

KOMPOBYGG-360-Cirkulära lösningar för byggsektorns kompositmaterial

Marie-Louise Lagerstedt Eidrup¹, Alann André¹ och Reza Haghani²

¹Chalmers Industriteknik, ²AVA Integral Structures

Mottagarens namn eller organisation

VINNOVA – Sveriges Innovationsmyndighet

Utllysningen "Plastkontrakt för en hållbar plastanvändning".

Version 1.0

2026-09-09

Klassificering

Öppen



Innehållsförteckning

Innehållsförteckning.....	2
Sammanfattning.....	4
1. Introduktion	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Projekts syfte och mål.....	7
1.3 Genomförandeplan	8
2. Kartläggning av komposit produkter inom byggsektorn och nulägesanalys	10
2.1 Metodik.....	11
2.2 Resultat	11
2.2.1 Några komposit produkter inom byggsektorn.....	12
2.2.2 Tillverkare i Sverige	14
2.2.3 Leverantör av kompositmaterial (fiber och matris) i Sverige	15
2.2.4 Sökning via digitala tjänster	15
2.2.5 Intervjuer	15
2.2.6 Import till Sverige och volymuppskattning	18
2.3 Nulägesanalys.....	18
2.4 Slutsatser	19
3. Hinder, behov och lösningar	20
3.1 Värdekedjan för kompositprodukter i byggsektorn	20
3.2 Utmaningar för cirkulär hantering av fiberkompositer i byggsektorn.....	21
3.2.1 Tekniska utmaningar.....	22
3.2.2 Återvinningstekniker.....	22
3.2.3 Utmaningar kopplade till byggsektorns materialflöden.....	24
3.2.4 Ekonomiska och marknadsmässiga hinder	24
3.2.5 Institutionella och organisatoriska utmaningar	24
4. Utkast till plastkontrakt för komposit inom byggsektorn	25
4.1 Metodik.....	26
4.2 Struktur för plastkontrakt för komposit inom byggsektorn	26
5. Slutsatser och Nästa steg	29

Bilaga A – Utkast till Plastkontrakt	31
---	-----------

Sammanfattning

Användningen av fiberförstärkta polymerkompositer (FRP) har ökat kraftigt under de senaste decennierna och materialet används idag i ett stort antal sektorer, däribland transport, energi och byggindustri. I Europa uppskattas den årliga användningen av glasfiberkompositer till flera miljoner ton, där bygg- och infrastruktursektorn utgör en betydande andel. Materialens höga specifika hållfasthet, låga vikt och goda korrosionsbeständighet har bidragit till en ökande användning i exempelvis fasadelement, rörsystem, brokonstruktioner och armering.

Den ökande användningen innebär samtidigt att mängden kompositavfall successivt växer i takt med att produkter och konstruktioner når slutet av sin livslängd. Till skillnad från många konventionella byggmaterial är fiberkompositer svåra att återvinna med etablerade metoder. Materialens komplexa struktur – där fibrer är starkt bundna i en hårdplastmatris – innebär att separering av materialfraktioner är tekniskt utmanande och ofta kostsam. Som följd saknas fortfarande välutvecklade och ekonomiskt konkurrenskraftiga värdekedjor för återanvändning och materialåtervinning av många typer av kompositprodukter.

På europeisk nivå har denna problematik uppmärksamats i takt med att politiken i allt större utsträckning fokuserar på cirkulär ekonomi och resurseffektiv materialanvändning. EU:s strategi för plast i en cirkulär ekonomi ställer ökade krav på att material i högre grad ska kunna återanvändas eller återvinnas. För fiberkompositer innebär detta en särskild utmaning, eftersom materialgruppen historiskt har utvecklats med fokus på prestanda och livslängd snarare än cirkularitet.

I Sverige finns i dagsläget begränsad kunskap om omfattningen av kompositmaterial i byggsektorn och hur dessa material hanteras när de når slutet av sin livslängd. Samtidigt ökar intresset för lösningar som kan minska klimatpåverkan från byggmaterial och förbättra resurseffektiviteten i sektorn. För att möjliggöra mer cirkulära materialflöden krävs därför en bättre förståelse för befintliga materialströmmar, tekniska möjligheter för återanvändning och återvinning samt de affärsmodeller och policyinstrument som kan stödja utvecklingen av värdekedjor.

Mot denna bakgrund har projektet analyserat förutsättningarna för en mer hållbar och cirkulär hantering av glasfiberkompositer inom byggsektorn. Arbetet har omfattat kartläggning av materialflöden, dialog med aktörer längs värdekedjan samt analys av tekniska lösningar, marknadsförutsättningar och regulatoriska frågor kopplade till hantering av kompositavfall.

Som en del av arbetet har projektet även tagit fram ett utkast till ett plastkontrakt för hantering av kompositavfall inom byggsektorn. Plastkontraktet identifierar möjliga åtaganden och samverkansformer mellan centrala aktörer i värdekedjan och syftar till att bidra till utvecklingen av mer cirkulära materialflöden för fiberkompositer, i linje med Sveriges strategi för cirkulär plastanvändning och de övergripande målen om ökad resurseffektivitet och minskad klimatpåverkan från materialanvändning.

1. Introduktion

Projektet KOMPOBYGG-360 - Cirkulära lösningar för byggsektorns kompositmaterial har finansierats av Vinnova inom utlysningen Plastkontrakt för en hållbar plastanvändning, ett initiativ från Vinnova och Naturvårdsverket. Projektet har genomförts i samarbete mellan parterna Chalmers Industri teknik, AVA Integral Structures AB, Bengt Dahlgren AB, Podcomp AB, Remondis Sweden AB samt Renova AB och projektiden har sträckt sig från 2025-08-25 t.o.m. 26-09-09.

1.1 Bakgrund

Fiberförstärkta kompositmaterial har fått en allt större användning inom byggsektorn, där de bidrar med låg vikt, hållfasthet och korrosionsbeständighet i exempelvis fasadelement, balkonger, rör, broar, armering och prefabricerade komponenter. Samtidigt saknas idag fungerande och hållbara system för hantering av dessa material när de når sin livslängds slut, vilket skapar växande avfallsströmmar med låg cirkularitet och höga miljökostnader. En stor andel skickas idag till förbränning eller deponier. Medan andra sektorer såsom marin- och vindkraftsindustrin har påbörjat och drivit utvecklingen av nya lösningar genom initiering och genomförande av flertal forskningsprojekt, saknas motsvarande kunskapsbas och samordning inom byggsektorn.

Bygg och anläggningsbranschen står för 22% av Sveriges utsläpp av växthusgaser, en tredjedel av energianvändningen och 40% av allt genererat avfall. För att bidra till Sveriges övergripande mål behöver byggsektorn ta sin del av ansvaret och reducera sin del och bli klimatneutral. Målet om en klimatneutral byggbransch till år 2045 samt vad som kommer att krävas finns beskrivet i Bygg- och anläggningssektorns Färdplan.¹

I en nyligen publicerad handlingsplan från Profu², har man fokuserat på åtgärder för att minska mängden plast som går till förbränning. Naturvårdsverket³ har också i flera rapporter uppmärksammat användningen av plast i byggsektorn och hur man kan minska den negativa inverkan och bidra till en hållbar plastanvändning.

En materialkategori som inte så ofta omnämns inom byggbranschen är kompositmaterialen. De fiberarmerade polymerkompositerna (FRP) är starka, lätta och billiga materialalternativ, som när de introduceras i byggbranschen i mitten av 1970-talet öppnade nya möjligheter avseende utformning av byggprodukter. Kompositmaterial består i grunden av två beståndsdelar: en armerande fiber såsom kol, E-glas eller aramidfiber och en polymermatris, ofta en härdplast såsom epoxi eller polyester. Beroende på önskad funktionalitet gällande egenskaper kombineras olika typer av fibrer och matrismaterial.

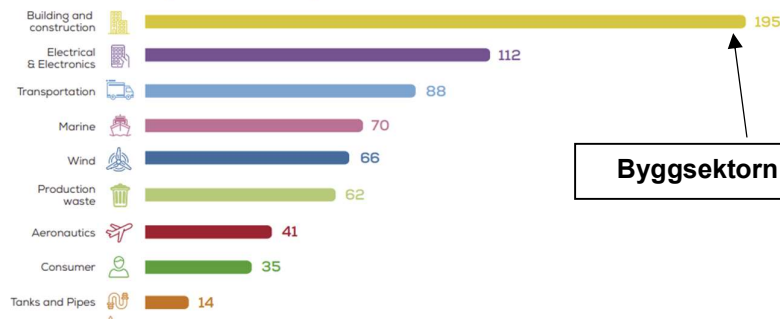
¹ [Bygg Anläggningssektorns-färdplan-200224.pdf](#)

² [1743668853-handlingsplan-for-att-minska-plasten-20250403-interaktivt-komprimerad.pdf](#)

³ [Plast i byggsektorn](#)

Kompositmaterial är mest kända från applikationer som vindturbinblad eller båtskrov och därför har många tidigare projekt fokuserat på att hantera och återbruka eller återvinna dessa. Enligt en kartläggning genomförd av ETIP Wind⁴ är dock mängden kompositmaterial som blir avfall från byggsektorn betydligt större än mängden från vindturbinblad eller från den marina sektorn, Figur 1.

Estimated composite waste per sector in thousands of tonnes in 2025



Figur 1. Avfall av kompositmaterial från olika sektorer

Byggbranschen har i sin Färdplan¹ satt ambitiösa mål att uppnå net-zero 2045. I Färdplanen konstaterar man att **"Omställning i byggmaterialindustrin är helt central för att sektorns klimatmål ska nås."** vilket innefattar ökat återbruk och återvinning av byggprodukter.

Några aktiviteter som lyft fram är bland annat:

- Att analysera vilka byggmaterial, bygg- och installationsprodukter där det vore lämpligt att införa producentansvar. Syftet är att öka användningen av spill, återvunnet och återbrukat material i nya och uppgraderade material och produkter.
- främja cirkulära byggmaterialflöden.
- resurshushållning har prioritet så att även byggande och tekniska egenskapskrav fokuserar på hushållning av råvaror.

I den nyligen publicerade rapporten från Statens Offentliga Utredningar, *Om ekonomiska styrmedel för en mer cirkulär ekonomi*⁵, lyfts behovet av att undersöka avfallsströmmar av kompositprodukter inom byggsektorn. Rapporten konstaterar att det i dagsläget saknas grundläggande information om både volymer och innehåll från dessa avfallsströmmar. Till skillnad från marina- och vindkraftssektorena, där flera projekt under de senaste 5–6 åren kartlagt liknande utmaningar, har byggsektorns kompositavfall hittills inte varit föremål för motsvarande analys.

Företag som producerar byggprodukter arbetar idag medvetet för att hitta lösningar på utmaningarna och bidra till omställningen till mer klimatsmarta produkter och cirkulära

⁴ [A4 trifold Factsheet web](#)

⁵ [Om ekonomiska styrmedel för en mer cirkulär ekonomi, SOU 2024:67](#)

lösningar, men som det står i Färdplanen behövs det samverkan på affärsmässiga grunder genom hela värdekedjan, ett Plastkontrakt, för att verklig förändring skall ske.

