



SLUTRAPPORT

Cirkulära byggprodukter av plast

Marie-Louise Lagerstedt Eidrup, Chalmers Industriteknik

Anna Jansson, RISE

Anna Edsberger, RISE

Gerda Ingelhag, Bengt Dahlgren AB

Andreas Fränne, Bengt Dahlgren AB

**RE:
SOURCE**

Slutrapport för projekt:

Cirkulära byggprodukter av plast

Engelsk titel: Circular building products made of plastic

Projektperiod: 2022-08-15—2024-09-30

Datum: 2024-09-30

Projektnummer: P2022-00317

Diarienummer: 2022-200485

Projektledare: Marie-Louise Lagerstedt Eidrup

Organisation: Chalmers Industriteknik

Adress: Sven Hultins plats 1, 412 58 Göteborg

Övriga projektdeltagare: Byggföretagen, Byggmaterialindustrierna, Castellum, Göteborgs Kommun, Greenpipe, KiWi, Mölndalsbostäder, Nexans, Peab, Pipelife, ReTherm Krüge, Riksbyggen, RISE, Sandströms, Tarkett, Tomas Betong, Uponor, Västra Götalandsregionen, Van Werven

Nyckelord: 5–7 st: byggprodukter, plast, återbruk, återvinning, återvunnet, biobaserat, cirkulär

RE:Source är ett strategiskt innovationsprogram och finansieras av

VINNOVA

 Energimyndigheten

FORMAS

Förord

Projektet "Cirkulära byggprodukter av plast" har finansierats av RE:Source som i sin tur är ett strategiskt innovationsprogram finansierat av Vinnova, Energimyndigheten och Formas.

Projektet har involverat många parter från hela värdekedjan från tillverkare av produkter som Pipelife, Greenpipe, Uponor, Nexans, LK Systems, Tarkett, Ohla Plast och Färgteknik och Thomas Betong till entreprenörer och installatörer som Sandströms El, ReTherm Krüge och KiWi i Väst. Vi har även haft ned parter från byggföretag och fastighetsägare som Peab, Castellum, Mölndalsbostäder, Göteborgs Kommun, Riksbyggen och Västra Götaland. Van Werven som återvinner plastmaterial har också medverkat i projektet. Slutligen har vi även haft med branschorganisationer som Byggföretagen och Byggmaterialindustrierna. Utöver det har även Chalmers medverkat, RISE, Bengt Dahlgren AB samt Chalmers Industriteknik.

Projektet har drivits av en operativ projektgrupp bestående av ansvariga för de olika arbetspaketen dvs. Chalmers Industriteknik, RISE och Bengt Dahlgren AB. Projektet har inte haft någon referensgrupp utan enbart en styrgrupp som har utgjorts av en representant från varje projektpart.

Innehåll

1. Sammanfattning.....	6
2. Summary.....	7
3. Inledning och bakgrund	10
4. Genomförande.....	14
5. Resultat och diskussion.....	19
5.1. AP1 - Kartläggning.....	19
5.1.1. Klimatavtryck från byggprodukter	20
5.1.2. Installationsspill.....	24
5.1.3. Potential för omställning.....	25
5.1.3.1. Biobaserad råvara.....	25
5.1.3.2. Återanvändning/Återbruk.....	26
5.1.3.3. Workshop – Återbruk	26
5.1.3.4. Materialåtervinning.....	27
5.1.4. Potential för minskad klimatpåverkan.....	27
5.1.5. Diskussion och slutsats från Kartläggning.....	28
5.2. AP2 Producentstöd	30
5.2.1. Utbildningsdag om plaståtervinning ör deltagande parter	30
5.2.2. Kemisk återvinning av PEX genom pyrolys.....	30
5.2.3. Malning av PEX för användning som fyllmedel	33
5.2.4. Billigare återvunnet material för delbara kabelskyddsrör och fundament	33
5.2.5. Produkter för ingjutning i betong.....	36
5.2.6. Återbruk av kabel.....	36
5.2.7. Renovering av PVC ytskikt med hjälp av målning	37
5.2.8. Studiebesök Van Werven	37
5.2.9. Studiebesök Återbruket i Kikås, Mölndal.....	39
5.2.10. Slutsatser från producentstöd	40
5.3. AP3 Lagkrav och standarder.....	41
5.3.1. EU	41

5.3.1.1.	EED - Energieffektivisering.....	41
5.3.1.2.	EPBD – Byggnaders energiprestanda.....	42
5.3.1.3.	CPR - Byggproduktförordningen.....	42
5.3.1.4.	ESPR - Ekodesignförordningen.....	43
5.3.1.5.	EU:s Taxonomi	43
5.3.2.	Sverige.....	44
5.3.2.1.	Boverket.....	44
5.3.2.2.	Naturvårdsverket.....	44
5.4.	AP4 Kravställning	45
5.4.1.	Bakgrund.....	45
5.4.2.	Workshop	45
5.4.3.	Sammanfattning och rekommendation.....	45
5.5.	AP5 Kommunikation och projektledning	46
5.5.1.	Kommunikation	46
5.5.2.	Projektledning	47
6.	Slutsatser, nyttiggörande och nästa steg.....	48
6.1.	Nästa steg, Nyttiggörande	49
7.	Publikationslista	51
8.	Projektkommunikation	51
9.	Referenser.....	51
10.	Bilagor.....	51

1. Sammanfattning

I projektet "Cirkulära byggprodukter av plast" har syftet varit att utforska möjligheterna till mer cirkulära lösningar för byggprodukter av plast. Byggbranschen, som är den näst största användaren av plast efter förpackningsindustrin, behöver minska sitt klimatavtryck genom att revidera sina processer och materialval för att främja cirkulära och klimatsmarta alternativ. Cirkulära strategier som detta projekt har begränsat sig till innefattar återanvändning av produkter, materialåtervinning, samt användning av återvunnet eller biobaserat material vid tillverkning av nya produkter.

Men är det möjligt att integrera mer cirkulära lösningar för byggprodukter av plast? Implementering av cirkulära metoder för inbyggnadsprodukter av plast utgör en utmaning, men genom samarbete mellan de olika aktörerna längs värdekedjan kan gemensamma hållbara lösningar nås. En ökad cirkularitet kräver engagemang från hela värdekedjan för att dela kunskap och fördela eventuella risker mellan aktörerna. Tillverkare måste inkorporera återvunnet eller biobaserat material i sina produkter med garanterad upprätthållen funktionalitet, och efterfrågan på dessa produkter måste stärkas genom krav från fastighetsägare och byggföretag för att skapa en växande marknad.

För att stödja cirkulära produkter kan externa regelverk som specificerar produktinnehåll med krav på återvunnet eller biobaserat material, samt ekonomiska incitament, såsom t.ex. skattelättnad eller minskat återbetalningskrav, accelerera efterfrågan och omställningstakten. Att även ställa krav på produkternas återanvändbarhet och materialåtervinningsmöjligheter i framtiden kommer att vara avgörande för att driva på nyutveckling och innovation.

Produktdesign spelar en central roll för att underlätta återbruk och materialåtervinning. Endast en liten del av plastavfallet från byggarbetsplatser återvinns för närvarande, delvis på grund av otillräcklig kunskap om hur avfall och spill skall sorteras men också på grund av produkternas komplexa materialsammansättning. Förenklade sorterings- och återvinningsprocesser där materialet kan bibehållas på en hög teknisk nivå behövs för att öka tillgången på återvunnet material. Samtidigt måste produkternas design och materialval möjliggöra framtida återbruk och materialåtervinning.

Lång livslängd för byggprodukter kan utmana återbruksmöjligheterna, men mer kompletta loggböcker och digitala produktpass kan underlätta spårbarhet och tillhandahålla information om produkternas sammansättning för eventuellt framtida återbruk och materialåtervinning. Genom att ersätta konventionella byggprodukter med cirkulära alternativ finns potential för minskad klimatpåverkan. Spridningen av projekterfarenheter i olika forum har ökat förståelsen och kunskapen bland aktörerna inom byggbranschen.

Projektet har aktivt delat kunskap genom olika kanaler, inklusive direkt utbildning och spridning av resultat vid olika sammankomster, mässor, konferenser och webinarier. En

utförlig kartläggning av plats i byggprojekten har gjorts för att identifiera material, användning och klimatpåverkan från olika material och produkter. Denna information har sedan utnyttjats för att identifiera potentiella åtgärder. Konkreta experiment har genomförts för att öka återvinningsmöjligheterna för plast till högkvalitativa produkter. Dessutom har projektet undersökt hur efterfrågan kan stimuleras genom ökade krav från beställare samt hur dessa krav skulle kunna utformas. En kortare sammanställning av nu gällande regelverk, policys m.m och kommande styrmedel visar på komplexiteten och utmaningen för många aktörer att hålla sig à jour med alla krav.



2. Summary

In the project "Circular construction products made of plastic" the aim has been to explore the possibilities for more circular solutions for construction products made of plastic. The construction industry, which is the second largest user of plastic after the packaging industry, needs to reduce its climate footprint by revising its processes and material choices to promote circular and climate-smart alternatives. Circular strategies that this project has limited to include product reuse, material recycling, and the use of recycled or bio-based materials in the manufacture of new products.

But is it possible to integrate more circular solutions for plastic construction products? Implementation of circular methods for built-in plastic products is a challenge, but through cooperation between the various actors along the value chain, common sustainable solutions can be reached. Increased circularity requires commitment from the entire value chain to share knowledge and distribute any risks between the actors. Manufacturers must incorporate recycled or bio-based materials into their products with guaranteed maintained functionality, and demand for these products must be strengthened by demands from property owners and construction companies to create a growing market.

To support circular products, external regulations that specify product content with requirements for recycled or bio-based materials, as well as financial incentives, such as e.g. tax relief or reduced repayment requirements, accelerate demand and the pace of change. Also setting requirements for the products' reusability and material recycling possibilities in the future will be decisive in driving new development and innovation.

Product design plays a central role in facilitating reuse and recycling. Only a small part of the plastic waste from construction sites is currently recycled, partly due to insufficient knowledge about how waste and spills should be sorted but also due to the complex material composition of the products. Simplified sorting and recycling processes where the material can be maintained at a high technical level are needed to increase the availability of recycled material. At the same time, the products' design and material selection must enable future reuse and material recycling.

Long lifespans of construction products can challenge re-use opportunities, but more complete logbooks and digital product passports can facilitate traceability and provide information on the composition of products for possible future reuse and material recycling. By replacing conventional building products with circular alternatives, there is potential for reduced climate impact. The dissemination of project experiences in various forums has increased understanding and knowledge among the actors in the construction industry.

The project has actively shared knowledge through various channels, including direct training and dissemination of results at various gatherings, fairs, conferences and webinars. A detailed mapping of location in the construction projects has been done to identify materials, use and climate impact from different materials and products. This information has then been used to identify potential actions. Concrete experiments have been carried out to increase the recycling possibilities for plastic into high-quality products. In addition, the project has investigated how demand can be stimulated through increased demands from clients and how these demands could be designed. A brief compilation of current regulations, policies, etc. and future policy instruments shows the complexity and challenge for many actors to keep up to date with all requirements.

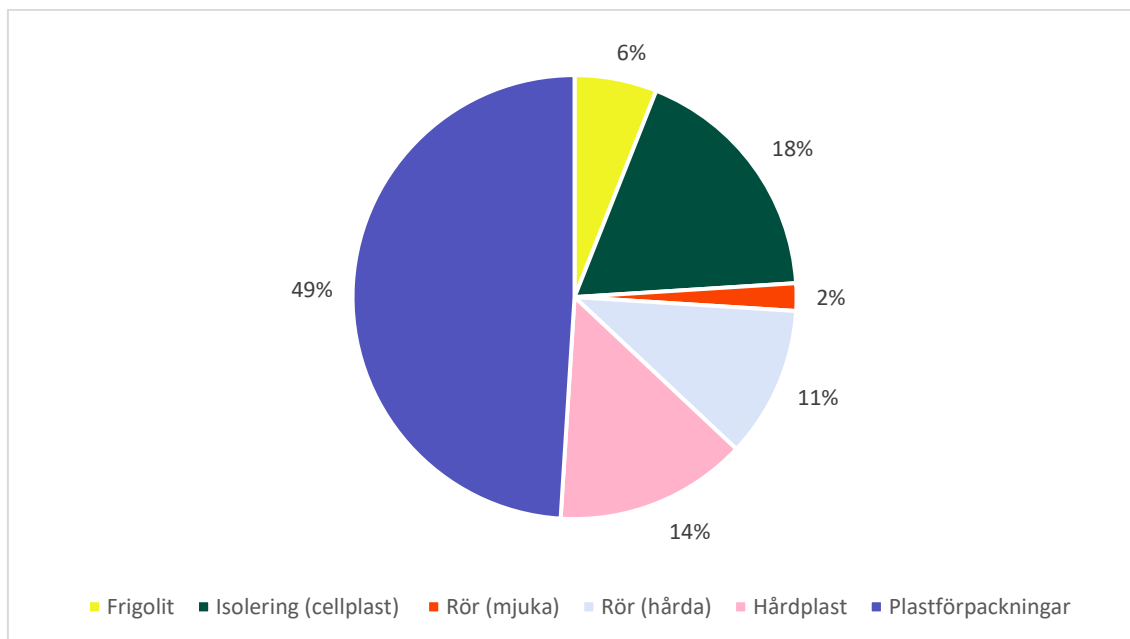
3. Inledning och bakgrund

Syftet med detta projekt har varit att bygga kunskap och skynda på produktutvecklingen för att öka cirkulariteten av byggprodukter i plast och därmed minska klimatpåverkan från denna produktkategori. Projektet har haft aktörer från hela värdekedjan och har i samverkan med dessa testat, både i teori och praktik, olika cirkulära lösningar för enskilda produkter (återbruk, återvunnet innehåll, biobaserat innehåll och framtida återbruk). Parallellt har en genomlysning av gällande och kommande regelverk genomförts för att identifiera möjligheter och hinder men också för att ta fram förslag på hur produkter kan kravställas vid upphandling.

