



ÅTERBRUK AV BETONGELEMENT

En studie av miljömässig lönsamhet samt framtida
utvecklingsmöjligheter

Examensarbete av

LUDVIG MELKSTAM

Examensarbete i byggande och arkitektur (ABAL02)

Institutionen för arkitektur och byggd miljö
LTH Ingenjörsskolan vid Campus Helsingborg



LUNDS
UNIVERSITET



Handledare: Torleif Bramryd, Institutionen för tjänstvetenskap

Examinator: Erik Johansson, Institutionen för arkitektur och byggd miljö

© Copyright Ludvig Melkstam

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

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

LUP Student papers:
<https://lup.lub.lu.se/student-papers/search/>

Förord

Detta examensarbete har genomförts vid Lunds tekniska högskola inom programmet för Byggteknik med Arkitektur under vårterminen 2026. Intresset för återbruk av byggmaterial väcktes under kursen Miljövetenskap med Torleif Bramryd, där frågor om resursanvändning och möjligheterna att förlänga materials livslängd introducerades. Det var där grunden lades för det fortsatta arbetet med denna studie.

Arbetet hade inte varit möjligt utan de respondenter som generöst bidragit med sin tid och sina erfarenheter. Ett särskilt tack riktas till de intervjupersoner som delat med sig av praktiska insikter och branschkunskap, era svar har varit avgörande för studiens resultat.

Jag vill också tacka min handledare Torleif Bramryd vid institutionen för Byggteknik med Arkitektur samt examinator Erik Johansson vid institutionen för Arkitektur och byggd miljö för värdefull vägledning och konstruktiva synpunkter under arbetets gång.

Lund, maj 2026

Ludvig Melkstam

Sammanfattning

Bygg- och fastighetssektorn står för en betydande andel av Sveriges och EU:s totala växthusgasutsläpp, och tillverkningen av betong är en av de mest utsläppsintensiva delarna av byggprocessen. Med bakgrund av ökade klimatkrav undersöker denna studie förutsättningarna för återbruk av större betongelement i svenska byggprojekt. Studien analyserar den miljömässiga lönsamheten i återbruk, identifierar de tekniska, ekonomiska och regulatoriska hinder som i dag begränsar dess utbredning, samt redovisar framtida möjligheter och lämnar rekommendationer om vilka åtgärder som kan bidra till att göra återbruk till en etablerad praktik i byggsektorn.

Studien bygger på en kombination av litteraturstudie, kvalitativa intervjuer med tre aktörer inom byggsektorn samt analys av två genomförda svenska byggprojekt med tillgängliga klimatberäkningar: förskolan Hoppet 2 i Göteborg och H22-paviljongen i Helsingborg.

Resultaten visar att återbruk av betongelement kan ge betydande klimatbesparingar. I Hoppet 2 uppnåddes en total klimatbesparing på cirka 45 procent jämfört med ett referensscenario med enbart nyproducerade material, medan H22-paviljongen uppvisade en 82-procentig reduktion av inbyggt koldioxid jämfört med en nyproducerad referensbyggnad i KL-trä. Klimatnyttan av att återbruka betongelement visade sig dessutom i en av fallstudierna vara mer än fyra gånger större än klimatnyttan av att krossa och återvinna samma element som ballast.

Trots den dokumenterade miljömässiga potentialen är återbruk av bärande betongelement fortfarande sällsynt i praktiken. De hinder som identifieras är i stor utsträckning av strukturell karaktär. Tekniskt saknas ett gemensamt ramverk för kvalitetssäkring och tillståndsbedömning av återbrukade element. Ur ett ekonomiskt perspektiv är återbruk i dagsläget dyrare än nyproduktion, bland annat till följd av kostnader för demontering och mellanlagring samt skattemässiga regler som utrangeringsavdraget, vilket aktivt missgynnar cirkulära alternativ. Regulatoriskt är befintliga standarder och klimatdeklarationssystemet utformade på ett sätt som premierar den som använder återbrukade material men inte den som projekterar för framtida återbruk.

Studien pekar på fyra prioriterade åtgärder: etablering av den branschstandard för kvalitetssäkring av återbrukade betongelement som för närvarande är under remiss, en översyn av utrangeringsavdragets utformning, en revidering av allokeringsmetoden i EN 15804/15978 så att Design for Disassembly ger klimatomfattig utväxling i det aktuella projektet, samt utredning av möjligheterna att etablera regionala elementbanker och utökat producentansvar för byggprodukter.

Nyckelord: Återbruk, betongelement, cirkulär ekonomi, livscykelanalys, klimatpåverkan, byggsektorn, Design for Disassembly, klimatdeklaration, rivningsbetong, hållbart byggande.

Abstract

The construction and real estate sector accounts for a significant share of Sweden's and the EU's total greenhouse gas emissions, and the production of concrete is one of the most emission-intensive parts of the construction process. Against the backdrop of increasing climate requirements, this study examines the conditions for reusing larger concrete elements in Swedish construction projects. The study analyses the environmental profitability of reuse, identifies the technical, economic and regulatory barriers that currently limit its adoption, and presents future opportunities alongside recommendations for measures that can contribute to making reuse an established practice in the construction sector.

The study is based on a combination of a literature review, qualitative interviews with three actors in the construction sector, and an analysis of two completed Swedish construction projects with available climate calculations: the preschool Hoppet 2 in Gothenburg and the H22 pavilion in Helsingborg.

The results show that the reuse of concrete elements can yield substantial climate savings. In Hoppet 2, a total climate saving of approximately 45 percent was achieved compared to a reference scenario using only newly produced materials, while the H22 pavilion demonstrated an 82 percent reduction in embodied carbon compared to a newly produced reference building in cross-laminated timber. The climate benefit of reusing concrete elements was furthermore found in one of the case studies to be more than four times greater than the climate benefit of crushing and recycling the same elements as aggregate.

Despite the documented environmental potential, the reuse of structural concrete elements remains rare in practice. The barriers identified are largely structural in nature. Technically, a common framework for quality assurance and condition assessment of reused elements is lacking. Economically, reuse is currently more expensive than new production, partly due to the costs of dismantling and intermediate storage, as well as tax regulations such as the demolition deduction, which actively disadvantages circular alternatives. Regulatorily, existing standards and the climate declaration system are designed in a way that rewards those who use reused materials but not those who design for future reuse.

The study identifies four priority measures: the establishment of the industry standard for quality assurance of reused concrete elements currently under review, a revision of the demolition deduction, an amendment of the allocation method in EN 15804/15978 so that Design for Disassembly yields a climate benefit in the current project, and an investigation into the possibilities of establishing regional element banks and extended producer responsibility for building products.

Key words: Reuse, concrete elements, circular economy, life cycle assessment, embodied carbon, construction sector, Design for Disassembly, climate declaration, demolition waste, sustainable construction.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING.....	8
1.1	BAKGRUND	8
1.2	PROBLEMFORMULERING	9
1.3	MÅLSÄTTNING	9
1.4	AVGRÄNSNINGAR.....	10
2	METOD.....	11
3	NUTIDSANALYS	13
3.1	BETONG.....	13
3.2	BETONGELEMENT OCH DESS FUNKTION	13
3.3	BETONGENS ROLL I BYGGSEKTORN	14
3.4	HÅLLBARHETSMÅL OCH STYRMEDEL.....	14
3.4.1	<i>Agenda 2030</i>	15
3.4.2	<i>EU avfallstrappa</i>	15
3.5	ÅTERBRUK KONTRA ÅTERVINNING – EN BEGREPPSUTREDNING	17
3.6	DAGENS ÅTERBRUK	17
3.7	DAGENS HANTERING AV RIVNINGSBETONG.....	18
3.8	ÖVERGÅNGEN FRÅN LINJÄR TILL CIRKULÄR EKONOMI I BYGGBRANSCHEN	18
3.9	NEDBRYTNING AV BETONGKONSTRUKTIONER	19
3.9.1	<i>Karbonatisering</i>	19
3.9.2	<i>Kloridangrepp</i>	20
3.10	REGELVERK OCH STANDARDER.....	20
3.10.1	<i>PBL och EKS</i>	20
3.10.2	<i>EN 15804/15978</i>	21
3.10.3	<i>Utrangeringsavdrag</i>	21
3.11	DEMONTERING OCH INVENTERING	22
3.12	DESIGN FOR DISASSEMBLY (DFD)	22
4	RESULTAT OCH ANALYS.....	24
4.1	MILJÖMÄSSIG LÖNSAMHET	24
4.1.1	<i>Hoppet 2</i>	24
4.1.2	<i>H22-paviljongen, Helsingborg</i>	25
4.2	HINDER OCH UTMANINGAR	26
4.2.1	<i>Tekniska hinder</i>	26
4.2.2	<i>Ekonomiska hinder</i>	27
4.2.3	<i>Regulatoriska och marknadsmässiga hinder</i>	27
4.3	FRAMTIDA MÖJLIGHETER	28
4.3.1	<i>Tekniska möjligheter</i>	28
4.3.2	<i>Ekonomiska möjligheter</i>	28
4.3.3	<i>Regulatoriska och marknadsmässiga möjligheter</i>	29
5	DISKUSSION	30
5.1	METODDISKUSSION	30
5.2	RESULTATDISKUSSION	31
5.3	STUDIENS BIDRAG OCH BEGRÄNSNINGAR	31
5.4	NORMATIVA STÄLLNINGSTAGANDEN.....	32
6	SLUTSATSER.....	33
6.1	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	33
6.2	VIDARE FORSKNING	34
6.3	REFERENSER	35
	APPENDIX	38

Begreppsdefinitioner

Nedan definieras centrala begrepp som återkommer i studien. Definitionerna syftar till att klargöra hur begreppen används inom ramen för detta arbete.

Betongelement: Avser större byggnadsdelar konstruerade i betong, vilka ofta prefabriceras i fabriksmiljö men även kan utföras som platsgjutna komponenter på byggarbetsplatsen. Dessa element utgör väsentliga delar av byggnadsstommen och används för bärande konstruktioner såsom väggar, bjälklag, pelare och balkar, där de spelar en central roll både för byggnadens strukturella integritet och funktionella utformning.

Cut-off-metoden: En allokeringss metod inom livscykelanalys (LCA) som bestämmer hur ett materials produktionsutsläpp fördelas mellan användningscykler. Enligt cut-off-metoden tillskrivs samtliga utsläpp från ett materials tillverkning den första användningscykeln. När materialet återbrukas i en ny konstruktion betraktas det därför som utsläppsfritt i produktionsskedet (A1–A3), eftersom tillverkningsutsläppen redan har redovisats i materialets ursprungliga livscykel. Cut-off-metoden är den metod som föreskrivs av europeisk standard vid klimatdeklarationer av byggnader och tillämpas i de klimatberäkningar som redovisas i detta arbete.

BTA (bruttoarea): Den totala golvytan i en byggnad, beräknad utifrån ytterväggarnas utsidor och inklusive alla våningsplan. Används som måttenhet vid klimatberäkningar för att möjliggöra jämförelse mellan byggnader av olika storlek.

Håldäckbjälklag (HDF-bjälklag): Ett prefabricerat betongelement med längsgående hålrum som minskar vikten utan att försämra bärförmågan. Används främst som bjälklag i kommersiella byggnader och lokaler med behov av stora spännvidder.

Koldioxidekvivalenter (CO₂e): Ett sammanvägt mått på växthusgasers klimatpåverkan, uttryckt i relation till koldioxidens uppvärmningspotential. Eftersom olika växthusgaser – såsom metan (CH₄) och dikväveoxid (N₂O) – har olika förmåga att bidra till växthuseffekten, omräknas dessa till en gemensam enhet baserad på koldioxid. Omräkningen baseras på gasernas så kallade GWP-värde (Global Warming Potential) över en hundraårsperiod. Måttet används genomgående i klimatberäkningar och livscykelanalyser för att möjliggöra jämförelser av klimatpåverkan från olika material och processer.

1 INLEDNING

I inledningen presenteras studiens utgångspunkter och ramar. Kapitlet inleds med en bakgrund som kontextualiserar studiens relevans, följt av en problemformulering och studiens forskningsfrågor. Därefter redogörs för studiens målsättning samt de avgränsningar som gjorts för att definiera dess omfång.

1.1 BAKGRUND

Bygg- och fastighetssektorn står idag inför en omfattande omställning till följd av ökade klimatkrav och skärpta regelverk. Enligt Boverket genererade bygg- och anläggningssektorn 22 procent av Sveriges totala växthusgasutsläpp år 2022 (Boverket, 2025), och inom EU uppskattas sektorn stå för nästan 40% av alla utsläpp (BUILD, 2024). En betydande del av denna klimatpåverkan kan spåras till materialproduktion, i synnerhet framställningen av cement och betong. Till följd av detta har frågan om byggsektorns klimatansvar i Sverige blivit mer central, inte minst i relation till nationella klimatmål och införandet av klimatdeklarationer. Även allmänheten och beställarna har blivit mer medvetna och ställer högre krav på klimatsmart byggande (Boverket, 2025).

