BREEAM-SE Nybyggnad 2017*. Stockholm: Sweden Green Building Council.
<https://www.sgbc.se/docman/breem-2017/1012-breem-se-2017-1-0-swedish-version/file>

Sweden Green Building Council (SGBC) (2018a). *BREEAM SE*.
<https://www.sgbc.se/var-verksamhet/breem> [2018-03-01]

Sweden Green Building Council (SGBC) (2018b). *LEED*.
<https://www.sgbc.se/var-verksamhet/leed> [2018-03-01]

Sweden Green Building Council (SGBC) (2018c). *Certifiering i LEED*.
<https://www.sgbc.se/certifiering-i-leed> [2018-03-01]

Sweden Green Building Council (SGBC) (2013). *BREEAM-SEs logotyp*.
[Figur] <https://www.sgbc.se/nyheter/477-manual-for-breem-se> [2018-03-01]

Sysav (2013). *Malmö återbyggdepå*.
<http://www.sysav.se/foretag/Produkter-och-tjanster/Byggnadsmaterial/Malmo-Aterbyggdepa/> [2018-03-26]

Sysav (2017a). *Avfallshierarkin*. [Figur]
<https://www.sysav.se/skola/lararummet/Avfallstrappan/> [2018-02-21]

Sysav (2017b). *Förebyggande*.
<https://www.sysav.se/skola/lararummet/Avfallstrappan/Forebyggande/>
[2018-02-21]

Sysav (2017c). *Återanvändning*.
<https://www.sysav.se/skola/lararummet/Avfallstrappan/Ateranvandning/>
[2018-02-21]

Sysav (2017d). *Materialåtervinning*.
<https://www.sysav.se/skola/lararummet/Avfallstrappan/Materialatervinning/>
[2018-02-21]

Sysav (2018a). *Energiåtervinning*.
<https://www.sysav.se/skola/lararummet/Avfallstrappan/energiatervinning/>
[2018-02-21]

Sysav (2018b). *Deponering*.
<https://www.sysav.se/skola/lararummet/Avfallstrappan/Deponering-elever/>
[2018-02-21]

Sysav (2018c). *Priser*.

<https://www.sysav.se/foretag/Priser/> [2018-04-09]

Tekniska verken (2015). *Tidningar och förpackningar*.

<https://www.tekniskaverken.se/tjanster/avfall-atervinning/hushallsavfall/sortera/tidningar-och-forpackningar/> [2018-04-26]

Transportstyrelsen (2018). *Avgaser*.

<https://transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Miljo/Luftkvaliet-i-tatorter/Avgaser/> [2018-03-26]

Uppsala Klimatprotokoll (2018). *Från motstånd till stolthet*.

<https://klimatprotokollet.uppsala.se/inspiration-och-samverkan/fran-motstand-till-stolthet/> [2018-04-17]

USGBC Florida (2018). *LEEDs logotyp*. [Figur]

<https://www.usgbcflorida.org/LEED-Certification> [2018-03-01]

Återvinning Stockholm (2018a). *Fyllnadsmassor*.

<http://www.xn--tervinningstockholm-zwb.se/kallsortering/fyllnadsmassor/> [2018-03-21]

Återvinning Stockholm (2018b). *Blandat avfall*.

<http://www.xn--tervinningstockholm-zwb.se/kallsortering/blandat-avfall/> [2018-04-05]

Återvinning Stockholm (2018c). *Metallåtervinning*.

<http://www.xn--tervinningstockholm-zwb.se/atervinningsprocessen/metallatervinning/> [2018-04-26]

10 Bilagor

Bilaga 1: Uppkommet avfall efter näringsgren, avfallsslag, tabellinnehåll år 2014