Enligt Naturvårdsverkets kartläggning av plastflöden, Rapport 6973¹, använder byggsektorn i Sverige ca 260 000 ton plast per år vilket motsvarar ca 20 % av landets totala plastanvändning. Plasten återfinns huvudsakligen i byggprodukter som rör, isolering, golv, och olika former av spärrskikt, fönster och dörrar samt till el- och VVS-installationer.

I genomförda studier av avfall från byggarbetsplatser, såsom redovisat i ovannämnda rapport, visas samtidigt att det genereras drygt 150 000 ton plastavfall inom byggsektorn varje år där mindre än 1 % sorteras till rena fraktioner och materialåtervinns. Huvuddelen av avfallet antas hamna i den blandade brännbara fraktionen, vilken trots att det finns välfungerande tekniska lösningar för materialåtervinning, går till förbränning och energiåtervinning som är näst lägst på avfallstrappan. I Figur. 1 finns en sammanställning av plastinnehållet i fraktionen brännbart från byggarbetsplatser.

¹ [Kartläggning av plastflöden i byggsektorn \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se/publiserat/rapporter/6973)



Figur 1. Genomsnittlig sammansättning på fraktionen plast i brännbart byggavfall².

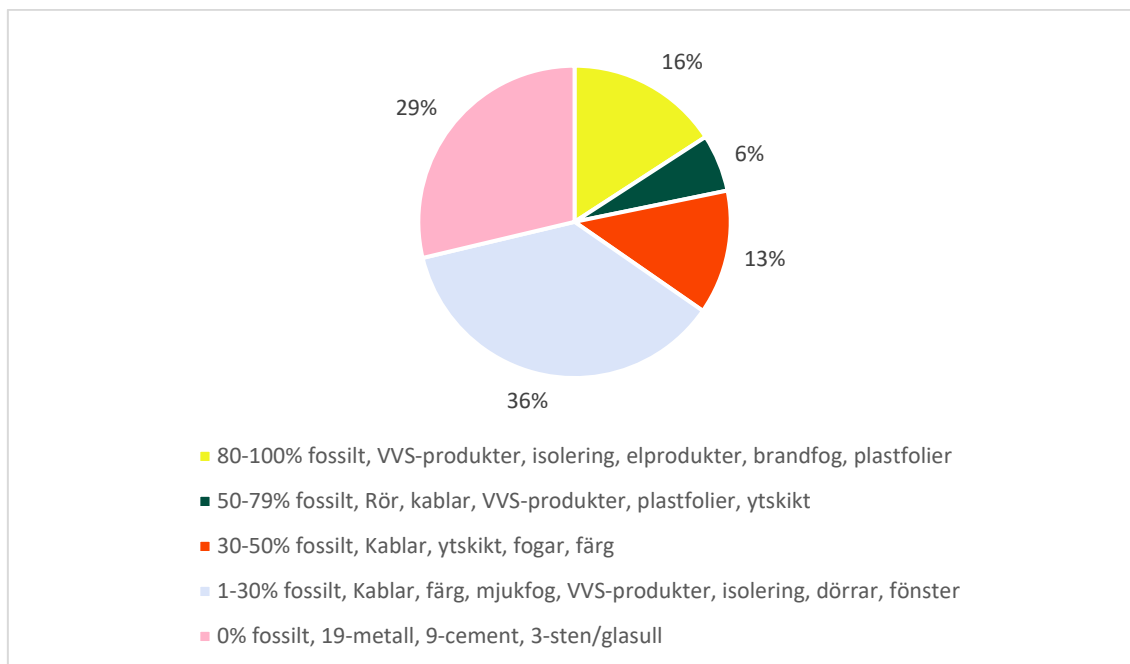
Vid nybyggnation antas en stor del av plastflödet utgöras av olika typer av förpackningar och skyddande emballage. Förpackningar omfattas redan idag av producentansvar och skall alltså samlas in enligt gällande regelverk. Genom att sortera denna plast i tydliga, rena fraktioner för återvinning kan man på kort sikt åstadkomma stora förbättringar. Här är kunskapsnivån relativt god och flera projekt för att förbättra det cirkulära flödet har redan genomförts, bland annat i projektet Ett cirkulärt system för emballageplast från byggindustrin, steg 2 – CirEm^{3,4}, som även det har finansierats av RE:Source.

Enligt en studie av en traditionellt byggd förskola, inom Lokalförvaltningen Göteborg Stads projekt Hoppet, utgörs innehållet i byggprodukter av plast av mer än 70% fossil plast, Figur 2.

² Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn. Boverket 2021.

³ Ett cirkulärt system för emballageplast från byggindustrin steg 2 (CirEm steg 2) (diva-portal.org)

⁴ Ett cirkulärt system för emballageplast från byggindustrin steg 2 - RE:Source (resource-sip.se)



Figur 2. Andel fossilbaserad plast i en traditionellt byggd förskola⁴.

Avseende byggprodukter saknas det idag kunskap om vilken mängd och typ av plast som används för de olika produktkategorierna. Huvuddelen antas dock utgöras av jungfrulig fossilbaserad plast, då 98–99 % av all plast som tillverkas är just fossilbaserad och i de flesta nytillverkade produkter är jungfruligt material fortfarande det vanligaste. Återvunnen plast har lägre klimatpåverkan än jungfrulig plast vilket om det kan användas i produktapplikationer kommer att påverka klimatavtrycket avsevärt.

Biobaserad plast i sin tur, minskar uttaget av fossil råvara och har därmed också potential att minska klimatpåverkan. Mycket av den biobaserade råvaran som används är s.k. primär vilket leder till en diskussion om konkurrens med i första hand mat och foder men även med energi och transport. För att undvika konkurrens har EU⁵ påtalat att man i första hand bör använda sekundär råvara istället för primär, dvs. råvara som klassas som sidoströmmar eller avfall, vid tillverkning av material, samt att material är prioriterat över energi.

Ett annat sätt att minska klimatpåverkan från produkter är att minimera mängden av material som blir avfall. Exempel på detta är arbete med att reducera spill, som vid nybyggnation antas ligga mellan 5–15 % av installerad mängd, genom att till exempel använda mer måttanpassade produkter. Andra sätt kan vara att reducera mängden ingående material i produkterna genom att använda nya tekniker för att beräkna och hantera de belastningar en produkt utsätts för. Man kan också arbeta mer med design för

⁵ eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022DC0682

att möjliggöra ökad återvinning. Generellt är dock återbruk av produkter det absolut bästa sättet att reducera avtrycket från all typ av verksamhet. I rapporten 6973¹ från Naturvårdsverket har nuvarande kunskap kring möjligheten till mer cirkulära flöden av plast i byggsektorn sammanställts. I denna rapport tydliggörs att cirkulära material- och produktflöden är en nyckel för byggsektorn att minska sin klimatpåverkan.

Utmaning

Klimatpåverkan från material i byggbranschen är en fråga som får allt större fokus och många stora fastighetsägare och byggherrar har ambitiösa klimatmål i linje med 1,5-gradersmålet. Genom medvetna val mot mer hållbara byggmaterial finns stor potential att minska klimatpåverkan från byggnation och samtidigt öka cirkulariteten. I och med att byggsektorn är en så stor användare av plast så finns det stora möjligheter att bidra till en minskad klimatpåverkan just genom en mer cirkulär plastanvändning.

För att få till stånd en Cirkulär ekonomi inom planetens gränser är det viktigt att angripa de stora användarna av fossilbaserade material. Byggsektorn är efter förpackningsindustrin den största användaren av fossilbaserad plast i Sverige. Det pågår redan projekt för att hantera och öka det cirkulära flödet av olika förpackningar och emballage från byggsektorn. Emballagens funktion är att skydda den verkliga produkten samt eventuellt utgöra en yta för marknadsföring. Dessa fraktioner är ofta mer homogena då funktionskraven vanligen är likartade, vilket medför att man ofta kan använda monomaterial som är enkla att återvinna. Emballage lyder under Avfallsförordningen⁶ och skall därför sorteras ut enligt lag.

Gällande byggprodukter, det vill säga produkter som installeras i fastigheter eller som används tillfälligt under själva byggfasen, är valet av ingående plastmaterial mer diversifierad. Detta beror på alla de olika applikationer där materialen används och de krav som följer avseende livslängd och de olika funktions- och kvalitetskrav som ställs. Funktionskraven kan till exempel vara lagstadgade eller en branschstandard som kan vara kopplat till ett försäkringsskydd av fastigheten. De olika kraven medför att man vid produktion av byggprodukter ofta använder sig av olika material, kombinationer av material eller olika former av additiv till materialen, vilket ökar komplexiteten i avfallsflödet på arbetsplatsen.

Samtidigt finns det ett stort glapp mellan de produkter som finns marknaden och vad som krävs för att uppnå 1,5-gradersmålet. En problematik är att lagkrav och klimatmål i dagsläget huvudsakligen fokuserar på de stora byggdelarna såsom betongstomme eller -grund, vilka också står för den stora klimatpåverkan. Detta medför att mindre

⁶ Avfallsförordning (2020:614) | Sveriges riksdag (riksdagen.se)

byggprodukter i plast inte omfattas i samma utsträckning och därmed heller inte får det fokus som behövs för att få till en förändring.

För att producenter ska våga ta steget att ställa om sina produkter till mer cirkulära alternativ krävs även en tydlig efterfrågan och kravställning på produktnivå från fastighetsägare och byggherrar. Dessutom behöver de produkter som tas fram vara accepterade för användning av resten av värdekedjan i byggbranschen. Ökad cirkularitet för plastprodukter i byggbranschen är därför en fråga som är svår för en enskild producent att lösa själv, utan att hela värdekedjan är med på omställningen. Med cirkulära plastprodukter avses här återbruk av byggprodukter av plast samt byggprodukter med återvunnet eller biobaserat innehåll. Dessutom bör produkterna vara förberedda för framtida återbruk och/eller återvinning. I de fall där det av olika skäl inte går att återbruka eller använda återvunnen fossil råvara kan en produkt med ett biobaserat, jungfruligt innehåll vara det mest klimatsmarta alternativet.

Med detta projekt vill vi påskynda utvecklingen mot mer cirkulära lösningar för byggprodukter av plast för att bidra till ett minskat klimatavtryck från byggsektorn. För att påskynda omställningen behöver hinder och möjligheter längs värdekedjan kartläggas och adresseras. Exempel på hinder kan vara kostnad, kunskap, svårighet att kravställa, lagstiftning och standarder men även arbetssätt och val av material och tillsatsämnen. Genom att undanröja identifierade hinder och involvera hela värdekedjan ämnar projektet påskynda produktutvecklingen för att öka cirkulariteten av byggprodukter i plast och därmed minska byggsektorns klimatpåverkan.

Västra Götaland kraftsamlar gemensamt för en omställning till fler cirkulära affärsmodeller som skapar möjligheter till ett långsiktigt och konkurrenskraftigt näringsliv, samtidigt som vi möter behovet av att ställa om för att begränsa miljö- och klimatpåverkan. Projektet "Cirkulära byggprodukter av plast" är en viktig del i den västsvenska kraftsamlingen för cirkulära affärsmodeller.