En central men ofta förbisedd dimension av betongens miljöpåverkan rör råvaruförsörjningen. Sand och grus är världens näst mest extraherade naturresurs efter vatten, och den globala förbrukningen uppgår till uppskattningsvis 40–50 miljarder ton per år (Vander Velpen et al., 2022). Utvinningen är i stor utsträckning oreglerad och sker snabbare än naturlig återbildning. Konsekvenserna är omfattande: erosion av stränder och flodbäddar, krympande floddeltaområden, försaltning av grundvattenreserver samt hot mot biologisk mångfald och marina ekosystem. Eftersom betongproduktionen använder en stor del av den sand som utvinns är byggsektorn en av de främsta drivkrafterna bakom denna efterfrågan (Vander Velpen et al., 2022), vilket gör att ökad återanvändning av befintliga betongelement direkt minskar trycket på dessa ändliga naturresurser.

I Sverige tillkommer en specifik utmaning kopplad till miljonprogrammet. Under perioden 1965–1974 byggdes sammanlagt 1 005 578 bostäder - nästan en femtedel av hela det svenska bostadsbeståndet - i ett industriellt byggande som syftade till att snabbt möta en akut bostadsbrist (Boverket, 2014). Många av dessa bostäder är i dag i stort behov av standardhöjande underhåll, teknisk upprustning och energieffektivisering för att inte nå slutet på sin tekniska livslängd, med behov av förnyelse av stammar, elinstallationer, ventilation, fönster, balkonger och fasader (Boverket, 2014). Det stora antalet byggnader som nu behöver renoveras eller rivas innebär att stora mängder byggmaterial kommer att frigöras under de

närmaste decennierna, något som öppnar för möjligheten att ta tillvara på befintliga betongelement genom återbruk.

På politisk nivå har frågan om cirkulärt byggande fått ett allt tydligare ramverk. Som en del av den europeiska gröna given antog EU-kommissionen år 2020 en handlingsplan för cirkulär ekonomi. Bygg- och fastighetssektorn pekades då ut som ett prioriterat område, bland annat eftersom sektorn svarar för ungefär hälften av alla utvunna råmaterial i EU och genererar cirka en tredjedel av unionens totala avfallsmängder (BUILD, 2024; European Commission, 2020). EU:s avfallshierarki, som är bindande för samtliga medlemsstater, placerar återanvändning som det näst högsta prioriterade steget och understryker därmed återbrukets strategiska roll i omställningen (Naturvårdsverket, 2025; Waste Framework Directive, 2008).

Trots detta är återbruk av bärande betongelement fortfarande sällsynt i praktiken. Befintliga regelverk, ekonomiska incitament och etablerade arbetssätt är i stor utsträckning utformade för nyproduktion snarare än cirkulära flöden, vilket bromsar omställningen. Det finns därför ett behov av att undersöka både den miljömässiga potentialen i återbruk och de strukturella hinder som i dag begränsar dess utbredning.

1.2 Problemformulering

Trots ett ökat fokus på cirkulärt byggande är återbruk av större betongelement i konstruktioner fortfarande begränsat inom byggsektorn. Betong har en betydande klimatpåverkan, vilket innebär att ökat återbruk kan bidra till väsentligt minskade utsläpp – men hindren för att nå dit är inte enbart tekniska. Befintliga regelverk, skatteincitament och standarder är i stor utsträckning utformade för nyproduktion och missgynnar aktivt cirkulära alternativ. Det finns därför ett behov av att undersöka i vilken utsträckning återbruk av betongelement är miljömässigt motiverat, vilka strukturella hinder som bromsar utvecklingen, och vilka åtgärder som kan bidra till att göra återbruk till en etablerad praktik i byggsektorn.

1.3 Målsättning

Studien syftar till att undersöka förutsättningarna för återbruk av större betongelement i svenska byggprojekt, med fokus på miljömässig lönsamhet, strukturella hinder och framtida utvecklingsmöjligheter. Genom en kombination av litteraturstudier, fallstudieanalyser och intervjuer med aktörer i byggsektorn ges en samlad bild av det nuvarande kunskapsläget och de faktorer som bromsar eller möjliggör ett ökat återbruk.

Arbetet fokuserar på att:

1. Identifiera den nuvarande situationen för återbruk och hantering av betongelement i Sverige.
2. Undersöka den miljömässiga lönsamheten i återbruk av betongelement med stöd av befintliga klimatberäkningar och livscykelanalyser.
3. Identifiera tekniska, ekonomiska och regulatoriska hinder kopplade till återbruk av betongelement i konstruktioner.

4. Redovisa framtida möjligheter och lämna rekommendationer om vilka åtgärder som kan bidra till att göra återbruk till en etablerad praktik i byggsektorn

1.4 Avgränsningar

Studien är avgränsad till svenska förhållanden vad gäller regelverk, intervjumaterial och fallstudier. Internationella förhållanden förekommer i litteraturgenomgången men används enbart som bakgrund och jämförelse, inte som grund för slutsatser om svenska förhållanden.

Studien fokuserar på återbruk av större betongelement i byggkonstruktioner. Därför behandlas inte metoder för materialåtervinning av betong mer ingående. I stället ligger fokus på möjligheten att återbruka betongelement i sin befintliga eller lätt modifierade form.

Rapporten syftar till att undersöka möjligheterna för återbruk i större skala. Fokus ligger därför på större bärande betongelement, medan mindre betongdetaljer, såsom mindre plattor i utemiljöer, inte omfattas av studien.

Några egna hållfasthetsberäkningar eller livscykelanalyser (LCA) genomförs inte inom ramen för denna studie. I stället baseras analysen på befintlig litteratur, tidigare studier och tillgängliga data från genomförda projekt och rapporter.

Studien behandlar inte möjligheterna att minska betongens klimatpåverkan genom förändringar i materialsammansättning eller produktionsprocess. Fokus ligger i stället på hur befintliga betongelement kan tas tillvara genom återbruk och därigenom minska behovet av nyproduktion.

Studien identifierar regulatoriska hinder för återbruk men utreder inte samtliga berörda lagar och regelverk i detalj. Fokus ligger på de styrmedel och standarder som bedömts ha störst direkt påverkan på återbruk av betongelement.

De klimatberäkningar som redovisas i studien baseras på två specifika svenska projekt och ska inte betraktas som generellt representativa för alla typer av återbruk av betongelement. Resultaten ger en indikation om miljömässig potential men möjligheterna till generalisering begränsas av det begränsade underlaget.

2 Metod

Studien bygger på tre kompletterande datainsamlingsmetoder: en litteraturstudie, kvalitativa intervjuer samt analys av två fallstudier. Tillsammans syftar dessa till att ge en bred och nyanserad bild av det nuvarande kunskapsläget, de praktiska erfarenheterna från branschen samt den miljömässiga potentialen i återbruk av betongelement.

Litteraturstudie

I litteraturstudien har databaser och sökmotorer såsom Google Scholar, DiVA och LUBsearch använts för att identifiera relevanta vetenskapliga artiklar och publikationer inom ämnesområdet. Centrala sökord har bland annat varit återbruk, betong, cirkulär ekonomi, bygg- och rivningsavfall samt klimatpåverkan från byggmaterial. För att bredda urvalet har sökorden använts både på svenska och engelska. Utöver vetenskapliga artiklar har rapporter och publikationer från myndigheter och organisationer, exempelvis Boverket och EU, inkluderats för att komplettera den akademiska litteraturen.

Intervjuer

För att komplettera litteraturstudien med praktiska erfarenheter från branschen har kvalitativa intervjuer genomförts med tre respondenter. Intervjufrågorna utformades utifrån studiens målsättning enligt avsnitt 1.3 och strukturerades kring tre områden: tekniska förutsättningar för återbruk, ekonomiska och regulatoriska hinder samt framtida möjligheter. Frågorna var öppna för att ge respondenterna utrymme att lyfta fram erfarenheter och perspektiv utöver de förutbestämda områdena.

Intervjuerna genomfördes i skriftlig form via e-post. Detta metodval gjordes dels av praktiska skäl, respondenterna är geografiskt spridda och representerar organisationer med begränsad tillgänglighet för muntliga möten, dels för att ge respondenterna möjlighet att formulera genomtänkta svar och konsultera kollegor inom sin organisation, vilket bedömdes ge mer välgrundade svar än spontana muntliga svar. En nackdel med skriftliga intervjuer är att möjligheten till följdfrågor, förtydliganden och fördjupning är begränsad jämfört med strukturerade muntliga intervjuer. Med tanke på det begränsade antalet respondenter bör intervjumaterialet betraktas som illustrativt snarare än representativt för branschen i stort.

De tre respondenterna är: en marknadschef vid ett statligt forskningsinstitut med omfattande erfarenhet av återbruk av betongelement (Intervjuperson 1); Helsingborgshem, ett allmännyttigt bostadsbolag med erfarenhet av återbruksprojekt (Företag 1); LKAB Samhällsomvandling, ett företag med pågående samhällsomvandlingsprojekt i stor skala

(Företag 2). Respondenterna valdes för att representera olika perspektiv och erfarenheter av återbruk – forskning, fastighetsförvaltning och storskalig rivning.

Svaren analyserades genom en tematisk ansats, där återkommande mönster och ståndpunkter identifierades och grupperades utifrån studiens tre analytiska kategorier: tekniska, ekonomiska och regulatoriska hinder och möjligheter. Analysen syftade inte till att kvantifiera svar utan till att lyfta fram nyanser och praktiska erfarenheter som kompletterar litteraturstudien. Respondenterna informerades om studiens syfte och om att svaren skulle användas i examensarbetet. Enskilda personers namn redovisas inte i texten.

Fallstudier

Två svenska byggprojekt har analyserats för att belysa den miljömässiga lönsamheten i återbruk av betongelement. Projekten valdes eftersom de utgör de få dokumenterade exemplen på återbruk av bärande betongelement i Sverige med tillgängliga klimatberäkningar. Det första är förskolan Hoppet 2 i Göteborg, där en klimatberäkning genomfördes av SWECO (2024) i systemhandlingsskedet. Det andra byggprojektet är H22-paviljongen i Helsingborg, där Al-Najjar and Malmqvist (2025) genomförde en fullständig livscykelanalys inom ramen för EU-projektet ReCreate. Fallstudierna analyseras och jämförs i avsnitt 4.1.

Källkritik

Studien kombinerar akademiska artiklar, myndighetspublikationer, branschrapporter och intervjumaterial. De vetenskapliga artiklarna bedöms ha hög tillförlitlighet då de är peer-review. Myndighetspublikationer, i synnerhet Boverkets rapporter, betraktas som tillförlitliga men bör läsas med medvetenhet om att de kan återspegla politiska prioriteringar. Intervjumaterialet bygger på ett begränsat antal respondenter och kan inte anses representativt för hela branschen, men ger värdefulla insikter om praktiska erfarenheter och upplevda hinder. Fallstudiernas resultat är specifika för respektive projekt och bör inte generaliseras utan försiktighet.

3 Nutidsanalys

3.1 Betong

Per Gunnar Burström förklarar att betong har en lång historia som byggmaterial. Materialet består huvudsakligen av cement, vatten och ballast i form av sand, grus eller krossad sten. Den mest använda cementtypen är Portlandcement, som är den centrala beståndsdelen i betong men som också står för 90% av betongens klimatpåverkan (Burström, 2021).

Burström fortsätter och förklarar att tillverkningen av Portlandcement sker genom att kalksten (CaCO_3) hettas upp till höga temperaturer i en ugn, varvid kalkstenen genomgår en kemisk nedbrytning och bildar bränd kalk (CaO). I denna process, som kallas kalcinering, frigörs stora mängder koldioxid (CO_2). Den brända kalken blandas därefter med material som innehåller kiseldioxid (SiO_2), aluminiumoxid (Al_2O_3) och järnoxid (Fe_2O_3). Exempel på detta är sand, lera och skiffer som mals till ett torrt pulver, varefter blandningen hettas upp till cirka 1450 °C. Vid dessa höga temperaturer bildas nya kemiska föreningar, så kallade klinkermineral, vilka utgör huvudbeståndsdelen i cement. Det material som erhålls efter bränningen är cementklinker och har formen av små kulor. Slutligen mals cementklinkern och blandas med cirka 5 procent gips för att reglera och förbättra cementens reaktionshastighet vid kontakt med vatten (Burström, 2021).