För att kunna hantera denna relativt okända fraktion av byggprodukter på ett mer effektivt sätt behövs det en kartläggning som visar på vilka produkter det handlar om, deras sammansättning och vilka volymer som blir spill i produktion eller vid installation, hyresgärsanpassningar eller rivning. Dessutom är det relevant att se över dagens hantering vid kvittblivningen men också hur den skulle kunna se ut i framtiden baserat på sammansättning och existerande system eller system under utveckling.

Projektet tar avstamp i den kunskap och de metoder som utvecklats inom andra branscher där utmaningarna kring uttjänta fiberkompositprodukter redan har börjat adresseras. Särskilt inom vindkrafts- och marinindustrin har flera forsknings- och innovationsprojekt genomförts under de senaste 5–6 åren, och där flera medlemmar från denna projektansökan har medverkat. Exempelvis genomfördes REKOVIND 2 (2022–2023) med fokus på att kartlägga flöden av uttjänta vindturbinblad i Sverige samt analysera återvinningsmöjligheter. Projektet genomfördes i nära dialog med industriella aktörer och myndigheter, och resulterade i en uppdaterad nationell lägesbild. Vidare har projektet CIRCUBLADE (2022–2024), etablerat en tvärsektoriell samverkan för att testa och vidareutveckla cirkulära lösningar för vindkraftsblad, med fokus på återanvändning. Inom detta projekt har metoder för materialkartläggning, design för demontering och aktörsdriven värdekedjeanalys utvecklats. Inom marinsektorn har projektet ReComp (2019–2021) fokuserat på att utveckla tekniska och affärsmässiga lösningar för att hantera avfall från fritidsbåtar tillverkade av glasfiberkomposit. Ytterligare ett relevant initiativ är det pågående policylabbprojektet SVPI Lab (2024–2025), som samlar aktörer från solcells- och vindsektorerna för att utforska hinder och möjligheter för cirkulär hantering av solceller och vindturbinblad.

Projektet kommer dessutom att dra nytta av metoder och verktyg som tagits fram inom tidigare FoU-projekt om plastsortering och plastflöden inom byggsektorn som t.ex. Cirkulära byggprodukter av plast (2022–2024), CirEm (2019–2020) och Repipe (2019–2021), där materialidentifiering, spårbarhet, och klassificering har varit centrala teman. Dessa tillvägagångssätt – kombinerat med erfarenheter från vind- och marinsektorerna – kommer att användas för att angripa problematiken med kompositavfall i byggbranschen på ett strukturerat och praktisknära sätt.

Projektet samlar aktörer från en stor del av byggsektorns värdekedja: från materialtillverkare och byggtreprenörer till fastighetsägare och avfallshanterare. Genom ett gemensamt kunskapsbyggande, kombinerat med kartläggning, policyanalys och identifiering av tekniska och affärsmässiga lösningar,

1.2

Projekts syfte och mål

Projektet syftar till att skapa förutsättningar för ett framtida plastkontrakt för byggsektorn – i linje med den nationella strategin för cirkulär plastanvändning. En

konkret startpunkt för innovationsdriven samverkan kring ett av byggsektorns växande men ofta förbisedda miljöproblem – med målet att bidra till en cirkulär och resurseffektiv hantering av fiberkompositmaterial.

Målet är att lägga grunden för ett framtida **plastkontrakt för byggsektorn**, i linje med de nationella målen för plaststrategin för specifikt glasfiberarmerade polymerer.

Projektet kommer att resultera i:

- En första nationell kartläggning av kompositavfall inom byggsektorn, med volymer, materialtyper och flöden.
- Identifiering och analys av tekniska, ekonomiska och regelmässiga hinder för cirkulär hantering av kompositavfall inom byggsektorn.
- En aktörsdriven behovsanalys som visar vilka innovationsspår och policyinsatser som krävs för att möjliggöra cirkulära lösningar.
- Ett gemensamt kunskapsunderlag och samarbetsplattform för framtida förverkligande av ett plastkontrakt.

1.3 Genomförandeplan

Projektet har utgjorts av fyra sammanhängande arbetspaket, AP1-4. Inledningsvis genomfördes en kartläggning av materialflöden, marknadsaktörer och befintliga hanteringsrutiner (AP1), följt av en analys av tekniska, ekonomiska och policyrelaterade hinder samt identifiering av lösningar och styrmedel för ökad cirkularitet (AP2). Baserat på dessa underlag har ett första utkast till ett plastkontrakt tagits fram, med gemensamma mål, åtaganden och indikatorer som förankras i branschen (AP3). Projektledning och koordinering har legat i ett separat arbetspaket, AP4, med ansvar att även kommunicera resultat via slutrapport och ett öppet webinar.

AP1. Kartläggning av flöden och nulägesanalys

Litteraturstudier av tillgängliga rapporter och sammanställningar om byggprodukter av kompositmaterial från tidigare projekt, samt en genomlysning av Boverkets förteckning över byggprodukter.

Intervjuer med ingående parter men också andra återvinnare, fastighetsägare, byggprodukttillverkare och ev. andra relevanta aktörer i värdekedjan.

Med litteraturstudierna och i intervjuer med tillverkare kommer frågan kring sammansättning att vara central. Dessutom kommer vi att ställa frågor kring hur man hanterar olika avfall idag där vi ser stora fördelar med att ha både produkttillverkare och återvinnare med i projektet.

Mål:

- Sammanställning som ger en bredare uppfattning om kompositprodukter på den svenska marknaden, samt om produktionen sker i Sverige eller om produkterna importeras.
- Engagera fler aktörer från värdekedjan i projektets mål och syfte.

AP2. Analys av hinder, behov och lösningar, samt vidare utveckling av cirkulära lösningar

Detta arbetspaket bygger vidare på den kartläggning och nulägesanalys som genomförs i AP1, och fokuserar på att identifiera och analysera de främsta hinder som idag försvårar en hållbar hantering av fiberkompositavfall inom byggsektorn. Analysen omfattar tekniska, ekonomiska och policyrelaterade aspekter och syftar till att förklara nuvarande brister i insamling, sortering, återbruk och återvinning, samt att belysa svårigheter – men också möjligheter – för att etablera en mer sammanhängande och samverkande värdekedja.

Arbetet kommer att ta stöd av forskningsresultat och erfarenheter från andra branscher med liknande utmaningar, särskilt vindkrafts- och marinindustrin. Genom att studera hur hinder har hanterats i dessa sektorer identifieras lösningar som kan anpassas och tillämpas i byggsammanhang, med fokus på så kallade tvärssektoriella synergier.

Som ett konkret resultat kommer en inventering av möjliga lösningar för byggsektorn att tas fram. Denna kommer att inkludera tekniker och metoder för ökad cirkularitet (återvinning och återanvändning), förbättrad spårbarhet av material samt strategier för selektiv rivning och materialseparation.

Utöver detta kommer potentiella styrmedel och incitamentsmodeller att identifieras – inklusive förslag på policyramverk och regleringsåtgärder – som kan stödja och påskynda införandet av cirkulära lösningar.

Mål:

- Identifierade tekniska, ekonomiska och policyhinder för cirkulär hantering av kompositavfall i byggsektorn.
- Lösnings- och styrmedelsöversikt: Samlad översikt av möjliga tekniska lösningar och styrmedel anpassade för byggbranschen, med fokus på cirkularitet.

AP3. Framtagning av utkast till plastkontrakt för komposit inom byggsektorn

Baserat på resultat från AP1 och AP2, kommer en första struktur av det som behöver fokuseras på i plastkontraktet att tas fram. Sen, vid slutet av första halvan av projektet kommer projektgruppen att börja formulera gemensamma mål, åtaganden och indikatorer för en mer cirkulär och hållbar hantering av fiberförstärkta kompositmaterial. Detta kommer att genomföras genom 3 delaktiviteter: (1) Gemensam behovsanalys och målförankring (1 workshop genomförs med aktörer från hela värdekedjan för att identifiera gemensamma utmaningar, drivkrafter och mål kopplade till kompositanvändning och -avfall i byggsektorn, samt kartlägga relevanta initiativ, riktlinjer och frivilliga åtaganden från andra sektorer som kan fungera som förebilder),

(2) Formulering av kontraktets innehåll (En struktur för kontraktet tas fram baserat på behovsanalysen: målområden (ex. ökad återanvändning, förbättrad spårbarhet, design för cirkularitet), mätbara delmål, åtaganden för olika aktörer samt förslag på uppföljningsmekanismer) och (3) Test och förankring av utkastet (Utkastet skickas för synpunkter till en bredare grupp inom sektorn och justeras baserat på återkoppling. En webinar planeras för att presentera utkastet vid slutet av projektet).

Mål:

- Ett dokumenterat utkast till plastkontrakt med definierade mål, åtaganden och indikatorer.
- En plan för fortsatt utveckling och implementering av kontraktet.

AP4. Projektledning och kunskapsspridning

Projektet har följt sin tidigare uppgjorde tidplan och budget, samt rapporterar till finansiär enligt plan. Projektet har inte haft någon referensgrupp utanför projektets gruppering. Gruppens spridning över värdekedjan och sammantagna kunskap har tillgodosett behoven för att införskaffa information och driva projektet framåt mot ett gemensamt "kontrakt" att användas som stöd för att initiera nya projekt och aktiviteter för att nå det övergripande målet.

Om relevant kommer projektet också redovisas på konferens, mäsas.

Projektet kommer att ordna ett digitalt slutwebbinar, för att sprida information om projektets slutsatser. Detta kommer att ske efter projektets slut och företrädesvis tillsammans med någon branschorganisation

Mål:

- Slutrapport
- Slutwebbinar

2. Kartläggning av komposit produkter inom byggsektorn och nulägesanalys

En kartläggning är en grundläggande förutsättning för att kunna utveckla effektiva strategier för cirkulär hantering av kompositmaterial inom byggsektorn. Till skillnad från många andra material saknas i dag en samlad bild av hur mycket fiberförstärkt plast (FRP) som används i byggnader och infrastruktur, vilka produkter som dominerar samt vilka aktörer som tillverkar eller levererar dessa material. Utan denna kunskap är det svårt att bedöma storleken på framtida avfallsströmmar och därmed också svårt att planera för återanvändning, återvinning eller andra behandlingslösningar.^{6,7,8}

Kartläggningen bidrar därför till att synliggöra materialflöden, identifiera centrala aktörer i värdekedjan och ge en första uppskattning av de volymer som finns på marknaden. Denna kunskap är viktig både för industriaktörer som vill utveckla nya

⁶ [Composite Materials in Construction – A 2025 Perspective](#)

⁷ [Excel Composites](#)

⁸ [The use of polymer Composites in Construction](#)

cirkulära affärsmodeller och för beslutsfattare som behöver ett bättre underlag för att utforma styrmedel, standarder eller branschöverenskommelser. Kartläggningen utgör därmed ett viktigt första steg för att skapa förutsättningar för mer resurseffektiv och cirkulär hantering av kompositmaterial inom byggsektorn.