4. Genomförande

I projektet har vi arbetat med utmaningen att ställa om byggprodukter av fossil plast till cirkulära alternativ. Med cirkulära produkter har projektet avsett återbruk av byggprodukter av plast eller byggprodukter med återvunnet eller biobaserat innehåll. Utgångspunkt har varit existerande produkter och hur de eventuellt kan återbrukas eller återvinnas. Utifrån detta nuläge har projektet samverkat med parterna för att bygga

kunskap och utveckla produkter som är förberedda för framtida återbruk och/eller materialåtervinning för att möjliggöra mer cirkulära lösningar.

Projektets övergripande mål har varit att:

- Bygga kunskap om cirkulära plastprodukter för byggnader och sprida denna till olika aktörer längs värdekedjan
- Belysa och i möjligaste mån undanröja identifierade hinder och involvera hela värdekedjan ämnar vi påskynda produktutvecklingen för ökad cirkularitet av byggprodukter i plast och därmed minska deras klimatpåverkan.
- Ge stöd till fastighetsägare i att kravställa cirkulära plastprodukter för byggnader. Genom produktutvecklingen i projektet ökar tillgången till cirkulära plastprodukter på marknaden som fastighetsägare kan kravställa.
- Ge entreprenörer en ökad insikt i vilka nya och befintliga cirkulära produkter som finns tillgängliga för kommande projekt samt en möjlighet att testa nya produkter i skarpa byggprojekt.
- Ge produkttillverkare stöd i att ställa om sina produkter till mer cirkulära alternativ samt stöd i att tolka de lagkrav och regler som eventuellt motverkar detta.

Initialt har en kartläggning av två olika byggprojekt genomförts för att identifiera typiska byggprodukter av plast i byggnader, vilken plast som ingår i produkten samt mängd. För att ytterligare komplettera informationen har andelen installationsspill undersökts. Arbetet har bedrivits genom sökning i tillgängliga loggböcker samt i statistik från branschorganisation och produkttillverkare. Informationen har därefter använts för att bedöma vilka produkter som har störst potential att ställas om.

Projektet har i diskussion, baserat på den inledande kartläggningen, med medverkande producenter [Thomas Betong, Tarkett, Pipelife, Uponor, LK System, ReTherm Krüge, Greenpipe och Nexans] studerat hinder och möjligheter för att ställa om deras respektive produkter i plast till mer cirkulära alternativ genom:

- Återbruk - rekonditionering av äldre produkter för nyanvändning
- Återvunnet innehåll
- Biobaserat innehåll
- Återbruk/återvinning - underlätta framtida återbruk/återvinning, demonteringsbarhet

I projektet har vi i även genomfört tester, dels kemisk återvinning av PEX, tvärbunden polyeten, dels genom att tillföra malt PEX-material som utfyllnad till en matris av jungfruligt material. Utöver det har projektet även sökt lämpliga kvaliteter av återvunnet material för vissa applikationer, bland annat för fundament och kabelskyddsrör. De återvunna material som används idag är lika dyra som ny råvara och de produkter som innehåller återvunnen råvara blir ofta dyrare än de som innehåller jungfruligt material. En del av prisbilden kan kopplas till tillgång på volymer som fortsatt är begränsade. Genom ökad efterfrågan kan volymerna ökas och priserna förhoppningsvis utvecklas positivt. För att komma dit behövs en ökad dialog genom värdekedjan för att öka intresset och efterfrågan samt fördela kostnader och risker.

Lagkrav och standarder kan ses som hinder men också som möjliggörare som driver på omställningen till en mer hållbar verksamhet. För branschens många aktörer är det väsentligt att vara informerad om gällande och kommande krav. Inom projektet har vi därför lagt tid på att kartlägga lagstiftning och standarder, både internationellt och nationellt samt eventuella planerade förändringar av dessa. Sammanfattningsvis kan man konstatera att bilden är komplex och det finns många olika lagar, direktiv, policyer och standarder som är parallella men som alla påverkar byggbranschen och de som tillverkar byggprodukter. För små och medelstora tillverkare kan det vara otroligt utmanande att vara uppdaterad på alla gällande regler.

Avslutningsvis har projektet i samverkan med parterna arbetat med hur kravställningen vid upphandling kan utformas för att säkerställa att mer cirkulära och hållbara lösningar kan realiseras och samtidigt driva på utvecklingen mot en byggsektor med lägre klimatpåverkan.

Resultat från projektet har spridits dels via två öppna webinar, ett i samarbete med Sunda Hus dels ett slutwebinar⁷, medverkat i ett Riksdagsseminarium, haft presentationer på två mässor [Nordbygg samt Elmia Polymer], en konferens [Mistra Steps], en podd [Hela kedjan]⁸, ett webinar anordnat av Tillväxtverket, samt denna slutrapport.

Arbetet har bedrivits i 5 olika arbetspaket, som delvis har byggt på varandra men också varit helt åtskilda, se nedan (från ansökan):

AP1 Kartläggning

Inom detta arbetspaket har vi kartlagt inbyggda byggprodukter av plast och mängden av dessa. Vi har även titta på mängden plastspill som uppkommer vid installation av dessa

⁷ <https://youtu.be/ykC1B680zZA>

⁸ <https://www.helakedjan.se/2024/06/05/140-cirkulara-byggprodukter-av-plast>

produkter. Kartläggningen har legat som grund för att göra en bedömning vilka byggprodukter av plast som har störst potential för att ställa om till cirkulära alternativ samt de mest tekno-ekonomiskt lovande angreppssätten för att göra förändringen. Vi har även gjort en uppskattning av potentialen för minskad klimatpåverkan vid omställning av dessa produkter. Projektet har därmed byggt förståelse för vilka produkter i plast som ger störst klimatpåverkan.

Leveranser och milstolpar:

- Kartläggning av inbyggda byggprodukter i plast, de produkter som har störst potential för cirkulär omställning samt deras klimatpåverkan, summeras i slutrapport.

AP2 Producentstöd

Inom detta arbetspaket har vi tillsammans med medverkande produkt- och råvaruproducenter utrett hinder och möjligheter för att ställa om deras produkter i plast till mer cirkulära alternativ enligt definitionen ovan.

Arbetspaketet har även innehållit praktiska tester av mer cirkulära produkter i nära samarbete med projektets parter för att ta fram alternativa produkter. RISE har medverkat med kunskap om material och olika testförfaranden, de har även utfört praktiska tester av framtagna alternativa produkter.

Genom att projektets parter representerar flera delar i värdekedjan har vi med hjälp av metoden Strategisk verktyg för cirkulär omställning – SVC0⁹, kunnat belysa var svårigheter kopplade till ekonomiska, miljömässiga och sociala effekter uppstår i värdekedjan vid omställning till mer cirkulära och hållbara alternativ.

Leveranser och milstolpar:

- Utredning av hinder och möjligheter för cirkulär omställning av en plastprodukt per medverkande producerande företag inklusive workshop med aktörer inom byggsektorn.
- Praktisk testning av omställd produkt för 1–6 medverkande producerande företag.

AP3 Lagkrav och standarder

Inom detta arbetspaket har vi kartlagt gällande lagstiftning kring bygg- och produktstandarder, både internationellt och nationellt samt eventuella planerade förändringar av dessa. Vi har även i workshop i AP2 tittat på hur lagstiftning och

⁹ [Strategiskt Verktyg för Cirkulär Omställning - RE:Source \(resource-sip.se\)](https://source.sip.se/)

standarder eventuellt utgör hinder eller stöd för innovationer av mer klimatsmarta cirkulära produkter till byggsektorn.

Leveranser och milstolpar:

- Kartläggning av lagstiftning och standarder, summeras i slutrapport

AP4 Kravställning – projektledning Bengt Dahlgren AB

Projektet har arbetat med hur kravställningen vid upphandling kan utformas för att säkerställa att mer cirkulära och hållbara lösningar kan realiseras och samtidigt driva på utvecklingen mot en byggsektor med lägre klimatpåverkan. Som underlag till detta har en workshop genomförts med deltagande fastighetsägare och byggherrar.

Leveranser och milstolpar:

- Workshop med deltagande fastighetsägare och byggherrar för att få underlag till hur cirkulära byggprodukter i plast kan kravställas.
- Förslag på kravställning för att öka andelen cirkulära plastprodukter i byggbranschen, summeras i slutrapport.

AP5 Kommunikation – projektledning CIT

Under projekttiden har vi fortlöpande informerat om projektets framsteg genom att medverka vid konferenser, mässor och andra möten dit vi har blivit inbjudna. Projektet har även arrangerat flera egna webinarium för att ytterligare sprida resultat. Projektet arrangerade avslutningsvis ett slutwebbinar som har spelats in. Projektet har i sin helhet sammanfattats i denna slutrapport som kommer att publiceras via relevanta kanaler samt till ev. andra intressenter.

Leveranser och milstolpar:

- Slutrapport
- Webinar
- Frukostmöte
- Presentation vid relevant konferens
- Pressmeddelanden/promos i sociala medier

5. Resultat och diskussion

5.1. API – Kartläggning

Det första arbetspaketets leverabel var en kartläggning av inbyggda byggprodukter i plast, identifiering av produkter med störst potential för cirkulär omställning samt deras klimatpåverkan. Hela delrapporten finns som Bilaga 1.

Underlaget för studien var loggböcker från två olika entreprenader dels Förskolan Hoppet, ett projekt med ambition om att bygga en fossilfri förskola, dels Kv. Korsningen, Polishuset som också var en entreprenad med miljöfokus.

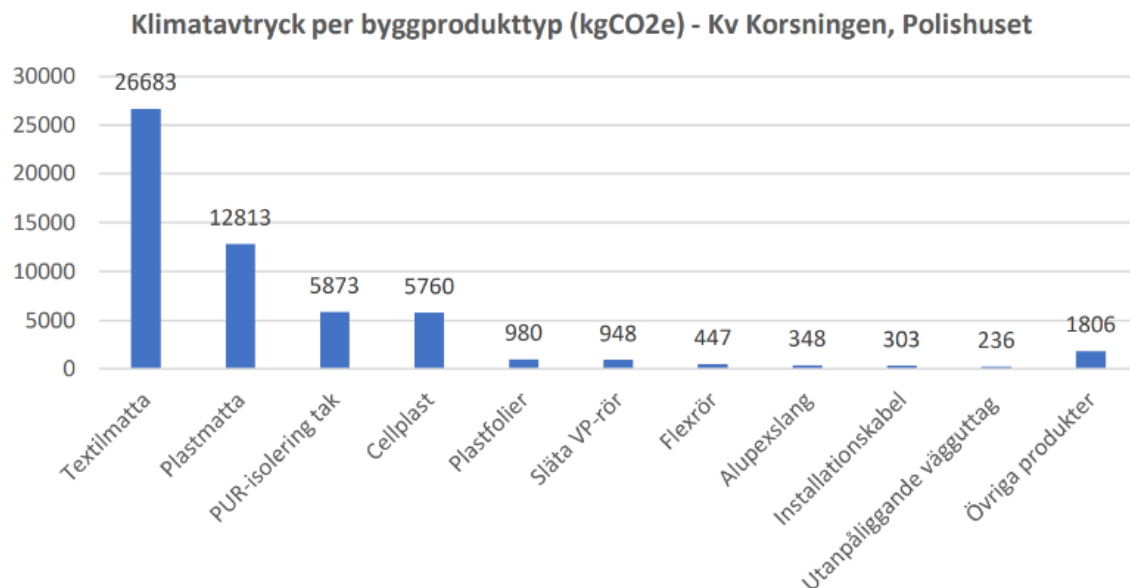
Att använda information från loggböcker är ett till synes enkelt sätt att få tillgång till ingående material i en byggnad. Tyvärr visade det sig att loggböcker kan vara inkompleta eller att informationen om produkterna kan vara otillräcklig. Med otillräcklig menas att man t.ex. inte använt samma enhet för ingående mängd, företrädesvis kg, eller att man anger ett handelsnamn för en produkt och inte ingående material och i de fall där produkten består av flera komponenter kan information om de olika ingående komponenternas vikt och material saknas. Denna erfarenhet visar att loggböcker, så som de används i nuläget, kräver mycket extraarbete för att extrahera information och är därmed inte en optimal källa att bygga insamling av data på. I fallet med detta projekt blev konsekvensen att endast en del av produkterna innehållande plast kunde tas med i kartläggningen, 37% respektive 85%, Tabell 1.

