

MATERIALÅTERVINNING AV PLAST

*Utvärdering, kartläggning och praktisk
implementering*

Anders Enebjörk, Karin Löwenberg, Anna Sporre

2022-02-28

FÖRORD

Denna rapport är framtagen av NCC och har finansierats av SBUF (Svenska byggbranschens utvecklingsfond) tillsammans med NCC och Vasakronan som bidragit med pilotprojekt. Projektperioden sträckte sig från 2020-08-01 till 2021-02-28 och rapporten sammanställdes under vintern 2021/2022.

Författarna till rapporten är Anders Enebjörk, Karin Löwenberg och Anna Sporre, alla från NCC.

Projektgruppen har bestått av författarna och representanter från NCC:s organisation för Magasin X.

Referensgruppen har bestått av: Annika Boss - RISE, Marianne Hedberg - Byggföretagen, Anna Hilding - Uppsala klimatprotokoll, Jonas Wahlström - Vasakronan, Caroline Isaksson - JM, Elisabet Höglund - Tyréns, Nina Neuman - Wiklunds

Stort tack till SBUF för finansiering och Vasakronan för bidrag med pilotprojekt. Stort tack även till projektdeltagare och referensgrupp.

SAMMANFATTNING

Denna rapport utvärderar lösningar för hantering och återvinning av plast inom byggproduktion. Rapporten undersöker tidigare forsknings- och utvecklingsprojekt samt en fallstudie i projektet Magasin X som är nybyggnation av kontorshus i Uppsala. En kartläggning av all användning av plast i större mängd har genomförts där byggmaterial av plast och emballage har inkluderats. I Magasin X har återvinningskanaler identifierats och utvärderas, en plockanalys har genomförts och avfallsstatistik har tagits fram för projektet för att kartlägga projektets plastavfall. En undersökning bland några av NCC:s relevanta leverantörer har genomförts för att undersöka nuläget gällande plast som levereras till projekten.

Resultaten visar att det utifrån tidigare studier och i fallstudien i Magasin X finns det stor potential för materialåtervinning av plast i byggprojekt. Avfallet som går till förbränning innehåller ofta förpackningar och emballage som är både skrymmande och relativt enkla att återvinna. I Magasin X var komprimatorer på arbetsplatsen en nyckelfaktor för att återvinningen skulle fungera bra. Avfallet som går till förbränning kan reduceras genom utökad sortering, kunskap och samverkan i produktionen. För att möjliggöra materialåtervinning av plastemballage har dessa separerats i upp till 5 olika plastfraktioner där det krävts ingående undersökningar och analyser av innehåll i plastemballaget. Det krävs omfattande resurser och plats för att hantera de extra fraktioner för plastavfall som krävs för återvinning.

Det finns fortfarande produkter i plast som inte kan gå i någon annan fraktion än brännbart/blandad plast. Produkter med blandade material, exempelvis rör och kabel, vissa emballage mm går inte att materialåtervinna och toleransen för föroreningar av främmande material eller ämnen i återvinning varierar mellan material. Väderskydd kan utgöra en stor del av plasten på byggarbetsplatsen och materialåtervinns sällan efter användning, då väderskyddet innehåller ämnen och armering som gör det komplicerat.

Totalt i projektet uppskattas ca 37 ton plastavfall uppkommit varav ca 6,5 ton plast gått till materialåtervinning och ca 31,5 ton till energiåtervinning. Utifrån grova beräkningar uppskattas projektet ha bidragit till utsläpp på ca 170 ton CO₂e för plastavfallet inklusive tillverkning av den plast som blivit avfall. Om istället allt plastavfall skulle gått till förbränning skulle utsläppen bli cirka 185 ton CO₂e. Teoretiskt kan sägas att om all plast i projektet istället skulle gå till materialåtervinning skulle utsläppen gått ned till ca 85 ton CO₂e och utsläppen för tillverkning av nya plastprodukter från återvunnet material skulle bli betydligt lägre. Detta visar att klimatnyttan med materialåtervinning av plast är stor. Med enkelt antagande och resonemang visades även att plasten som gick till materialåtervinning kunde transporteras långa sträckor inom Sverige utan att utsläppen från transporter översteg klimatnyttan.

Information från NCC:s leverantörer visade att det finns olika ambitionsnivå och resurser att utreda användningen av plast som är producerad av förnybar råvara och/eller återvunnen råvara samt om det finns möjlighet att återvinna plasten. Emballageplasten som NCC:s leverantörer använder är till största delen återvinningsbar men en lägre andel av emballageplasten är producerad av förnybar

och/eller återvunnen råvara. Ökad och tydlig kravställning i leverantörskedjan skulle kunna driva utveckling mot mer hållbar användning av plast hos leverantörerna.

För att det ska bli kostnadseffektivt att driva insamlingssystem måste byggbranschen öka mängden insamlat material för materialåtervinning och ha tydliga rutiner för både insamling och hantering av plastavfallet hos avfallsmottagarna. Avfallsmottagare behöver kunna säkerställa att utsorterad plast kan materialåtervinnas i högre utsträckning än vad som görs idag då det är resursslöseri att plast som sorteras ut i byggprojekt går till förbränning. Separata initiativ för olika produkttyper finns men behöver vidgas för att bli enklare att användas.

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	5
2	SYFTE	5
3	METODIK.....	6
4	RESULTAT	6
4.2	TIDIGARE STUDIER.....	6
4.3	FALLSTUDIE MAGASIN X.....	8
	4.3.1 Identifierade fokusområden och hantering.....	8
	4.3.2 Plockanalys Magasin X	12
	4.3.3 Avfallsstatistik Magasin X	13
3.3	INNEHÅLL I PLASTPRODUKTER OCH RÅVAROR	15
5	SLUTSATSER	16
6	LITTERATURFÖRTECKNING	19

1 BAKGRUND

Byggsektorn står för en stor del av samhällets klimatpåverkan där det på senare år har blivit tydligt att de byggmaterial som används står för en betydande del, vanligtvis minst 50 % av klimatpåverkan över hela livscykel (IVA, BI 2014). En stor utmaning för branschen är att minska denna klimatpåverkan och det finns många olika åtgärder som kan bidra i detta arbete. Utöver att välja material med låg klimatpåverkan kan förbättrad hantering av resurser och avfall leda till minskad klimatpåverkan. Inom förbättrad resursanvändning är två viktiga områden återbruk och materialåtervinning där denna rapport fokuserar på materialåtervinning.