Uppkommet avfall efter näringsgren, avfallsslag, tabellinnehåll år 2014

EWC-Stat	F41-43 BYGGVERKSAMHET	Uppkommet icke-farligt avfall (ton)		Uppkommet farligt avfall (ton)	
		2014	2014	2014	2014
01.1	lösningsmedelavfall	..	..	100	0
01.2	surt, alkaliskt eller salthaltigt avfall	..	..	4 000	0
01.3	oljaavfall	..	..	3 000	0
01.4,02,03.1	kemiska rester	10	10	300	0
03.2	avloppsslam från industrier (torrvikt)	0	0	0	0
03.3	slam och vätskor från avfallshandtering (torrvikt)	0	0	0	0
05	sjukvårdsavfall och biologiskt avfall	50 000	50 000	..	..
06.1	metallavfall, ferromagnetiskt	10 000	10 000	..	..
06.2	metallavfall, icke ferromagnetiskt	270 000	270 000	..	..
06.3	blandade metaller	500	500	0	0
07.1	glasavfall	5 000	5 000	..	..
07.2	pappers- och pappavfall	300	300	..	..
07.3	gummiavfall	500	500	..	..
07.4	plastavfall	200 000	200 000	50 000	..
07.5	träavfall	0	0	..	..
07.6	textilavfall	..	..	250	..
07.7	avfall innehållande PCB	..	..	10 000	..
08 ex 08.1,41	kasserad utrustning (exkl. kasserade fordon, batterier och ackumulatörer)	1 000	1 000	7 660	..
08.1	uttjänta fordon	0	0	1 200	..
08.41	batterier och ackumulatörer	10	10	..	..
09.1	animaliskt och blandat avfall	900	900	..	..
09.2	vegetabiliskt avfall	0	0	..	..
09.3	animalisk faeces, animalisk urin och gödsel	24 000	24 000	200	..
10.1	hushållsavfall och liknande avfall	0	0	0	0
10.2	blandade och ej differentierade material	0	0	800	..
10.3	sorteringsrester	800	800	100 000	..
11	vanligt slam (torrvikt)	1 500 000	1 500 000	25 000	0
12.1	mineralavfall från bygg och rivning	1 000	1 000	400 000	0
12.2,3,5	annat mineralavfall	0	0	0	0
12.4	avfall från förbränning	5 000 000	5 000 000	0	0
12.6	jord	1 200 000	1 200 000	0	0
12.7	muddermassor (torrvikt)	0	0	0	0
12.8,13	mineralavfall från avfallshandtering	0	0	0	0
TOT	Totalt	8 265 000	8 265 000	602 000	0

Bilaga 2: Avfallsfraktioner för statistik, NCC Building Sverige²⁹

Material	Farligt Avfall	Avfallstyp enligt avfallsförordningen	Fraktioner som skall inkluderas i totala mängden avfall (kvartalsvis och årsvis rapportering)	Fraktioner som utgör farligt avfall och som skall summeras i rapporteringen för det farliga avfallet (skall enbart summeras i den redovisningen som rapporteras på årsbasis)	Fraktioner som inte skall inkluderas i summeringen av totala mängden avfall och farligt avfall
Wellpapp, löst	Nej	1501	Ja		
Plastförpackningar, hårda & mjuka	Nej	1501	JA		
Mineralull	Nej	170904 (Annat blandat bygg- och rivningsavfall än det som anges i 170901-170903)	JA		
Blandat avfall	Nej	170904 (Annat blandat bygg- och rivningsavfall än det som anges i 1709+1-170903)	JA		
Brännbart avfall, näringsliv	Nej	170904 (Annat blandat bygg- och rivningsavfall än det som anges i 1709+1-170903)	JA		
Träavfall obehandlat, omålat	Nej	170201 (Trä)	JA		
Lim, V-bas, fast	Nej	0804	JA		
Färgburkar, vattenbaserat	Nej	0804	JA		
Glödlampor	Nej	2001	JA		
Kabel, Bland/industri, Cu	Nej	170411 (Andra kablar än de som anges i 170410)	JA		
Blandskrot	Nej	170407 (Blandade metaller)	JA		
Gips	Nej	170802 (Andra gipsbaserade material än de som anges i 170801)	JA		
Tryckimpregnerat trä, tungmetaller	Ja	170204* (Glas, plast, trä och innehåller eller som är förorenade med farliga ämnen)	NEJ	x	
Förpackningar, tömda ej rengjorda, FG	Ja	1501	NEJ	x	
Lim, LM, fast	Ja	0804	NEJ	x	
Färgburkar, LM-bas	Ja	0804	NEJ	x	
Fogskum	Ja	0804	NEJ	x	
Lösningsmedel, flyt, emb	Ja	2001	NEJ	x	
Tensider, flytande, alkalisk, FA	Ja	0706	NEJ	x	
Isocyanater	Ja	2001	NEJ	x	
Acetylen	Ja	1605	NEJ	x	
Aerosoler, brandfarliga	Ja	0801	NEJ	x	
Aerosoler, isocyanater	Ja	0805	NEJ	x	
Ljuskällor	Ja	2001	NEJ	x	
Lågenergilampor	Ja	2001	NEJ	x	
Batterier, blandat	Ja	2001	NEJ	x	
Elektronik, blandat	Ja	2001	NEJ	x	
Bensin	Ja	1307	NEJ	x	
Gasol, propan	Ja	1605	NEJ	x	
Schaktmassor, stenfri	Nej	170904 (Annat blandat bygg- och rivningsavfall än det som anges i 170901-170903)	NEJ		x
Schaktmassor, oren	Nej	170904 (Annat blandat bygg- och rivningsavfall än det som anges i 170901-170903)	NEJ		x
Tegel	Nej	170102 (Tegel)	NEJ		x
Klinkers och keramik	Nej	170103 (Klinker och keramik)	NEJ		x
Betong oarmerad	Nej	170101 (Betong)	NEJ		x
Betong armerad	Nej	170101 (Betong)	NEJ		x