	Kv. Korsningen	Hoppet
Byggprodukter	154	144
Klimatberäknade	57 (37%)	123 (85%)
Identifierat material	122	144
Angiven vikt	61	144
Identifierad enhet	58	144

Tabell 1. Antal byggprodukter av plast samt antal klimatberäknade

5.1.1. Klimatavtryck från byggprodukter

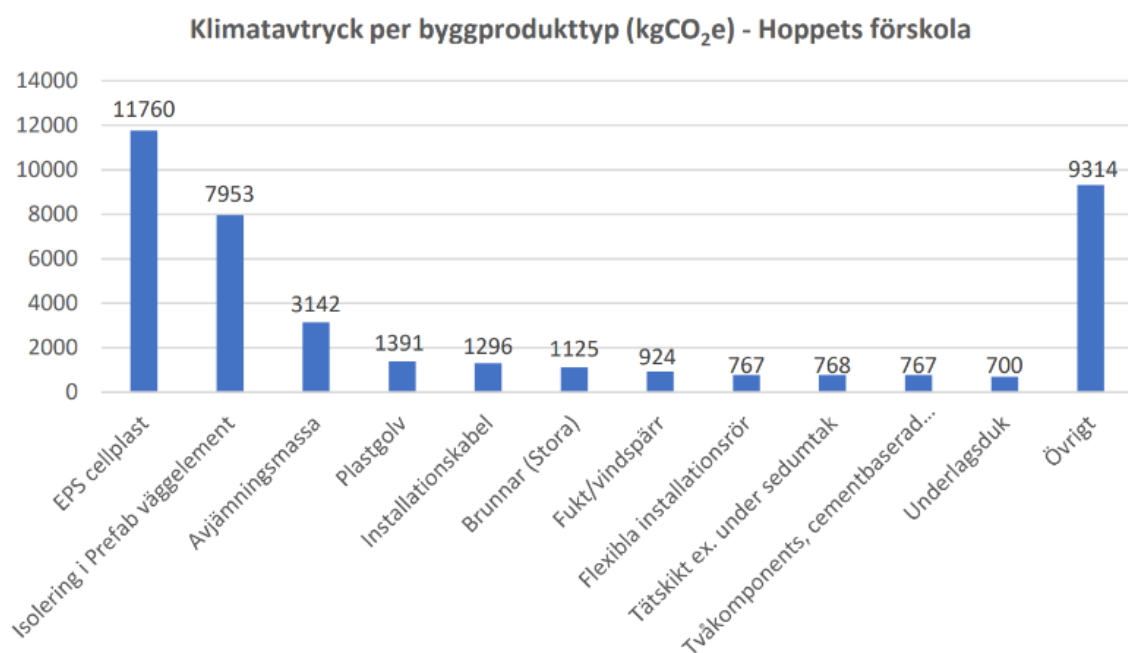
Vilka produkter som hade störst klimatpåverkan kom att skilja sig åt mellan de båda projekten. Det berodde dels på skillnaden i tillgänglig information om produkter, dels på val av material för byggnation. Kv Korsningen, Polishuset, Figur 3, är en mer traditionell byggnad medan man för Hoppet, Figur 4, har fokuserat på att hitta fossilfria alternativ och inte bara en produkt med lägre klimatpåverkan, vilket har bidragit till en annorlunda sammansättning av byggprodukter.



Figur 3. Klimatavtryck per byggprodukt (kgCO₂e) – Kv Korsningen, Polishuset

Den totala klimatpåverkan för de beräknade produkterna i Kv Korsningen blir 56 378 kgCO₂e, vilket fördelat per m² BTA [Bruttoarea] blir 7 kgCO₂e, att jämföras med referensvärdet för nybyggda kontor som är 317 kgCO₂e/m² BTA¹⁰, för hela konstruktionen. Viktigt att notera är att endast 37% av produkterna har kunnat beräknas, dvs. det kan finnas betydande poster som inte är medräknade.

¹⁰ Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader. Version 3, 2023

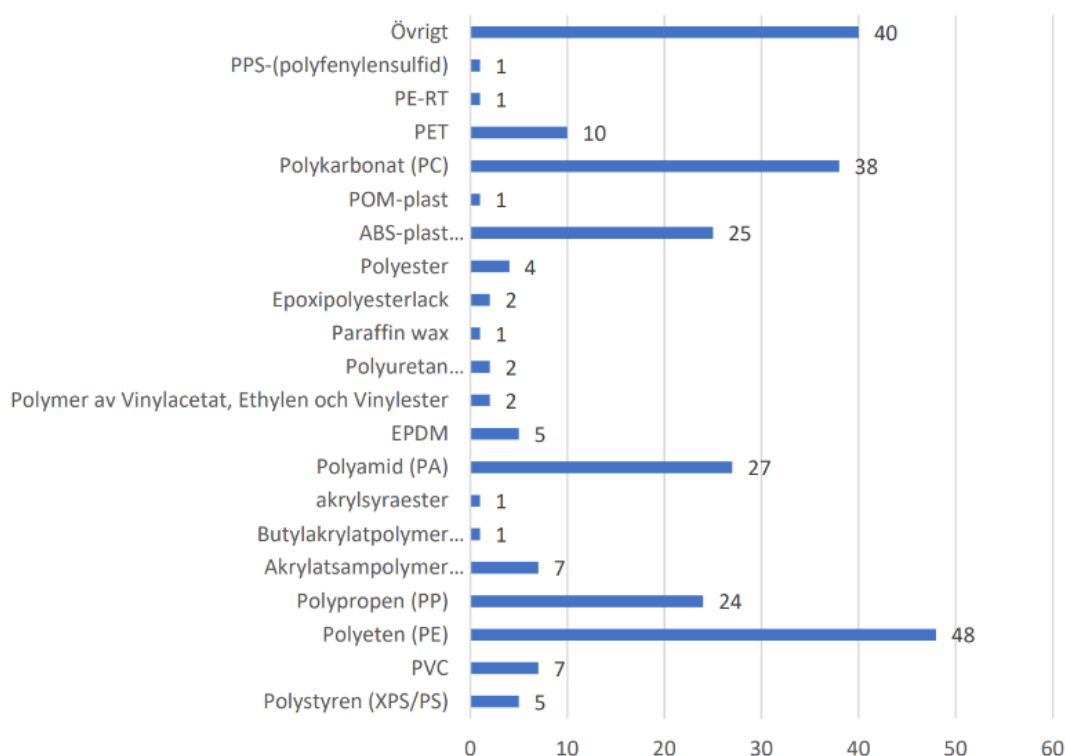


Figur 4. Klimatavtryck per byggprodukt (kgCO₂e) – Hoppets förskola

Den totala klimatpåverkan för Hoppet enligt denna beräkning blir 38 515 kgCO₂e vilket motsvarar 21 kgCO₂e/m² BTA. När Hoppet redovisades vid ett tidigare tillfälle angavs istället 195 kgCO₂e/m² BTA, vilket inkluderar alla ingående byggprodukter. Medelvärdet för en nybyggd förskola är 294 kgCO₂e/m² BTA. Även för Hoppet saknas information om vissa ingående produkter av plast.

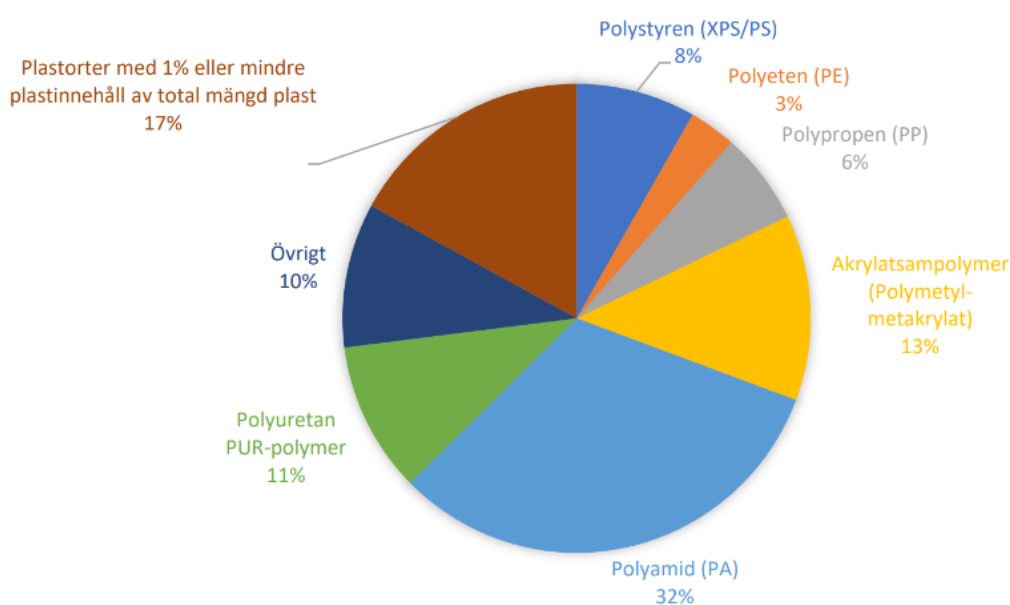
Olika plaster har olika stor klimatpåverkan vilket får som konsekvens att även om det är få produkter, eller mindre mängd, i en byggnad av visst material så kan påverkan från dessa ändå bli dominerande. Detta syns tydligt i nedanstående diagram, Figur 5, där stapeldiagrammet visar antalet produkter av en viss materialtyp och cirkeldiagrammet, Figur 6, visar procentandelen av klimatpåverkan från respektive materialtyp.

Antal produkter innehållande respektive plastsort- Kv Korsningen, Polishuset



Figur 5. Antal produkter innehållande respektive plastsort – Kv Korsningen, Polishuset

PROCENTFÖRDELNING AV KLIMATAVTRYCK FÖR VARJE PLASTSORT (%) - POLISHUSET



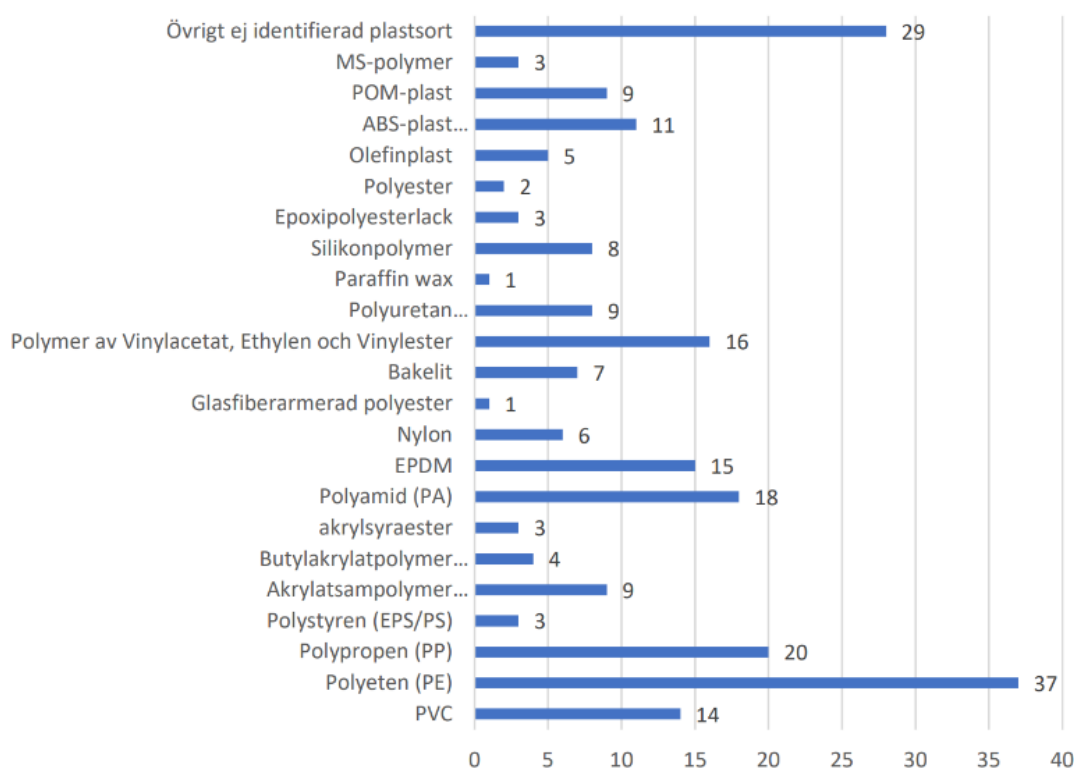
Figur 6. Procentfördelning av klimatavtryck för varje plastsort (%) – Kv Korsningen, Polishuset

I Kv. Korsningen så är det textilmattor av polyamid som ger den största klimatpåverkan, viktigt att påtala är dock det begränsade underlaget som har kunnat beräknas, vilket påverkar resultatet.

För Hoppet, som har en annan produktsammansättning än Kv Korsningen, dels på grund av verksamheten som skall vara i lokalen, men också på det mycket medvetna arbetet med att hitta fossilfria alternativ eller alternativ med lågt klimatavtryck, så är det istället isoleringen av polystyren i grund och väggar, som ger störst klimatpåverkan Figur 7 och 8.