Byggsektorn skapar ungefär en tredjedel av allt avfall i Sverige. Delar av detta avfall är svårt att undvika men stora delar av materialet kastas bort i onödan då spill, emballage med mera ofta kan undvikas eller återbrukas på olika sätt. EU kräver att 70 % av allt bygg- och rivningsavfall ska återvinnas eller återanvändas senast år 2020 (EC, 2008). Utmaningarna för att klara målet är många och komplexa. Sortering av material kräver både tid och utrymme på ofta trångt utformade byggarbetsplatser. Eftersom målet om 70 % är viktbaserat har mindre vikt lagts vid att återvinna material med låg densitet såsom plast. Detta trots att byggsektorn använder ca 20 % av all plast inom EU (Plastics Europe, 2019). Enligt Naturskyddsföreningen (2017) går cirka 8 % av all råolja i världen åt till att tillverka olika typer av plaster vilket innebär att det har en betydande klimatpåverkan.

Byggbranschen genererar ca 60 000 ton utsorterat plastavfall varje år och uppskattningsvis går endast 2 % av detta till direkt materialåtervinning (Naturvårdsverket, 2018). Den plast som inte går till materialåtervinning går istället till förbränning. Det är bakvänt att byggbranschen spenderar tid och pengar på att sortera ut plastavfall som i stor utsträckning ändå går till förbränning. Den första april 2020 började den nya lagen om skatt på avfallsförbränning att gälla (Sku12). Det innebär att en ny punktskatt tas ut på avfall som förbränns med 125 kronor per ton avfall. Utifrån ovanstående siffror på genererat plastavfall och det faktum att majoriteten går till förbränning innebär detta ökade kostnader om ca 7,5 miljoner kronor årligen för att hantera avfallet.

De reviderade avfallsdirektiven som införts i svensk lagstiftning innebär förändrade krav på avfallshantering vilket bland annat innebär att det sedan 1 augusti 2020 är krav på utsortering av plastavfall i byggprojekt. För att detta ska få avsedd effekt med ökad materialåtervinning är det viktigt att säkerställa att utsorterat plast faktiskt materialåtervinnas och att andelen plasten som går till förbränning minimeras.

2 SYFTE

Denna rapport avser att utvärdera de lösningar för hantering av plast som tagits fram inom tidigare forskningsprojekt för att utvärdera praktisk implementation i projekt Magasin X, som är nybyggnation av ett kontorshus i Uppsala. Både byggmaterial av plast och emballage har inkluderats i projektet och avgränsas till byggproduktion, rivningsavfall ingår därmed inte.

Specifikt avser rapporten besvara följande frågor:

- Hur fungerar återvinningskanaler framtagna i tidigare forskningsprojekt avseende praktisk tillämpning, kostnad, miljöpåverkan och logistik?
- Vilken typ och mängd av plastavfall uppstår, vad sorteras ut, vad kan materialleverantör ta tillbaka och vad går som blandat plastavfall?
- Vilken är i praktiken klimatnyttan med materialåtervinning för olika plasttyper när hänsyn tas till projektets hantering, logistik och mottagande anläggnings placering?

3 METODIK

Projektperioden sträckte sig från 2020-08-01 till 2022-02-28 och har genomförts i följande steg.

- 1 Mängd och typ av plast i byggmaterial, emballage och tillfälliga konstruktioner som används inom projektet kartläggs av arbetsgruppens deltagare.
- 2 Mängd och typ av spill och plastavfall har kartlagts utifrån arbetsgruppens erfarenhet och tillgänglig statistik. Det har identifierats när plastavfallet uppstår och utvärderats om det kan undvikas att avfallet uppstår.
- 3 Utifrån tidigare forskningsprojekt har det identifierats kanaler för materialåtervinning och därefter utvärderats om dessa kan användas i det aktuella projektet.
- 4 Kanaler för materialåtervinning för plastavfall som inte kan hanteras i punkt 3 har identifierats. Därefter har det gjorts en utvärdering om dessa kan användas i projektet och vilken utveckling som krävs för att öka materialåtervinningen.
- 5 Det har gjorts en utvärdering av möjligheter, kostnader och klimatpåverkan från projektets möjligheter till materialåtervinning.
- 6 Sammanställning av dokumentation och rapport.

Under projektets första månader utvärderades tidigare projekt, uppskattade plastmängder identifierades och en strategi för hanteringen togs fram enligt punkterna ovan. Detta följdes av praktisk implementering under byggprojektets gång och därefter utvärdering av utfall inför projektets avslut.

4 RESULTAT

4.2 Tidigare studier

60 000 ton utsorterat plastavfall genereras varje år av byggsektorn och 2 % av detta går till materialåtervinning. Man beräknar att 89 000 ton plastavfall återfinns i blandade avfallsfraktioner som skickas till förbränning. Totalt genereras 150 000 ton plastavfall varje år varav 0,8 % återvinns. Vid nyproduktion är cirka 30 % av det blandade avfallet plast och hälften av den plasten är mjukplastförpackningar. I Sverige är det relativt enkelt att återvinna stora delar av denna typ av plast då det finns etablerade system för insamling som grundar sig i ett producentansvar för förpackningar. Andra produkter som återfinns är hårdplast, hårda och mjuka rör, isolering, cellplast mm. (Naturvårdsverket, 2020)