²⁹ Jane Kylberg, avdelningsstrateg på NCC Building Sydväst, e-post den 1 mars 2018.

Bilaga 3: Avfallsslagens klimatpåverkan per ton

Miljöpåverkan från avfall

Underlag för avfallsprevention och förbättrad avfallshantering

IVL rapport B1930

Tabell 30. Avfallsslagen sorterade efter total klimatpåverkan per ton (uppströms och avfallshantering summerad)

	Total mängd *)	Sammanlagd klimatpåverkan	
	ton	CO ₂ e/ton	CO ₂ e/år
08* Kasserad utrustning	201 000	23,7	4 755 000
07.6 Textilavfall	20 000	16,9	338 000
01.4* Förbrukade kemiska katalysatorer	1 000	12,5	12 500
12.4 Avfall från förbränning		11,6	5 233 000
05* Sjukvårdsavfall och biologiskt avfall	4 000	9,9	39 700
05 Sjukvårdsavfall och biologiskt avfall	9 000	9,5	85 600
07.1* Glasavfall	7 000	7,6	53 250
08.41* Batterier och ackumulatörer	43 000	6,1	264 000
07.3 Gummiavfall	50 000	5,6	280 000
08.41 Batterier och ackumulatörer	2 000	5,5	11 000
02* Avfall av kemiska beredningar	46 000	4,4	201 000
09.11 Animaliskt avfall från bearbetning av livsmedel och matavfall	145 000	4,2	602 000
07.4a Riktigt plastavfall	172 000	3,4	590 000
10.2 Blandade ej differentierade material	2 418 000	3,4	8 200 000
10.1 Hushållsavfall och liknande avfall		2,9	7 170 000
01.1* Lösningemedelsavfall	44 000	2,3	101 000
02 Avfall av kemiska beredningar	35 000	2,2	76 000
08 Kasserad utrustning	13 000	1,7	22 000
10.2* Blandade ej differentierade material	15 000	1,6	24 000
06a Riktigt metallavfall	1 399 000	1,1	1 602 000
01.3* Oljeavfall	137 000	1,1	148 000
06b Metallbiprodukter	595 000	0,98	585 000
01.4 Förbrukade kemiska katalysatorer	1 000	0,86	860
08.1* Uttjänta fordon	471 000	0,81	380 000
07.1 Glasavfall	336 000	0,51	172 000
03.1 Kemiska rester och avlagringar	418 000	0,22	94 000
07.7* PCB-haltigt avfall	400	0,18	70
07.2 Pappers- och pappavfall	2 405 000	0,17	407 000
12.6* Förorenade jord- och muddermassor	435 000	0,15	67 000
06* Metallavfall	11 000	0,12	1 300
09.a Riktigt animaliskt och vegetabiliskt avfall	1 270 000	0,10	127 000
11a Slam från avloppsrening (kommunalt och industriellt)	1 983 000	0,08	160 000
12.4* Avfall från förbränning (primärt avfall)	120 000	0,05	6 000
03.2* Avloppsslam från industrier	151 000	0,05	7 000
12* Mineralavfall exkl 12.4 och 12.6	483 000	0,04	20 000
10.3* Sorteringsrester	2 000	0,04	70
01.2* Surt, alkaliskt eller salthaltigt avfall	89 000	0,02	2 000
01.2 Surt, alkaliskt och salthaltigt avfall	180 000	0,02	4 000
12a Riktigt mineralavfall	1 571 000	0,01	14 500
12b Gruvavfall	62 031 000	0,01	394 000
11.3 Muddermassor	277 000	0,00	400
07.4b Plastbiprodukter	16 000	0,00	0
11b Slam från dricksvattenrening	1 067 000	0,00	0
09 Animaliskt och vegetabiliskt avfall, inkl GROT och biprodukter	4 512 000	0,00	0
12.c Rena scahktmassor	5 910 000	0,00	0
07.5a Riktigt träavfall	496 000	-0,03	-15 000
03.1* Kemiska rester och avlagringar	301 000	-0,05	-15 000
09.3 Animaliska feaces, animalisk urin och gödsel	98 000	-0,08	-8 000
03.2 Avloppsslam från industrier (exkl lakvatten och sekundärt avfall)	715 000	-0,09	-64 000
07.5b Träbiprodukter	21 781 000	-0,15	-3 200 000
09.c Avverkningsrester (GROT)	3 000 000	-0,16	-480 000
09.b Animaliska och vegetabiliska biprodukter	242 000	-0,36	-86 000
07.5* Träavfall	25 000	-0,56	-14 000
Summa			28 368 250