Intressant är att det trots arbetet för en fossilfri lösning så finns det många produkter av plast i byggnaden, då de i dagsläget ändå är de mest klimatsmarta alternativen, utifrån de krav som finns på produkterna och byggnaden.

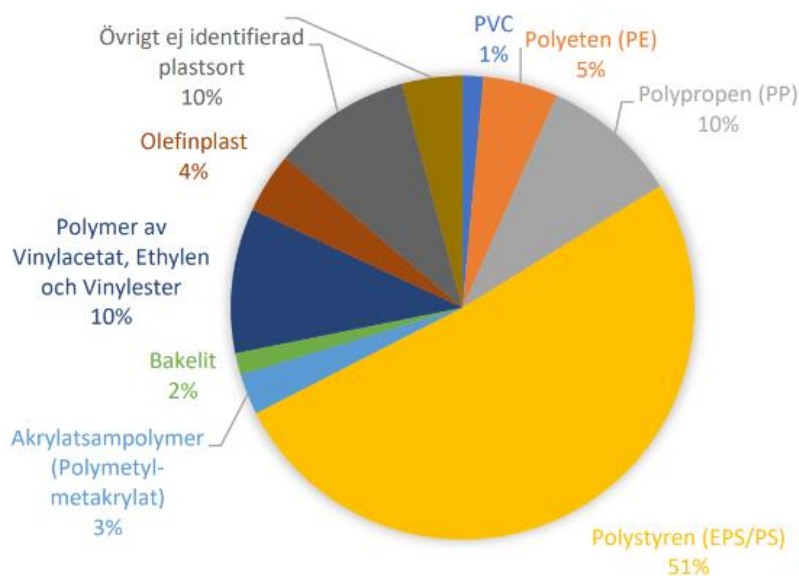
Antal produkter innehållande respektive plastsort - Hoppet förskola



Figur 7. Antal produkter innehållande respektive plastsort – Förskolan Hoppet

PROCENTFÖRDELNING AV KLIMATAVTRYCK FÖR VARJE PLASTSORT (%) - HOPPET FÖRSKOLA

Plastorter med 1% eller mindre plastinnehåll av total mängd plast
4%



Figur 8. Procentfördelning av klimatavtryck för varje plastsort (%) – Förskolan Hoppet

5.1.2. Installationsspill

Tidigare projekt har undersökt hur mycket installationsspill det blir generellt vid nybyggnation. En sammanställning finns i Naturvårdsverkets rapport – Kartläggning av plastflöden i byggsektorn.¹¹ Installationsspill utgörs av rena material med känt innehåll vilket gör att det finns potential att öka fraktionen som återbrukas eller materialåtervinns genom förbättrad sortering på byggarbetsplatsen.

I en rapport från Avfall Sverige som kom 2019¹¹ står det att i Sverige skapas det årligen 9 miljoner ton icke-farligt avfall från byggen och rivningsarbeten. I studien, som har gjorts på byggavfall från nyproduktion 2018–2019, framgår det att nästan 30 procent av byggavfallet i den brännbara fraktionen är plast, som exempelvis hårda, mjuka rör och isolering, se Figur 1.

I resultat från RE:Source projektet Repipe¹² framgår det att den svenska rörtillverkningen uppgår till ca 100 000 ton per år och att ca 5000 ton av detta blir till installationsspill.

¹¹ 2019:32/Återanvändning av bygg- och rivningsmaterial och produkter i kommuner

¹² Microsoft Word - Slutrapport för projekt REPIPE (diva-portal.org)

Installationsspillet går nästan uteslutande till energiåtervinning. Om installationsspillet istället hade materialåtervunnits så hade 2 kg CO₂e /kg rörplast kunnat sparas.

Inom golvbranschen finns det idag ett system för återtagning av installationsspill genom GBR Golvåtervinning.¹³ Det är Tarkett som sköter logistiken för systemet. Varje år samlas det in ca 400 ton spill och varje kg återvunnet plastspill bedöms spara 2 kg i koldioxidbesparing. Förslag på formulering av upphandlingskrav avseende golvspill finns även att tillgå på golvbranschens hemsida. Vad gäller isolering och specifikt EPS isolering kan installationsspill samlas in separat och materialåtervinnas genom t.ex. mekanisk återvinning.¹⁴ System för detta erbjuds idag av BEWI¹⁵ och i framtiden kommer även Finnfoam¹⁶ att ha sådan kapacitet.

5.1.3. Potential för omställning

Cirkulära materialflöden inkluderar de tre första stegen i avfallshierarkin.

- Avfallsminimering
- Återbruk
- Materialåtervinning
- Annan återvinning/energi
- Deponi / bortskaffande

I delprojekt, Kartläggning, har omställning kopplat till minimering avgränsats till att se på möjligheterna att använda biobaserad råvara i stället för fossil. De två nästkommande prioriteringarna – återbruk och materialåtervinning har också beaktats medan övriga har uteslutits.

5.1.3.1. Biobaserad råvara

Biobaserade plasters klimatavtryck är fortsatt ett omdebatterat ämne då det enligt vissa saknas kunskap om påverkan från odling av de grödor som används vid framställningen, vanligast är sockerrör eller majs. Här finns också en målkonflikt då grödorna också skulle kunna användas som mat eller foder. Då tillgången på råvara fortfarande är låg är de biobaserade materialen ofta massbalanserade. Endast ett fåtal leverantörer har processer baserat på ren bio-råvara.

¹³ [Golvåtervinning för installationsspill | Golvbranschen](#)

¹⁴ [IKEM - Återvinning av EPS](#)

¹⁵ [Circular | BEWI](#)

¹⁶ [Finnfoam | Finnfoam](#)

Flera av parterna som medverkat i projektet erbjuder redan produkter med biobaserad råvara, till exempel Tarkett, Uponor och Pipelife, eller arbetar aktivt för att få in biobaserat material i sina produkter.

Även om det finns så kallade drop-in polymerer, huvudsakligen polyolefiner som polyeten och polypropen, så finns de inte i alla kvaliteter vilket gör att det inte alltid går att ersätta existerande fossilbaserade material med biobaserat.

5.1.3.2. Återanvändning/Återbruk

Återbruk innebär att en produkt eller komponent som inte är avfall används igen för att fylla samma funktion som den ursprungligen var avsedd för. Återbruk av plastprodukter förekommer inom vissa produktkategorier, men är fortfarande relativt ovanligt. I projektet identifierade tillverkare en viss potential för återbruk av några plastprodukter:

- Golvmattor – återbruk på plats (Tarkett)
- Golvmattor PVC – rekonditionering via ommålning (Ohla plast)
- Kabelskyddsrör som används på byggarbetsplats – möjlighet att återanvändas 7–8 gånger (Greenpipe)

Greenpipes kabelskyddsrör används under byggnationsfasen på byggarbetsplats, alltså inte en inbyggd produkt i normal bemärkelse. Normalt blir dessa rör avfall efter byggnation medan Greenpipes produkt i stället kan återanvändas vid flera byggnationer. För att återbruka krävs det ett förändrat arbetssätt och en ekonomisk modell som gör det intressant, goda exempel på detta finns från infrastrukturprojekt.

Det finns även möjlighet att ta hand om överblivna elinstallationsprodukter för användning i ett annat projekt. Detta är i strikt mening inte återbruk enligt definition men kan ändå vara en del av cirkulära materialflöden och bidra till minskade avfallsmängder och resursuttag. Detta kräver ett förändrat arbetssätt där produkter omhändertas och lagras tills det finns efterfrågan på nytt.

5.1.3.3. Workshop – Återbruk

Inom projektet ordnades en workshop med fokus på återbruk. I mindre grupper diskuteras både Utmaningar och Möjligheter för återbruk av produkter av plast. Några resultat redovisas nedan.

UTMANINGAR:

- Designen gör det inte möjligt att återbruka
 - Blandade material
 - Produkten går sönder vid demontering
- Gamla material med okänd sammansättning

- Förändrade krav, certifieringar etc.
- Få aktörer

MÖJLIGHETER:

- Designa för återbruk
 - o Demontering
 - o Monomaterial
 - o Färg som inte åldras, dvs inte gulnar över tid eller bleks
- Bättre märkning av produkter och lagring av information
- Ev. Re-purposing dvs användning av produkten i en annan funktion

5.1.3.4. Materialåtervinning

Materialåtervinning är nästa steg i avfallshierarkin och delas in i två olika kategorier.

- Återvinning av produktionsspill, s.k. PIR (post-industrial recycled)
 - o Detta material räknas oftast inte som återvunnet men har fördelen att det är rent och har känt innehåll. Används av de flesta tillverkande företag.
- Återvunnet från avfall, s.k. PCR (post-consumer recycled)

Material som har återvunnits från avfall är utmanande avseende kvalitetskrav. Skäl är den begränsade tillgången på material som gör att många materialströmmar blandas för att få effektivitet och lönsamhet och svårigheten ha kontroll på värdekedjan och därmed få fram tillförlitliga data på ingående polymerer och tillsatser. Positivt är dock att förståelsen för behovet av återvinning ökar, samtidigt som det kommer lagkrav på innehåll av återvunnet, och därmed ökar också tillgången.

5.1.4. Potential för minskad klimatpåverkan

Potential avseende minskning av klimatpåverkan för 3 olika produkter från kartläggningen, isolering, golvmaterial samt golvvärmerör redovisas nedan. Exempen här utgår från beräknade mängder för produkten i de kartlagda projekten och vilken minskning i kg CO₂e som ett utbyte mot en mer cirkulär byggprodukt skulle kunna ge. De redovisade exemplen ska ses som indikation på storleksordningen av möjlig besparing i klimatpåverkan. Jämförelsen är avgränsad till klimatpåverkan i form av Global Warming Potential (GWP) och redovisas i kg CO₂e för fas A1-A3, dvs tillverkning av själva produkten.

Byggprodukt	Hoppet [kgCO ₂ e]	Cirkulärt alternativ [kgCO ₂ e]	Minskad klimatpåverkan [%]	Kommentar
Grundisolering (EPS)	11 760	2 350	80	Återvunnen polystyren
Väggisolering (EPS)	7 953	1 589	80	Återvunnen polystyren

Tabell 2. Potential för minskad klimatpåverkan, EPS-isolering, Förskolan Hoppet

Byggprodukt	[kgCO ₂ e/m ²]	Cirkulärt alternativ [kgCO ₂ e/m ²]	Minskad klimatpåverkan [%]	Kommentar
Plastgolv, Hoppet	8,4	2,24	73	Bioattribuerad PVC
Textilmatta, Kv Korsningen	13,2	5,65	57	Återvunnet garn

Tabell 3. Exempel på potential för minskad klimatpåverkan, plast respektive textil.

Byggprodukt	GWP, PEX-rör [kgCO ₂ e/kg]	Cirkulärt alternativ [kgCO ₂ e/kg]	Minskad klimatpåverkan [%]	Kommentar
Golvvärmerör (PEX)	2,76	0,58	79	Biobaserad PE

Tabell 4. Golvvärmerör

5.1.5. Diskussion och slutsats från Kartläggning

Det finns en stark vilja och trend inom byggbranschen att minska klimatavtrycket vid nybyggnation men också vid hyresgäst Anpassningar och annan renovering. De stora

byggelementen står för den stora påverkan men byggprodukter av plast står för ett icke försumbart bidrag till klimatpåverkan. För att minska påverkan från dessa produkter behöver tillverkarna arbeta mer med lösningar som gör produkter återbrukbara eller att man använder mer återvunnet material eller biobaserat material i sina produkter. Samtidigt behövs det mer samarbete över värdekedjan för att överbrygga hinder som kostnader, omvärdera vissa krav m.m för att de mer cirkulära lösningarna skall accepteras och efterfrågas.

Delrapporten finns i sin helhet som Bilaga 1.

5.2. AP2 Producentstöd

5.2.1. Utbildningsdag om plaståtervinning för deltagande parter

Ganska tidigt i projektet efterlyste flera av parterna mer kunskap av plaståtervinning. De upplevde att de behövde mer kunskap om hur plast återvinns, vilka metoder som finns och var tekniken befinner sig idag. RISE ordnade en utbildningsdag på plats hos RISE i Mölndal. Halva dagen ägnades åt föredrag där experter från RISE berättade om olika metoder att återvinna plast, möjligheter att byta till biobaserad plast mm. Eftermiddagen ägnade deltagarna åt att diskutera sina egna produkter och vilken eller vilka produkter de skulle kunna ställa om till en mer cirkulär produkt. Utbildningsdagen följdes upp med digitala möten med respektive företag som hade deltagit i utbildningen. Flera av nedan beskrivna studier har sitt ursprung i denna utbildningsdag.