De byggmaterial av plast som materialåtervinns inom byggsektorn idag är främst golv-och väggmattor, rör och EPS-isolering där det finns tillgängliga insamlingsystem som bygger på

frivilligt producentansvar. Dessutom återvinns en del av använda emballage och förpackningar. Det finns en gemensam studie från RISE, PVC forum och IKEM som visar att det är både miljömässigt och ekonomiskt motiverat att återvinna de flesta byggprodukter i plast, dessutom finns teknik för detta redan tillgängligt. (Naturvårdsverket, 2021)

De största utmaningarna med materialåtervinning av plast på byggarbetsplatser är främst sorteringsrutiner, logistikflöden och kunskapsbrist enligt Naturvårdsverkets rapport. Potentialen är hög för att öka materialåtervinningen på byggarbetsplatser och främst för de 60 000 ton utsorterat material som i dagsläget går till förbränning varje år. Även plast i blandade fraktioner kan sorteras ut och möjliggöra ökad återvinning. Fukt och väderskydd används i stora volymer på byggarbetsplatser och dessa bör utvecklas för att möjliggöra materialåtervinning i högre grad. (Naturvårdsverket, 2021)

För att öka materialåtervinning av plast från byggindustrin har ett flertal forskningsprojekt genomförts. Projektet "Constructivate – Sustainable recycling of construction and demolition waste" syftar till att se över hur man kan uppnå en mer resurseffektiv återvinning av bygg- och rivningsavfall där plast är en av två materialströmmar som identifierats som extra intressant. Andra projekt har undersökt specifika plastsorter där "CirEm – Ett cirkulärt system för emballageplast" tar fokus på att utveckla ett cirkulärt system för emballageplast från byggindustrin.

På liknande sätt har man inom projektet RePipe demonstrerat hur installationsspill av rör kan samlas in och materialåtervinnas. Resultatet där visar på hög potential för återvinning av rörinstallationsspill, både miljömässigt och ekonomiskt. Slutsatserna var bland annat att för att det ska vara möjligt behöver spillet sorteras separat för nyinstallation respektive renovering och rivning vilket det oftast gör. Det krävs även manuell sortering av erfaren personal vid sorteringsanläggningar och hantering som exempelvis att avlägsna främmande material, kapning av rören, granulering och till viss utsträckning tvätta materialet. NPG är ett insamlingsssystem av plaströrspill som finns i åtta kommuner i Sverige. NPG betalar för hämtning av container och återvinning hos Swerec och majoriteten av det som samlas in kvarnas och säljs vidare för materialåtervinning inom Europa, viss del av det insamlade materialet förbränns. Det finns även materialåtervinnare som tar emot rörspill från byggarbetsplatser som förädlar och säljer vidare materialet till rörproducenter (RE:SOURCE, 2018). I projektet RePipe har man även intervjuat avfallsentreprenörer som menar att de sällan skickar rör till materialåtervinning, detta sker endast då de kommer rena fraktioner i större mängd och i de fallen skickas materialet utomlands för återvinning. Enligt rapporten betyder detta att endast en liten mängd rörspill materialåtervinns idag i Sverige. Detta trots att rörproducenterna som deltog i projektet uppskattar att de har stor potential att använda återvunnen plast och att efterfrågan på återvunnet material är större än vad som återvinns idag. (RE:SOURCE, 2018)

I Rapporten SBUF Reduktion av mängden brännbart bygg- och rivningsavfall (2019), finns det underlag från plockanalyser som visar att det finns stor potential för materialåtervinning av plast ifrån det brännbara avfallet. Det brännbara avfallet bestod till 30 % av plastförpackningar,

mjukplastförpackningarna utgjorde 49 % av dessa. Rapporten identifierade några de största hindren för ökad återvinning:

- Avfall och resurshållning får en underordnad betydelse på grund av kostnadsdrivna processer.
- Det saknas information om miljönyttan i branschen.
- Företagsledningarna prioriterar inte frågan.
- Tidsbrist vid inventeringar och brist på utrymme för källsortering
- Sorteringsanläggningarna är inte anpassade för materialåtervinning utan mer för bränsletillverkning.

(SBUF, 2019)

Som tidigare nämnt i denna rapport är klimatnyttan för återvinning av plast i Byggsektorn stor. Transparent plast finns det hög efterfrågan på och i jämförelse med färgad plast är det lättare att materialåtervinna. Den gemensamma studien från RISE, PVC forum och IKEM visar att om allt spill från rörinstallationer vid nybyggnation skulle återvinnas går det att spara 10 000 ton koldioxid. Detta motsvarar cirka 50 miljoner kr i materialvärde. För att det skulle bli mer kostnadseffektivt att driva dagens insamlingssystem skulle byggsektorn dock behöva öka mängden insamlat spill. Ett annat exempel är installationsspill från golv, där finns potential att spara 2 kg koldioxidutsläpp per kg återvunnet golv och där finns även intresse och initiativ från golvföretagen att använda återvunnet material. GBR golvåtervinning driver ett insamlingssystem för installationsspill från golvmaterial. (Naturvårdsverket, 2021)

4.3 Fallstudie Magasin X

Magasin X är ett kontorsprojekt i centrala Uppsala som utvecklas och byggs av Vasakronan med NCC som entreprenör. Projektet färdigställdes i början av 2022 med en yta på ca 16 000 m². Projektet har platsgjuten källare med garage och ovanliggande stomme helt i trä där pelare och balkar utförs i limträ och bjälklag i KL-trä. Fasaderna består till stor del av glas. Valet av trästomme görs huvudsakligen utifrån hållbarhetsperspektiv för att minska miljö- och klimatpåverkan. Projektet har högt ställda hållbarhetsambitioner med bland annat certifiering enligt LEED Platinum, mycket låg energianvändning med försörjning från egen värmepumpsanläggning och solceller. Projektet arbetar även med att minska miljöpåverkan från byggproduktionen med exempelvis åtgärder för att minska avfallsmängder och ökad materialåtervinning från avfall. Med tanke på de höga hållbarhetsambitioner valdes detta projekt som pilotprojekt för att undersöka hur materialåtervinning av plast kan ökas. Avfallsentreprenör i projektet har varit Wiklunds.