2.1 Metodik

Kartlägningsarbetet genomfördes i flera steg för att skapa en så heltäckande bild som möjligt av användningen av fiberförstärkta polymerer (FRP) inom byggsektorn. Arbetet inleddes med ett omfattande skrivbordsarbete där olika typer av produkter tillverkade av FRP identifierades inom bygg- och infrastruktursektorn, exempelvis gångbroar, fasadpaneler, rör, tankar, plattformar, gångbryggor och armeringsprodukter.

I nästa steg identifierades företag som tillverkar eller levererar FRP-baserade produkter till byggsektorn i Sverige. Detta gjordes genom analys av branschrapporter, företagsregister, leverantörslistor och öppna källor. Parallellt samlades information in om vilka typer av produkter som tillverkas samt uppskattade produktionsvolym. För att komplettera bilden analyserades även handelsstatistik för att uppskatta hur mycket FRP-material och FRP-baserade produkter som importeras till Sverige, exempelvis genom statistik från tull- och handelsdatabaser. Eftersom tillgänglig statistik ofta är begränsad och sällan specifikt redovisar kompositmaterial för byggsektorn, baserades volymuppskattningarna i flera fall på antaganden. Dessa antaganden gjordes genom att kombinera olika datakällor, såsom materialanvändning i typiska produkter och internationella marknadsdata, för att kunna uppskatta rimliga storleksordningar för användningen av FRP i byggsektorn.

2.2 Resultat

Kartläggningen visar att fiberförstärkta polymerkompositer förekommer i ett betydligt bredare spektrum av bygg- och infrastrukturtillämpningar än vad som ofta uppmärksammas. Produkterna återfinns både i bärande konstruktioner och i mer funktionella eller installationsrelaterade komponenter, exempelvis profiler, rör, tankar, fasadelement, gångbryggor, räcken, kabelstegar, armeringsprodukter och förstärkningssystem.

Samtidigt visar kartläggningen att marknaden är fragmenterad och att det saknas en samlad statistik över vilka mängder kompositmaterial som används inom byggsektorn i Sverige. Materialen ingår ofta som delar i större system eller byggprodukter och registreras därför inte alltid som en separat materialkategori. Detta gör det svårt att med hög säkerhet uppskatta både dagens materialanvändning och framtida avfallsvolymer.

Resultaten visar också att en betydande del av de kompositprodukter som används i Sverige tillverkas eller levereras genom internationella värdekedjor. Det innebär att en kartläggning som enbart baseras på svensk produktion riskerar att underskatta den faktiska användningen. Kombinationen av information från svenska tillverkare och leverantörer, produktdatabaser, handelsstatistik samt internationella marknadsdata har därför varit nödvändig för att skapa en mer heltäckande bild.

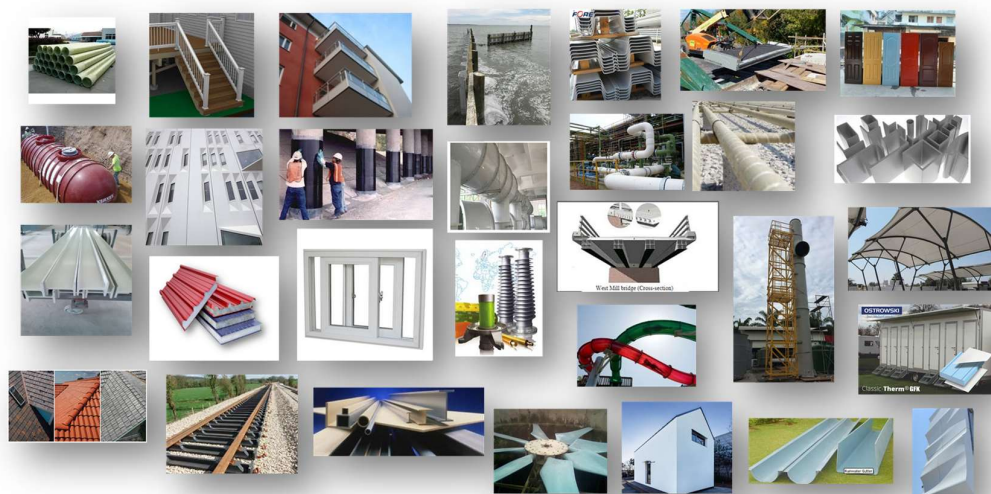
2.2.1 Några komposit produkter inom byggsektorn

Kartläggningen identifierade ett stort antal produktgrupper där fiberförstärkta kompositerna används inom bygg- och anläggningssektorn. Användningen omfattar såväl strukturella som icke-strukturella tillämpningar (se figur 1 samt listan under).

Bland de strukturella tillämpningarna återfinns exempelvis pultruderade profiler, balkar, kompositbjälklag, broelement, GFRP- och CFRP-armering samt laminat och stänger för förstärkning av befintliga konstruktioner. Kompositmaterial används även i fasad- och taksystem, exempelvis fasadpaneler, sandwichpaneler och korrugerade takskivor.

Inom infrastruktur och tekniska installationer förekommer bland annat GRP-rör, tankar, cisterner, kabelstegar, räcken, plattformar, gångbryggor och kompositgaller. I korrosiva miljöer kan dessa produkter erbjuda betydande fördelar genom sin låga vikt och höga beständighet.

Kartläggningen visar därmed att kompositmaterial inte utgör en enskild produktkategori utan snarare en materialfamilj som förekommer i ett stort antal produkter med mycket varierande funktion, livslängd och materialuppbyggnad. Detta har stor betydelse för avfallshanteringen, eftersom olika produktgrupper kan kräva olika strategier för demontering, återbruk eller återvinning.



Figur 2 Typiska kompositprodukter inom byggsektorn

Bärande och strukturella komponenter

- Pultruderade profiler (I-balkar, U-profiler, boxprofiler, C-profiler) — balkar och ramverk.
- Kompositbjälklag / sandwich-paneler (bärande golv- eller takpaneler).
- Kompositbalkar för broar (gång- och cykelbroar, modulbroar).

- FRP-armering (GFRP/CFRP armeringsstänger för betong).
- NSM-stänger och CFRP/GFRP-laminat för förstärkning av befintliga betongkonstruktioner.
- Kompositpelare och kolonnbeslag (i modulbyggnad / lätta konstruktioner).

Ytmaterial, fasader och beklädnad

- Rainscreen-paneler och fasadskivor (pultruderade eller sandwich).
- Kompositplankor och fasadlaminat.
- Sandwich-isolpaneler med FRP-skal (prefabväggar).
- Prefabricerade modul-/panelväggar med kompositskal.

Tak, takkonstruktion och ljusinsläpp

- Komposittakpaneler och takplattor.
- Glasfiber-förstärkt takkupoler.
- Profilerade korrugerade FRP-takskivor (särskilt för korrosiva miljöer).

Broar, gångbanor och räcken

- Gång- och cykelbroar i FRP.
- Räcken, handledare, balustrader och stolpar.
- Trappor, trappsteg och stuptrappor av komposit.
- Kompositgrating (galler) för gångbanor och plattformar.

Golv, däck och utomhusytor

- Kompositdecking (terrassbrädor, balkonggolv).
- Kompositgolvplattor, plintar och plattformar.
- Anti-slip FRP-trappsteg och gångbanor.

Infrastruktur, rör och avlopp

- GRP-rör (glass reinforced polymer) för spillvatten, dränering, avlopp och kemikaliehantering.
- GRP-cisterner, kemikalietankar och förvaringsbehållare.
- Slitsade rör, kulvertsektioner och manhål i komposit.

Förstärkning, reparationssystem och konsolidering

- CFRP/GFRP-laminat och tejper för extern förstärkning av betong/sten.
- Kompositankare, infästningar och bultar för reparationer.
- Epoxisystem och adhesiver för laminat-injektering.

Geoteknik och markstabilisering

- Geogrids i glasfiber eller basaltfiber (stabilisering av vägbankar, jordförstärkning).
- Kompositarmerade jordmattor och erosionkontrollsystem.

Byggkomponenter och detaljer

- Fönster- och dörrprofiler i komposit (korrosionsbeständiga fönsterkarmar).
- Fasad- och takdetaljer: beslag, avslutningsprofiler, skarvprofiler.
- Pultruderade trappsteg, stigluckor, stegar och räckesdelar.
- Kabelstegar, kabelkanaler och kabelstöd i FRP.

Formning, prefab-element och byggtillbehör

- Formplywood-ersättare i komposit för betongformar (lätt, hållbar).
- Prefabricerade modulkomponenter (badmoduler, teknikhus) med kompositskal.

- Byggverkskomponenter för tillfälliga byggnader (kiosker, skjul).

Skydd, säkerhet och specialkomponenter

- Brandsäkra/brandfördröjande FRP-paneler (beroende på matrix).
- Antikorrosiva plattformar, inspektionsgångar och skyddshöljen.
- Skydds- och bullerväggelement (ibland sandwichkonstruktioner).

Specialprodukter för industribyggnader och processmiljöer

- Korrosionsbeständiga tråd- och bultsystem.
- Kemikalieresistenta golv, skyddsplåtar och väggskydd av komposit.
- HVAC-kanaler (i vissa kravspecifika miljöer).

2.2.2 Tillverkare i Sverige

Kartläggningen visar att det finns svenska företag som tillverkar kompositprodukter för bygg- och infrastruktursektorn, men att marknaden består av relativt många specialiserade aktörer snarare än ett fåtal stora producenter.

Tillverkningen omfattar bland annat pultruderade profiler, galler, räcken, konstruktionselement, tankar, rörsystem och olika typer av specialkomponenter. För vissa produktgrupper sker tillverkningen i Sverige, medan andra produkter huvudsakligen importeras och distribueras via svenska leverantörer.

En viktig observation är att kompositprodukter ofta produceras för specifika tillämpningar eller projekt och att information om produktionsvolymen därför inte alltid är offentligt tillgänglig. Detta begränsar möjligheten att direkt uppskatta den totala mängden kompositmaterial som sätts på den svenska marknaden.

Kartläggningen visar samtidigt att det finns en etablerad kompetens och industriell kapacitet inom svensk kompositindustri som skulle kunna spela en viktig roll i utvecklingen av framtida cirkulära värdekedjor. Tillverkare har exempelvis möjlighet att påverka materialval, produktdesign, dokumentation samt möjligheter till demontering och återanvändning redan i produktutvecklingsfasen.