Tillsammans med några av projektparterna har vi utvärderat några av de idéer som genererats vid workshops i projektet. Tyvärr fanns inte utrymme inom projektramen att utvärdera alla förslag utan vissa av dem kommer vi att försöka hitta ny finansiering för att gå vidare med.

Idéer som har utvärderats och analyserats i arbetspaket 2.

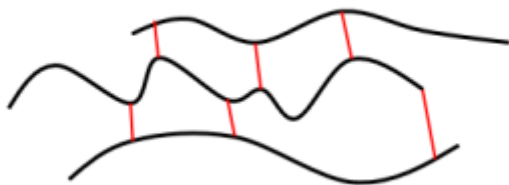
- Pyrolys av tvärbunden polyeten (PEX)
- Finmalning av PEX för användning som fyllmedel
- Billigare återvunnet material till delbara kabelskyddsrör samt jordankare
- Möjligheter att använda återvunnen plast för rör som gjuts in i betong
- Möjligheter att återbruka kabel
- Kan PVC-mattor renoveras genom att måla om dem.

Med de som önskade och hade möjlighet genomfördes även ett givande studiebesök på Återbruket, Kikås i Mölndal.

5.2.2. Kemisk återvinning av PEX genom pyrolys

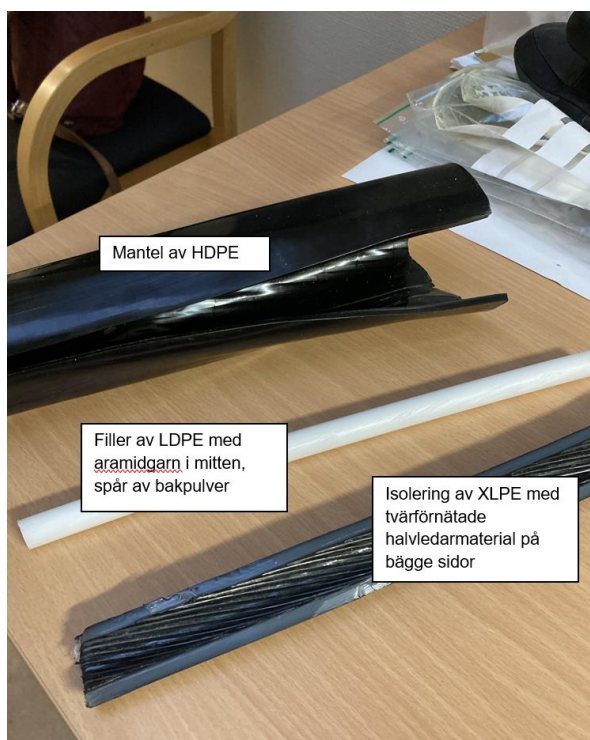
Eftersom plast mjuknar vid höga temperaturer tvärbinds polyeten som används i rör och kablar som ska användas vid höga temperaturer. Rör för varmvatten, exempelvis golvvärmeledningar, tillverkas av tvärbunden polyeten (PEX). Kabelisolering i högspänningskablar utsätts också för höga temperaturer och tvärbunden polyeten används därför.

Tvärbinding eller förnätning innebär att de långa polymermolekylerna kemiskt binds samman till tredimensionella strukturer, Figur 9. Det medför att plasten inte längre kan smältas och återvinnas genom mekanisk återvinning.



Figur 9. Tvärbunden plast, de svarta linjerna symboliserar polymerkedjorna och det röda tvärbindingarna.

Vid produktion och installation uppstår spill av PEX som inte går att kvarna ner och återvinna genom att återföra materialet till produktionen som man normalt gör med produktionsspill. Metallen i kablarnas ledare återvinns redan på grund av sitt höga materialvärde, vilket leder till en restström bestående av plast från mantelmaterialet där PEX är en fraktion. Vid installation av rör och kabel uppstår också spillbitar som innehåller PEX. Detta spill får inte blandas ihop med övrigt material som ska till mekanisk återvinning då det ger upphov till produktions- och kvalitetsstörningar eftersom om PEX kvarnas tillsammans med termoplast och man sedan försöker smälta blandningen kommer PEX inte att smälta och man får i stället håll eller osmält material i sin produkt.



Figur 10. Komponenter från restströmmen av plast efter återvinning av metallisk ledare.

Om man mal PEX till ett fint pulver med mycket liten partikelstorlek kan det användas som fyllmedel i nya produkter. Detta har undersökts i tidigare projekt som RISE drivit och LK

Systems har inom ramen för detta projekt testat detta koncept (se avsnitt 5.2.3). Tidigare projekt inom RISE har bland annat tagit fram en kompatibilisator och recept så att fin mald PEX kunde användas som fyllmedel i kabeltrummor som tillverkas av AXJO plastic.

Efterfrågan på mald PEX som fyllmedel är inte så stor och fler metoder att ta hand om detta material behövs. Vi genomförde därför ett försök på RISE där PEX material pyrolyserades, dvs hettades upp i kvävgas till en pyrolysolja som kan användas som råvara till ny plast eller andra kemikalier. Materialet levererades av Uponor, LK Systems och Nexans och en blandning av tre materialen kvarnades till mindre bitar, med upp till 5 mm storlek. Materialet pyrolyserades därefter i en reaktor i labskala ca 7 liter på RISE. Resultatet var mycket lyckat då en ren pyrolysolja med många möjligheter till användning erhöles. Fullständiga resultat redovisas i en separat rapport (Bilaga 2). Det lyckade samarbetet mellan strategiska partners inom värdekedjan har även resulterat i ett projekt där en större pyrolysoaktor finansieras för framtida försök i större skala.



Figur 11. Pyrolysolja som framställts av PEX-material i projektet

5.2.3. Malning av PEX för användning som fyllmedel

LK Systems AB är en del av Lagerstedt & Krantz gruppen. Där ingår även LK Pex AB som bland annat tillverkar PEX-rör för tappvatten och golvvärme. Merparten av rören säljs av LK Systems AB.

Det finns flera olika förläggningssätt för golvvärme. I flera av dessa använder man plastdetaljer som fixerar rören på rätt plats i installationen. Den gemensamma nämnaren med plastdetaljerna är att deras funktion inte längre är nödvändig när golvet är klart. Som exempel kan man ta golvvärmelist som fixerar rören med jämna avstånd, och därefter gjuter man på golvet. Plastdetaljerna kommer inte att kunna återvinnas och kommer vara i installationen under hela golvet tekniska livslängd.

En konceptstudie skapades i syfte för att undersöka möjligheten att använda PEX rörsskrot som fyllmedel i plastdetaljer som inte går att återvinna enligt ovanstående nämnd anledning.

För att skapa ett fyllmedel behöver man mala PEX skrot till mjöl. Detta utfördes i samarbete med ett bolag som heter Pallmann som finns i Tyskland. Två partikelstorlekar togs fram med kornstorlek på 600 och 1000 μm . Mindre partikelstorlek ger en mer komplicerad malning, men i gengäld ett material som är lättare att processa och ger bättre produkter. PEX mjölet tillsattes i en compounder i syfte att skapa pellets som sedan kan användas till formsprutning. Utfallet från extruderingen var god på kornstorlek 600 μm och en produktionsbatch tas fram. Tillverkning av produkter är planerat under vecka 40, 2024.

Visar konceptet att produkterna får god funktionalitet kan man på relativt kort tid införa detta produktkoncept i verksamheten. Det kräver investeringar, bland annat kvarnutrustning och att man har den fysiska platsen för detta.

5.2.4. Billigare återvunnet material för delbara kabelskyddsrör och fundament

Greenpipe har under mer än 20 år tillverkat delbara kabelskyddsrör av återvunnen plast. Man har använt en återvunnen materialström med mycket hög kvalitet och produkterna håller samma kvalitet som rör tillverkade av ny råvara. Återvunnen plast av bra kvalitet är emellertid dyr, ibland till och med dyrare än ny plast. Kunderna väljer då den billigaste produkten och den utan återvunnen plast då många känner sig tryggare med det.

Delbara kabelskyddsrör, Figur 12, kan öppnas och därför återbrukas flera gånger. Kablarna som visas på bilden här har tidigare legat oskyddade men kan nu skyddas i efterhand tack vare delbara rör. Järnvägsentreprenörer återbrukar ofta Greenpipes kabelskyddsrör vid

tillfälliga förläggningar av kablar i flera olika projekt och kabelskydden brukar kunna flyttas och återbrukas i cirka fem olika projekt.



Figur 12. Tidigare oskyddade kablar eftermonteras med Greenpipes delbara kabelskydd i samband med byggnation av parkering

Fundament är traditionellt ofta tillverkade av betong och används för att förankra lyktstolpar, parkbänkar och bord mm, Figur 13. Greenpipe har tagit fram ett fundament i plast med lägre vikt än traditionella som är tillverkade i betong. Tack vare den lägre vikten kan alla fundament monteras innan justering av bordet, vilket gör det lättare att få det vågrät. Fundament är en lämplig produkt att tillverka av återvunnet material och eftersom produkten är av tjockt gods som är förlåtande för eventuella defekter i materialet. Traditionen att tillverka fundament i betong är mycket stark och det är en utmaning att sälja fundament i plast och att då även marknadsföra fundament med återvunnen plast blir extra

svårt. Miljöstrategier är oftast positiva till att använda återvunnen plast medan installatörerna är mer tveksamma.

Greenpipe var tidiga med att utveckla, tillverka och marknadsföra produkter som innehåller återvunnen plast. Företaget startades 1999 och 2021 kom första produkten ut på marknaden. För drygt 20 år sedan var insamling, sortering och tvätt av postkonsument plast (PCR) inte lika utvecklat som idag. Greenpipe valde oftast industrispill (PIR) för sina produkter då denna råvara är av känd kvalitet och inte förorenad av till exempel mat eller annan smuts. Insamling av konsumentplast har ökat mycket under de senaste fem åren och noggrannare sortering och modernare och mer effektiva tvättanläggningar har installerats. Inom projektet har vi diskuterat möjliga leverantörer av återvunnen plast, bland annat PCR för att få ner materialkostnaden. Kontakter har etablerats för vidare materialutveckling och testkörning. Flera material är testade men lovande resultat men man har inte någon produkt på marknaden än.



Figur 13. Installation av parkbänk med Quick Eco Base 60. Den låga vikten gör arbetet mycket enklare då fundamentet monteras på stolparna direkt och sedan kan allt justeras som en enhet.

Fler aktörer finns idag som säljer återvunnen råvara och det är lättare att hitta material på marknaden idag jämfört med för 20 år sedan. Ökat antal leverantörer av återvunnen plast har också gjort att priserna har sjunkit.

Regelverket för exempelvis byggprodukter hinner inte alltid med materialutvecklingen och nya produkter kan inte bedömas. Kraven på reglerade ämnen och ursprungsintyg ökar, vilket försvårar användning av PIR material eftersom spårbarheten är begränsad. Hur hårt ska man trycka på ursprungsmärkning i exempelvis enklare byggprodukter? Det är speciellt viktigt att lätta på kraven om man ska öka användning av PCR.

Gränsvärden av vissa reglerade ämnen kan också diskuteras beroende på applikation, där exponering för produkten borde vägas in i bedömningen. Produkter som används inomhus kräver lägre gränsvärden än utomhusprodukter. Vi uppmanar till att balansera de olika regelverk som finns så att inte användning av återvunnen plast hindras. En helhetsbild är viktigt, exempelvis applikation av produkten, om den används ute eller inne och om människor kommer i kontakt med den.

5.2.5. Produkter för ingjutning i betong

Thomas Betong tillverkar bland annat färdiga byggelement och har visat stort intresse för produkter med återvunnet material för speciella applikationer. I första hand har man varit intresserad av produkter som har som funktion att under själva gjutningen av byggelement, hålla andra produkter på plats, så kallade guider. Vid kontakt med tillverkare av denna typ av produkter var intresset svalt då dessa företag förts ville fokusera på sina produkter av metall som har en större klimatpåverkan än plasten. Fixturerna som tagits fram av LK Systems och beskrevs i sektion 5.2.3 är ett positivt undantag. Parallellt finns det även intresse för rör med återvunnet material av den typ som t.ex. Pipelife arbetar med. Att använda återvunnet material i vissa rör (t.ex dricksvattenrör och avloppsrör inomhus) är fortfarande av olika anledningar begränsat, men i andra applikationer utgör det inget hinder (t ex kabelskyddsrör). Även andra applikationer har diskuterats men inga konkreta prototyper har tagits fram inom detta projekt.