4.3.1 Identifierade fokusområden och hantering

Projektgruppen identifierade inledningsvis vilka material och områden som bidrar till större mängder plastavfall. Denna kartläggning gjordes när grundläggningen redan var utförd vilket innebär att moment ingående i grundläggning inte ingått i denna studie. Under grundläggningen har små mängder material i plast samt plastemballage använts, detta utgörs främst av markisolering

av XPS med tillhörande plastemballage. I denna utvärdering var fokus att hitta de stora mängderna för att kunna göra riktade insatser för att minska avfallet och öka utsortering. Samt i några fall även för mindre mängder utvärdera om system för insamling fungerar. Följande material och områden identifieras:

- Plastemballage runt trästomme (limträ och kl-trä levereras inplastade)
- Plastemballage runt fasadelement (fasadelement levereras inplastade)
- Övrig emballageplast med stora volymer från gips, golvspånskivor, isolering golv respektive innervägg, takisolering mm
- Sträckfilm runt diverse material och emballage (runt pallar mm)
- Spill från plaströr
- Spill från installationer som kabel mm
- Piriisolering tak
- Spill vid golvläggning
- Skyddsplast på färdiga golv, mattor och luftdon/kanaler
- Väderskyddsplast på ställning
- Kabeltrummor

Dessa områden utgörs främst av termoplaster där polypropen, polyeten och polystyren (EPS/XPS) är de vanligast förekommande. PVC förekommer i begränsad omfattning då det från beställaren är fokus på att utfasa användning av PVC. De flesta plastmaterialen innehåller olika typer av tillsatser som färgämnen, stabilisatorer, mjukgörare, flamskyddsmedel mm. För att kunna materialåtervinna plasten med hög återvinningsgrad behöver enligt projektets avfallsentreprenör de olika plastsorterna separeras i olika fraktioner där avsättning för respektive plast behöver undersökas.

Efter löpande diskussion med avfallsentreprenör och materialleverantörer har plastmaterialen sorterats/hanterats enligt tabell 1.

Tabell 1

Område	Utfall sortering
Plastemballage runt trästomme och fasadelement	Flera olika plaster och färger användes, för att möjliggöra materialåtervinning har dessa separerats i följande fraktioner: <ul style="list-style-type: none"> • Svart • Svartvit • Svartgrå • Emballageplast Fasadglas
Emballageplast. Övrig emballageplast med stora volymer från gips, golvspånskivor, isolering golv respektive innervägg, takisolering mm	Sorterades som emballageplast, blandade färger.

Sträckfilm	Sträckfilm runt diverse material och emballage (runt pallar mm) kan separeras i två fraktioner, en för genomskinlig och en för färgad krymp- och sträckplast. Utsortering av denna fraktion har av praktiska skäl (för många fraktioner) endas vid några tillfällen sorterats.
Plaströr, spill	Det har varit svårt att få avsättning för spill från plaströr. Det har inte funnits insamling hos aktuell avfallsentreprenör i Uppsala utan endast i Stockholm. NPG har insamling i liten skala vilket inte fungerat i projektet.
Pirisolering från tak, spill	Endast förekommit mindre mängd spill vilket inte separerats.
Skyddsplast på färdiga golv, mattor och luftdon/kanaler	Klister på plasten gör att den inte har kunnat återvinnas. Detta har undersökts men finns inga alternativ utöver förbränning/energiåtervinning.
Spill vid golvläggning	Det krävdes att golvläggare skulle återta spill och skicka detta tillbaka till leverantör. Dock visade det sig när produktion pågick att valda material inte kan ingå i de system som golvbranschen har för återtag av spill. Materialåtervinning var därmed inte möjlig.
Cellplast (spill isolering)	Mindre mängd spill från cellplastisolering har separerats och skickats för materialåtervinning (ca 140 kg).
Vädskyddsplast	Ställningsplast har inte kunnat materialåtervinnas eftersom den är armerad med nät i HDPE som är laminerad på båda sidor med LDPE. Detta är inom branschen en fråga som ofta stöts på. Leverantören menar att prispressad produkt med begränsad livslängd vilket gör att utvecklingen av produkten fått stå tillbaka. Frågan har undersökts men inte hittat någon väg för att möjliggöra materialåtervinning eller återbruk. Ca 1,5 ton plast användes.
Kabeltrummor (som kan returneras)	Kabeltrummor kan returneras (lika flergångspall) vilket gäller både kabeltrummor i trä och plast. Tyvärr har detta av praktiska skäl inte genomförts i projektet.

Sorteringen har för fraktioner med mycket plast skett med hjälp av mindre komprimator/balpress, se bild 1. Olika sorters emballageplast har komprimerats var för sig och balarna har förvarats i gemensam container. För att få avsättning för vissa plastfraktioner har det varit krav på att de ska vara balade. Arbetet med att komprimera/bala de olika plastfraktionerna har fungerat bra, detta har varit avgörande för att få till en bra hantering som ryms inom tillgänglig yta och projektdeltagarna ser att detta är något att ta vidare i andra projekt. Detta minskar även transportbehovet för att hantera avfallet. Samma utrustning har använts för att komprimera/bala även wellpapp och pappersförpackningar med gott resultat.



Bild 1 Komprimator/balpress på byggarbetsplatsen Magasin X

När avfallsentreprenören undersökt möjligheten att få avsättning för olika plastfraktioner har de behövt information om de olika plasternas sammansättning. Detta har för vissa plaster gått att få från produktblad från leverantör av emballageplast men i vissa fall har det krävts provtagning av plasten för att få veta innehåll. För de stora volymerna emballageplast som använts för stomme och fasad har det varit möjligt att göra dessa mer ingående undersökningar och sedan separera i separata fraktioner men för mindre mängder där emballagen kommer från många olika leverantörer har det inte varit hanterbart. Dessa har då sorterats i en gemensam plastfraktion för emballage.