(Sundqvist & Palm 2010)

Bilagorna 4–11: Kv. Folkparken

Bilaga 4: Kv. Folkparken – Projektinformation

Datum för platsbesök	2018-03-05
Kontaktperson	Ola Holmgren, Platschef
Projektnamn	Kv. Folkparken
Budget	Cirka 80 miljoner kronor
Tidsplan	Februari 2017 - Juni 2018
Försening, om ja, påverkas avfallet?	Nej, är inte försenat
Miljöcertifierat projekt? Om ja, vilket?	Kommer inte certifieras men byggs enligt Miljöbyggnad Silver
BTA	4 167 m ²
Stomsystem	Betong
Bygghfas (grundläggning, stomresning, utfackning, stomkomplettering, färdigställande arbete)	Hus 1 - Färdigställande arbete Hus 2 - Stomkomplettering och färdigställande arbete
Markyta projekt	3 200 m ²
Markyta återvinning	67 m ²
Egen personal	4 stycken tjänstemän
Inhyrd personal	30 stycken yrkesarbetare
Befintligt avfallssystem	1st 35 m ³ , lastväxlare - trä 1st 20 m ³ , lastväxlare - brännbart avfall 1st 8 m ³ , frontlastare - brännbart avfall 1st 5 m ³ , liftdumperflak - fyllnadsmassor 1st 10 m ³ , liftdumper - gips 1st 10 m ³ , liftdumper - skrot och metall Står i FA-skåp: 1st 200 liter, fat - aerosoler brandfarliga 1st 200 liter, fat - färg, LM, flyt. emb
Har avfallssystemet tagits fram med Ragn-Sells?	Ja, haft startmöte med Ragn-Sells
Utbildning i sortering	Ja, på startmötet. Vid frågor kontaktar man Ragn-Sells

Bilaga 5: Kv. Folkparken – Trä

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-05	Arbetsplats:	Kv. Folkparken
Fraktion:	Trä	Storlek på kärl:	35 m ³ , lastväxlare öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	1-2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Trä	99 %
Plast, tejp, övrigt	1 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 6: Kv. Folkparken – Brännbart avfall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-05	Arbetsplats:	Kv. Folkparken
Fraktion:	Brännbart avfall	Storlek på kärl:	20 m ³ , lastväxlare täckt
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Wellpapp	70 %
Plast	20 %
Trä	5 %
Skrot och metall	5 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 7: Kv. Folkparken – Brännbart avfall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-05	Arbetsplats:	Kv. Folkparken
Fraktion:	Brännbart avfall	Storlek på kärl:	8 m ³ , frontlastare täckt
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Hushållsavfall från bodar	50 %
Wellpapp	40 %
Plast	10 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 8: Kv. Folkparken – Fyllnadsmassor