5.2.6. Återbruk av kabel

Kablar är svåra att återvinna eftersom det är en så komplex produkt som består av många olika material. Utöver en metallisk ledare består kablar av flera olika isolationsmaterial med olika egenskaper och dessa är svåra att separera för att kunna återvinna mekaniskt. Kablar omfattas också av ett regelverk där höga krav ställs på produkternas livslängd och flamskydd. För att uppfylla kraven tillsätts bland annat flamskyddsmedel. Mekaniskt återvunnet kabelmaterial är komplicerat och lämpar sig bäst för enklare produkter.

Eftersom projektet handlar om cirkularitet undersökte vi även teoretiskt återbruk av kabel. Kablar tillverkade före år 2017 kan inte återbrukas eftersom regelverket ändrades då. I övrigt finns inget som egentligen hindrar återbruk av ej skadad kabel. Kablar dras genom kabelskyddsrör och kan dras ut ur dem och installeras på nytt. Diskussioner fördes mellan Nexans och Castellum kring att göra ett pilotförsök att återbruka kabel men man hittade inget lämpligt projekt att testa idén på inom projekttiden.

Nexans har sammanfattat utmaningar och möjligheter med återvinning och återbruk av kabel och denna bifogas rapporten. Syftet med Nexans rapport är att sprida tillgänglig information till branschen, såväl tillverkare av kablar och tillbehör som elektriker. För rapporten se Bilaga 3.

5.2.7. Renovering av PVC ytskikt med hjälp av målning

Ohla Plast och Färgteknik har utvecklat en färg som kan användas för att måla direkt på PVC. Även om det finns visst motstånd mot PVC så används det fortfarande i stora kvantiteter i t.ex. mattor, där materialet egenskaper ger en funktionell och slitstark produkt. PVC mattor används mycket både som golv och väggbeklädnad speciellt i våtutrymmen och i offentliga miljöer, skolor, vårdcentraler, sjukhus osv. Tarkett, tillverkare av PVC mattor, har ett eget väl fungerande system för att ta tillbaka utslitna mattor och återvinna materialet i nya produkter.

Ibland byter man dock ut PVC mattor innan de är utslitna för att man t.ex. vill renovera eller bara fräscha upp utrymmen. Genom att då måla mattorna med Ohlas färgsystem så kan man istället förlänga livslängden på produkten och spara resurser. Samtidigt är det viktigt att färgsystemet inte komprometterar senare återvinning av PVC mattan. Försök kommer att genomföras inom ett annat utvecklingsprogram och resultat kommer rapporteras separat.

5.2.8. Studiebesök Van Werven

Ett projektmöte förlades till Van Wervens anläggning i Sexdrega. Van Werven sorterar, tvättar och maler plast från kommuners återvinningsstationer (inte förpackningar), och verksamhetsspill från företag, Figur 14. En första sortering sker manuellt och bygger på individers kunskap och erfarenhet kring material i olika typer av produkter.



Figur 14. Före sortering av plastskräp från kommunala återvinningsstationer.

Man hanterar också en hel del byggprodukter från rivning, renovering, hyresgästanpassning och installationsspill. Den huvudsakliga produkten är rör av olika typer, Figur 15.



Figur 15. Rör från byggarbetsplatser hos Van Werven

Vid byggprojekt är tiden en viktig faktor och att ha material och produkter på plats är viktigt så att inte byggarbetet står still. Det medför att det ibland blir fel vid beställningar, som t.ex. fel dimensioner eller för stora kvantiteter. Dessa produkter skickas också till Van Werven för återvinning trots att de aldrig har använts, i stället för att returneras och användas i ett annat projekt, Figur 16. Orsaken, till att rören i detta fall materialåtervinns i stället för att användas, är otydlig men det verkar som att de ekonomiska incitamenten för att returnera produkter eller lagra tills behov uppstår saknas.



Figur 16. Rör som felbeställts till en entreprenad och som återvinns istället för att användas.

5.2.9. Studiebesök Återbruket i Kikås, Mölndal

Projektet har visat att återbruk av just byggprodukter i plast har många utmaningar. Plastprodukterna sitter ofta sammanfogade med andra material och inbyggda eller monterade så att de är svåra att demontera utan att förstöra dem. Inte sällan har plasten gulnat med tiden eller blivit spröd. Byggmaterial av plast används i så stora mängder att det saknas tillräckligt med återbrukade produkter för att täcka behovet vid kommersiella byggprojekt.

För byggprojekt hemma kan däremot återbruk vara ett prisvärt och bra alternativ. Återbruket i Kikås har fokuserat på att samla in och uppgradera byggprodukter och trädgårdsredskap och sälja dessa i sin bruksbutik. Plaströr och korrugerade plasttak samt hänggrännor är några av de plastprodukter man kan hitta. Där finns både begagnat och nytt material som någon beställt för mycket av.

På Kikås finns även en testbädd för återbruk inom Mölndals Stad, främst för möbler som återbrukas inom olika verksamheter efter uppgradering genom t ex målning och ny klädsel. En professionell inredare har anställts för att miljöer med återbrukade möbler ska kännas trevliga och attraktiva. För att återbruk ska vara möjligt krävs att det finns lagringsmöjligheter av möbler/byggprodukter tills behov av dem uppstår.

5.2.10. Slutsatser från producentstöd

Återbruk av byggmaterial i plast innebär många utmaningar. Tillgång och efterfrågan ska matchas, och ofta är volymerna för små. Aktuellt regelverk, Kapitel 5.3, måste uppfyllas både vad gäller säkerhet och kemikalielagstiftning. Vissa tillsatser som tidigare använts i plastprodukter är idag inte längre tillåtna. Sist men inte minst är ekonomin ett hinder då demontering och hantering av material innebär kostnader. Nästa steg i avfallshierarkin är materialåtervinning vilket lämpar sig bra för rena och ej sammansatta material såsom rör, byggfolie, lister och golv. Här finns system på plats men mer material behöver samlas in.

Kemisk återvinning är ännu inte kommersiellt tillgängligt men är en lovande metod för PEX-rör som innehåller mest kol och väteatomer och ger en ren pyrolysolja som skulle gå att sälja. PEX innehåller endast kol och väte vilket är förutsättningen för en ren pyrolysolja.

Samarbetet mellan de olika parterna i projektet har genererat många goda idéer. Några av dem har testats såsom pyrolys och att mala PEX till fint pulver. Några av idéerna har endast utretts teoretiskt inom projektet på grund av personalbrist hos parterna eller svårigheter att hitta utrymme i produktionen för provkörning. Idéerna kommer att testas i företagens egen regi eller i spin-off projekt I några fall avser vi leta ny finansiering.

5.3. AP3 Lagkrav och standarder

Byggprodukter omges av en mångfald av direktiv, förordningar, policys, standarder osv. Det är mycket svårt för de flesta företag att ha en god överblick av alla krav som ställs på dem i olika skeden vid utveckling av en byggprodukt och hur den hanteras under byggprocessen.

Speciellt utmanande är detta naturligtvis för små företag eller start-ups. Det vore därför önskvärt med en plattform dit man kan vända sig med sina frågor kring gällande regelverk där den egna branschorganisationen kanske inte räcker till.

En sammanställning av gällande regelverk och standarder, utan att hävda att den är komplett, finns som Bilaga 3.

5.3.1. EU

Inom EU pågår ett kontinuerligt arbete för att med lagar, policyer och standarder driva på för att Europa ska bli den första klimatneutrala kontinenten, ”European Green Deal”¹⁷

“a growth strategy that aims to transform the EU into a fair and prosperous society, with a modern, resource-efficient and competitive economy where there are no net emissions of greenhouse gases in 2050 and where economic growth is decoupled from resource use.

För fastighetsägare, byggare, entreprenörer och tillverkare av byggprodukter innebär det att man måste följa med i de förändringar som sker inom lagstiftningen generellt men i synnerhet säkerställa att man uppfyller de krav som ställs i:

- Energieffektiviseringsdirektivet – EED
- Direktivet om Byggnaders Energiprestanda – EPBD
- Byggproduktförordningen - CPR
- Ekodesignförordningen - ESPR
- EU:s taxonomi

Utöver dessa finns även lagstiftning som t.ex. REACH, CSRD med flera som man också måste förhålla sig till.

5.3.1.1. EED - Energieffektivisering

EED innebär en generell energieffektivisering i hela EU. Om man som företag använder mycket energi skall man genomföra en kartläggning över sin verksamhets energibehov.

¹⁷ [The European Green Deal - European Commission \(europa.eu\)](https://european-council.europa.eu/media/en/press-summaries/default/14227?link=internal)

Det finns även en horisontell grupp som arbetar med miljömässig hållbarhet för att bistå alla produktgrupper med kompetens. Det kommer även att starta en parallell grupp till denna som har som syfte att bistå med kompetens kring farliga ämnen. SIS²¹, arbetar via sina tekniska kommittéer, med harmonisering av alla de olika standarderna som är berörda. Utav de ovanstående så kan man anta att det kommer att även beröra plastprodukter i grupperna 1, 3 och 6.

Arbete i grupperna 7 och 8 förväntas påbörjas under 2024

7. Strukturella träkonstruktioner och tillbehör
8. Betong, murbruk och bruk för injektering

Inom CPR finns även en del som handlar om hållbar offentlig upphandling i syfte att driva på omställningen av produkter som berörs av regelverket.

5.3.1.4. ESPR - Ekodesignförordningen

ESPR uppdatering innebär att alla produkter som säljs på EU:s marknad skall vara hållbara. Det kommer att ställa krav på design av produkter där val av ingående material kommer att vara en del. Dessutom tillkommer krav på spårbarhet och digitala produktpass, DPP.

Vilka krav som kommer att ställas per produktgrupp arbetar man med men det kan tänkas vara t.ex. livslängd, återbruk, innehåll av REACH-ämnen, energiförbrukning, återvunnet innehåll, ekologiskt avtryck, demontering och hantering av avfall m.m.

5.3.1.5. EU:s Taxonomi

Taxonomi handlar om att styra finansiering så att det leder till ökad hållbarhet genom att satsningar måste bidra till minst ett av de överenskomna målen utan att orsaka skada för något av de andra målen. De 6 överenskomna målen är:

1. Begränsning av klimatförändringar
2. Anpassning till klimatförändringar
3. Hållbar användning och skydd av vatten och marina resurser
4. Övergång till en cirkulär ekonomi
5. Förebyggande och kontroll av föroreningar
6. Skydd och återställande av biologisk mångfald och ekosystem

²¹ Tekniska kommittéer för standarder - Svenska institutet för standarder, SIS

5.3.2. Sverige

5.3.2.1. Boverket

I Sverige är det Boverket²² som ansvarar för författningar och regler som gäller för byggnation och produkter. Författningssamlingen innehåller både föreskrifter och allmänna råd. Det är också Boverket som är part vid förhandlingar på EU nivå när det gäller utformning av nya direktiv och förordningar. Generellt finns en ambition om att samma regler skall gälla i hela EU.

5.3.2.2. Naturvårdsverket

SMED²³ och IVL²⁴ har genomfört studier för Naturvårdsverket som har sammanfattats i två olika rapporter. I båda rapporterna ser man också över de olika regelverks som påverkar byggprodukter av plast, utöver de som redan nämnts. Bland dess kan nämnas

- Avfallsdirektivet
- EU:s Plaststrategi
- Avfallsförordningen
- Plan- och bygglagen
- Miljöbalken
- Förpackningsdirektivet

Svenska Institutet för Standarder, SIS, arbetar med att genom harmoniserade standarder främja Sveriges konkurrenskraft. Som företag kan man vara med och påverka utformningen av standarder genom att engagera sig i de olika Tekniska kommittéerna som arbetar med utformning av text i standarder. Arbetet kan var nationellt eller internationellt.

²² Boverket (2024). Boverkets författningar. <https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/boverkets-forfattningar/>
Hämtad 2024-10-31

²³ Kartläggning av plastflöden i byggsektorn. ISBN 978-91-620-6973. (naturvardsverket.se)

²⁴ Möjligheter till minskad klimatpåverkan genom cirkulär användning av plast i byggsektorn (naturvardsverket.se)

5.4. AP4 Kravställning

Detta arbetspaket har arbetat med hur kravställning vid upphandling kan utformas för att säkerställa att mer cirkulära och hållbara lösningar realiserar och samtidigt driva på utvecklingen mot en byggsektor med lägre klimatpåverkan. Underlag till förslag på kravställning har baserats på en omvärldsbevakning samt en workshop med flertalet projektparter bland annat fastighetsägare, byggherrar och produkttillverkare. Rapport från delprojektet finns i sin helhet som Bilaga 5.

5.4.1. Bakgrund

Det finns idag begränsade studier och rekommendationer när det kommer till kravställning på cirkulära inbyggnadsprodukter av plast. Mycket av det som har gjorts i branschen har fokus på plastavfall samt plastförpackningar och andra emballage där både materielinnehåll och återvinningsbarhet beaktas.