Inom plaståtervinning har det för projektet använts tre olika klassningar av emballageplast:

- 98/2 ofärgad (värdematerial, ger ersättning)
- 80/20 färgad (ingen ersättning)
- 60/40 färgad, krav balad plast (behandlingsavgift tillkommer)

Detta betyder att färgade emballageplaster inte är så eftertraktade i plaståtervinningen. För att få avsättning och möjliggöra materialåtervinning behöver fraktionerna vara rena. Eftersom emballageplast har låg densitet och är skrymmande är det önskvärt att materialet komprimeras eller balas. Mottagare accepterar ibland löst insamlad emballageplast, men kan ge bättre ersättning eller lägre avgifter för färdigt balat material. Enligt information från mottagaren har det fungerat bra i Magasin X och projektet har lyckats med utsortering av rena emballagefraktioner och allt har kunnat gå till materialåtervinning. Totalt har 6500 kg plast gått till materialåtervinning genom denna hantering med utsortering i separata plastfraktioner. Utöver detta har 8580 kg sorterats som blandad plast. Enligt avfallsentreprenören är det endast mycket låga andelar av denna blandade plastfraktion som faktiskt materialåtervinns, det mesta går till förbränning. Denna hantering kan skilja mellan olika avfallsentreprenörer och olika anläggningar.

En utmaning är att emballageplast består av olika kvalitet och färg samt om det påträffas främmande material i lassen är det inte ovanligt att mottagaren klassar ned det till brännbart avfall. Det krävs därmed att sorteringen sker med stor noggrannhet vilket kan vara praktiskt svårt att få till i ett byggprojekt.

I projektet har ambitionen varit att sortera ut så mycket plast som möjligt på plats. Trots detta har det löpande observerats plast i den brännbara fraktionen. Detta har varierat över tid men för att veta mer om andelen olika material i den brännbara fraktionen gjordes en plockanalys, se nedan.

I byggprojekt sorteras avfallet vanligtvis i många fraktioner, ofta 8–10 olika fraktioner. När det för att möjliggöra materialåtervinning dessutom krävs att plastavfallet ska delas upp i flera fraktioner, som i detta fall i upp till 5 olika fraktioner krävs det mycket plats och kunskap inom organisationen på plats. Att få alla enskilda yrkesarbetare att veta vilken plast som ska läggas var är en utmaning som är svår att hantera i projekten. Platsen och resurserna som krävs för detta finns ofta inte i byggprojekt.

4.3.2 Plockanalys Magasin X

I projektet genomfördes även av avfallsentreprenören en plockanalys. En plockanalys innebär att det görs en manuell eftersortering av avfallsfraktionen där varje avfallsslag sorteras ut och registreras. Syftet är att undersöka hur stor mängd av det brännbara avfallet som enkelt kan sorteras ut och materialåtervinnas. Brännbart avfall är en blandning av papper, plast och trä där inga avvikande material eller ämnen får förekomma, materialet ska även kunna krossas och rivras för att få en hanterbar brännbar fraktion. Personalen i projektet var omedvetna om att en plockanalys skulle genomföras och hade därför ingen möjlighet att påverka utfallet. Efter genomförd plockanalys och eftersortering blev fördelningen av fraktioner enligt tabell 2. Det ska

observeras att plockanalysen gjordes vid ett tillfälle och det är svårt att dra bra slutsatser för avfallshanteringen under hela projekttiden från detta.

Tabell 2

Primär fraktion	Sekundär fraktion	Mängd kg	Vikt %
Brännbart	Cellplast	5	1%
	Emballageplast	21	4%
	Plast	84	17%
	Returpapper	4	1%
	Wellpapp	37	7%
	Trä	11	2%
	Brännbart	187	37%
	Takpapp	116	23%
Övrigt	Mineralull	4	1%
	Deponi	34	7%

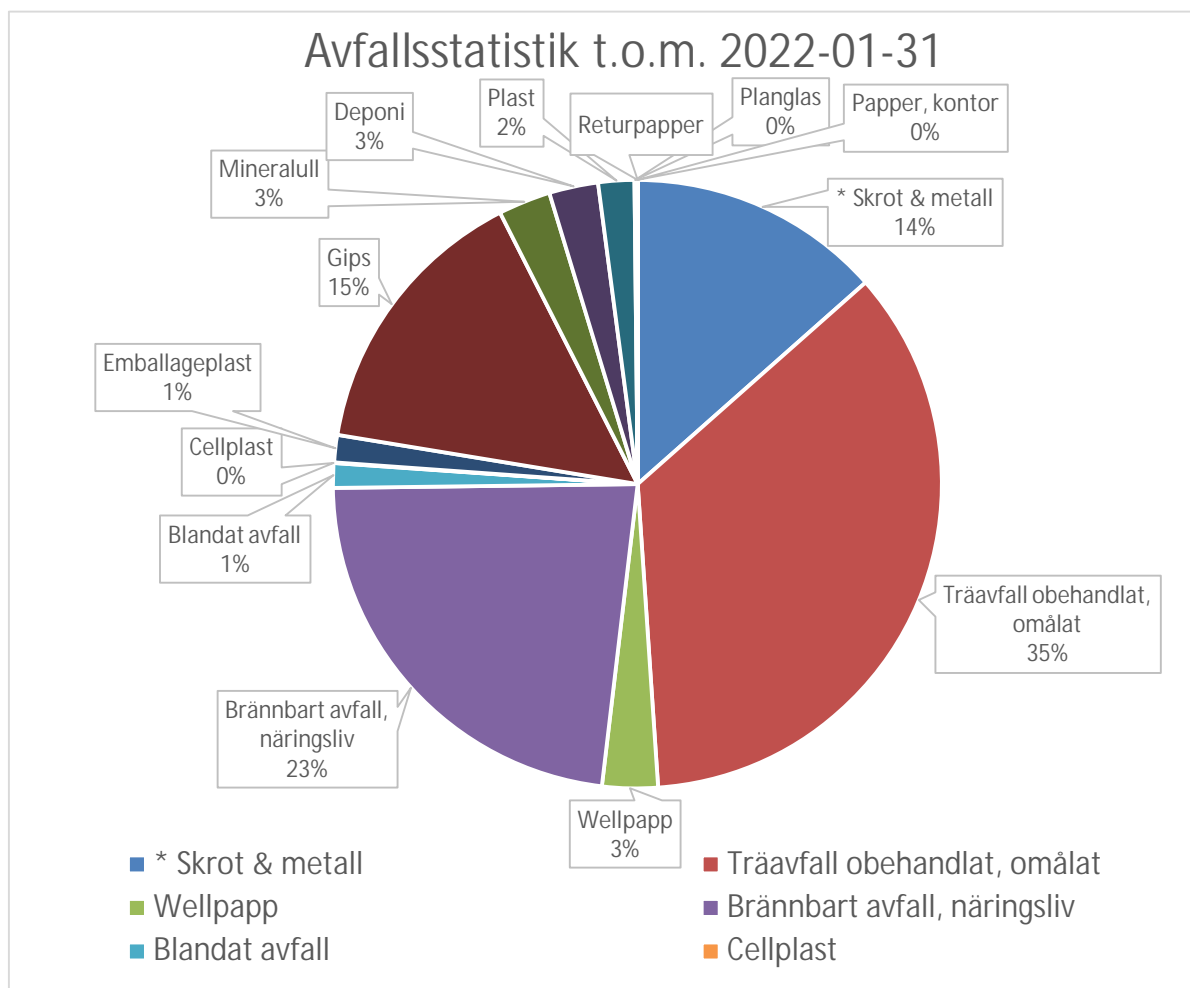
Av insamlat avfall var det 37% som inte kunde sorteras ut i andra huvud- eller delfraktioner. Det påträffades mindre mängder av svåra och avvikande material som damsugarpåsar med sågspån och damm, alupexrör, skrot och metall, kabel, gips, mineralull, farligt avfall och specialavfall. Dessutom återfanns returemballage i det brännbara avfallet. Det bör observeras att avfallsentreprenören på aktuell anläggning inte har någon mottagare för takpapp varför utsortering av denna som egen fraktion inte har större funktion.