3.2 Betongelement och dess funktion

Betong används i många olika delar av dagens byggande och kan delas in i platsgjutna element, som gjuts direkt på byggarbetsplatsen, och prefabricerade element som tillverkas i fabrik och transporteras till byggplatsen för montering (Sandin, 2019). Prefabricerade betongelement möjliggör en snabbare och mer kontrollerad byggprocess med hög kvalitet, medan platsgjuten betong ger större flexibilitet i utformning och anpassning till specifika projekt (SWEKO, n.d.). Vanliga typer av betongelement är väggar, bjälklag, pelare, balkar samt grundelement som platta på mark och kantbalkar (Sandin, 2019). Valet mellan platsgjutet och prefabricerat beror på faktorer som byggtid, logistik och konstruktionens utformning.

Betong har mycket god tryckhållfasthet men relativt låg draghållfasthet. För att kompensera för detta gjuts stålstänger – armering – in i betongen i syfte att ta upp dragkrafter och därigenom öka konstruktionens totala bärförmåga (Sandin, 2019).

3.3 Betongens roll i byggsektorn

Betong är det mest använda byggmaterialet i världen och spelar en avgörande roll i moderna byggnader och infrastruktur (Our World in Data, 2025). Materialets framgång förklaras dels av den breda tillgängligheten, de låga produktionskostnaderna för dess beståndsdelar, dels dess enkla tillverkningsprocess och materialets unika formbarhet. Betong utgör en grundläggande del av samhällets infrastruktur och används i allt från bostäder och transportleder till energiförsörjningsanläggningar och VA-system. Tack vare sina vattenbeständiga och temperaturreglerande egenskaper spelar materialet även en viktig roll i arbetet med att anpassa samhället till klimatförändringar, såsom ökad förekomst av översvämningar och extremväder (Samuelsson et al., 2023). Ur ett naturresurs-, ekologi- och ekonomiperspektiv är det i praktiken omöjligt att tänka sig att ersätta betong med något annat material. (Flatt et al., 2012).

Samtidigt är cement, som är en huvudkomponent i betong, mycket energikrävande och genererar betydande koldioxidutsläpp. Utsläppen uppstår under produktionen av och svarar för 90 procent av betongens totala klimatpåverkan (Burström, 2021). Per ton producerad cement frigörs mellan 0,8 och 1 ton koldioxid till atmosfären, där de primära utsläppskällorna är den kemiska nedbrytningen av kalksten – så kallad kalcinering – samt förbränningen av fossila bränslen för uppvärmning av cementugnar (Mohamad et al., 2022). År 2024 uppgick den svenska cementproduktionens utsläpp till 1,2 miljoner ton CO₂ (Our World in Data, 2025).

3.4 Hållbarhetsmål och styrmedel

Globala utmaningar som klimatförändringar, ett ohållbart resursuttag och förlust av biologisk mångfald är till sin natur gränsöverskridande och kan inte lösas av enskilda aktörer eller marknader på egen hand (Stern, 2022). För att åstadkomma en omställning mot hållbara produktions- och konsumtionsmönster krävs samordnade insatser på internationell, nationell och lokal nivå, där tydliga mål och riktlinjer skapar förutsättningar för kollektivt handlande (Glass & Newig, 2019). Internationella ramverk och styrmedel fyller därmed en central funktion: de definierar gemensamma målbilder, skapar incitament för förändring och möjliggör uppföljning av om omställningen faktiskt sker. I detta avsnitt beskrivs två centrala styrmedel av särskild relevans för byggsektorn och återbruk av material – FN:s Agenda 2030 och EU:s avfallshierarki.

3.4.1 *Agenda 2030*

Agenda 2030 utgör ett globalt ramverk för hur världens länder gemensamt ska arbeta för att uppnå en mer hållbar utveckling fram till år 2030. Initiativet godkändes av Förenta nationernas medlemsstater år 2015 och innehåller en omfattande handlingsplan som syftar till att hantera globala utmaningar såsom klimatförändringar, resursförbrukning och sociala ojämlikheter. Målet är att främja en utveckling där ekonomiska, sociala och miljömässiga aspekter samverkar i enlighet med principen om hållbar utveckling. Detta innebär att dagens behov ska kunna tillgodoses utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov (FN-förbundet, n.d.; Naturvårdsverket, n.d.).

En central utgångspunkt inom Agenda 2030 är att omställningen till ett mer hållbart samhälle kräver förändrade produktions- och konsumtionsmönster. Ett mer resurseffektivt nyttjande av naturresurser är därför en viktig del av arbetet, där en stor del syftar till minskad avfallsgenerering och öka graden av återanvändning och återvinning av material. I detta sammanhang lyfts återbruk fram som en betydelsefull strategi för att minska resursförbrukning och begränsa den miljöpåverkan som uppstår i samband med produktion av nya material (United Nations, 2015).

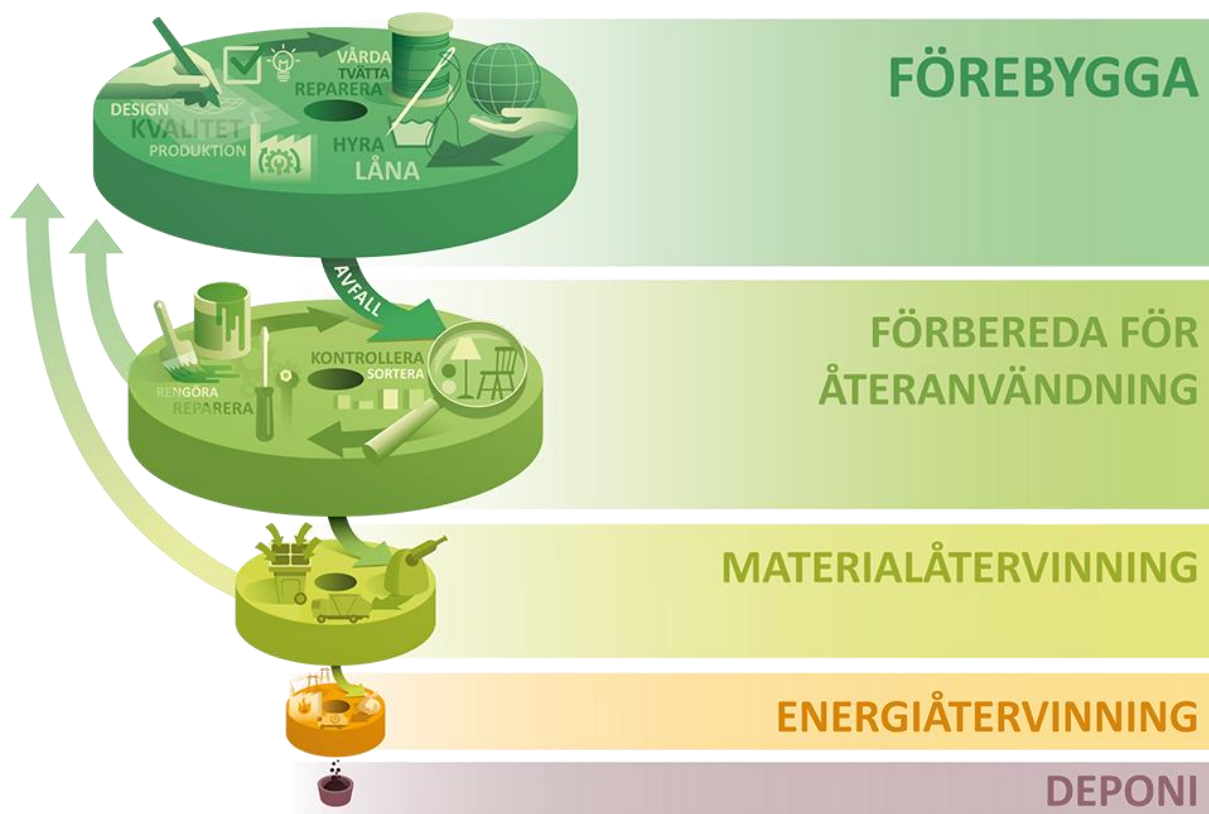
Arbetet med Agenda 2030 är i Sverige integrerat i det nationella miljömålssystemet, som fungerar som ett centralt styrmedel för att främja hållbar samhällsutveckling. Genom att översätta de globala hållbarhetsmålen till mer konkreta nationella strategier skapas bättre förutsättningar för att förändra produktion och konsumtion i riktning mot en mer cirkulär ekonomi (Naturvårdsverket, n.d.).

3.4.2 *EU avfallstrappa*

Ramdirektivet för avfall (direktiv 2008/98/EG) antogs av Europaparlamentet och rådet år 2008 i syfte att skydda miljön och människors hälsa genom att förebygga eller minska de negativa effekterna av avfallsgenerering och avfallshantering. Direktivet syftar även till att minska den totala påverkan från resursanvändning och förbättra resurseffektiviteten, vilket betraktas som avgörande för omställningen till en cirkulär ekonomi och för EU:s långsiktiga konkurrenskraft. Direktivet ersatte tidigare EU-lagstiftning på avfallsområdet och fastställer en gemensam rättslig grund för avfallshantering inom unionen (Waste Framework Directive, 2008).

EU:s avfallshierarki, även kallad avfallstrappan, är ett centralt styrmedel inom EU:s avfallspolitik och fastställer en prioriteringsordning för hur avfall ska hanteras (Fig. 1). Hierarkin regleras i artikel 4 i EU:s ramdirektiv för avfall (direktiv 2008/98/EG) och är bindande för samtliga medlemsstater, som är skyldiga att tillämpa den i sin nationella avfallslagstiftning och policy (Waste Framework Directive, 2008).

Hierarkin består av fem steg i fallande prioritetsordning. Det första och mest prioriterade steget är **förebyggande**, vilket innebär åtgärder som vidtas innan avfall uppstår i syfte att minska avfallsmängden, minska förekomsten av farliga ämnen i material och produkter, samt begränsa de negativa effekter på människors hälsa och miljön som avfall ger upphov till. Det andra steget är **förberedelse för återanvändning**, vilket avser rengöring, reparation eller kontroll av en produkt eller komponent som blivit avfall, så att den kan användas igen utan ytterligare förbehandling. Det tredje steget är **materialåtervinning**, som innebär att avfallsmaterial bearbetas till nya produkter, material eller ämnen, antingen för det ursprungliga ändamålet eller för andra syften. Det fjärde steget, **annan återvinning**, omfattar exempelvis energiutvinning ur avfall. Det femte och minst prioriterade steget är **bortskaffande**, vilket innefattar deponering och förbränning utan energiåtervinning (Naturvårdsverket, 2025; Waste Framework Directive, 2008).



Figur1: EU:s Avfallshierarki: Naturvårdsverket Illustration (Tobias Flygar/Studio Flygar)

Avfallshierarkin är särskilt relevant för byggsektorn, som är en av de största källorna till avfall inom EU. Återbruk av betongelement placerar sig på det näst högsta steget i hierarkin – förberedelse för återanvändning (Naturvårdsverket, 2025).

3.5 Återbruk kontra återvinning – en begreppsutredning

För att definiera en byggnadsdel som återbrukad skall den användas igen i sin befintliga eller lätt modifierade form, och därmed ersätts nyproduktionen. Återvinningsprocessen innebär däremot att materialet omvandlas och bearbetas, ofta för ett annat syfte än det ursprungliga – exempelvis när tegel krossas för att användas som fyllnadsmaterial eller när trä flisas ned till bränsle. Detta kallas ibland för "downcycling", då materialet visserligen får nya egenskaper men ofta förlorar sitt ursprungliga värde i processen (European Demolition Association, 2022). Skillnaden är central ur ett klimatperspektiv, eftersom återbruk innebär att nyttillverkningen undviks, vilket är den delen av processen som släpper ut mest CO₂ (Boverket, 2024c).

Återbruk är därför att föredra framför återvinning ur ett miljöperspektiv, eftersom det sparar den energi som annars krävs för att bearbeta materialet och omvandla det till en ny vara (Naturvårdsverket, 2025).

3.6 Dagens återbruk

Återbruk är idag placerat högt upp i EU:s avfallshierarki. Genom att prioritera återanvändning framför materialåtervinning eller deponering kan miljöbelastningen minskas avsevärt (Naturvårdsverket, 2024). Trots dessa potentiella vinster är återbruk ännu inte etablerad praxis inom byggbranschen och ligger på låga nivåer (Boverket, 2024c). Implementeringen försvåras av flera strukturella hinder, såsom oflexibel bygglovsprocess, ekonomisk osäkerhet samt ett regelverk som i stor utsträckning är utformat för nyproduktion snarare än cirkulära flöden (Fastighetsägarna, n.d.).

För att påskynda omställningen har nya krav införts, bland annat Boverkets krav på klimatdeklarationer som trädde i kraft 2022. Syftet är att synliggöra byggnadens klimatpåverkan ur ett livscykelperspektiv och därigenom skapa incitament för mer hållbara materialval (Boverket, 2024a). Samtidigt växer behovet av samverkan mellan branschens aktörer, från arkitekter och konstruktörer till rivningsentreprenörer och materialleverantörer, för att skapa fungerande affärsmodeller och standardiserade processer för återbruk (RI.SE, n.d.).