Några tillverkare som projektet har identifierat är:

Företag	Produkt	Ort
Podcomp	Badrumsmoduler	Piteå
Hitachi Energy	Isolatorer	Piteå
GOP Sverige AB	Byggskivor	Kungsbacka
Uponor	Rör, tankar	Fristad
RKPAB	Konstruktioner till kemisk industri	Helsingborg
Fosieplast	Tankar, profiler	Arlöv
Glasfiberprofilen	Profiler, armeringsjärn, räcken	Lomma
Primo Sverige AB	Profiler	Limmared
Faiber Komposit	Takbox, parabol, kåpor, tankar, badkar	Skene

OP Glasfiber	Tankar, slamavskiljare	Eskilstuna
Polyprojekt	Tankar, cisterner	Kolmården
Confibras	Planteringskärl	Kristinehamn
Swerink	Sargsystem för sport	Hudiksvall
Formenta	Flaggstänger, belysningsstolpar	Värnamo
MainGate	Industridörrar	Kungsbacka
BIA Cleantech	Avskiljare, tankar	Köping
Finnebäcks AB	Kyldörrar	Edane

2.2.3 Leverantör av kompositmaterial (fiber och matris) i Sverige

Utöver svenska tillverkare så finns det sannolikt ett flertal importörer av kompositbaserade produkter i Sverige. Vilka produkter och i vilka mängder visade sig svårt att reda ut. Tullverket kunde inte bistå och SCB hänvisade till sin databas MONA, som tyvärr inte är en gratistjänst. Detta förstärker bilden av att en mer ingående kartläggning av dessa produkter skulle vara värdefull för att förstå omfattningen av mängden produkt på marknaden.

2.2.4 Sökning via digitala tjänster

Sökning efter glasfiberbaserade produkter via digitala tjänster tillgängliga från Svenska Byggtjänst respektive Byggvarubedömningen visar på ett flertal produkter. I nuläget är det oklart om dessa produkter är tillverkade i Sverige eller importerade.

Produkter i Svensk Byggtjänst – Byggkatalogen

Svensk Byggtjänst erbjuder möjlighet att söka specifikt efter glasfiberkompositer i deras Byggkatalog, det är dock endast produkter som registrerats i katalogen som redovisas. Via denna kanal identifierade 70 produkter.

Byggvarubedömningen

Vid sökning i Byggvarubedömningens katalog identifierade vi 88 olika produkter som var baserade på glasfiberkomposit. Dessa produkter var delvis kopplade till tidigare identifierade tillverkare men även nya kom upp.

2.2.5 Intervjuer

För att förstärka underlaget kring tillgång av glasfiberförstärkta produkter på den svenska marknaden genomfördes några intervjuer dels med tillverkare och dels med återvinningscentraler.

Tillverkare

De intervjuade företagen, i detta fall Rala och Stronglite, som båda tillverkar produkter för speciella applikationer där möjligheterna med kompositmaterial blir möjliggörare avseende utformning, vikt, säkerhetsklassning, livslängd i utmanande miljöer. Båda företagen har lite produktionsspill om något, samtidigt har de liten eller ingen insikt om vad som händer med deras produkter vid end-of-life. De antar att det huvudsakligen handlar om deponi.

Återvinningsföretag

Utöver tillverkare så intervjuades även återvinningsföretagen Renova och Remondis. Båda företagen gjorde dessutom en separat analys av typiska glasfiberförstärkta produkter som kommer till återvinningscentralerna.

De konstaterar att tillverkaren ofta är okänd eller i alla fall långt borta när produkten väl når återvinningen. Kunskapen är låg om materialgruppen även hos återvinnarna och kan därför vara utmanande att sortera. Produkterna har dessutom ofta krossats för att minska volymen vid transport vilket gör att det är ännu svårare att identifiera produkterna. Man skulle vilja se bättre sortering tidigare i processen då det upplevs för sent när det kommer till återvinningscentralen.

Mycket av avfallet antas gå på deponi, men en del delvis på grund av gällande regelverk, så går en del även till förbränning. Det är utmanande att bränna stora volymer på grund av glasinnehållet så därför behöver man i sådana lägen späda avfallet med annat för att inte skada anläggningen. För att få en bättre struktur kring hanteringen av denna materialgrupp finns det en önskan från återvinningsaktörerna att branschorganisationen Avfall Sverige tar ett mer samlat grepp kring dessa material.

Vad hittas vid insamlingsplatser - Remondis

Remondis gjorde på eget initiativ en plockanalys av inkommande material till en av deras anläggningar. Inkommande material tippas i fack. Från facket dras ut en "sträng" material. Materialet kontrolleras med inriktning jämnhet i mixen. Från "strängen" tas ut en skopa som motsvarar ca 200 kg. Materialet sorteras sedan manuellt där inriktningen är att finna plastrelaterat material vilket vi då ser som en möjlig komposit. Plastmaterialet sorteras och denna gång för att finna bevis för att det är en komposit. Kompositen identifieras dels okulärt, där vi tydligt kan se att det är en komposit, eller vet att det är en komposit. (glasfibertak, trallgolv till altan, del av handfat) dels genom sönderdelning mekaniskt för att exempelvis konstatera glasfiberarmering. Materialet vägs. På samma sätt utförs plockanalysen av samtliga 3 inkommande kvalitéer. Samtliga plockanalyser har utförts *3 för att sedan summeras. Osäkerhetsfaktor finns då småbitar som ej är identifierbara sorteras ut från kompositavfallet.

Plockanalys vid våra större anläggningar (3 st) gav i viktprocent

- Byggavfall. 10%
- Brännbart avfall (blandade industrier-verksamheter) 3%.
- Osorterat avfall från industrin 6%.
- Många väldigt små bitar som gör det svårt att exakt säga volymen +/- 1%

Remondis leverantörer är oftast grossister, hantverkare, handel. Dessa är alltså leverantörer till byggindustrin men också hushåll och gör-det-självmarknaden.

Exempel:

- Ahlsell
- Swedol

- K-Bygg
- Beijer
- IKEA

Inom bygg är det både större och mindre aktörer och vi har också sett märkning på vissa produkter där vi kan se vem som är tillverkare eller importör. Exempel:

- Balco. Eftermarknadsbalkonger. Använder armeringsnät i komposit till betongplattan.
- Villeroy o Boch. Badkar/handfat/spabad
- IKEA. Köksbänk
- Skanska. Geonät till entreprenadverksamheter. Obs, märkning saknas på produkten.
- Rör, flera tillverkare
- Ytmaterial som köksbänk mm, IKEA.



Figur 3 Insamling av avfall hos Remondis – identifiering av komposit produkter

2.2.6 Import till Sverige och volymuppskattning

Det saknas detaljerad nationell statistik över den mängd fiberförstärkta polymerkompositer som årligen sätts på den svenska marknaden inom bygg- och infrastruktursektorn. För att uppskatta storleksordningen har därför handelsstatistik för glasfiber använts som utgångspunkt.

Eftersom det inte finns någon primär tillverkning av glasfiber i Sverige är den svenska användningen av glasfiber beroende av import. Importstatistiken bedöms därför ge en relevant utgångspunkt för att uppskatta den totala mängd glasfiber som tillförs den svenska marknaden. Det innebär samtidigt inte att all importerad glasfiber förbrukas i Sverige, eftersom vidareförädling och återexport kan förekomma. För att uppskatta den del som kan kopplas specifikt till bygg- och infrastruktursektorn krävs därför ytterligare antaganden om sektorns andel av den totala användningen.

Europeisk importstatistik⁹ visar att cirka 44 000 ton glasfiber importerades till Sverige under 2023, sett till samtliga användningsområden. Om bygg- och infrastruktursektorn antas svara för cirka 30–35 % av användningen motsvarar detta omkring 13 000–15 000 ton glasfiber per år.

En alternativ beräkning baserad på specifika handelsklassificeringar¹⁰ ger en något lägre uppskattning. Importen inom HS 701990 uppgick 2023 till cirka 18 016 ton, medan HS 701910 omfattade cirka 13 368 ton. Med samma antagande om byggsektorns andel erhålls en storleksordning på cirka 10 000 ton glasfiber per år. Sammantaget indikerar handelsstatistiken således att cirka 10 000–15 000 ton glasfiber per år kan vara kopplat till svensk bygg- och infrastruktursektor.

För att uppskatta motsvarande mängd färdig glasfiberkomposit behöver glasfibers viktandel i produkterna beaktas. Med ett antaget intervall på 20–50 vikt-% glasfiber och en konservativ utgångspunkt på 10 000 ton glasfiber per år erhålls en uppskattad mängd på cirka 20 000–50 000 ton glasfiberkomposit per år.

2.3 Nulägesanalys

Kartläggningen visar en marknad där användningen av fiberförstärkta polymerkompositer är bred, men där kunskapen om materialflödena är fragmenterad. FRP förekommer i många olika produktgrupper och leveranskedjor och hanteras sällan som en egen materialkategori. Detta försvårar möjligheten att följa materialet från tillverkning och import, genom användningsfasen och vidare till avfallshanteringen.

⁹ <https://www.reportlinker.com/dataset/25969329504404b45b3042253881eaa2ecbf506e>

¹⁰ [Sweden Slivers, rovings, yarn and chopped strands of g imports by country | 2023 | Data](#)

En viktig brist i nuläget är avsaknaden av samlad statistik. Varken handelsstatistik, produktdatabaser eller information från enskilda tillverkare ger på egen hand en tillräcklig bild av den svenska marknaden. Den genomförda volymuppskattningen visar dock att användningen sannolikt är betydande. Baserat på import av glasfiber och antaganden om byggsektorns andel och produkternas fiberhalt uppskattas marknadsvolymen till storleksordningen 20 000–50 000 ton glasfiberkomposit per år. Osäkerheten är stor, men uppskattningen visar samtidigt att materialgruppen är tillräckligt omfattande för att motivera en mer systematisk hantering.

Situationen kompliceras ytterligare av kompositprodukternas långa livslängd. Dagens materialanvändning återspeglas inte direkt i dagens avfallsflöden, utan materialet ackumuleras under lång tid i byggnader och infrastruktur. Det innebär att det finns en tidsförskjutning mellan användning och avfallsuppkomst och att ökande användning kan resultera i större avfallsflöden först flera decennier senare.

Intervjuerna med återvinningsaktörerna visar samtidigt att FRP redan förekommer i dagens avfallsflöden. Utmaningen är inte enbart att hitta en lämplig återvinningsteknik. När produkterna når återvinningsanläggningen saknas ofta information om materialinnehåll och ursprung, och produkterna kan redan ha krossats eller blandats med andra material. Möjligheten att identifiera och separera FRP har då försämrats betydligt.

Det finns således ett tydligt informations- och systemglapp mellan produktledet och avfallsledet. Tillverkare har begränsad kunskap om vad som händer med produkterna efter användningsfasen, samtidigt som återvinningsaktörerna har begränsad information om de produkter och material som tas emot. Förutsättningarna för cirkulär hantering behöver därför skapas tidigare i värdekedjan genom bland annat bättre produktinformation, identifiering, selektiv demontering och sortering.

2.4 Slutsatser

Kartläggningen visar att FRP bör betraktas som en etablerad materialgrupp inom bygg- och infrastruktursektorn och inte som ett begränsat specialmaterial. Samtidigt är dagens system för att följa och hantera materialet efter användningsfasen inte anpassat till materialets ökande användning och långa livslängd.

En central slutsats är därför att förbättrad återvinning i sig inte är tillräcklig för att skapa cirkulära materialflöden. Åtgärder behöver omfatta hela värdekedjan, från produktdesign och dokumentation till demontering, sortering, återbruk och återvinning. Särskilt viktigt är att information om material och produkter finns tillgänglig när byggnader och konstruktioner förändras eller demonteras, vilket kan ske flera decennier efter att produkten sattes på marknaden.