På senare tid har dock ett antal rapporter tagits fram med rekommendationer för hur byggbranschen kan minska sitt klimatavtryck, bland de mer tongivande finns bland annat Naturvårdsverket och Upphandlingsmyndigheten. Utöver dessa finns det många mer lokala initiativ som Stockholm stad och Göteborgs stad, som genom olika aktiviteter bygger kunskap som sedan används som krav i nya projekt.

5.4.2. Workshop

Parter, i första hand fastighetsägare och entreprenörer, bjöds in till en workshop för att diskutera hur man genom att ställa krav på produkter kan öka utvecklingshastighet och därmed tillgång till alternativa produkter som antingen är återbrukade eller som innehåller återvunnet material.

5.4.3. Sammanfattning och rekommendation

Det finns mycket stöd i gällande och kommande lagstiftning för att ställa krav både på byggprodukter och på byggprocesser, energilösningar osv. med lägre klimatavtryck.

Rekommendationer från litteratursammanställning och workshop:

- Sammanställ goda exempel dvs. cirkulära produkter, produkter med återvunnet material och sprid via olika kanaler
- Ta lärdom av redan gjorda erfarenheter, mer samarbete
- Kravställ minskning på byggnadsnivå för att undvika suboptimering
- Klimatberäkna för att identifiera "hot-spots" och prioritera därefter, (med hot-spots avses moment, material med störst klimatpåverkan)
- Använd biobaserat där det ger bäst effekt

- Använd återvunnet material där det går
- Premiera återvunnet vid upphandling
- Kräv att produkter skall gå att återbruka eller återvinna
- Ökad kunskap om olika additiv och deras eventuella effekter
- Produktdeklarationer, QR-kod
- Massbalans måste vara tillåtet, tillgång både på biobaserad råvara och återvunnet material begränsar möjligheterna till 100% därav behov av massbalanserat)
- Gör det enklare att sortera

5.5. AP5 Kommunikation och projektledning

5.5.1. Kommunikation

Utöver möten inom det operativa teamet och de möten som har arrangerats med parterna, som blev åtta stycken, inklusive Kick-off och slutmöte, så har projektet spridit resultat och kunskap vid ett flertal tillfällen.

- Öppet webinar om Återbruk. November 2022
 - o Medverkande utöver projektets parter var Sunda Hus
- Medverkan vid Riksdagsseminarium- Cirkulär resurshantering byggsektorn en viktig del av industrins omställning-Hur ökar vi takten? Juni 2023
- Medverkan MISTRA Steps
- Nordbygg mässa. April 2024
 - o Presentation baserat på projektresultat
- Podd, Hela kedjan.²⁵ April 2024
 - o Inslag kopplat till projektresultat
- Elmia Polymer. Maj 2024
 - o Presentation baserat på projektresultat och tidigare erfarenheter
- Öppet Slutseminarium. September 2024²⁶
 - o Resultat och erfarenheter från projektet
 - o Presentation av medverkande parter, Greenpipe, Castellum
- Presenterat vid digitalt möte anordnat av Tillväxtverket kring Cirkulär ekonomi för kommuner och regioner tema "Hållbar urban utveckling"

²⁵ <https://www.helakedjan.se/2024/06/05/140-cirkulara-byggprodukter-av-plast>

²⁶ <https://youtu.be/ykC1B680zZA>

- Inom projektet har vi även arrangerat 2 olika studiebesök, dels hos Van Werven dels hos Kikås Återvinning
- En uppskattad utbildningsinsats, med liknande upplägg som Biolyftet, med de parter som önskade medverka har genomförts

5.5.2. Projektledning

Projektet har löpt på enligt tidplan även om det har varit vissa utmaningar på vägen.

Utmaningarna har lett till nya erfarenheter som det operativa projektteamet tar med sig till framtida projekt.

6. Slutsatser, nyttiggörande och nästa steg

Projektet har riktat sig till aktörer inom byggsektorns värdekedjor avseende byggprodukter av plast. Vi har involverat tillverkare av material, återvinnare av material, produkttillverkare, branschorganisationer och entreprenörer och slutanvändare i form av byggherrar och fastighetsägare i projektet. Genom att öka förståelsen för omfattningen av plastbaserade produkter i byggbranschen samt öka kunskapen om möjligheterna till cirkulära lösningar ser vi att vi har bidragit till att minska klimatpåverkan från byggsektorn.

Då byggprodukter generellt är långlivade produkter så kan det vara svårt att se återbruk som ett realistiskt alternativ förutom i de fall då t.ex. en ombyggnation av lokaler görs inom ett rimligt tidsspann. Åldrad plast kan vara svår att återbruka då full funktionalitet kan vara utmanande att garantera för en kommande period i en fastighet. Återvinning av material, från renovering och rivning, eller krav på innehåll av återvunnet material är däremot givna aktiviteter för att minska klimatpåverkan. Här är t.ex. Tarkett, Uponor, Pipelife, Greenpipe och LK Systems redan långt framme eller aktiva i sitt utvecklingsarbete med att hitta lösningar.

För att förbättra möjligheterna till ett ev. återbruk av produkt men även återvinning av material så måste man arbeta med designen av produkter. Det omfattar val av material i olika komponenter i en produkt, sammanfogning av komponenter till produkt osv. Fördel är att i möjligaste mån välja samma material eller säkerställa att komponenter av olika material enkelt kan separeras från varandra för att öka möjligheten till återvinning eller eventuellt återbruk.

Entreprenaders loggböcker skulle kunna utgöra en komplett informationsbank kring ingående material i en byggnad, men då måste de utvecklas ytterligare samt lagras och göras tillgängliga för framtida bruk. I nuläget saknas det ofta information om ingående material eller mängd material som har installerats vilket gör att det är svårt att få en överblick över var olika material finns och i vilka mängder. Framtida krav på Digitala Produktpass kan komma att bidra till en positiv utveckling av loggböckerna och därmed spårbarheten av produkter i en byggnad.

Utöver att ställa krav på återvunnet material i nya produkter behöver branschen arbeta mer med att minska spillet vid installation genom att arbeta med "just-in-time" lösningar och måttbeställa leveranser. Dessutom behövs mer kunskap och system på arbetsplatserna för att kunna sortera i renare fraktioner för att öka återvinningen av material på en hög teknisk nivå. Här pågår andra parallella aktiviteter för att öka motivationen till bättre sortering.

Genom att aktivt arbeta med lösningar innehållande återvunnet material eller biobaserat material kommer produkttillverkare att kunna marknadsföra klimatsmarta produkter till marknaden. Fastighetsägare och entreprenörer kan från sitt håll bidra till omställningen genom att ställa krav på återvunnet eller biobaserat material. Samtidigt måste kunskapsnivån om plast höjas generellt bland både produkttillverkare och produktanvändare för att mer material skall kunna återvinnas och användas i nya produkter.

Från vad vi kan se utifrån lagstiftning så kommer kraven på att välja produkter med lägre CO₂ avtryck att öka. Genom att arbeta aktivt med att undersöka olika lösningar för att sänka sina produkters klimatpåverkan men också att funktionssäkra dessa enligt existerande standarder så kan man som tillverkare vara i framkant och både erbjuda och ha en beredskap att förse marknaden med alternativa klimatsmarta produkter.

Sammanfattningsvis så kan det konstateras att omställning från linjära, fossilbaserade produkter till cirkulära alternativ med biobaserad råvara eller återvunnet material kan ge betydande minskningar i klimatavtryck. Det finns tillgängliga produkter på marknaden, även om det fortsatt är begränsad tillgång och inte gäller alla produkttyper. Dessa produkter kommer delvis från väl etablerade tillverkare och därmed kan man konstatera att det inte finns några egentliga tekniska hinder eller frågor kring leveranssäkerhet, ansvar eller garantier som annars kan lyftas fram som möjliga hinder för en omställning.

Det pågår även en tydlig utveckling och trend där tillverkare går mot en ökad cirkularitet och utvecklar och erbjuder fler alternativa produkter med biobaserat eller återvunnet innehåll. Med denna utveckling så kommer tillgången öka avseende produkter med lägre klimatpåverkan än dagens fossilbaserade, linjära produkter. Men det ska framhållas att det i jämförelserna ovan enbart setts på GWP som indikator och att det vid djupare utvärdering även bör tas hänsyn till den totala hållbarheten. Som beskrevs i avsnitt 5.1 finns det studier som pekar på att biobaserad plast kan ha en högre påverkan på miljö än fossilbaserade alternativ för vissa kategorier.

I praktiken är kostnad en viktig och drivande faktor och här finns utmaningar för en övergång till cirkulära materialflöden. Här kan det behövas andra styrmedel som stöttar omställning, exempelvis krav på minskat avfall, gränsvärden för klimatpåverkan vid byggnation eller ekonomiska styrmedel.

6.1. Nästa steg, Nyttiggörande

Byggbranschen behöver precis som alla andra minska sitt klimatavtryck och då måste man se över alla sina processer och material vilket leder till ett behov av mer arbete som leder

till produkter som går att återvinna där både design och spårbarhet blir nyckelfunktioner för framtida återbruk eller återvinning. Antalet byggprodukter som innehåller plast är oväntat många, men plast har flera goda egenskaper som bidrar till hög funktionalitet och kvalitet i dagens byggnader. Plasten är inte nödvändigtvis den största källan till klimatavtryck vid byggnation, men samtidigt är byggbranschen den näst största användaren av plast i Sverige vilket gör det relevant att se över användningen och skapa mer cirkulära och klimatsmarta lösningar.

Flera av de medverkande parterna som tillverkar produkter har redan pågående aktiviteter för att huvudsakligen öka andelen återvunnet material i sina produkter. Det är kanske något mindre intresse för biobaserad råvara, men som tidigare nämnts i denna rapport är återvunnet att föredra men där det inte går av olika anledningar utgör de biobaserade materialen intressanta alternativ.

För att komma vidare föreslår projektet att man arbetar vidare med de olika produktgrupperna och ser över vilka krav och standarder som finns och hur kan man bemöta dem med återvunnet material eller om det är mer relevant att använda sig av biobaserat.

Generellt behöver alla applikationer av polymera material, plaster ses över med ambition att förenkla sortering och återanvändning av mer fraktioner på en hög teknisk nivå så att tillgång på material ökar och gör det relevant att ta fram mer produkter med återvunnet material. Använder man biobaserad råvara är återvinningsbara alternativ att föredra.

Kompletterande till detta är det relevant att se över vilka materialkvaliteter, plaster, som behövs i olika applikationer. Går det att förenkla och använda färre varianter av plaster utan att förlora på kvalitet och funktionalitet. Att sänka kvalitet eller livslängd på produkter kan visa sig bli mycket kostsamt både ekonomiskt och miljömässigt och därför är det viktigt att i utvecklingsarbetet beaktar alla aspekter.

Ytterligare en faktor som de olika intressenterna i värdekedjan återkommer till båda avseende återvunnet material och biobaserat är prisbilden. Här är det intressant att se hur ekonomiska styrmedel kan användas för att premiera användning av icke-jungfruligt material. Samtidigt finns det andra studier som visar att om man samarbetar över värdekedjan så blir den ev. slutprodukten kanske inte så mycket dyrare.

Projektet har genom att presentera resultat i olika forum bidragit till att öka förståelsen för utmaningen för byggbranschen att ställa om men också pekat på möjligheter och steg som man som tillverkare, entreprenör, byggare och fastighetsägare kan ta för att minska den negativa effekten av byggprodukter av plast.

7. Publikationslista

Ingen skrivna publikation utöver denna slutrapport, med sina bilagor delvis bestående av olika delrapporter, har levererats under projektiden. Projektresultat har i stället spridits vid medverkan vid event eller genom egna arrangemang, se 5.5 Projektledning och kommunikation.

8. Projektkommunikation

Se 5.5.1 Kommunikation

9. Referenser

Referenser finns angivna som fotnoter i dokumentet.

10. Bilagor

- | | |
|-----------|--|
| Bilaga 1. | Rapport Cirkulära byggprodukter av plast - Kartläggning |
| Bilaga 2. | RISE Report P116040 – Pyrolysis of cross-linked polyethylene |
| Bilaga 3. | Plast i kablar |
| Bilaga 4. | Cirkulära byggprodukter – Lagkrav och standarder |
| Bilaga 5. | Rapport kravställning cirkulära byggprodukter av plast |



RE:Source är ett strategiskt innovationsprogram som fokuserar på att utveckla cirkulära, resurseffektiva materialflöden. Vårt mål är att uppnå en hållbar materialanvändning där vi håller oss inom planetens gränser.

**RE:
SOURCE**

resource-sip.se