Trots ett växande intresse för återbruk inom fastighetsbranschen visar en undersökning genomförd av Tyréns i oktober 2022, med svar från hållbarhetschefer vid 16 av Sveriges 50 största fastighetsbolag, att återbruk i praktiken fortfarande befinner sig i ett tidigt skede. Knappt vart femte bolag uppgav att de arbetade med återbruk i någon större omfattning vid undersökningstillfället. Samtidigt indikerar resultaten en förväntad förändring – samtliga tillfrågade bolag angav att de planerar att arbeta med återbruk i större utsträckning inom de närmaste två åren, varav två av tre i mycket större utsträckning (TYRÉNS, 2022).

Undersökningen belyser även de hinder som bromsar utvecklingen. Vart fjärde bolag uppger att lagar och regler försvårar återbruksarbetet, och lika många anger ekonomisk nytta som det största hindret. Åtta av tio bolag anser att återbruk bör subventioneras i förhållande till nybyggnation. Engagemanget från politiska beslutsfattare bedöms som otillräckligt av 75 procent av respondenterna, vilket tyder på att strukturella och politiska förutsättningar behöver stärkas för att återbruk ska kunna etableras som praxis i branschen (TYRÉNS, 2022).

3.7 Dagens hantering av rivningsbetong

Den globala efterfrågan på naturlig ballast beräknas överstiga 50 miljarder ton år 2025, samtidigt som mer än 3,57 miljarder ton bygg- och rivningsavfall genereras årligen världen över (Patil et al., 2024). Detta motsvarar 20–30 procent av allt fast avfall i världen, varav 70–80 procent består av betong och murverk (Shajidha & Mortula, 2025). I EU genereras det ungefär 400 miljoner ton bygg- och rivningsavfall om året och minst en tredjedel består av betong (Severin & Michalíková, 2024).

Historiskt har betongavfall från rivna konstruktioner främst hamnat på deponi, men även i viss utsträckning behandlats genom krossning och använts som fyllnadsmaterial eller ballast i nybyggnadsprojekt (Svensk Betong, n.d.-a). Detta betraktas som materialåtervinning snarare än återbruk, eftersom betongens ursprungliga funktion och form inte bevaras. Den betong som inte materialåtervinns deponeras, vilket är det sista steget i EU:s avfallshierarki. Användning av återvunnen betong som ballast kan ge miljövinster i form av minskade utsläpp och lägre energianvändning jämfört med användning av jungfruliga material (Svensk Betong, n.d.-b).

3.8 Övergången från linjär till cirkulär ekonomi i byggbranschen

Den nuvarande ekonomiska modellen kan i stor utsträckning beskrivas som linjär, där naturresurser utvinns, omvandlas till produkter och slutligen kasseras som avfall. I kontrast till detta bygger den cirkulära ekonomin på principen att avfall förebyggs redan från början. Inom en cirkulär ekonomi betraktas material inte som en förbrukningsvara utan som resurser i kontinuerliga kretslopp, där naturen samtidigt ges möjlighet att återhämta sig och regenereras. Produkter och material hålls i omlopp genom underhåll, återanvändning, renovering, återtillverkning, materialåtervinning och kompostering. Genom att frikoppla ekonomisk tillväxt från uttag av ändliga resurser bidrar den cirkulära ekonomin till att hantera centrala globala utmaningar, däribland klimatförändringar, förlust av biologisk mångfald samt problem relaterade till avfall och föroreningar (Ellen Macarthur Foundation, n.d.).

Som en del av den europeiska gröna given antog EU-kommissionen år 2020 en ny handlingsplan för cirkulär ekonomi (*A New Circular Economy Action Plan*). Planen syftar till att frikoppla ekonomisk tillväxt från resursuttag och identifierar ett antal prioriterade sektorer för omställning, varav bygg- och fastighetssektorn är en (European Commission, 2020). Byggsektorn lyfts fram som särskilt angelägen eftersom den svarar för ungefär hälften av alla utvunna råmaterial i EU och genererar cirka en tredjedel av unionens totala avfallsmängder. Handlingsplanen betonar vikten av att bedöma byggnaders hållbarhet ur ett livscykelperspektiv och förespråkar en övergång mot en mer resurseffektiv och cirkulär byggd miljö. Som ett led i detta upprättade kommissionen en särskild strategi för en hållbar byggd miljö (*Strategy for a Sustainable Built Environment*), med målsättningen att integrera cirkularitet, klimat, energi och materialanvändning i ett samlat ramverk för sektorn (BUILD, 2024).

3.9 Nedbrytning av betongkonstruktioner

Materialnedbrytning är ett tidsberoende fenomen och styrs av både materialets egenskaper och den omgivande miljön. I betongkonstruktioner kombineras vanligtvis två material för att uppnå erforderlig bärförmåga och elementens integritet: betong och armering i form av armeringsstål. Betongen är lättformad, har god tryckhållfasthet, är ekonomiskt överkomlig och relativt beständig mot yttre påverkan och aggressiva miljöer, men är sprött material med en draghållfasthet som endast uppgår till cirka en tiondel av tryckhållfastheten, vilket motiverar behovet av stålarmering. Stålarmering är dock känslig för korrosion, och även om transporten av nedbrytande kemiska ämnen genom betongen tar år eller decennier, når dessa ämnen till slut armeringsnivån och initierar en korrosionsprocess som på sikt kan äventyra konstruktionens bärförmåga och långsiktiga hållbarhet (Suchorzewski et al., 2023). Kännedom om dessa nedbrytningsmekanismer är central för återbruksbedömning, eftersom ett betongelements potential för återbruk avgörs i hög grad av i vilken utsträckning karbonatisering eller kloridangrepp har fortskridit och påverkat armeringens tillstånd.

3.9.1 Karbonatisering

Karbonatisering av betong utgörs av den kemiska reaktionen mellan atmosfärisk koldioxid och kalciumhydroxid (Ca(OH)_2) samt hydratiserat kalciumsilikat (C-S-H) i betongens cementpasta, varvid huvudsakligen kalciumkarbonat (CaCO_3) bildas. Denna reaktion medför en permanent inbindning av koldioxid och betraktas därmed som en naturlig kolsänka. Karbonatiseringsprocessen fortskrider från betongens CO_2 -exponerade ytor inåt i materialet och förändrar successivt pH-värdet i de yttre skikten från normalt cirka 13 till värden mellan 8 och 9 (Swedish Environmental Research Institute, 2021).

I armerade betongkonstruktioner utgör den höga alkaliniteten en förutsättning för armeringsstålets passivering. När karbonatiseringsfronten når armeringsnivån bryts detta skyddsskikt ned, och vid tillgång till fukt och syre initieras en elektrokemisk korrosionsprocess som kan leda till avspjälkning av betongskiktet samt förlust av mekanisk hållfasthet (Swedish Environmental Research Institute, 2021).

3.9.2 *Kloridangrepp*

Likt karbonatisering verkar kloridangrepp genom att bryta ned armeringsstålets passiva oxidskikt, men mekanismen och inträngningsvägen skiljer sig åt. Kloridjonernas primära verkan är att lokalt angripa och förstöra skyddsskiktet även i en fortfarande alkalisk betong, och det är först som en följd av den initierade korrosionen som den omgivande betongen skadas. När kloridjonerna når armeringsnivån och överstiger ett kritiskt värde initieras en elektrokemisk korrosionsprocess i närvaro av vatten och syre. Korrosionsprodukterna upptar en volym flera gånger större än det ursprungliga stålet, vilket orsakar sprickbildning parallellt med armeringen, avspjälkning av betong samt en progressiv reduktion av armeringsstålets tvärsnittsarea och därmed dess bärförmåga (Neville, 1995).

Klorider kan nå armeringen antingen genom att ha inkorporerats i betongen vid gjutning, eller genom att tränga in utifrån via havsvatten, avsmältningssalter eller luftburna saltpartiklar, vilket är den vanligaste orsaken. Inträngningen sker genom en kombination av diffusion, absorption och kapillärtransport, där omväxlande fuktning och uttorkning är den mest aggressiva exponeringssituationen. Med tillräcklig tid och gynnsamma fuktighetsförhållanden når kloridjonerna till slut armeringsnivån och korrosionsprocessen kan initieras (Neville, 1995).

3.10 Regelverk och standarder

3.10.1 *PBL och EKS*

Byggprojekt i Sverige regleras av plan- och bygglagen (PBL), en riksdagsstiftad lag som omfattar planläggning av mark och vatten samt byggande i stort. PBL fastställer övergripande krav men specificerar inte hur dessa ska uppfyllas i praktiken (Sveriges Riksdag, 2010). De grundläggande tekniska egenskapskraven återfinns i 8 kap. 4 § PBL, där det framgår att ett byggnadsverk ska uppfylla väsentliga tekniska egenskaper avseende bärförmåga, stadga och beständighet samt säkerhet vid brand. Dessa krav gäller generellt för alla byggnadsverk oavsett om projektet använder nyproducerade eller återbrukade material (Sveriges Riksdag, 2010).

För att specificera hur kraven ska uppfyllas i praktiken har Boverket utarbetat konstruktionsregler (EKS), som anger hur de europeiska konstruktionsstandarderna ska tillämpas i Sverige. Tillsammans utgör EKS och eurokoderna det svenska regelverket för verifiering av byggnadsverks bärförmåga, stadga och beständighet. EKS är strukturerad i tio avdelningar, A till J, där avdelning A innehåller övergripande bestämmelser och varje efterföljande avdelning behandlar en specifik eurokod (Boverket, 2023a).

3.10.2 EN 15804/15978

Utöver de konstruktiva regelverken regleras klimatberäkningar för byggnader av de europeiska standarderna EN 15804 och EN 15978. EN 15804 fastställer gemensamma regler för miljövarudeklarationer (EPD) för byggprodukter (SIS, 2012), medan EN 15978 specificerar beräkningsmetoden för att bedöma en hel byggnads miljöprestanda ur ett livscykelperspektiv (SIS, 2011). Standarderna anger vilka livscykelskeden som ska inkluderas, från materialproduktion (A1–A3) och byggskede (A4–A5) till användning (B) och rivning (C), samt hur miljöpåverkan ska allokeras när ett material ingår i mer än en användningscykel (*Tabell 1*) (Al-Najjar & Malmqvist, 2025).

Tabell 1 (Boverket, 2022) Tabellen illustrerar de livscykelskeden som ingår i en byggnads klimatdeklaration, från produktskede (A1–A3) och byggskede (A4–A5) via användningsskede (B1–B7) och slutskede (C1–C4) till tilläggsinformation om fördelar och belastningar utanför systemgränsen (D).

Livscykelinformation byggnad				Tilläggsinformation
A1–A5 Byggskede		B1–B7 Användningsskede	C1–C4 Slutskede	D Fördelar och belastningar utanför systemgränsen
A1–A3 Produktskede	A4–A5 Byggproduktionsskede			
A1 Råvaruförsörjning	A4 Transport	B1 Användning	C1 Demontering, rivning	
		B2 Underhåll		
A2 Transport	A5 Bygg- och installationsprocessen	B3 Reparation	C2 Transport	
A3 Tillverkning		B4 Utbyte	C3 Restproduktbehandling	
		B5 Ombyggnad		
			B6 Driftsenergi	
		B7 Driftens vattenanvändning		

Den allokeringemetod som föreskrivs är den så kallade cut-off-metoden (100:0-metoden), vilken innebär att samtliga produktionsutsläpp tillskrivs den första användningscykeln. Material som återbrukas i ett nytt projekt betraktas därmed som utsläppsfritt i produktionskedet (A1–A3), eftersom tillverkningsutsläppen redan redovisats i materialets ursprungliga livscykel (Rasmussen et al., 2019). I Sverige utgör EN 15978 den tekniska grunden för Boverkets krav på klimatdeklarationer, som trädde i kraft år 2022 (Boverket, 2024a).

3.10.3 Utrangeringsavdrag

Utrangeringsavdraget är ett skattemässigt avdrag som regleras i 19 kap. 7 § inkomstskattelagen (2000:1229) och ger ett företag rätt att dra av det återstående, ej avskrivna anskaffningsvärdet för en byggnad när denna tas ur bruk och rivs. Syftet med avdraget är att ett företag inte ska tvingas bära ett skattemässigt restvärde på en tillgång som inte längre existerar.

Avdraget är dock villkorat: det förutsätter att byggnaden i sin helhet utrangeras, det vill säga att den faktiskt rivs och tas ur bruk. I ett avgörande från Högsta förvaltningsdomstolen (HFD 2021:14) prövades frågan om utrangeringsavdrag kan medges när ett företag river en byggnad men bevarar och återbrukar den bärande stommen i en ny konstruktion. Domstolen fann att avdrag inte kunde medges, eftersom de bärande strukturella delarna bevarades. Byggnaden

hade därmed inte i sin helhet utrangerats i lagens mening (Högsta förvaltningsdomstolen, 2021).