Kartläggningen pekar också på behovet av bättre data för att kunna följa utvecklingen över tid. Mer systematisk information om vilka FRP-produkter som sätts på marknaden, deras materialinnehåll, mängder och förväntade livslängd skulle skapa

bättre förutsättningar för att prognostisera framtida avfallsflöden och dimensionera lösningar för återbruk och återvinning.

Slutligen visar resultaten att ansvaret inte kan läggas på en enskild aktör i värdekedjan. Tillverkare, materialleverantörer, byggföretag, fastighets- och infrastruktursägare, rivningsaktörer och avfallsföretag behöver arbeta utifrån gemensamma principer för hur kompositprodukter ska dokumenteras, hanteras och tas om hand. Detta motiverar utvecklingen av en gemensam branschöverenskommelse inom projektet, där konkreta åtaganden kan bidra till att stegvis etablera mer cirkulära materialflöden för FRP inom byggsektorn.

3. Hinder, behov och lösningar

3.1 Värdekedjan för kompositprodukter i byggsektorn

I byggsektorns värdekedja finns flera typer av aktörer som tillsammans påverkar hur material designas, används, hanteras under byggprocessen och slutligen tas om hand när byggnader eller infrastrukturanläggningar renoveras eller rivs. För kompositmaterial är det särskilt viktigt att förstå denna värdekedja eftersom beslut i ett tidigt skede, exempelvis vid design eller materialval, kan få stor betydelse för möjligheterna till återanvändning eller återvinning i ett senare skede.



Figur 4 Cirkulär värdekedja för kompositprodukter inom byggsektorn

Värdekedjan kan förenklat delas in i följande aktörsgrupper:

Råmaterial- och materialproducenter

Aktörer som producerar råmaterial såsom polymerer, hartser och fibrer (t.ex. glas- eller kolfibrer) som används vid tillverkning av kompositmaterial.

Tillverkare av kompositmaterial och kompositprodukter

Företag som producerar halvfabrikat eller färdiga produkter av FRP, exempelvis profiler, rör, tankar, broelement, gångbryggor eller fasadpaneler.

Systemleverantörer och komponenttillverkare

Företag som integrerar kompositprodukter i större byggsystem eller levererar komponenter till byggprojekt, exempelvis modulära system eller tekniska installationer.

Bygg- och entreprenadföretag

Aktörer som ansvarar för projektering och uppförande av byggnader och infrastrukturåläggningar där kompositmaterial kan ingå som en del av konstruktionen.

Fastighetsägare och infrastrukturoperatörer

Organisationer som äger, förvaltar och underhåller byggnader och anläggningar under deras livslängd. Dessa aktörer har ofta en viktig roll när det gäller dokumentation av material och beslut om renovering eller utbyte av komponenter.

Rivnings- och saneringsföretag

Aktörer som hanterar rivning, demontering och sortering av material när byggnader eller anläggningar tas ur bruk eller byggs om.

Avfallshanterings- och återvinningsföretag

Företag som samlar in, sorterar, behandlar eller återvinner material från bygg- och rivningsavfall, inklusive kompositmaterial.

Myndigheter och branschorganisationer

Offentliga aktörer och branschorganisationer som sätter regelverk, standarder eller frivilliga överenskommelser som påverkar hur material används och hanteras i sektorn.

Tillsammans utgör dessa aktörer en komplex värdekedja där samverkan mellan flera led ofta är nödvändig för att möjliggöra mer cirkulära materialflöden. För kompositmaterial innebär detta exempelvis att designbeslut hos tillverkare, materialval i byggprojekt och sorteringsrutiner vid rivning alla kan påverka möjligheterna till återanvändning eller återvinning.

3.2 Utmaningar för cirkulär hantering av fiberkompositer i byggsektorn

Trots att fiberförstärkta kompositer används i ett växande antal tillämpningar inom bygg- och anläggningssektorn saknas idag etablerade system för cirkulär hantering av dessa material vid slutskede. Utmaningarna är både tekniska, ekonomiska och

organisatoriska och påverkar flera delar av värdekedjan – från materialproduktion och design till rivning, avfallshantering och utveckling av sekundära materialmarknader.

3.2.1 Tekniska utmaningar

En central utmaning är materialens sammansättning. Fiberkompositer består vanligtvis av glas- eller kolfibrer som är bundna i en hårdplastmatris, exempelvis polyester, vinyloster eller epoxi. Denna struktur ger materialet dess höga mekaniska prestanda, lång livslängd och beständighet, men gör samtidigt materialet svårt att separera i sina beståndsdelar efter användning.

De flesta konventionella återvinningsprocesser för plast är utvecklade för termoplaster som kan smältas om och bearbetas på nytt. Hårdplaster, som dominerar i många byggrelaterade kompositprodukter, kan däremot inte smältas om utan bryts istället ner vid upphettning. Detta innebär att mekanisk återvinning ofta leder till material med lägre kvalitet och begränsade användningsområden, medan mer avancerade återvinningsmetoder, såsom kemisk eller termisk återvinning, fortfarande är under utveckling eller har begränsad kommersiell tillämpning.

Ytterligare en teknisk utmaning är att många kompositprodukter i byggsektorn består av komplexa materialkombinationer. De kan exempelvis innehålla kärnmaterial, beläggningar, metaller eller andra plasttyper, vilket ytterligare försvårar återvinning och materialseparation.

3.2.2 Återvinningstekniker

Glasfiberkompositer är en grupp material som genom sina många positiva egenskaper, starka, lätta, formbara, kemikaliebeständiga osv. har många applikationer. Livslängden är generellt sätt lång men när de når sin "end-of-life" så innebär konstruktionen, glasfiber och hårdplast att de är svåra att återvinna till nya råvaror och den vanligaste lösningen är att materialet mals och antingen förbränns eller används som fyllnadsmaterial eller deponeras.

Att bränna denna typ av kombinationsmaterial för energiåtervinning är inte helt enkelt. Den polymera strukturen utgör visserligen en energikälla men glasfibern smälter och bildar "kakor" i ugnarna som blir ett problem. Dessutom vid diskussion med några av dessa aktörer så är det inte alla som är villiga att ta emot denna kategori material. Kompositionen i materialen varierar dessutom där glasfiberfasen kan utgöra allt mellan några få procent upp till 70% och kanske något mer. Beroende på koncentration glasfiber så kan man bränna mer eller mindre mängd i ugnen på samma gång.

Gällande deponi så är det förbjudet att inom EU deponera material som innehåller mer än 10% organiskt material, vilket omfattar de flesta kompositer. Vid förbränning av glasfiberinnehållande material bildas aska/glasmassa som i sin tur måste deponeras.

Redan 2009 gjorde man en utredning om mikrovågspyrolys skulle kunna användas för att kemiska återvinna glasfiberkompositer, Waste Refinery¹¹. Hypotesen var ett bättre resursutnyttjande genom kemisk separation av glasfiber och polymerfas. Polymeren återvinns då som olja och har ett högt energivärde vid förbränning men kan också nyttjas som en möjlig råvara till syngas medan glasfibern undersöktes som ersättning till jungfrulig glasfiber i nya kompositmaterial. Den mekaniska undersökningen av nya kompositer visade dock på klart försämrade egenskaper vilket antogs bero på att den sk sizingen av fibern, tillsats för att förbättra adhesion mellan fiber och polymermatris hade påverkats under pyrolysen, vilket minskade vidhäftningen med ny polymermatris. Projektet såg dock positivt på möjligheterna att använda mikrovågspyrolys i framtiden.

Tidigare har även försök gjorts med att använda mekaniskt återvunnet material i en s.k. ERCOM process¹² som ersättning till kalciumkarbonat. Men dessa försök har inte varit framgångsrika.

Tidigare projekt ReComp¹³ undersökte alternativa lösningar såsom

- Kemisk återvinning (solvolys/HTL)
- Återbruk (broar, fildelare, m.m)
- Mekanisk återvinning (malt material) som fyllmedel i sandwichelement, cement eller i termoplast

En slutsats från ReComp-projektet var att kemiska återvinning i nuläget kräver stora investeringar samt är energikrävande. För att bli mer relevant som teknik för återvinning av kompositer inom en nära framtid krävs det mer vidareutveckling av tekniken samt ev. policy eller regelverk som styr mot ökad användning av återvunnet material i nya produkter samt förbud mot deponi. Utan ökade krav på användning av återvunnet material är det ekonomiskt utmanande att motivera företag att använda återvunnet då det fortsatt är så att jungfruligt material generellt sett är billigare än återvunnet.

Det ReComp-projektet såg som de mest framkomliga vägarna var:

- Mekanisk återvinning till fyllnadsmaterial
- Återbruk, dvs. återanvändning av hela kompositstrukturer
- Förbränning med cement där glasfibern blir förstärkning och den polymera fasen ger energi. Detta system är redan etablerat i Finland där Kuusakoski¹⁴
- levererar glasfiberkompositavfall till bl.a Finnsementti Oy¹⁵. Glasfibern ersätter kalksten och polymeren ersätter det fossila bränslet i processen.

Nyligen lanserade företaget Fiberloop¹⁶ en process där man har fokuserat på återvinning av just glasfiberkompositer. Ambitionen har varit att bibehålla glasfibers

¹¹ [Rapportmall Waste Refinery](#)

¹² Scheirs, J., Polymer recycling. Science and technology applications. London: Wiley. 1998.

¹³ [ReComp – Cirkulära strömmar från glasfiberkomposit | RISE](#)

¹⁴ [Kuusakoski.com - Palautamme arvon](#)

¹⁵ [Finnsementti - Edelläkävijä vihreässä rakentamisessa](#)

¹⁶ [Fiberlooping | Ultimate Fiberglass Recycling Process](#)

längd och därmed de mekaniska egenskaperna, samt att få en olje- och en gasfas som kan användas som råvara. Tekniken, som bygger på pyrolys, består av en anläggning som är skalbar efter behov från ca 2,5ton/dag till >20ton/dag. Systemet är mobilt och monterat i en "container".

3.2.3 Utmaningar kopplade till byggsektorns materialflöden

Byggsektorns struktur skapar ytterligare hinder för cirkulär hantering av kompositmaterial. Produkter och konstruktioner har ofta mycket långa livslängder, i många fall flera decennier, vilket gör det svårt att förutse framtida avfallsflöden och utveckla stabila återvinningsmarknader.

Dessutom saknas ofta detaljerad information om vilka material som används i befintliga byggnader och infrastrukturanläggningar. För äldre installationer är dokumentationen ofta begränsad eller saknas helt, vilket gör det svårt att identifiera och sortera kompositmaterial när konstruktioner rivs eller renoveras.

Vid rivning och ombyggnation uppstår också stora mängder blandat bygg- och rivningsavfall. I dessa flöden blandas kompositmaterial ofta med andra material, vilket gör selektiv sortering svår och i många fall ekonomiskt olönsam.

3.2.4 Ekonomiska och marknadsmässiga hinder

Utöver de tekniska utmaningarna finns även betydande ekonomiska hinder. Kostnaden för att samla in, sortera och behandla kompositavfall kan i många fall överstiga värdet på det återvunna materialet. Detta gäller särskilt i situationer där materialvolymerna är små, geografiskt utspridda eller där det saknas etablerade marknader för sekundära kompositmaterial.