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-05	Arbetsplats:	Kv. Folkparken
Fraktion:	Fyllnadsmassor	Storlek på kärl:	5 m ³ , liftdumperflak öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	1 gång i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Tegel	60 %
Kakel och klinker	20 %
Bruk	20 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 9: Kv. Folkparken – Gips

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-05	Arbetsplats:	Kv. Folkparken
Fraktion:	Gips	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper täckt
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2-3 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Gips	98 %
Plast	2 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 10: Kv. Folkparken – Skrot och metall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-05	Arbetsplats:	Kv. Folkparken
Fraktion:	Skrot och metall	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja, men även trä	Tömningsfrekvens:	1 gång varannan månad

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Skrot och metall	90 %
Wellpapp	5 %
Plast	5 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 11: Kv. Folkparken – Farligt avfall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-05	Arbetsplats:	Kv. Folkparken
Fraktion:	Farligt avfall	Storlek på kärl:	FA-skåp
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	Har ännu ej tömts

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Fogskum	70 %
Sprayflaskor	15 %
Färgburkar	15 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells:

Ja

Nej

Bilagorna 12–16: Holstagårdsskolan

Bilaga 12: Holstagårdsskolan – Projektinformation

Datum för platsbesök	2018-03-27
Kontaktperson	Johan Eriksson, Platschef
Projektnamn	Holstagårdsskolan
Budget	33,3 miljoner kronor
Tidsplan	Augusti 2017 - Augusti 2018
Försening, om ja, påverkas avfallet?	Nej, är inte försenat
Miljöcertifierat projekt? Om ja, vilket?	Nej
BTA	1 258 m ²
Stomsystem	Platsgjutna väggar och bjälklag
Byggfas (grundläggning, stomresning, utfackning, stomkomplettering, färdigställande arbete)	Stomkomplettering, fasader och ytskikt
Markyta projekt	Cirka 3500 m ²
Markyta återvinning	Cirka 80 m ²
Egen personal	14 som mest
Inhyrd personal	5-10 underentreprenörer
Befintligt avfallssystem	1st 10 m ³ , liftdumper - trä 1st 10 m ³ , liftdumper - blandat avfall 1st 5 m ³ , liftdumperflak - fyllnadsmassor 1st 0,3 m ³ , special låda - farligt avfall
Har avfallssystemet tagits fram med Ragn-Sells?	Nej
Utbildning i sortering	Haft startmöte med platsledning och tar upp på varje yrkesarbetarmöte.
Övrigt	Alla får en personlig sorteringsguide. En stor sorteringsguide i boden.

Bilaga 13: Holstagårdsskolan – Trä

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-27	Arbetsplats:	Holstagårdsskolan
Fraktion:	Trä	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Trä	100 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 14: Holstagårdsskolan - Fyllnadsmassor

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-27	Arbetsplats:	Holstagårdsskolan
Fraktion:	Fyllnadsmassor	Storlek på kärl:	5 m ³ , liftdumperflak öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Tegel	50 %
Bruk	50 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 15: Holstagårdsskolan – Farligt avfall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-27	Arbetsplats:	Holstagårdsskolan
Fraktion:	Farligt avfall	Storlek på kärl:	0,3 m ³ , speciell farligt avfall låda
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	1 gång i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Fogskum	80 %
Batterier	20 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 16: Holstagårdsskolan – Blandat avfall till sortering

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-27	Arbetsplats:	Holstagårdsskolan
Fraktion:	Blandat avfall till sortering	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja, dock felskyltat	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Gips	30 %
Skrot och metall	25 %
Wellpapp	25 %
Plast	20 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilagorna 17–23: Kv. Flötsen