3.11 Demontering och inventering

Globalt är demontering och inventering inte vanligt förekommande utan demolering är den absolut vanligaste metoden vid rivningsarbeten (Hoang et al., 2022). Inventering kan beskrivas som det skede av återbruksprocessen som syftar till att uppskatta byggnadsdelarnas återbrukbarhet utifrån tillgänglig information, vanligen genom en genomgång av befintliga handlingar i kombination med en okulär besiktning av bärverksdelarna (Boverket, 2023b).

En rapport där nuvarande rivningspraxis och potentialen för selektiv nedmontering i Vietnam studeras belyser att hanteringen av rivningsavfall utgör en betydande miljöutmaning, särskilt i snabbt urbaniserade områden där konventionella rivningsmetoder dominerar. I dagsläget består rivningsprocessen av tekniker som prioriterar hastighet och låga kostnader, vilket resulterar i en ohållbar resurshantering där återanvändnings- och återvinningsgraden kan vara så låg som cirka 3 %. De traditionella metoderna – manuell, hybrid och mekanisk rivning – leder ofta till att material blandas och förstörs, vilket resulterar i omfattande deponering (Hoang et al., 2022).

I en svensk intervjustudie belyser Mirza and Haddad (2022) att dagens inventeringsprocesser har utmaningar. Enligt samtliga intervjuade är dagens inventeringssystem långt ifrån tillräckligt utvecklat för att enkelt kunna tillämpas i ett projekt. De intervjuade tillägger även att majoriteten av företag blir avskräckta från att inventera då det till viss del försvårar projektet. En utmaning som lyfts fram är att inventeringen mer tidskrävande utan att få några kostnadsmässiga fördelar, jämfört med nyproduktion. Intervjupersonerna vittnar även om att kompetensen i dagsläget är låg och mer standardiserade rutiner behöver implementeras.

3.12 Design for Disassembly (DfD)

Design för demontering (DfD) är ett designkoncept där byggnader planeras utifrån ett framtidsperspektiv – dels för att kunna anpassas över tid, dels för att enkelt kunna monteras ned så att material och komponenter kan tas tillvara. I praktiken innebär detta att man redan i projekteringsskedet tänker igenom hur byggnadsdelar, fogar och material utformas, samt hur information om byggnaden dokumenteras och förvaltas. Målet är att det återvunna materialet i så stor utsträckning som möjligt ska kunna återbrukas, repareras eller återvinnas, vilket både minskar miljöpåverkan och bevarar det ekonomiska värdet hos materialen (Guy & Ciarimboli, 2008).

Guy and Ciarimboli (2008) identifierar tio grundläggande principer för DfD som bör beaktas vid projektering. Dessa kan grupperas i tre övergripande teman: dokumentation, materialval och konstruktiv utformning.

Vad gäller **dokumentation** betonas vikten av att upprätta relationsritningar, märka fogar och material samt ta fram en demonteringsplan som en del av projektbeskrivningen. Utan en

tillförlitlig och väl genomförd dokumentation försvåras framtida demontering avsevärt. Detta eftersom kunskap om konstruktionens uppbyggnad annars riskerar att gå förlorad.

När det gäller **materialval** förespråkas försiktighetsprincipen – material bör väljas med hänsyn till framtida påverkan och hög kvalitet för att behålla sitt värde och lämpa sig för återbruk. Kemiska förbindningar som lim, tätningsmedel och bindemedel bör minimeras eller elimineras, eftersom dessa försvårar separering och rening av komponenter samt kan medföra negativa hälso- och miljöeffekter (Guy & Ciarimboli, 2008).

Den **konstruktiva utformningen** handlar om att göra byggnaden fysiskt demonterbar. Principer som rör åtkomliga fogar, bultade och skruvade förband, enkla bärverkssystem samt tydlig separation mellan stomme och installationer, syftar alla till att minska arbetsinsatsen och de ekonomiska kostnaderna vid demontering. Därtill understryks utbytbarhet och modularitet – standardiserade dimensioner och komponenter underlättar återbruk i nya sammanhang (Guy & Ciarimboli, 2008).

För prefabricerade betongelement är flera av dessa principer direkt relevanta. Hålbjälklag, balkar och pelare bedöms generellt ha god återbrukspotential, delvis eftersom de är relativt enkla att demontera och ofta uppvisar begränsade skador till följd av att de under sin livstid varit skyddade från väder och vind. Utmaningen kvarstår dock i att äldre betongsystem ofta saknar den dokumentation som krävs för att bedöma elementens egenskaper och möjliggöra effektivt återbruk (Romakkaniemi, 2024).

4 Resultat och Analys

I följande avsnitt presenteras resultatet från intervjuer, fallstudier och rapportlitteratur i syfte att ge en bred bild av återbruk av betongelement i Sverige. Intervjumaterialet omfattar svar från tre respondenter: **Intervjuperson 1** är en marknadschef vid ett statligt forskningsinstitut med omfattande erfarenhet av återbruk av betongelement. **Företag 1** är Helsingborgshem, ett allmännyttigt bostadsbolag, där projektchef, klimat- och miljöansvarig och byggchef gemensamt har besvarat frågorna. **Företag 2** är LKAB Samhällsomvandling i Kiruna, där en projektledare har svarat på frågorna. Utöver intervjuerna analyseras två genomförda svenska byggprojekt för att belysa återbrukspotentialen i praktiken. Den första är Hoppet 2 en förskola i Göteborg och den andra är H22-paviljongen i Helsingborg. Därtill inkluderas underlag från relevanta rapporter och forskningsstudier för att bredda och fördjupa analysen, däribland Boverkets rapport *Uppdrag att främja en cirkulär ekonomi i bygg- och fastighetssektorn* (2024), som lyfts fram av Intervjuperson 1 som särskilt relevant för frågor om regelverkets brister och möjligheter.

4.1 Miljömässig lönsamhet

4.1.1 *Hoppet 2*

SWECO (2024) genomförde en klimatberäkning i systemhandlingsskedet för nybyggnation av förskolan Hoppet 2 på Friedländers gata 20 i Göteborg. Byggnaden har en bruttoarea på 1 620 m² och projekterades med tre kategorier av återbrukade material: befintlig bottenplatta i betong, fönster samt plåttak. Beräkningen genomfördes med mjukvaran BM Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg och baserades på produktspecifika miljövarudeklarationer (EPD) där sådana fanns tillgängliga, och i övrigt på Boverkets genomsnittsdata. De livscykelkedan som inkluderades var produktskedet (A1–A3), transport till byggplats (A4) samt byggspill (A5.1).

För att kvantifiera klimatvinsten jämfördes den planerade byggnaden med en fiktiv referensbyggnad uppförd med enbart nyproducerade material. Resultaten visade att förskolan med återbruk uppnår en total klimatpåverkan på 98,8 kg CO₂e per m² BTA (totalt 160 072 kg CO₂e), jämfört med 177,5 kg CO₂e per m² BTA (287 501 kg CO₂e) för referensbyggnaden. Det ger en total klimatbesparing på ungefär 45 procent (78,7 CO₂e per m² BTA). Denna siffra omfattas främst av produktskedet (A1–A3) som är dominerande och svarar för 90 procent av den totala klimatpåverkan.

Den överlägset största klimatbesparingen uppnåddes i husunderbyggnaden, där återbruket av den befintliga betongplattan reducerade klimatpåverkan med 80 procent för den byggdelen vilket motsvarar en besparing på cirka 56 CO₂e per m² BTA (beräknat utifrån SWECO, 2024). Det återbrukade plåttaket gav 44 procents besparing för yttertaket, medan de återbrukade fönstren bidrog till en mer blygsam minskning om 7 procent för fasaderna.

Av husunderbyggnadens klimatpåverkan på 14 kg CO₂e per m² BTA svarar husbyggnadsbetong för 59 procent, vilket motsvarar ungefär 8 kg CO₂e per m² BTA. Att nyproducerad betong svarar för 59 procent av husunderbyggnadens klimatpåverkan trots att bottenplattan – det volymmässigt dominerande betongelementet – är återbrukat, illustrerar hur stor klimatpåverkan varje kubikmeter nyproducerad betong bär. Det är inte betong som material i allmänhet som är anmärkningsvärt, utan att även en begränsad mängd nyproducerad betong är tillräcklig för att dominera klimatresultatet i en byggdelen där det tyngsta elementet redan är återbrukat.

Det bör noteras att beräkningen är genomförd i systemhandlingsskedet och baseras på projekterade mängder, inte uppmätta utfall. Resultaten är alltså en välgrundad uppskattning snarare än ett verifierat utfall från färdig byggnad.

4.1.2 H22-paviljongen, Helsingborg

Al-Najjar and Malmqvist (2025) genomförde en livscykelanalys (LCA) av ett verkligt återbruksprojekt genomfört i Helsingborg sommaren 2022, som en del av EU:s Horizon 2020-projekt ReCreate.

Studieobjektet – den så kallade REU-paviljongen – är en utställningsbyggnad på 148 m² BTA uppförd av återbrukade betongelement från tre olika donatorbyggnader. Pelare och balkar hämtades från en fabriksbyggnad uppförd i slutet av 1960-talet i samma stad, medan betonggrunden, dörrar och fönster kom från en rivningstomt för en förskola från samma era. Referensscenariot – CLT-paviljongen – utgår i beräkningarna från antagandet att *samma* betongelement som återbrukas i REU-fallet i detta scenario i stället krossas och materialåtervinns. Varefter en ny paviljong byggs med nyproducerade material som är konstruerat av nyproducerat KL-trä. Jämförelsen ställer alltså direkt återbruk mot den idag vanligaste hanteringsvägen för rivningsbetong: nedkrossning och återvinning.

Beräkningen avgränsades till produktskedet (A1–A3), transport (A4) och bygginstallation (A5) enligt EN 15978, och cut-off-metoden tillämpades för allokering.

Materialåterbruksgraden uppgick i detta fall till 94 procent räknat på vikt. Inom jämförelsen uppvisade REU-paviljongen ett 82 procentigt lägre inbyggt koldioxid jämfört med CLT-referensbyggnaden, motsvarande en total besparing på ungefär 36 ton CO₂e och 120 kg CO₂e per m² BTA. Besparingarna var störst i produktskedet (A1–A3), medan transport (A4) och bygginstallation (A5) stod för 9 respektive 8 procent av den totala besparingen.

Betonggrunden (substrukturen) bidrog ensam med mer än 30 procent av besparingarna i produktskedet. Av särskild vikt för detta arbete är jämförelsen mellan återbruk och återvinning: klimatnyttan av att återbruka betongelementen var mer än fyra gånger större än

klimatnyttan av att krossa och återvinna samma element som ballast eller ny råvara – detta trots att återvinning är den dominerande hanteringsmetoden för rivningsbetong idag.

Vad gäller transport visar studien att återbrukade betongelement kan fraktas upp till 400 km enkel väg innan transportens klimatpåverkan överstiger värdet för nya CLT-element. I pilotprojektet var transportavståndet för pelarna och balkarna endast 2 km, men i ett framtida marknadsscenario med 50 km transportavstånd ökade klimatpåverkan med endast 1 procent.

Al-Najjar and Malmqvist (2025) lyfter fram att 82-procentig reduktion placerar resultaten i den övre kvartilen av vad som dokumenterats globalt, och att återbruket i detta fall överstiger klimatprestandan hos ett nyproducerat "lågkolmaterial" som KL-trä. Studien begränsas dock av att det är en utställningspaviljong och att demonteringsfasen (C1) inte inkluderades till följd av saknad data.

4.2 Hinder och utmaningar

Trots dokumenterade miljömässiga fördelar med återbruk av betongelement identifierar de intervjuade respondenterna, i likhet med befintlig litteratur, en rad hinder som begränsar återbrukets utbredning. Dessa kan kategoriseras i tre övergripande grupper: tekniska, ekonomiska och regulatoriska hinder. Fullständiga intervjufrågor och svar finns i sin helhet under Appendix A.

4.2.1 Tekniska hinder

En central teknisk utmaning är svårigheten att säkerställa kvaliteten hos äldre betongelement. **Företag 1** uppger att osäkerheter kring karbonatisering utgjort ett avgörande hinder i återbruk av betongelement från ett miljonprogramsområde vilket har bidragit till att den ursprungliga ambitionen om storskaligt återbruk av dessa miljonprogramselement fått sänkas.

Liknande utmaningar återfinns i Kirunaprojektet, där projektledare hos **Företag 2** lyfter fram att stora delar av de betongkonstruktioner som rivs idag är påverkade av markrörelser till följd av gruvbrytningen, vilket medför att betong och betongelement spricker och förlorar sin hållfasthet. Dessa element bedöms inte lämpliga för återbruk. Därtill konstaterar **Företag 2** att en stor andel av de byggnader som avvecklas härstammar från 1950–1970-talet och innehåller betydande mängder asbest, bland annat i rörelsefogar i betong och ingjutna ventilationskanaler, vilket kräver sanering och ytterligare försvårar återbruksprocessen.