Samtidigt är efterfrågan på återvunnet kompositmaterial fortfarande begränsad i många sektorer. Industrin efterfrågar ofta material med väldefinierade och reproducerbara egenskaper, något som kan vara svårt att garantera för återvunna material utan tydliga standarder och kvalitetskontroller.

3.2.5 Institutionella och organisatoriska utmaningar

Slutligen påverkas utvecklingen av cirkulära lösningar även av institutionella faktorer. Ansvarsfördelningen mellan olika aktörer i värdekedjan är ofta otydlig, särskilt när det gäller produkter med mycket lång livslängd. Materialtillverkare, byggföretag, fastighetsägare och avfallshanterare har olika roller och incitament, vilket kan försvåra utvecklingen av gemensamma lösningar.

Det saknas dessutom i många fall tydliga branschöverenskommelser eller samverkansplattformar som kan bidra till att samla aktörer kring gemensamma mål och åtaganden. Utvecklingen av mer cirkulära värdekedjor för glasfiberkompositer kräver därför inte enbart teknisk innovation utan även nya former av samverkan mellan aktörer i hela värdekedjan.

Mot denna bakgrund har projektet, utöver kartläggning och analys av materialflöden, även arbetat med att identifiera möjliga former för branschsamverkan. Detta arbete har

resultat i ett första utkast till ett plastkontrakt för hantering av kompositavfall inom byggsektorn (vidare utvecklat i slutet av rapporten).

4. Utkast till plastkontrakt för komposit inom byggsektorn

En central del av projektet har varit att undersöka hur aktörer i byggsektorn gemensamt kan bidra till en mer cirkulär hantering av fiberförstärkta kompositmaterial. Erfarenheter från andra sektorer visar att tekniska lösningar i sig sällan är tillräckliga för att åstadkomma systemförändringar. För att möjliggöra mer resurseffektiva materialflöden krävs också samordning mellan olika aktörer i värdekedjan, gemensamma mål och tydliga åtaganden.

Mot denna bakgrund har projektet arbetat med att utveckla ett utkast till ett så kallat plastkontrakt för hantering av kompositavfall inom byggsektorn. Ett plastkontrakt kan beskrivas som en frivillig branschöverenskommelse där aktörer från olika delar av värdekedjan enas om gemensamma mål, principer och åtgärder för att minska klimatpåverkan och öka cirkulariteten i materialflöden. Liknande initiativ som t.ex. Nationell platsamordning¹⁷ och Handlingsplan för att minska plast till avfallsförbränning¹⁸ har tidigare etablerats inom andra delar av plastområdet och har visat sig vara ett effektivt verktyg för att samordna insatser mellan industri, myndigheter och andra samhällsaktörer.

Arbetet inom projektet har resulterat i:

- ett dokumenterat utkast till plastkontrakt för kompositmaterial inom byggsektorn, inklusive förslag på mål, åtaganden och uppföljningsindikatorer
- en övergripande plan för hur kontraktet kan vidareutvecklas och implementeras i dialog med relevanta aktörer i branschen

Utkastet är inte avsett att vara ett färdigt styrdokument, utan utgör snarare ett första strukturerat underlag för fortsatt branschdialog. Genom att tydliggöra möjliga målområden, ansvarsfördelning och uppföljningsmekanismer skapar kontraktet en gemensam utgångspunkt för hur byggsektorn kan arbeta mer systematiskt med att minska avfallsmängder, öka materialåtervinningen och stimulera utvecklingen av mer cirkulära kompositprodukter.

Utvecklingen av kontraktet har skett i nära dialog med projektets deltagande aktörer och har kombinerat analys av befintliga initiativ med workshops och individuella diskussioner. Detta arbetssätt har varit viktigt för att säkerställa att kontraktets innehåll speglar faktiska behov, möjligheter och begränsningar i dagens värdekedjor.

¹⁷ [Nationell samordning för hållbar plastanvändning](#)

¹⁸ [Handlingsplan-for-att-minska-plasten](#)

4.1 Metodik

Framtagningen av utkastet till plastkontrakt genomfördes i flera steg där analys, dialog och gemensam utveckling kombinerades.

1. Framtagning av första utkast

En första version av plastkontraktet togs fram genom analys av befintliga branschöverenskommelser, policydokument och liknande initiativ inom plastområdet. Syftet var att identifiera relevanta strukturer, målområden och principer som kan vara tillämpliga för kompositmaterial inom byggsektorn.

2. Version 1.0 – återkoppling från projektets deltagare

Det initiala utkastet distribuerades till deltagarna i KOMPOBYGG-projektet för kommentarer och synpunkter. Denna första återkoppling användes för att identifiera otydligheter, saknade perspektiv och potentiella förbättringar.

3. Fördjupade 1:1-dialoger

För att få en djupare förståelse för olika aktörers perspektiv genomfördes individuella möten med utvalda projektdeltagare. Under dessa dialoger diskuterades kontraktets struktur, möjliga åtaganden och vilka incitament eller hinder som finns för ett sådant initiativ.

4. Gemensam workshop

En workshop organiserades där flera av projektets aktörer deltog. Under workshopen diskuterades centrala frågor kopplade till kontraktets utformning, såsom behovet av gemensam datainsamling, principer för materialkartläggning, möjliga åtaganden från olika aktörer samt vilka delar av värdekedjan som bör omfattas av ett framtida plastkontrakt.

5. Revidering och slutligt utkast

Synpunkter från dialoger och workshop integrerades i en reviderad version av kontraktet. Resultatet är ett förankrat utkast som beskriver möjliga mål, aktörsroller och indikatorer för uppföljning.

4.2 Struktur för plastkontrakt för komposit inom byggsektorn

Det framtagna utkastet till plastkontrakt är strukturerat kring ett antal centrala komponenter som tillsammans syftar till att skapa förutsättningar för en mer cirkulär hantering av kompositmaterial inom byggsektorn. Strukturen är utformad för att tydliggöra vilka aktörer som omfattas, kontraktets mål samt hur åtaganden kan följas upp över tid.

1. Aktörer som omfattas av kontraktet

Plastkontraktet riktar sig till aktörer från flera delar av värdekedjan för kompositmaterial inom byggsektorn. Genom att inkludera flera typer av aktörer skapas förutsättningar för samordnade insatser och gemensamt ansvar för materialflöden genom hela livscykeln.

Exempel på aktörer som kan omfattas är:

- Tillverkare av kompositmaterial och kompositprodukter
- Bygg- och entreprenadföretag
- Fastighetsägare och infrastrukturoperatörer
- Rivnings- och avfallshanteringsföretag
- Återvinningsaktörer och materialförädlare
- Branschorganisationer och offentliga aktörer

2. Målområden

Kontraktet identifierar ett antal övergripande målområden för att stärka cirkulariteten för kompositmaterial inom byggsektorn. Dessa målområden kan exempelvis omfatta:

- Ökad kunskap om förekomsten av kompositmaterial i byggnader och infrastruktur
- Förbättrad spårbarhet och dokumentation av material
- Ökad sortering och separat hantering av kompositavfall vid rivning och renovering
- Ökad återanvändning och materialåtervinning av kompositprodukter
- Stimulans av marknader för sekundära kompositmaterial

3. Aktörernas åtaganden

Plastkontraktet innehåller förslag på möjliga frivilliga åtaganden från olika typer av aktörer. Dessa åtaganden kan variera beroende på aktörens roll i värdekedjan men kan exempelvis omfatta:

- utveckling av produkter med förbättrad möjlighet till återanvändning eller återvinning
- förbättrad dokumentation av materialinnehåll i byggprodukter
- implementering av rutiner för identifiering och sortering av kompositmaterial vid rivning
- deltagande i gemensamma system för datainsamling och kunskapsdelning
- samverkan kring utveckling av nya användningsområden för återvunna kompositmaterial

4. Indikatorer, mål, och uppföljning

För att möjliggöra uppföljning av kontraktets genomförande innehåller utkastet även förslag på indikatorer. Dessa indikatorer syftar till att följa utvecklingen över tid och skapa transparens kring de insatser som genomförs.

Exempel på indikatorer kan vara:

- mängd identifierat kompositmaterial i bygg- och rivningsprojekt
- mängd separat insamlat kompositavfall
- andel kompositmaterial som återanvänds eller materialåtervinns
- antal aktörer som ansluter sig till kontraktet
- antal utvecklingsinitiativ eller pilotprojekt kopplade till cirkulär användning av kompositmaterial

Exempel på mål kopplade till indikatorer i plastkontraktet

Som en del av det framtagna utkastet till plastkontrakt har ett antal preliminära målområden identifierats. Dessa syftar till att skapa en gemensam riktning för branschens arbete med att öka cirkularitet för kompositmaterial inom byggsektorn. Målen är kopplade till möjliga indikatorer som kan användas för att följa utvecklingen över tid.

Målområde	Mål	Möjliga indikatorer
Kartläggning av materialflöden	Öka kunskapen om förekomsten av kompositmaterial i byggnader och infrastruktur	Ton identifierat kompositmaterial i inventeringar och rivningsprojekt
Spårbarhet och dokumentation	Förbättra dokumentationen av kompositmaterial i nya byggprodukter och konstruktioner	Andel projekt där kompositmaterial dokumenteras i materialdatabaser eller loggböcker
Separat insamling	Öka andelen kompositmaterial som identifieras och sorteras separat vid rivning och renovering	Ton separat insamlat kompositavfall
Material återanvändning och återvinning	Öka mängden uttjänt kompositmaterial hanteras på ett cirkulärt sätt	Andel kompositavfall som materialåtervinns eller återanvänts
Utveckling av nya användningsområden	Stimulera utveckling av nya applikationer för återvunna kompositmaterial	Antal pilotprojekt eller kommersiella tillämpningar
Branschsamverkan	Etablera en bred samverkan kring cirkulär hantering av kompositmaterial	Antal organisationer som ansluter sig till plastkontraktet

Målen i utkastet är avsedda att fungera som en utgångspunkt för fortsatt dialog mellan aktörer i sektorn. I en framtida implementeringsfas kan målen vidareutvecklas och konkretiseras, exempelvis genom att kompletteras med tidsramar eller kvantitativa målnivåer. Indikatorerna är samtidigt viktiga för att skapa transparens och möjliggöra uppföljning av de åtaganden som görs inom ramen för kontraktet.

5. Fortsatt utveckling och implementering

Utkastet till plastkontrakt utgör ett första steg i en process mot ett mer formaliserat branschinitiativ. Som en del av projektets resultat har därför även en övergripande plan tagits fram för hur kontraktet kan vidareutvecklas och implementeras i dialog med relevanta aktörer i sektorn.

Den fortsatta processen kan exempelvis omfatta:

- vidare dialog med centrala branschaktörer
- testning av kontraktets struktur genom pilotinitiativ
- vidareutveckling av indikatorer och uppföljningssystem
- etablering av en samverkansplattform för deltagande aktörer

5. Slutsatser och Nästa steg

Projektet KOMPOBYGG-360 visar att glasfiberförstärkta polymerkompositer är en etablerad men fortfarande bristfälligt kartlagd materialgrupp inom svensk bygg- och infrastrukturektor. Materialen förekommer i ett stort antal produkter och tillämpningar, samtidigt som det saknas en samlad bild av vilka mängder som sätts på marknaden, finns inbyggda i den byggda miljön och uppstår som avfall.