Bilaga 17: Kv. Flötsen – Projektinformation

Datum för platsbesök	2018-03-29
Kontaktperson	Patrik Orvallius, Platschef
Projektnamn	Kv. Flötsen 9
Budget	64,4 miljoner kronor
Tidsplan	November 2017 - Mars 2019
Försening, om ja, påverkas avfallet?	Försening på grund av föroreningar i marken
Miljöcertifierat projekt? Om ja, vilket?	Nej
BTA	4 200 m ²
Stomsystem	Platsgjuten betong
Byggfas (grundläggning, stomresning, utfackning, stomkomplettering, färdigställande arbete)	Stomresning
Markyta projekt	4 800 m ²
Markyta återvinning	30 m ²
Egen personal	3 stycken tjänstemän, 10 stycken yrkesarbetare, 1 styck lärling
Inhyrd personal	Nej
Befintligt avfallssystem	1st 10 m ³ , liftdumper - trä 1st 10 m ³ , liftdumper - brännbart avfall 1st 5 m ³ , liftdumperflak - fyllnadsmassor 1st 5 m ³ , liftdumper - skrot och metall 1st bagpacker - mjukplast Står i FA-skåp: Färgburkar vattenbaserad Lim vattenbaserad, flytande, emballerad Aerosoler, brandfarliga Ljuskällor Elektronik Småbatterier
Har avfallssystemet tagits fram med Ragn-Sells?	Ja, haft startmöte med Ragn-Sells
Utbildning i sortering	Ja, via Ragn-Sells med platsledningen

Bilaga 18: Kv. Flötsen – Trä

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Kv. Flötsen
Fraktion:	Trä	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	1-2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Trä	90 %
Plast	10 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 19: Kv. Flötsen – Fyllnadsmassor

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Kv. Flötsen
Fraktion:	Fyllnadsmassor	Storlek på kärl:	5 m ³ , liftdumperflak öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	1-2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Lättbetong	70 %
Klinker	20 %
Betong	10 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 20: Kv. Flötsen – Brännbart avfall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Kv. Flötsen
Fraktion:	Brännbart avfall	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Trä	55 %
Wellpapp	30 %
Plast	10 %
Skrot och metall	5 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 21: Kv. Flötsen – Skrot och metall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Kv. Flötsen
Fraktion:	Skrot och metall	Storlek på kärl:	5 m ³ , liftdumperflak öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	1 gång i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Skrot och metall	100 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 22: Kv. Flötsen – Mjukplast

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Kv. Flötsen
Fraktion:	Mjukplast	Storlek på kärl:	Bagpacker
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	1 gång i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Mjukplast	100 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 23: Kv. Flötsen – Farligt avfall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Kv. Flötsen
Fraktion:	Farligt avfall	Storlek på kärl:	FA-skåp
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	Har ännu ej tömts

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Färgburkar vattenbaserad	Tom
Lim vattenbaserad, flytande, emballerad	Tom
Aerosoler brandfarliga	Tom
Ljuskällor	Tom
Elektronik	Tom
Småbatterier	Tom

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilagorna 24–37: Brogårdsskolan

Bilaga 24: Brogårdsskolan – Projektinformation

Datum för platsbesök	2018-03-29
Kontaktperson	Andreas Lundgren, Platschef
Projektnamn	Brogårdaskolan
Budget	150 miljoner kronor
Tidsplan	Augusti 2017 - Januari 2019
Försening, om ja, påverkas avfallet?	Lite försenat, påverkar ej avfallet
Miljöcertifierat projekt? Om ja, vilket?	Kommer inte certifieras men byggs enligt Miljöbyggnad Silver
BTA	5 980 m ²
Stomsystem	Stålstomme
Byggfas (grundläggning, stomresning, utfackning, stomkomplettering, färdigställande arbete)	Stomkomplettering
Markyta projekt	Cirka 10 000 m ²
Markyta återvinning	Cirka 90 m ²
Egen personal	3 stycken tjänstemän, 11 stycken yrkesarbetare
Inhyrd personal	4 stycken yrkesarbetare, 12 stycken UE
Befintligt avfallssystem	2st 10 m ³ , liftdumper - trä 1st 10 m ³ , liftdumper - brännbart avfall 1st 5 m ³ , liftdumperflak - fyllnadsmassor 3st 8 m ³ , liftdumper - gips 2st 10 m ³ , liftdumper - skrot och metall 1st 8 m ³ , liftdumper - blandat avfall till sortering 2st 10 m ³ , liftdumper - blandat avfall till sortering Står i FA-skåp: Aerosoler, brandfarliga Ljuskällor Elektronik Småbatterier
Har avfallssystemet tagits fram med Ragn-Sells?	Ja, haft startmöte med Ragn-Sells
Utbildning i sortering	Nej

Bilaga 25: Brogårdsskolan – Trä 1

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Trä 1	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Trä	100 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 26: Brogårdsskolan – Trä 2