En aspekt som ofta lyfts fram som ett potentiellt hinder är försäkring av byggnader uppförda med återbrukade element. Men enligt **Intervjuperson 1** ska detta i praktiken inte utgöra något problem. I de cirka tio projekt han medverkat i har frågan varit en icke-fråga. Försäkringsbolaget litar på byggherrens och konstruktörens tekniska bedömning och ansvarstagande, vilket innebär att försäkringsfrågan inte i sig bromsar återbruksprocessen.

4.2.2 Ekonomiska hinder

Företag 1 konstaterar utifrån sina erfarenheter från ReCreate-projektet att återbruk av stomelement från miljonprogrammets fastigheter är väsentligt dyrare än konventionell nyproduktion, vilket i kombination med osäkerheter kring karbonatiseringen bidragit till att den ursprungliga ambitionsnivån fått revideras ned. Kostnaden skiljer sig åt beroende på elementtyp, hur de har varit monterade samt hur mycket anpassning och rekonditionering som behövs. Boverket (2024b):s rapport menar därtill att nytillverkade bärverksdelar har fördelen av välkända och dokumenterade egenskaper och att det saknas etablerade arbetssätt vid återbruk. Det krävs därmed andra projekteringsmetoder för konstruktörer som ska dimensionera med befintliga element.

Företag 2 belyser att om återbruket inte kan ske lokalt utan kräver långa transporter förloras ofta det ekonomiska incitamentet. Behovet av ytor för mellanlagring utgör ytterligare en kostnadsdrivande faktor; element som monteras ned med försiktighet och förvaras i väntan på en mottagare medför både ekonomisk och tidsmässig påverkan.

Boverket (2024b):s rapport pekar på att befintliga styrmedel aktivt försvagar incitamenten för återbruk. Utrangeringsavdraget, som regleras i 19 kap. 7 § inkomstskattelagen, ger ett företag rätt att dra av det återstående skattemässiga restvärdet på en byggnad när den rivs i sin helhet. Konsekvensen av detta är att ett företag som river en byggnad och återbrukar de bärande betongelementen inte kan tillgodoräkna sig avdraget, eftersom byggnaden inte anses ha utrangerats i lagens mening. Ett företag som däremot river allt utan att bevara någon del av stommen har rätt till fullt avdrag. Det innebär att den skattemässiga behandlingen aktivt missgynnar det mer hållbara alternativet – ju mer ett företag återbrukar, desto sämre skattemässig ställning får det jämfört med ett företag som river allt (Boverket, 2024b).

Därtill konstaterar rapporten att avsaknaden av producentansvar för byggprodukter innebär att producenter saknar ekonomiska incitament att designa produkter anpassade för återbruk. Eftersom producenter inte nås av prissignaler från återanvändnings- och avfallsled bär de ingen del av de kostnader som uppstår när deras produkter ska demonteras och hanteras i slutskedet. Detta försvagar drivkrafterna för att redan i produktutvecklingen beakta hur element ska kunna återbrukas av framtida generationer (Boverket, 2024b).

4.2.3 Regulatoriska och marknadsmässiga hinder

Regelverket lyfts av samtliga tre respondenter fram som ett strukturellt hinder. **Företag 1** konstaterar att gällande regelverk är anpassade för nytillverkning av material och behöver granskas för att möjliggöra och premiera återbruk. Specifikt nämns avfalls- och kemikalielagstiftning, byggproduktlagkrav samt lagstiftning kring ansvar vid försäljning av varor.

Projektledaren hos **Företag 2** anser inte att dagens regelverk hindrar återbruk men framhåller att marknaden upplevs omogen i sin hantering av återbrukade byggdelar, och att den

tidsåtgång som krävs för att säkerställa att kraven uppfylls kan göra att byggherrar i stället väljer nya produkter med CE-märkning.

En strukturell brist i det regulatoriska ramverket rör hur klimatpåverkan beräknas. Rasmussen et al. (2019) visar att den allokeringssmetod som tillämpas i EN 15804/15978 premierar ett system som använder återbrukade material, men inte ett system som tillhandahåller återbruksbara material för framtiden. Klimatvinsten redovisas visserligen i modul D, men separat från byggnadens övriga klimatresultat och markerad som en potentiell nytta som tillhör nästa produktsystem snarare än det aktuella. Det innebär att den aktör som i dag investerar i DfD-anpassning och därmed bär merkostnaden för att möjliggöra framtida återbruk inte tillgodoräknas någon klimatfördel i sin egen klimatdeklaration. Klimatnyttan tillfaller i stället en framtida projektägare. Så länge klimatdeklarationssystemet inte ger poäng för att projektera för framtida återbruk saknas ett direkt ekonomiskt incitament för DfD.

4.3 Framtida möjligheter

Trots de hinder som identifieras i föregående avsnitt pekar såväl samtliga tre respondenter som befintlig forskning på ett antal utvecklingsområden som kan bidra till att göra återbruk av betongelement till en mer etablerad och ekonomiskt bärkraftig praktik.

4.3.1 Tekniska möjligheter

Den enskilt viktigaste tekniska möjliggöraren på lång sikt bedöms av **Intervjuperson 1** vara Design for Disassembly (DfD) – att redan vid projektering av nya byggnader beakta hur konstruktionen ska kunna demonteras och dess element återbrukas av framtida generationer. **Företag 1** bedömer att håldäckbjälklag har betydligt bättre förutsättningar för återbruk än de traditionella prefabelement som är vanliga i miljonprogrammets byggnader, och att återbruk av HDF-bjälklag redan är på väg att bli mer etablerat. Därtill uppger **Intervjuperson 1** att ett förslag till branschstandard för kvalitetssäkring och livslängdsberäkningar av förtillverkade betongelement avsedda för återbruk för närvarande är under remiss i Sverige. Standarden syftar till att ge branschen ett gemensamt ramverk för tillståndsbedömning av återbrukade betongelement, ett område som i dag saknar både nationell och europeisk standardisering.

4.3.2 Ekonomiska möjligheter

Företag 1 lyfter fram två affärsmodeller som bedöms ha potential att göra återbruk mer ekonomiskt realistiskt. Den första är elementbank-modellen, där leverantörer ges en tydlig roll i att ta tillbaka element, restaurera och kvalitetssäkra dem för vidare försäljning. En sådan modell skulle skapa ett tydligare flöde i byggprocessen och fördela ansvar och kostnader på ett mer hanterbart sätt. Den andra modellen är återbruk för egen räkning, det vill säga att en aktör återbrukar element internt från ett eget projekt till ett annat, vilket eliminerar behovet av en extern marknad och förenklar ansvarsfrågor. Finansieringsstöd lyfts också fram som en möjlig katalysator för att etablera återbruk av betongelement i leverantörsledet.

Intervjuperson 1 uppger att kostnaden för själva kvalitetssäkringen är låg jämfört med övriga steg i processen, exempelvis demontering. Det innebär att kvalitetssäkringen i sig inte utgör något avgörande ekonomiskt hinder, vilket i sin tur förbättrar lönsamhetsbilden för återbruk.

Boverket (2024b) konstaterar i sin rapport att den linjära ekonomin inte bär sina miljö- och klimatkostnader, vilket systematiskt försvårar konkurrensen för cirkulära affärsmodeller. Rätt utformade ekonomiska styrmedel kan bidra till att den relativa kostnaden utjämnas mellan linjära och cirkulära lösningar. I förlängningen påpekar rapporten att så länge miljökostnaderna inte återspeglas i priset på byggmaterial förblir lönsamheten i återbruk svag.

4.3.3 Regulatoriska och marknadsmässiga möjligheter

På det regulatoriska planet finns tecken på att förutsättningarna är under förändring. Som nämnts ovan är en branschstandard för återbruk av betongelement under framtagande, vilket kan komma att minska de regulatoriska trösklarna menar **Intervjuperson 1. Företag 1** bedömer att skärpta klimatkrav på byggsektorn på sikt kan bli den faktor som driver branschen mot återbruk, inte minst om gränsvärden för klimatpåverkan vid nyproduktion skärps till en nivå där återbruk blir nödvändigt snarare än frivilligt. **Företag 2** antyder att tydligare krav och verifieringsprocesser för återbrukade element skulle kunna jämna ut konkurrensförhållandena mellan återbruk och nyproduktion.

5 Diskussion

5.1 Metoddiskussion

Studien kombinerar litteraturstudie, intervjuer och fallstudieanalys, vilket ger en bred bild av återbruk av betongelement ur flera perspektiv. Metodvalet medför dock vissa begränsningar som bör beaktas vid tolkning av resultaten.

Intervjuunderlaget omfattar tre respondenter, vilket är ett begränsat urval för att dra generella slutsatser om branschens erfarenheter. Respondenterna representerar olika typer av aktörer – forskning, allmännyttan och storskalig samhällsomvandling – vilket ger en viss bredd, men andra perspektiv, exempelvis från privata byggherrar, entreprenörer eller materialleverantörer, saknas. Intervjuerna genomfördes i skriftlig form via e-post, vilket ger respondenterna möjlighet att formulera genomtänkta svar men begränsar möjligheten till följdfrågor och fördjupning jämfört med muntliga intervjuer.

Fallstudierna utgörs av två svenska projekt med tillgängliga klimatberäkningar. Projekten skiljer sig åt inte bara i skala och syfte – Hoppet 2 är en fullskalig förskola på 1 620 m² medan H22-paviljongen är en temporär utställningsbyggnad på 148 m² – utan också i grundläggande förutsättningar. H22-paviljongen genomfördes inom ramen för ett EU-finansierat forskningsprojekt med hög ambitionsnivå, dedikerade resurser och ett transportavstånd på endast 2 km för de tyngsta elementen. Dessa omständigheter är sannolikt inte representativa för ett typiskt återbruksprojekt och påverkar samtliga parametrar i klimatberäkningen. Den 82-procentiga reduktionen bör därför tolkas som ett resultat uppnått under nära optimala förhållanden snarare än som ett genomsnittligt utfall.

Hoppet 2 är i detta avseende en mer representativ fallstudie för vad återbruk kan innebära i ett ordinärt byggprojekt, men beräkningen är genomförd i systemhandlingsskedet och baseras på projekterade mängder snarare än uppmätta utfall. Även här finns alltså en osäkerhet i hur väl resultaten speglar det faktiska utfallet.

Att de två fallstudierna trots sina olikheter pekar i samma riktning – att återbruk ger betydande klimatbesparingar – är i sig ett visst stöd för slutsatsens riktning. Däremot är underlaget för litet och för heterogent för att möjliggöra generalisering om storleken på besparingen. Urvalet motiveras av att det i dagsläget finns mycket få dokumenterade svenska projekt med tillgängliga klimatberäkningar.

5.2 Resultatdiskussion

De klimatbesparingar som redovisas i fallstudierna är betydande och pekar i samma riktning som den bredare internationella forskningen på området. Al-Najjar and Malmqvist (2025) konstaterar själva att 82-procentig reduktion placerar resultaten i den övre kvartilen av vad som dokumenterats globalt, vilket antyder att pilotprojektet genomfördes under särskilt gynnsamma förhållanden, bland annat mycket korta transportavstånd. Resultaten bör därmed tolkas som en indikation på potentialen snarare än ett typiskt utfall.

Intervjupersonernas erfarenheter stämmer väl överens med den bild litteraturen ger: återbruk är tekniskt möjligt men ekonomiskt och regulatoriskt utmanande. Det är dock värt att notera att samtliga tre respondenter är aktörer med ett uttalat intresse av eller engagemang i återbruk, vilket kan innebära att deras bild av hindren och möjligheterna inte är helt representativ för branschen i stort. Aktörer som aldrig initierat återbruksprocesser är inte representerade i studien.

Det är viktigt att notera att Rasmussen et al. (2019) slutsats om att EN 15804/15978 inte premierar Design for Disassembly bygger på standardens tidigare version. EN 15978 reviderades 2026, men då fulltext av den reviderade standarden inte har varit tillgänglig inom ramen för denna studie har det inte varit möjligt att bedöma huruvida revisionen har adresserat denna problematik.

Med det förbehållet kvarstår fyndet som ett centralt argument som kopplar samman den regulatoriska analysen med den tekniska. Det är dock en systembrist i beräkningsstandarden, inte ett argument mot återbruk som sådant. Tvärtom visar fallstudierna att den som använder återbrukade element får en stor klimatfördel i sin klimatdeklaration.

5.3 Studiens bidrag och begränsningar

Studien bidrar med en samlad bild av återbruk av betongelement i en svensk kontext, där tekniska, ekonomiska och regulatoriska perspektiv analyseras tillsammans. En styrka är att studien kopplar samman konkreta klimatberäkningar med intervjumaterial och regelverksanalys, vilket ger en mer komplett bild än om enbart ett av dessa perspektiv hade studerats.