Projektets uppskattningar indikerar en årlig användning i storleksordningen 20 000–50 000 ton glasfiberkomposit inom svensk bygg- och infrastrukturektor. Uppskattningen är behäftad med betydande osäkerhet men visar att materialflödet är tillräckligt stort för att motivera en mer systematisk hantering. Intervjuer och plockanalyser visar dessutom att kompositmaterial redan förekommer i dagens avfallsflöden.

En central slutsats är att utmaningen inte enbart handlar om återvinningsteknik. När kompositprodukter når avfallsledet saknas ofta information om materialinnehåll och ursprung, och produkterna kan redan ha krossats eller blandats med andra avfallsfraktioner. Förutsättningarna för cirkulär hantering behöver därför skapas tidigare i värdekedjan genom bättre produktinformation och spårbarhet samt förbättrade rutiner för demontering och sortering.

Samtidigt finns ingen enskild lösning som är lämplig för alla typer av kompositavfall. Återbruk bör prioriteras där det är möjligt, medan mekanisk, termisk och kemisk återvinning samt användning i exempelvis cementtillverkning kan vara relevanta för andra materialflöden. Valet av lösning behöver anpassas efter produktens egenskaper, volym, kvalitet och de ekonomiska förutsättningarna.

Projektet visar även på behovet av ökad samverkan genom hela värdekedjan. Tillverkare, byggaktörer, fastighets- och infrastruktursägare, rivningsföretag och återvinningsaktörer behöver gemensamma principer och mål för hur kompositmaterial ska dokumenteras, hanteras och tas om hand. Det framtagna utkastet till plastkontrakt utgör ett första konkret steg mot en sådan samverkan.

Nästa steg

Nästa steg bör vara att vidareutveckla och förankra plastkontraktet hos en bredare grupp aktörer i byggsektorn. De föreslagna målen, åtagandena och indikatorerna behöver konkretiseras och testas för att säkerställa att de är relevanta, mätbara och möjliga att implementera i praktiken.

Parallellt behövs praktiska pilot- och demonstrationsprojekt där kompositprodukter kan följas genom hela kedjan, från identifiering och selektiv demontering till sortering, återbruk eller återvinning. Detta skulle även ge bättre underlag om faktiska materialvolym, kostnader, logistik och kvalitet på de material som kan återvinnas.

En viktig möjlighet är också att stärka samordningen mellan olika sektorer som genererar liknande kompositavfall, exempelvis bygg-, vindkrafts- och marinsektor.

Dessa sektorer står inför många gemensamma utmaningar vad gäller insamling, logistik, sortering och återvinning av glasfiberkompositer. Genom att samordna materialflöden och dela erfarenheter, infrastruktur och återvinningslösningar kan större och mer stabila avfallsvolymer skapas. Detta kan förbättra de ekonomiska förutsättningarna för återvinning och bidra till att accelerera etableringen och uppskalningen av industriella lösningar för kompositavfall. Erfarenheter och tekniker som redan utvecklats inom exempelvis vindkrafts- och marinsektorn kan samtidigt överföras och anpassas till byggsektorns behov.

På längre sikt behöver bättre materialdata och spårbarhet etableras så att information om kompositprodukters innehåll kan följa produkterna under deras långa livslängd. Det fortsatta arbetet bör därför kombinera tekniska lösningar, förbättrad spårbarhet, affärsmodeller, styrmedel och tvärsektoriell samverkan med målet att etablera fungerande och industriellt skalbara cirkulära värdekedjor för kompositmaterial i Sverige.

Bilaga A – Utkast till Plastkontrakt

*Bilaga A**Kompobygg360 – Vinnova*

ÖVERENSKOMMELSE ÖVER VÄRDEKEDJAN v1.4 FÖR CIRKULÄR OCH RESURSEFFEKTIV HANTERING AV GLASFIBERKOMPOSITER FRÅN BYGG- OCH ANLÄGGNINGSSEKTORN

A. Löfte och underskrifter

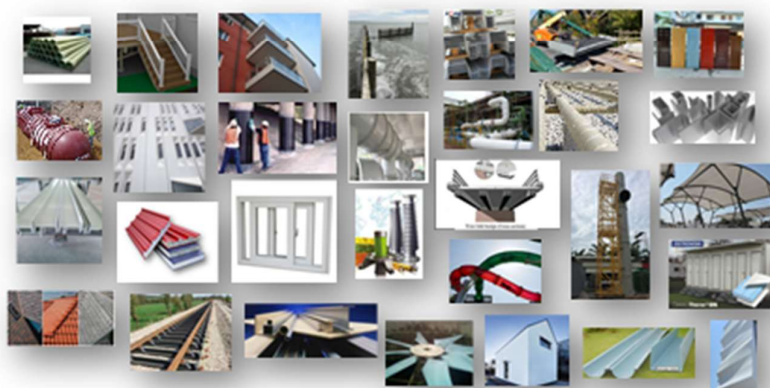
MedlemXX	Löfte:	MedlemXX	Löfte:
	Underskrift:		Underskrift:
MedlemXX	Löfte:	MedlemXX	Löfte:
	Underskrift:		Underskrift:
MedlemXX	Löfte:	MedlemXX	Löfte:
	Underskrift:		Underskrift:
MedlemXX	Löfte:	MedlemXX	Löfte:
	Underskrift:		Underskrift:
MedlemXX	Löfte:	MedlemXX	Löfte:
	Underskrift:		Underskrift:

Sida 1 av 10

B. Bakgrund

Glasfiberförstärkta kompositprodukter används frekvent i bygg- och anläggningssektorn idag, men exakt förekomst och volym är i stor utsträckning inte kartlagd. Produkterna finns både i nya och äldre byggnader men också inom infrastruktur, och omfattar allt från balkar och paneler till rör och tekniska installationer, Figur 1, och representerar **betydande mängder/volymer i den byggda miljön**. Hanteringen av dessa produkter när de antingen byts ut vid t.ex. en ombyggnation eller når slutet av sin livslängd varierar mellan aktörer och regioner, vilket skapar **oklarheter kring möjlig cirkulär användning, återvinningskapacitet och avfallsflöden**. Detta försvåras ytterligare av att många glasfiberkompositer är baserade på hårdplaster (thermosets), där materialets tvärbundna struktur (cross-linking) gör separation av de ingående materialen komplicerad. Detta utgör idag en betydande utmaning om man strävar efter en hållbar och resurseffektiv hantering av dessa produkter vid slutet av deras livslängd. **Idag skickas de flesta av dessa produkter till förbränning eller deponi.**

→ Denna situation gör det tydligt att branschen behöver en mer **samlad bild av materialflödena** och **tydligare principer** för hur kompositprodukter kan tas om hand på ett resurseffektivt och hållbart sätt.



Figur 1 Möjliga kompositprodukter som använts inom bygg- och anläggningssektorn

C. Principer

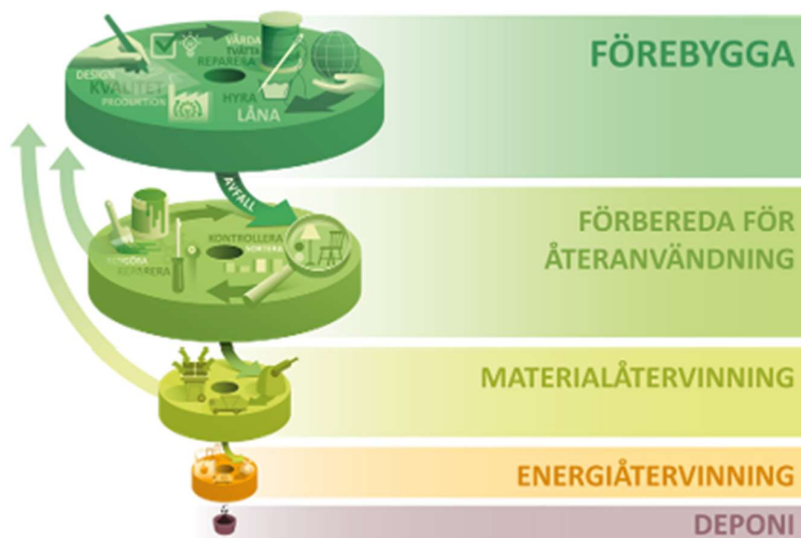
Överenskommelsen bygger på **principer som följer avfallstrappan** för cirkulär ekonomi, där fokus ligger på att maximera värdet av glasfiberkompositer under hela deras livscykel, Figur 2. Den **prioriterar först reducering av nytt material** genom smart design och

Bilaga A

Kompobygg360 – Vinnova

materialval, följt av **återanvändning** av hela komponenter där det är tekniskt och ekonomiskt möjligt. Därefter stimuleras **återbruk av produkter**, därefter **ombyggnad och återanvändning** av delar till nya produkter och först därefter kommer **materialåtervinning**, av uttjänta kompositprodukter till nya material.

Det finns även en tydlig ambition att **minska användningen av dagens lösning**, som i huvudsak bygger på **energiåtervinning eller deponi**, där det inbyggda materialvärdet i kompositprodukterna till största delen går förlorat.



Figur 2 – avfallstrappa enligt naturvårdsverket¹

D. Syftet med en överenskommelse

Syftet med överenskommelse för kompositstrukturer inom bygg- och anläggningssektorn är att etablera ett gemensamt ramverk genom värdekedjan som:

- Skapar en strukturerad grund för kartläggning av materialflöden och volymer.
- Ökar transparensen kring materialinnehåll och produktinformation.
- Inför "design för hållbarhet" principer

¹ <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/avfall/pagaende-arbeten/avfallshierarkin-visar-stegen-vi-behover-ta/>

Bilaga A

Kompbygg360 – Vinnova

- Tydliggör roller, ansvar och behov i värdekedjan för resurseffektiv och hållbar hantering av kompositprodukter
- Främjar värdebevarande hantering och minskar resursförluster.
- Bidrar till att utveckla långsiktigt hållbara och förutsägbara system för utveckling, tillverkning och hantering av glasfiberkompositer i byggsektorn.

E. Övergripande mål

Överenskommelsen identifierar ett antal övergripande målområden för att stärka cirkulariteten för kompositmaterial inom byggsektorn. Dessa målområden omfattar bland annat men inte begränsat till:



Figur 3 – Övergripande mål

1. Kartläggning och transparens

Att inom kontraktperioden etablera en strukturerad och återkommande kartläggning av volymer, produktkategorier och hanteringsvägar för glasfiberkompositer inom byggsektorn.

Ökad spårbarhet genom dokumentation, digitala produktpass, databaser etc.

Utveckling av standardiserade klassificeringssystem och märkning för kompositmaterial för enklare hantering.

Livscykelanalyser baserade på tydliga och branschgemensamma randvillkor.

2. Tydlig ansvarsfördelning

Att definiera och förankra gemensamma principer för ansvar för produkten genom dess livslängd mellan tillverkare, användare, rivningsaktörer och behandlingsled, m.fl.