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Trä 2	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Trä	99 %
Plast	1 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 27: Brogårdsskolan – Fyllnadsmassor

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Fyllnadsmassor	Storlek på kärl:	5 m ³ , liftdumperflak öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	1 gång i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Tom container	

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 28: Brogårdsskolan – Brännbart avfall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Brännbart avfall	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper stängd
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Wellpapp	50 %
Plast	40 %
Mineralull	10 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 29: Brogårdsskolan – Skrot och metall 1

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Skrot och metall 1	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	1 gång i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Skrot och metall	100 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 30: Brogårdsskolan – Skrot och metall 2

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Skrot och metall 2	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	1 gång i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Skrot och metall	100 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 31: Brogårdsskolan – Gips 1

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Gips 1	Storlek på kärl:	8 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2-3 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Gips	100 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 32: Brogårdsskolan – Gips 2

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Gips 2	Storlek på kärl:	8 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Gips	95 %
Skrot och metall	5 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 33: Brogårdsskolan – Gips 3

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Gips 3	Storlek på kärl:	8 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Gips	100 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 34: Brogårdsskolan – Blandat avfall till sortering 1

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Blandat avfall till sortering 1	Storlek på kärl:	8 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Plast	90 %
Mineralull	10 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 35: Brogårdsskolan – Blandat avfall till sortering 2

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Blandat avfall till sortering 2	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Mineralull	40 %
Plast	40 %
Trä	10 %
Wellpapp	10 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 36: Brogårdsskolan – Blandat avfall till sortering 3

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Blandat avfall till sortering 3	Storlek på kärl:	10 m ³ , liftdumper öppen
Skyltat:	Nej	Tömningsfrekvens:	2 gånger i månaden

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Trä	50 %
Plast	20 %
Mineralull	25 %
Wellpapp	5 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells: Ja Nej

Bilaga 37: Brogårdsskolan – Farligt avfall

Kontroll av avfallskärl

Datum:	2018-03-29	Arbetsplats:	Brogårdaskolan
Fraktion:	Farligt avfall	Storlek på kärl:	FA-skåp
Skyltat:	Ja	Tömningsfrekvens:	Har ännu ej tömts

Verkligt innehåll i avfallskärl

Material:	Andel:
Sprayflaskor	70 %
Bensindunkar	10 %
Ljuskällor	10 %
Elektronik	5 %
Fogskum	5 %

Godkänd sorteringsgrad enligt Ragn-Sells:

Ja Nej

Bilaga 38: Sorteringsguide - Standardnivå

Standardnivå för sortering

Denna sorteringsguide riktar sig främst till nyproduktion men går med fördel även att använda vid ombyggnad och renovering även om avfallsflödena ser något annorlunda ut. Viktigt att beakta är att välja rätt storlek på avfallsbehållarna för att minska ytan som upptas av dessa. Det är även viktigt att följa avfallsflödet och byta ut fraktioner under produktionen.

	Papper och papp: 0 kr/ton
	Plast: 0 kr/ton
	Skrot och metall: 0 kr/ton
	Hushållsavfall: 75 kr/tömning
	Trä: 250 kr/ton
	Fyllnadsmassor: 500 kr/ton
	Gips: 650 kr/ton
	Brännbart: 720 kr/ton
	Mineralull: 800 kr/ton
	El-avfall: 4 500 kr/ton
	Farligt avfall*

*Då farligt avfall inte är en specifik avfallsfraktion går det därmed inte att ange pris eller klimatpåverkan eftersom det varierar.

Angivna priser är ungefärliga, exklusive moms och är hämtade från Sysav den 9 april 2018. Cirkeldiagrammen visar klimatpåverkan i CO₂e/ton i jämförelse med blandat avfall. Helt röd cirkel motsvarar samma klimatpåverkan som blandat avfall. Desto grönare cirkel innebär lägre klimatpåverkan. Värdena på klimatpåverkan är hämtade ifrån Rapport B1930, *Miljöpåverkan från avfall* av Sundqvist & Palm, 2010.

Miljöcertifieringarna LEED och BREEAM-SE uppfylls under förutsättning att sorteringsguiden följs samt att en avfallsplan tas fram.

Vid platsbrist finns det möjlighet att ta bort fraktionerna papper och papp samt mineralull och sortera dessa som brännbart respektive fyllnadsmassor.