En tydlig begränsning är att studien inte genomför egna livscykelanalyser. Klimatresultaten är därmed beroende av de antaganden och avgränsningar som gjorts i de studier som analyserats, vilket studien inte fullt ut kan kontrollera. Vidare behandlar studien regelverket på en övergripande nivå, djupare juridisk analys av exempelvis utrangeringsavdraget eller EN 15804/15978 faller utanför studiens ram och skulle kräva annan kompetens och ett annat metodupplägg.

En konkret begränsning är att studien inte har kunnat verifiera huruvida EN 15978:2026 adresserar den allokeringsproblematik kring Design for Disassembly som Rasmussen et al. (2019) identifierar. Denna verifiering hade krävt tillgång till standardens fulltext, vilket inte varit möjligt inom ramen för studien. Rekommendationen om att se över allokeringsmetoden bör därför läsas med detta förbehåll.

5.4 Normativa ställningstaganden

Studien lämnar ett antal rekommendationer riktade till beslutsfattare och branschaktörer, exempelvis om reform av uttrangeringsavdraget, översyn av allokeringssmetoden i EN 15804/15978 och etablering av regionala elementbanker. Det är rekommendationer som bygger på studiens samlade analys men som också innebär normativa ställningstaganden om hur regelverket bör utformas. Dessa bör läsas som välgrundade förslag grundade i tillgängligt underlag, snarare än som slutsatser med samma evidensstyrka som de empiriska fynden.

6 Slutsatser

Studiens sammantagna bild är att återbruk av betongelement i dagläget är miljömässigt motiverat men ekonomiskt eftersatt. De hinder som identifieras är i stor utsträckning av strukturell karaktär snarare än tekniska.

6.1 Slutsatser och rekommendationer

De tekniska hindren är i första hand ett standardiseringsproblem. Karbonatisering och osäkra materialegenskaper är reella hinder, men studien visar att kvalitetssäkring av betongelement är genomförbar och att kostnaden för kvalitetssäkringen i sig är låg relativt övriga processteg. Det saknas däremot ett gemensamt ramverk för hur bedömningen ska gå till, vilket i dag gör att byggherrar väljer nyproducerade alternativ med kända och dokumenterade egenskaper.

Utifrån dessa iakttagelser pekar studien på att den branschstandard för kvalitetssäkring av återbrukade betongelement som för närvarande är under remiss utgör en åtgärd med potentiellt hög utväxling. Om den etableras och ger önskad effekt sänks tröskeln för alla aktörer på en gång och den administrativa osäkerhet som i dag försvårar valet av återbrukade element minskar.

Att återbruk i dagläget är dyrare än nyproduktion är inte enbart en fråga om effektivitet. Att återbruk i dagläget är dyrare än nyproduktion beror inte enbart på att processerna är ineffektiva. Befintliga skatteregler och avsaknaden av producentansvar missgynnar aktivt cirkulära alternativ, och miljökostnaderna för nyproducerat material återspeglas inte i priset. I avsaknad av prissättning som återspeglar de fulla miljö- och klimatkostnaderna för den linjära ekonomin är det svårt att konkurrera med cirkulära affärsmodeller som ofta är mer arbetskrävande.

Utifrån dessa iakttagelser lämnar studien en rekommendation. En översyn av ekonomiska styrmedel bör prioriteras av beslutsfattare som vill påskynda omställningen, i synnerhet bör utrangeringsavdraget ses över, eftersom det i dag aktivt försvagar incitamenten för cirkulära alternativ.

Klimatdeklarationssystemet är ett viktigt styrmedel men ger inget incitament för Design for Disassembly. Återbrukade betongelement får redan i dag räknas som noll koldioxidekvivalenter i produktionsskedet, och klimatdeklarationer kombinerade med skärpta gränsvärden bedöms kunna bli ett avgörande styrmedel för att driva på efterfrågan på återbruk. Design for Disassembly bedöms som den viktigaste långsiktiga tekniska möjliggöraren, men systemet har en inbyggd begränsning: allokeringmetoden i EN 15804/15978 premierar den som använder återbrukade material, men inte den som tillhandahåller sådana för framtiden. Den aktör som investerar i DfD-anpassning bär merkostnaden utan att tillgodoräknas någon klimatfördel i sin egen klimatdeklaration, nyttan tillfaller i stället en framtida projektägare. Klimatdeklarationssystemet driver därmed för återbruk av befintliga element, men skapar inte de incitament som krävs för att nästa generations byggnader ska projekteras för framtida demontering.

Utifrån dessa iakttagelser lämnar studien en rekommendation. Allokeringsmetoden i EN 15804/15978 bör ses över så att DfD-investeringar ger klimatomfattig utväxling redan i det aktuella projektet, inte enbart i ett framtida projekt via modul D (se Tabell 1).

Demontering, lagring och producentansvar kräver strukturella lösningar. Ett återkommande praktiskt hinder är att varsam demontering och mellanlagring av betongelement är kostsamt och resurskrävande. Demontering utgör ett av de mest kostnadsdrivande stegen i hela återbruksprocessen, och ansvaret för dessa steg faller i dag på enskilda projektaktörer utan tydlig ansvarsfördelning. Producentansvar saknas för byggprodukter i Sverige, vilket innebär att producenter inte nås av prissignaler från återanvändnings- och avfallsled. Regional samverkan i tidiga skeden bedöms som avgörande för att lösa logistiken kring stora stomdelar, och studiens fallstudier visar att transport upp till 400 km är klimatomfattigt försvarbar.

Utifrån dessa iakttagelser lämnar studien två rekommendationer. För det första bör förutsättningarna för ett utökat producentansvar för betongelement utredas, med innebörden att leverantörer åläggs att ta tillbaka och kvalitetssäkra element för vidare försäljning. För det andra bör möjligheterna att etablera regionala elementbanker undersökas, där lagring och matchning av element sker kollektivt snarare än inom enskilda projekt.

6.2 Vidare forskning

Under studiens gång har ett antal frågor identifierats som ligger utanför dess ram men som bedöms vara relevanta för en fortsatt utveckling av området. Förslag på vidare forskningsfrågor som beskrivs nedan utgår från hinder och möjligheter som analysen pekat på och syftar till att identifiera områden där en fördjupad kunskap skulle ha en praktisk betydelse för att påskynda återbrukets etablering i byggsektorn.

- Under vilka förutsättningar skulle en regional elementbank kunna fungera, och hur bör ansvar och kostnader fördelas mellan inblandade aktörer?
- Hur hanterar andra europeiska länder de regulatoriska och skattemässiga hindren för återbruk av bärande byggnadselement, och finns det erfarenheter som är överförbara till svenska förhållanden?
- Hur kan digitala plattformar och verktyg underlätta matchningen mellan tillgängliga betongelement och framtida byggprojekt, och vilka informationskrav behöver uppfyllas för att sådana system ska vara praktiskt användbara?
- Vilka förutsättningar krävs för att ett utökat producentansvar för betongelement ska vara genomförbart, och vilka aktörer skulle behöva involveras?
- Hur kan kommuner och regioner kartlägga det befintliga byggnadsbeståndet som en framtida resurs av återbrukbara betongelement, och vilken information behövs för en sådan urban materialinventering?

6.3 Referenser

- Al-Najjar, A., & Malmqvist, T. (2025). Embodied carbon saving of reusing concrete elements in new buildings: A Swedish pilot study. *Resources, Conservation and Recycling*, 212, 107930.
- Boverket. (2014). *Under miljonprogrammet byggdes en miljon bostäder*. Retrieved 25-05 from <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/miljonprogrammet/>
- Boverket. (2022). *Bild*. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
- Boverket. (2023a). *Om Boverkets konstruktionsregler, EKS*. Retrieved 23-04 from <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-konstruktionsregler/om-eks/>
- Boverket. (2023b). *Återbruksprocessen*. Retrieved 12-06 from <https://www.boverket.se/sv/byggande/cirkular-ekonomi/vagledning/barverksdelar/aterbruksprocessen/>
- Boverket. (2024a). *Klimatdeklarationens omfattning*. Retrieved 28-03 from <https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/gor-sa-har/omfattning/>
- Boverket. (2024b). *Uppdrag att främja en cirkulär ekonomi i bygg- och fastighetssektorn*. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2024/uppdrag-att-framja-en-cirkular-ekonomi-i-bygg--och-fastighetssektorn.pdf>
- Boverket. (2024c). *Återbruk av sammansatta byggprodukter och byggnadsdelar*. Retrieved 25-03 from <https://www.boverket.se/sv/byggande/cirkular-ekonomi/cirkulara-byggnader/aterbruk/byggprodukter/>
- Boverket. (2025). *Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn*. Retrieved 18-03 from <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/>
- BUILD, U. (2024). Circular construction and materials for a sustainable building sector. *European Commission: Brussels, Belgium*.
- Burström, P. G. (2021). *Byggnadsmaterial-Tillverkning, egenskaper och användning* (Vol. Upplaga 4:2). Studentlitteratur AB.
- Ellen Macarthur Foundation. (n.d.). *What is the meaning of a circular economy and what are the main principles?* Retrieved 17-04 from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>
- European Commission. (2020). A new circular economy action plan for a cleaner and more competitive Europe. *European Commission: Brussels, Belgium*, 1-20.
- European Demolition Association. (2022). *Construction and circular economy*. https://www.europeandemolition.org/cms/files/EDA_Guide_Circular_Economy_TOC.pdf
- Fastighetsägarna. (n.d.). *Riv hinder för återbruk i fastigheter*. Retrieved 28-03 from <https://www.fastighetsagarna.se/politik-och-paverkan/fragor-vi-driver/okat-aterbruk-inom-fastighetssektorn/>
- Flatt, R. J., Roussel, N., & Cheeseman, C. R. (2012). Concrete: An eco material that needs to be improved. *Journal of the European Ceramic Society*, 32(11), 2787-2798.
- FN-förbundet, S. (n.d.). *Agenda 2030 och de globala målen för hållbar utveckling*. Retrieved 22-03 from <https://fn.se/vi-gor/vi-utbildar-och-informerar/fn-info/vad-gor-fn/fns-arbete-for-utveckling-och-fattigdomsbekampning/agenda2030-och-de-globala-malen/>
- Glass, L.-M., & Newig, J. (2019). Governance for achieving the Sustainable Development Goals: How important are participation, policy coherence, reflexivity, adaptation and democratic institutions? *Earth System Governance*, 2, 100031.

- Guy, B., & Ciarimboli, N. (2008). *DfD: design for disassembly in the built environment: a guide to closed-loop design and building*. Hamer Center.
- Hoang, N. H., Ishigaki, T., Watari, T., Yamada, M., & Kawamoto, K. (2022). Current state of building demolition and potential for selective dismantling in Vietnam. *Waste Manag*, 149, 218-227. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.06.007>
- HFD 2021:14 - Fråga om utrangeringsavdrag enligt 19 kap. 7 § inkomstskattelagen ska göras trots att en byggnad inte har rivits i sin helhet., (2021).
- Mirza, D., & Haddad, M. (2022). Inventering och återbruk i byggbranschen: En studie om effektivisering av inventeringsprocessen och möjligheterna för återbruk av betong. In. Mohamad, N., Muthusamy, K., Embong, R., Kusbiantoro, A., & Hashim, M. H. (2022). Environmental impact of cement production and Solutions: A review. *Materials Today: Proceedings*, 48, 741-746.
- Naturvårdsverket. (2024). Avfall i ett cirkulärt samhälle. Article RAPPORT 7171.
- Naturvårdsverket. (2025). *Avfallshierarkin visar stegen vi behöver ta*. Retrieved 13-05 from <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/avfall/pagaende-arbeten/avfallshierarkin-visar-stegen-vi-behoover-ta/>
- Naturvårdsverket. (n.d.). *Agenda 2030 och globala hållbarhetsmålen*. Retrieved 03-22 from <https://www.naturvardsverket.se/om-miljoarbetet/agenda-2030-och-globala-hallbarhetsmalen/>
- Neville, A. (1995). Chloride attack of reinforced concrete: an overview. *Materials and structures*, 28(2), 63-70.
- Our World in Data. (2025). *Annual CO₂ emissions from cement*. Retrieved 18-03 from <https://ourworldindata.org/grapher/annual-co2-cement>
- Patil, Y. R., Dakwale, V. A., & Ralegaonkar, R. V. (2024). Recycling construction and demolition waste in the sector of construction. *Advances in Civil Engineering*, 2024(1), 6234010.
- Rasmussen, F. N., Birkved, M., & Birgisdottir, H. (2019). Upcycling and Design for Disassembly—LCA of buildings employing circular design strategies. IOP conference series: earth and environmental science,
- RI.SE. (n.d.). *Så kan återbruk göra byggsektorn mer cirkulär*. Retrieved 29-03 from <https://www.ri.se/sv/systeminnovation/cirkular-omstallning/berattelse/sa-kan-aterbruk-gora-byggsektorn-mer-cirkular>
- Romakkaniemi, P. (2024). Condition assessment of reusable structural materials and components.
- Samuelsson, E., Janmar, L., Viklund, C., Welling, S., & Franzén, U. (2023). Klimatreducerad betong—miljöpåverkan i ett slutske.
- Sandin, K. (2019). *Praktisk Husbyggnadsteknik* (Vol. Upplaga 3:2). Studentlitteratur.
- Severin, A., & Michalíková, M. (2024). Sustainable and Circular Construction: A Policy Brief from the Policy Learning Platform for a Greener Europe. *Interreg Europe: Lille, France*.
- Shajidha, H., & Mortula, M. M. (2025). Sustainable waste management in the construction industry. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7, 1582239.
- SIS. (2011). *SS-EN 15978:2011 Hållbarhet hos byggnadsverk - Värdering av byggnaders miljöprestanda - Beräkningsmetod*. Retrieved 22-05 from <https://www.sis.se/produkter/byggnadsmaterial-och-byggnader/byggnader/ovrigt/ssen159782011/>
- SIS. (2012). *SS-EN 15804:2012 - Hållbarhet hos byggnadsverk - Miljödeklarationer - Produktspecifika regler*. Retrieved 22-05 from <https://www.sis.se/produkter/byggnadsmaterial-och-byggnader/byggnadsindustrin/ovriga-aspekter/ssen158042012/>