Sida 4 av 10

*Bilaga A**Kompobbygg360 – Vinnova*

Utveckla samordningsmekanismer och underlätta avtalsförhandlingar mellan värdekedjans aktörer.

Möjliggöra investeringar på lokala insamlingscenter för kompositprodukter och kompositmaterial för att minska både miljöpåverkan och transportkostnader. Detta är särskilt viktigt för små tillverkare för att undvika stora kostnader för transport och lagring.

Att identifiera nya användningsområden för återbruk av glasfiberförstärkta kompositer för att säkerställa fortsatt värdeskapande.

3. Ökad värdebevarande hantering

Att främja cirkulär design genom att uppmuntra tillverkare att använda "design för hållbarhet" principer, som förenklar hantering vid demontering, återbruk och återvinning.

Att successivt öka andelen glasfiberkomposit som återbrukas där tekniskt och ekonomiskt genomförbart.

Att bidra till etablering eller uppskalning av teknisk och kommersiell kapacitet för hantering av uttjänt glasfiberkomposit i Sverige t.ex. genom tydligare ansvar för sortering av kompositprodukter för återbruk, återvinning resp. annan hantering.

Ökad stimulans för sekundär användning av kompositprodukter.

Utveckling av mätbara indikatorer för miljöprestanda och cirkularitet samt identifiera data för dessa indikatorer.

4. Utveckla metoder som möjliggör effektiv och ekonomisk materialåtervinning för minskad deponering eller förbränning utan föregående bedömning

Att säkerställa att uttjänta glasfiberkompositprodukter genomgår en dokumenterad värde- och behandlingsbedömning innan slutlig deponi eller energiåtervinning tillämpas.

5. Datadriven uppföljning

Att skapa ett gemensamt system för årlig uppföljning av:

- hanterade volymer
- produktionsavfall
- utveckling över tid

Skapa databaser för kompositprodukter för återbruk

6. Förberedelse för framtida krav

Att stärka branschens beredskap inför kommande regulatoriska krav genom proaktiv samverkan och gemensam utveckling av praxis.

F. Parter i värdekedjan och deras roll

Parter

Överenskommelsen riktar sig till aktörer från flera delar av värdekedjan för kompositmaterial inom byggsektorn, se Figur 4.

Genom att inkludera flera aktörer i värdekedjan skapas förutsättningar för samordnade insatser och gemensamt ansvar för materialflöden genom hela livscykeln.

Aktörer som kan omfattas är t.ex. men inte begränsat till:

- Forskningsinstitut och Akademi
- Fastighetsägare och infrastrukturoperatörer
- Råvarutillverkare
- Försäkringsbolag
- Tillverkare
- Rivnings- och avfallshandlingsföretag
- Grossister
- Logistik- och insamlingsföretag
- Konsulter, Projektörer
- Återvinningsaktörer och materialförädlare
- Upphandlingsfunktioner
- Branschorganisationer och offentliga aktörer
- Bygg- och entreprenadföretag
- Fastighetsägare och infrastrukturoperatörer

Varje part förbinder sig att agera i enlighet med kontraktets principer och åtaganden utifrån sin roll i värdekedjan. Parterna förbinder sig, om möjligt, att främja cirkulär hantering av glasfiberkompositer genom design för återbruk, dokumentation och spårning av materialflöden, separering och återvinning samt etablering av effektiva insamlings- och logistiklösningar.



Figur 4 – Preliminär bild av värdekedjan för kompositprodukter inom bygg- och anläggningssektor

G. Indikatorer, mål, och uppföljning

För att möjliggöra uppföljning av överenskommelsen genomförande innehåller utkastet även förslag på indikatorer. Dessa indikatorer syftar till att följa utvecklingen över tid och skapa transparens kring de insatser som genomförs.

Följande indikatorer är relevanta för komposit inom byggsektorn:



Figur 5 – Indikatorer för uppföljning av överenskommelsen

Exempel på mål kopplade till indikatorer i plastkontraktet:

Som en del av det framtagna utkastet till överenskommelsen har ett antal preliminära målområden identifierats. Dessa syftar till att skapa en gemensam riktning för branschens arbete med att öka cirkularitet för kompositmaterial inom byggsektorn. Målen är kopplade till möjliga indikatorer som kan användas för att följa utvecklingen över tid.

Målområde	Mål	Möjliga indikatorer
Kartläggning och kvantifiering av materialflöden	Öka kunskapen om förekomsten av kompositmaterial i byggnader och infrastruktur	- Kvantifierad baslinje, dagens användning - Baslinje används för måltformulering avseende reduktion av nyproduktion, återbruk, återvinning av kompositmaterial - Mängd identifierat kompositmaterial i inventeringar och rivningsprojekt (i ton) - Total mängd identifierade glasfiberförstärkta kompositmaterial i inventeringar samt i rivnings- och renoveringsprojekt (ton/år) - Antal projekt som genomför materialinventering inför rivning, inklusive identifiering av kompositmaterial (angivet i procent eller ton) - Minimera användning av kompositmaterial där möjligt

Bilaga A

Kompobbygg360 – Vinnova

Spårbarhet och dokumentation	Förbättra dokumentationen av kompositmaterial i nya byggprodukter och konstruktioner	- Andel projekt där kompositmaterial dokumenteras i materialdatabaser eller loggböcker - Utvärdera dagens dokumentation av kompositmaterial och föreslå förbättringar för framtid
Separat insamling	Öka andelen kompositmaterial som identifieras och sorteras separat vid rivning och renovering	Mängd separat insamlad kompositprodukter (i ton)
Material återanvändning och återvinning	Öka mängden uttjänt kompositmaterial hanteras på ett cirkulärt sätt	- Andel kompositprodukter som materialåtervinns eller återanvänds - Följa upp antalet pilotprojekt och fullskaliga kommersiella projekt
Utveckling av nya användningsområden	Stimulera utveckling av nya applikationer för återvunna kompositmaterial	- Antal pilotprojekt eller kommersiella tillämpningar - Följa prisrelationen mellan sekundärt och jungfruligt kompositmaterial som indikator - Följa antalet leverantörer och aktiva aktörer i värdekedjan
Branschöverskridande aktiviteter	Etablera en bred samverkan kring cirkulär hantering av kompositmaterial	- Antal organisationer som ansluter sig till överenskommelsen - Följa frekvensen av datarapportering och benchmarkingaktiviteter

Målen i utkastet är avsedda att fungera som en utgångspunkt för fortsatt dialog mellan aktörer i sektorn. I en framtida implementeringsfas kan målen vidareutvecklas och konkretiseras, exempelvis genom att kompletteras med tidsramar eller kvantitativa målnivåer. Indikatorerna är samtidigt viktiga för att skapa transparens och möjliggöra uppföljning av de åtaganden som görs inom ramen för kontraktet.

H. Koppling till europeiska initiativ och regelverk

Överenskommelsen ska, där relevant, ta stöd i och följa utvecklingen av europeiska initiativ och regelverk kopplade till cirkulär ekonomi, hållbarhetsrapportering och digital spårbarhet. Detta inkluderar bland annat Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR), Digital Product Passports (DPP), EU:s Circular Economy Action Plan (CEAP) och EU Taxonomy.

Syftet är att stärka branschens beredskap inför framtida regulatoriska krav samt skapa bättre förutsättningar för spårbarhet, datainsamling och cirkulära materialflöden för glasfiberkompositer inom bygg- och anläggningssektorn.

Bilaga A – Förslag på tidsram – Handlingsplan

Plastkontraktet gäller initialt för en period om två (2) år från undertecknande.

Under den perioden ska:

- Grundläggande datainsamling etableras - baslinje
- Minimikrav implementeras avseende reduktion, återbruk, återvinning
- Pilotimplementering och teknisk validering genomförs

År 3 fokuserar på tidig uppskalning, där pilotresultat omsätts till branschpraxis med standarder, sorteringsriktlinjer och design för cirkularitet.

År 4–5 riktas insatserna mot fullskalig uppskalning och industriell integration, med infrastruktur, logistik och ekonomiska styrmedel för att skapa fungerande cirkulära flöden.

Detaljerad Femårig genomförandeplan

Fas 1: Ramverksdefinition (År 1)

Målet: att etablera en data typer, vägledning och grundläggande standarder.

Centrala aktiviteter:

1. Etablering av programstruktur (vidareutveckling från Kompobbygg projektet)
 - a. Bilda en arbetsgrupp (samt ev. referensgrupp) med tillverkare, konsulter, entreprenörer, återvinnare och andra relevanta aktörer
 - b. Definiera roller, rapporteringsstruktur och beslutsprocesser
2. Utgångsläge för materialflöden
 - a. Genomföra en pilotinventering i ett utvalt projekt (t.ex. hos en specifik aktör) för att identifiera:
 - i. Typ av kompositprodukt (t.ex. dörr, fönster, vägg)
 - ii. Mängd (massa)
 - iii. Användning (över eller under mark) etc.
3. Minimistandard för datainsamling (version 1.0)

Definiera vilka nödvändiga dataparametrar behövs, såsom:

 - o Materialtyp, hartssystem och fibertyp
 - o Geometri och produktkategori
 - o Tillverkningsstidpunkt
4. Pilot för spårbarhet (version 1.0)

Grundläggande dokumentation av kompositmaterial i tre pilotprojekt (initialt med enkla verktyg, t.ex. Excel)

Fas 2: Pilotimplementering och teknisk validering (År 2)

Målet: att testa genomförbarheten av sortering, spårbarhet och återvinningsvägar i verkliga projekt.

Centrala aktiviteter:

§

*Bilaga A**Kompobbygg360 – Vinnova*

1. Identifiera och genomföra ett pilotprojekt för selektiv rivning/demontering
2. Karakterisering av avfallsflöden
3. Återvinningstester (utvärdera materialegenskaper, kvalitet och utbyte från befintliga strukturer)
4. Konstruera databaser för hantering av kompositprodukter för återbruk
5. Digital spårbarhet (version 2.0)
 - a. Införa ett strukturerat digitalt system för uppföljning
 - b. Testa materialdokumentation och hanteringsprotokoll

Fas 3: Tidig uppskalning (År 3)**Målet:** att gå från pilotprojekt till etablerad branschpraxis.**Centrala aktiviteter:**

1. Utveckla:
 - a. Standard för materialklassificering
 - b. Riktlinjer för sortering
2. Integrering av design för cirkularitet
 - a. Ta fram riktlinjer för design för demontering
 - b. Införa system för materialidentifiering (märkning)
3. Kravställning i upphandling
 - a. Införa krav på materialdokumentation i projekt
 - b. Etablera rutiner för rapportering

Fas 4: Uppskalning och industriell integration (År 4–5)**Målet:** att uppnå mätbara cirkulära flöden och fungerande marknader.**Centrala aktiviteter:**

1. Utbyggnad av infrastruktur
Identifiera och etablera lösningar för insamling, logistik, förbehandling samt återvinnings- och återbrukskapacitet
2. Utveckling av ekonomiska styrmedel
Utforma incitament som främjar återanvändning och materialåtervinning