I projektet hade det insamlade brännbara avfallet en mycket låg vikt i förhållande till genomsnittliga brännbara avfall, orsakerna till detta var att kärnen hade en låg påfyllnadsgrad, stor andel plast och låg andel trä. En stor andel var återvinningsbart material som Wellpapp och emballageplast i den brännbara fraktionen. Dessa material har låg densitet och är skrymmande, vilka med fördel kan komprimeras på plats innan borttransport, vilket man gjorde i stor utsträckning i projektet. Andra observationer som gjordes var att andelen trä i det brännbara avfallet var låg, vilket visar på att utsorteringen av trä fungerade bra i projektet.

Andelen brännbart avfall kan reduceras genom utökad sortering, kunskap och samverkan i produktionen. Men det finns fortfarande material som inte kan ingå i någon annan fraktion. Toleransen för föroreningar av främmande material eller ämnen i återvinning varierar mellan material. Undersökningar inom detta projekt ger erfarenheten att det är mer känsligt och krävs renare fraktioner för plast för att möjliggöra materialåtervinning jämfört med andra material.

4.3.3 Avfallsstatistik Magasin X

Projektets avfallsstatistik med andel utsorterat avfall i respektive fraktion redovisas i figur 1. Totalt har 448 ton avfall uppstått i projektet, detta är ca 27,5 kg/BTA. Statistiken är inte representativ för den idag vanligaste byggnationen av kontor då det vanligaste är stomme i stål/betong och här används trä. Mängden betong och stål är därmed lägre bland avfallet i jämförelse med andra projekt.



Figur 1 Avfallsstatistik för Magasin X

Tabell 3 visar mängd utsorterad plast i projektet, detta utgör ca 3 % av totala avfallet som uppstått i projektet.

Tabell 3

Fraktion	Ackumulerat (kg)
Cellplast	140
Emballageplast	6360
Plast	8580
Totalt (Cellplast, emballageplast och plast)	15 080

Enligt avfallsentreprenören är det utsorterad cellplast och emballageplast som går till materialåtervinning. Resterande går huvudsakligen till förbränning. I den brännbara fraktionen har det observerats plast som inte sorterats ut i de separata plastfraktionerna, det är svårt att uppskatta hur mycket detta är men plockanalysen ger en vägledning hur stor del av den brännbara fraktionen som består av plast. Det har under projekttiden tillfälligt funnits blandat avfall eller fraktioner som blivit omklassade till blandat avfall, även dessa kan ha innehållit plast, dessa utgör dock endast 1 % av totala avfallet.

I plockanalysen för det brännbara avfallet kunde man sortera ut 22 % plast (cellplast, emballageplast och plast). För att göra en uppskattning av totala mängden plast som gick till brännbart avfall användes den siffran, det är dock viktigt att belysa att plockanalysen gjordes vid ett tillfälle och det är osäkert hur mycket plast som slängdes vid andra tillfällen. Av totalt 101 ton brännbart avfall uppskattas därför att 22 ton plast inte blev utsorterat i projektet. Totalt i projektet uppskattas då 37 ton plastavfall uppkommit varav 6,5 ton plast till materialåtervinning och 31,5 ton till förbränning.

Det används många olika sorters plaster som har lite olika klimatpåverkan men för att kunna göra en generaliserad beräkning av klimatpåverkan har generiska värden inhämtats. För tillverkning av 1 kg plast med jungfrulig råvara uppkommer utsläpp på ca 2,3 kg CO₂e och med återvunnen plast som råvara ca 0,7 kg CO₂e/kg. Förbränning av 1 kg plastavfall ger utsläpp på ca 2,7 kg CO₂e vilket ger utsläpp på totalt ca 5 kg CO₂e/kg plast vid linjärt flöde och jungfrulig råvara (Naturvårdsverket, 2020). Utifrån dessa värden uppskattas projektet bidra till utsläpp på cirka 170 ton CO₂e för plastavfallet inklusive tillverkning av den plast som blivit avfall förutsatt att plasten i det brännbara avfallet och blandade plastfraktionen gått till förbränning och den insamlade emballageplasten gått till materialåtervinning. Om istället allt plastavfall skulle gått till förbränning skulle utsläppen bli cirka 185 ton CO₂e. Teoretiskt kan sägas att om all plast i projektet istället skulle gå till materialåtervinning skulle utsläppen gå ned till cirka 85 ton CO₂e och utsläppen för tillverkning av nya plastprodukter från återvunnet material skulle bli betydligt lägre, en minskning med ca 59 ton CO₂e. Dessa siffror är grovt beräknade och tar inte hänsyn till olika typer av plast men ger en indikation på potentialen för att minska klimatpåverkan.