- Stern, N. (2022). Towards a carbon neutral economy: How government should respond to market failures and market absence. *Journal of Government and Economics*, 6, 100036.
- Suchorzewski, J., Santandrea, F., & Malaga, K. (2023). Reusing of concrete building elements—Assessment and quality assurance for service-life. *Materials Today: Proceedings*.
- Svensk Betong. (n.d.-a). *Återvinning*. Retrieved 18-03 from <https://www.svenskbetong.se/om-betong/platsgjutet/hallbart-byggande/atervinning>
- Svensk Betong. (n.d.-b). *Återvinning & Återbruk*. Retrieved 17-04 from <https://www.svenskbetong.se/om-betong/fakta-egenskaper/atervinning-aterbruk>
- Plan- och bygglag (2010:900), (2010). https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/
- SWECO. (2024). *Hoppet 2 Klimatberäkning - Systemhandling*.
- SWECO. (n.d.). *Prefabkonstruktioner*. Retrieved 05-04 from <https://www.sweco.se/vart-erbjudande/byggnader-och-stadsdelar/byggkonstruktion/prefabkonstruktioner/>
- Swedish Environmental Research Instituts. (2021). *Carbonation of concrete*. Retrieved 27-04 from <https://www.ivl.se/projekt/co2-concrete-uptake/carbonation-of-concrete.html>
- Tobias Flygar/Studio Flygar. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/avfall/pagaende-arbeten/avfallshierarkin-visar-stegen-vi-behover-ta/>
- TYRÉNS. (2022). *Fastighetsbolagen vill hellre återbruka än bygga nytt*. Retrieved 15-05 from <https://www.tyrens.se/aktuellt-och-media/nyheter/fastighetsbolagen-vill-hellre-aaterbruka-aen-bygga-nytt/>
- United Nations. (2015). Transforming Our World: The 2030 Agenda for sustainable development.
- Vander Velpen, A., Smeets, A., Torres, A., Matheson, A. B., Friot, D., Franks, D. M., Cuperus, G., Yusuf, H., van der Vegt, H., & Selby, I. (2022). Sand and sustainability: 10 strategic recommendations to avert a crisis.
- Waste Framework Directive, D. (2008). 98/EC of the European Parliament and of The Council. In: November.

Appendix

Intervjuperson 1 – Marknadschef, statligt forskningsinstitut

Är den provtagningsmetodik ni utvecklat ekonomiskt realistisk för ett mindre byggprojekt, eller förutsätter den resurser som bara stora aktörer har?

Kostnaden för kvalitetssäkring är låg jämfört med alla andra steg i processen, exempelvis demontering. Det är inget hinder i återbruksprocessen.

Vilka krav bör branschen ställa på dagens nyproduktion för att säkerställa att dessa byggnader får större återbrukspotential för framtida generationer?

Design for Disassembly (DfD) är den största framtida möjliggöraren för återbruk. I övrigt har vi ganska bra och konservativa standarder för beständighet av betongkonstruktioner.

Stötte ni på några utmaningar när det gäller att försäkra byggnaden som uppfördes med återbrukade betongelement, och hur hanterades det i så fall?

Inte alls. I cirka tio projekt som jag har jobbat med var det en icke-fråga. Det är byggherren och konstruktören som tar sitt ansvar och försäkringsbolaget litar på deras tekniska bedömning och ansvar.

Vad krävs för att återbruk av betong ska bli en etablerad standard i byggbranschen?

Standarden för branschen är på gång.

Företag 1 – Helsingborgshem

Hur skulle du beskriva din erfarenhet av arbete med återbruk av betong?

Vi är delaktiga i EU-projektet ReCreate utifrån ett byggherreperspektiv. Vi äger ett antal fastigheter i ett miljonprogramsområde där vissa utvalda byggnader rivs – prefabricerade betongelement från slutet av 1960-talet. Vi har testat att demontera betongelement och bygga en pilot av återbrukade element, framförallt med element från en industri som skulle rivas (pelare och balkar). Nu har vi även utmanat oss att testa återbruk av demonterade betongelement från miljonprogramsområdet, men vi kommer inte kunna återbruka i den omfattning vi testade och hade som ambition från början, mycket på grund av kostnader men också osäkerheter kring karbonatisering. Genom detta har vi en del erfarenheter.

Vilka typer av byggprojekt anser du lämpar sig bäst för återbruk av betongelement?

Vi har fått uppfattningen att det generellt är enklare att återanvända håldäck än de prefabricerade betongelement som oftast finns i miljonprogrammen. Vad håldäcken kan användas till varierar, men deras egenskaper kan tala för att betongåterbruk lämpar sig för lokaler med behov av stora spännvidder.

Hur ser du på kostnadsbilden för återbruk av betong jämfört med traditionella lösningar?

Det beror på typ av element och var de varit monterade samt hur mycket man behöver rekonditionera eller anpassa dessa. HDF-bjälklag har andra möjligheter än ett traditionellt prefabelement. Vår erfarenhet är att återbruk av stomelement i de fastigheter vi äger från miljonprogrammet är mycket dyrare än att bygga traditionellt – vi jämför med att bygga radhus i trä eller bygga radhus med återbrukade betongelement.

Vilka ekonomiska incitament eller hinder påverkar beslutet att återbruka betong?

I vårt fall har kostnader varit ett hinder eftersom vi måste leverera projekt som är lönsamma.

Hur kan affärsmodeller utvecklas för att främja återbruk av betongelement?

Det hade varit bra om stomleverantörerna fick en tydlig roll, kunde ta tillbaka element, bygga elementbank och förädla samt kvalitetssäkra element igen. Det kräver en hel del men hade skapat ett bra flöde i byggprocessen.

Den andra modellen är att man återbrukar för egen räkning, alltså från ett projekt till ett annat.

Vilka lagar, regler eller standarder påverkar möjligheterna till återbruk av betong?

Regelverken är generellt anpassade för nytillverkning av material och hade behövt en översyn och en anpassning för att möjliggöra och premiera återbruk. Det gäller till exempel avfalls- och kemikalielagstiftning, byggproduktlagkrav och lagstiftning kring ansvar vid försäljning av varor.

Hur tror du att återbruk av betong kommer att utvecklas de kommande 10–20 åren?

Vi befinner oss fortfarande i ett lärande skede när det gäller återbruk av betong. Samtidigt ser vi att återbruk av HDF-bjälklag blir allt vanligare, och där finns goda förutsättningar för att detta fortsätter och etableras som praxis framöver. När det gäller andra typer av betongelement är jag mer osäker. Det är möjligt att vi om 10–20 år har utvecklat metoder, regelverk och erfarenheter som gör återbruk även där mer genomförbart. Samtidigt kan vi också komma fram till att återbruk av vissa element inte är tekniskt, ekonomiskt eller säkerhetsmässigt lämpligt.

Vad krävs för att återbruk av betong ska bli en etablerad standard i byggbranschen?

Det krävs att det finns tillräckligt många element som demonteras och att man hittar en modell som fungerar i byggbranschen, där element kvalitetssäkras och testas och där det kan ske till en rimlig kostnad. Det skulle också kunna vara så att vi får högre krav på oss att minska vår klimatpåverkan så att vi blir tvingade att gå i denna riktning. Om det finns möjlighet till finansieringsstöd kan det gynna etableringen av betongåterbruk i leverantörsledet.

Företag 2 – LKAB Samhällsomvandling

I vilken utsträckning har betong återbrukats i samband med Kirunaflytten?

I samband med avveckling och rivning av byggnader inom gruvans påverkansområde har betongen kunnat återbrukas som ett inert material för fyll och terrassering för gestaltning, förutsatt att den är utan föroreningar. Efter att vi avvecklar och river områden ska vi gestalta områdena till parkmiljöer som blir tillgängliga för allmänheten och blir en buffert mellan industriområdet och övriga samhället som bor kvar utanför påverkansområdena. Vid den gestaltningen återskapas ett mer böljande landskap för att efterlikna natur istället för plana ytor som annars blir kvar efter byggnader, parkeringar m.m. På så vis har större mängder betong kunnat återanvändas i projekten. I övrigt återbrukas inventarier, stomkompletteringar, installationsdelar, parkinventarier, hela byggnader m.m. från projekten i olika skeden. En del återbrukas innan entreprenadstart och efter entreprenadstart åligger det entreprenören att fortsatt arbeta med återbruksplanen.

Vad skulle krävas – tekniskt, ekonomiskt eller regulatoriskt – för att återbruk av betongelement skulle ha varit möjligt i större omfattning i Kirunaflytningen?

Det vi sett som svårigheter kring återbruk av byggmaterial eller byggnadselement generellt är en marknad som är intresserad av detta. Oftast faller det med anledning av garantier för materialet, hållfasthetskrav, energikrav m.m. För bärande delar är det säkerställandet av kvaliteten på materialet. Där vi har kunnat ha hela byggnader, exempelvis lagerhallar och garage, monterats ned och återbrukats i sin helhet. En stor del av nyproduktionen för framförallt flerbostadshus består av moduler, vilket gör att återbruk från rivningarna endast görs i mindre skala. Något som också behövs är ytor för mellanlagring eller förvaring av materialet tills att det ska återbrukas, då vi inte kan lagra det inom arbetsområdet. Det blir både en påverkan på ekonomi och tid om element monteras ned med försiktighet, förvaras på arbetsområdet i väntan på att kunna återbrukas och därefter behöver ytterligare hantering om en mottagare av elementen inte finns.

Finns det specifika egenskaper hos de byggnader som rivs i Kiruna – ålder, konstruktionstyp, betongkvalitet – som gör återbruk särskilt svårt eller lämpligt?

En stor del av byggnaderna som avvecklas är uppförda efter de större stadsaneringarna under 1950–1970-talen, vilket betyder att byggnaderna är äldre samt innehåller en stor mängd farligt avfall, och då framförallt asbest som behöver saneras. Vi ser att asbest använts på många olika sätt, exempelvis i rörelsefogar i betong och ventilationskanaler som är ingjutna i betong m.m.

Den största svårigheten för återbruk av betongelement är att säkerställa kvaliteten på materialet, både med anledning av åldern men också på grund av att vi har markrörelser – vilket är anledningen till samhällsomvandlingen – till följd av gruvbrytningen, som gör att betong och betongelement spricker och tappar sin hållfasthet. Dessa element bedöms inte lämpliga att återbruka. Stora delar av betongkonstruktioner som rivs idag är påverkade av markrörelserna.

Vilka logistiska utmaningar ser du som särskilt svåra att lösa vid återbruk av betongelement i ett projekt av Kirunas skala och geografiska läge?

Det geografiska läget har stor betydelse. Om återbruket inte kan ske inom Kiruna med omnejd utan kräver långa transporter förloras ofta det ekonomiska incitamentet och marknaden blir begränsad. För det lokala återbruket krävs det att det finns en marknad för det återbrukade materialet samt platser och ytor att förvara dessa på för att återbruk ska kunna möjliggöras.

Upplever du att nuvarande regelverk stödjer eller hindrar återbruk? På vilket sätt?

Upplever inte att nuvarande regelverk hindrar återbruket, däremot känns marknaden omogen kring hanteringen och den tidsåtgång som krävs för att säkerställa att kraven uppfylls för de återbrukade byggnadsdelarna. Det kan bli ett hinder som gör att byggherrar istället väljer nya produkter med CE-märkning.