Dessa beräkningar baseras på att råvaran i dessa plastprodukter är baserad på jungfrulig fossil råvara vilket enligt projektets undersökningar verkar vara fallet i majoriteten av plastprodukterna, se avsnitt 3.3 nedan.

För att materialåtervinning ska ge klimatnytta behöver materialet transporteras till en insamlingscentral som ligger så pass nära att inte utsläppen från transporterna överstiger klimatnyttan med materialåtervinningen. I detta projekt har det varit komplicerat att få fram vart plastavfallet transporteras och hur det har blivit packat, därför går det inte att göra en detaljerad beräkning av detta. Enligt Naturvårdsverkets beräkningar släpper en tung lastbil med släp ut i genomsnitt 61 gram koldioxid per ton och körd kilometer. För ungefärligt utsläpp av borttransport av plast kan man resonera att det uppkommer utsläpp på ungefär 3 kg CO₂e för en lastbil med 1 ton plast som kör 500 km. Potentiell klimatbesparing från användning av återvunnen plast för tillverkningen är ca 1600 kg per ton plast, enligt värden ovan, och då tillkommer minskade utsläpp från förbränning. Med detta resonemang kan plastavfallet transporteras långt och ändå medföra minskade klimatpåverkande utsläpp.

3.3 Innehåll i plastprodukter och råvaror

För att få mer information om vilken plast använda produkter innehåller har detta granskats i Byggvarubedömningen där alla material loggas. För information om emballage har utvalda leverantörer med stor volym plastemballage tillfrågats vilken plast de har och hur de ser att detta

kommer att utvecklas. Frågor har kompletterats med undersökningar där underlag som Byggvarudeklarationer, produktkort mm har undersökts.

Resultatet visade att alla leverantörer använde plastemballage med hög potential för återvinning efter användning. De flesta leverantörer angav 100 % andel som kan återvinnas. Enstaka leverantörer angav 80 % andel som kan återvinnas för plasterna PP och PE. Andelen plastemballage som tillverkas av återvunnen råvara varierade mycket hos leverantörerna. Till exempel plasten PE som finns hos nästan alla leverantörer och som också är den emballageplast som står för den största volymen till NCC, angav leverantörerna andelar mellan 0–100 %. De stora volymerna är dock med låg andel återvunnen råvara. Andelen plastemballage som tillverkas av förnybar råvara varierar också mellan leverantörerna mellan 0 %-100 % men de flesta angav 0 %.

Innehållet i plaster i produkter levererade till NCC:s arbetsplatser undersöktes på liknande sätt som emballageplast. Några leverantörer angav att de skulle behöva göra en större analys för att kunna svara på frågorna mer noggrant och korrekt. Överlag svarade leverantörerna att andelen plast som kan återvinnas är 100 % eller okänt. Andelen som tillverkas av återvunnen råvara varierade men var generellt på låga nivåer och andelen som tillverkas av förnybar råvara var 0 %. De vanligaste plasterna är polypropen, polyeten och polystyren.

Flera leverantörer ser att det är möjligt att öka andelen återvunna råvaror och andelen förnybara råvaror i plaster i både produkter och emballage. Det krävs dock att det krävs från beställare och entreprenörer.

5 SLUTSATSER

Projektet visade att det finns hög potential för att materialåtervinna mer plast på byggarbetsplatser och främst från det avfall som går till förbränning. Detta är även i linje med vad andra rapporter kommit fram till, exempelvis i SBUF Reduktion av mängden brännbart bygg och rivningsavfall (2019) återfanns i plockanalysen 30 % plast i det brännbara avfallet. I detta projekt var det 22 % plast i det brännbara avfallet, dessutom återfanns plast som är relativt enkelt att återvinna som exempelvis emballageplast i det brännbara avfallet.

I dagsläget saknas ett nationellt insamlingssystem för plastavfall från byggsektorn och plastavfallet hanteras på olika sätt beroende på byggarbetsplats. För att det ska bli kostnadseffektivt att driva insamlingssystemen måste byggbranschen öka mängden insamlat material och ha tydliga rutiner. Separata initiativ för olika produkttyper finns men behöver vidgas för att möjliggöra materialåtervinning. Exempel på initiativ är NPG som är ett insamlingssystem för plaströrspill som har insamling i åtta kommuner i Sverige. Då de bara har insamling i liten skala och inte tillgängligt för aktuell avfallsentreprenör i Uppsala var det svårt att utnyttja i detta projekt.

Det krävdes mycket administration och resurser i projektet för att möjliggöra materialåtervinning. Den mängd administration är inte möjlig att ha i varje byggprojekt. För att skapa goda förutsättningar för materialåtervinning i projektet krävdes mycket kunskap om plast

och materialåtervinningssystem. Exempelvis hade avfallsentreprenören en representant på byggarbetsplatsen för att se till att materialet sorteras ut korrekt. När det var som mest plast från stommens emballage var det en person som konstant fick sköta komprimatorn och bala emballageplasten. Det är inte möjligt att tillhandahålla den kompetensen i varje byggprojekt och därför behöver insamlingssystemen för plast förenklas. De stora utmaningarna med materialåtervinning av plast på byggarbetsplatser är främst sorteringsrutiner, logistikflöden och kunskapsbrist om plast, vilket visats av både tidigare studier och detta projekt. I byggprojekt sorteras avfallet vanligtvis i många fraktioner, ofta 8–10 olika fraktioner. När det för att möjliggöra materialåtervinning dessutom krävs att plastavfallet ska delas upp i flera fraktioner, som i detta fall i upp till 5 olika fraktioner krävs det mycket plats och kunskap inom organisationen på plats. Att få alla enskilda yrkesarbetare att veta vilken plast som ska läggas var är en utmaning som är svår att hantera i projekten. Platsen och resurserna som krävs för detta saknas ofta i byggprojekt.

En nyckelfaktor i projektet var användningen av komprimator på byggarbetsplatsen som förenklade hanteringen, speciellt för skrymmande material som emballageplast. Komprimatorn underlättar vid platsbrist vilket är vanligt på byggarbetsplatserna och dessutom blir avsättningen hos mottagarna bättre när materialet kommer komprimerat. En bonus var att komprimatorn även kunde användas till Wellpapp.

Tydligare kravställning mot leverantörerna att tillhandahålla dokumentation om plasten är nödvändig då det var svårt att få information om plast från leverantörerna. Det visade sig att färgad emballageplast inte är eftertraktad i plaståtervinningen, även om plast från trästomme, bröstningselement och fasadpartier var färgade, så har det varit rena fraktioner av en och samma sort och färg av plast som kunnat återvinnas. För att gynna plaståtervinningen på byggarbetsplatserna med befintlig hantering bör man ställa krav på ofärgad emballageplast alternativt ställa krav på färgad emballageplast av samma färg och typ i så hög utsträckning som möjligt till projekten. Dessa bör sorteras separat för att få så ”ren” plast som möjligt. Detta är extra relevant till trähusprojekt där en stor del av materialet, i synnerhet träelementen kommer inplastade. På Magasin X sorterades över 6 ton plast ut enbart från stomme- och fasadelementen. Det var även problem med vissa emballage som bestod av wellpapp med en påklistrad plastfoam, detta material är inte möjligt att materialåtervinna och kravställning bör göras för att undvika denna typ av material. Att även ställa krav på användning av återvunnen plast skapar efterfrågan på marknaden. Vilket skulle leda till en positiv spiral och ökad materialåtervinning.

Flera av NCC:s leverantörer angav att de använde sig av plast som är återvinningsbar men det är inte säkert att det går att återvinna plasten ändå, då det måste finnas mottagare för plasten. Som tidigare nämnt är det även viktigt att krävställa återvunnet material vid inköp för att öka efterfrågan på marknaden. I nuläget visade undersökningen på generellt låg andel återvunnet material i plastprodukter och plastemballage. Det varierade mycket mellan leverantörer vilket gör det svårt att dra generella slutsatser om hur mycket som är från återvunnet material.

En stor anledning till att projektet kunde återvinna så stor andel färgad emballageplast var genom gott samarbete med avfallsentreprenören som kunde hitta mottagare för plasten, mottagarna har

tagit emot den samt haft avsättning för det insamlade materialet. Dock borde en stor andel av den utsorterade plasten kunna materialåtervinnas även blandade plastfraktioner. Om det jämförs med konsumentförpackningar där eftersortering sker och stor del kan materialåtervinnas är potentialen för förbättringar inom byggsektorns avfall mycket stor.

Eftersom både tillverkning av ny plast och förbränning av plast bidrar till utsläpp av koldioxidutsläpp blir det en stor vinning att återvinna så mycket plast som möjligt. I Magasin X uppskattades att plasten som blev avfall bidrog till utsläpp av ca 170 ton CO₂e. Vilket teoretiskt kunnat minskats till ca 85 ton CO₂e om plasten som gick till förbränning istället materialåtervanns. Plasten som faktiskt materialåtervunnits i projektet har minskat klimatpåverkande utsläpp med ca 15 ton CO₂e.

Sammanfattningsvis var de viktigaste slutsatserna från projektet:

- Ökad insamling och renare fraktioner skapar efterfrågan och förenklar hantering.
- Kravställa plast som är enkel och eftertraktad att materialåtervinna, exempelvis ofärgad emballageplast.
- Ökad kravställning på plastleverantörer att använda återvunnet material skapar efterfrågan på marknaden
- Ställa krav på leverantörer att tillhandahålla dokumentation över plasten och dess innehåll.
- Det krävdes mycket administration och extra arbete i projektet för att få till materialåtervinning. Hanteringen behöver vara enklare för att kunna genomföra detta i vanliga byggprojekt.
- Utsorterad plast måste kunna hanteras för materialåtervinning av avfallsmottagare. Att som idag utsorterad plast går till förbränning är resursslöseri som ökar klimatpåverkande utsläpp.
- Komprimator på arbetsplatsen var en nyckelfaktor för att skapa förutsättningar för materialåtervinning och underlättade även för avfallsmottagarna.

6 LITTERATURFÖRTECKNING

European Commission. (2008). Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Official Journal of the European Union L, 312(3).

Plastics Europe. (2019). Plastics—The Facts 2019. An Analysis of European Latest Plastics Production, Demand and Waste Data. Tillgänglig online: https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf

Naturvårdsverket. (2018). Stenmarck, Å., Belleza, E., Fråne, A., Johannesson, C., Sanctuary, M., Strömberg, E., & Welling, S.. Ökad plaståtervinning—potential för utvalda produktgrupper.

Naturvårdsverket. (2020). Almasi, A., Ahlm, M., Berglund R., Bolinius, D., Möjligheter till minskad klimatpåverkan genom cirkulär användning av plast i byggsektorn.

Naturvårdsverket. (2021) Ahlm, M., Boberg N., Hytteborn, J., Miliute-Plepiene, J., Nielsen, T. Kartläggning av plastflöden i byggsektorn.

Skatteutskottets bet 2019/20:SkU12

RE:SOURCE. (2018) Innovativ återvinning av rör och profiler (REPIPE)

SBUF. (2019) Edo, M., Bisailon, M., Engman, M., Jensen, C., Johansson, I., Sahlin, J., Solis, M. Reduktion av mängden brännbart bygg och rivningsavfall