



Från hus till hus

En berättelse om ett storskaligt demonteringsprojekt
i Ulleråker, Uppsala kommun



NET ZERO CITIES



Projektet i Ulleråker har genom NetZeroCities fått finansiering av Europeiska unionens Horisont 2020-program för forskning och innovation, enligt bidragsavtal nr 101036519. Detta dokument återspeglar endast författarnas åsikter. Europeiska kommissionen tar inte ansvar för några konsekvenser som härrör från användning av dokumentet.

[Läs mer om NetZeroCities →](#)

Introduktion till läsaren

Den här texten syftar till att inspirera dig som vill eller är i färd med att arbeta med återbruk och cirkulära byggprocesser. Det är också en berättelse om ett omfattande demonteringsprojekt i stadsdelen Ulleråker i Uppsala, med en rad exempel och erfarenheter som visar hur resurseffektiviteten kan öka med hjälp av cirkulära byggprocesser.

Återbruk har stor potential för att minska klimatavtrycket vid rivning och nybyggnation, men innehåller också ett antal utmaningar. Nya arbetssätt och samarbeten som på ett hållbart sätt skapar resurseffektiva materialflöden kommer att krävas. I projektet Cirkulära Byggprocesser tar vi oss an dessa utmaningar, i stor skala. Projektet medfinansieras av Europeiska unionen genom NetZeroCities.

Vi hoppas att vår berättelse kan ge dig nya verktyg, insikter och inspiration till ett fortsatt utvecklingsarbete som kan skjuta branschen i riktning mot cirkulära lösningar. Vi vill dela våra lärdomar om att skala upp ett återbruk som omfattar hela byggnader och inte bara vissa material och produkttyper. Texten riktar sig till dig inom offentlig sektor eller i byggbranschen som jobbar i projekt där klimatfrågan, hållbara byggprocesser och att

återanvända material är central. Boken har två delar. Den första delen ger en bakgrund till projektet och en beskrivning av området Ulleråker. Den andra delen beskriver en arbetsprocess i sex steg och ger exempel på arbetsmoment, vägval och ställningstaganden.

Syftet med denna skrift är att inspirera och visa ett exempel på att det går, även om det inte ska ses som ett facit. Det är inte alltid lätt, ofta är det svårt och snårigt. Vi har gjort misstag och lärt oss mycket under resans gång och det vill vi berätta om. Det gör vi både för att andra ska kunna undvika att göra samma misstag och för att visa att innovation innebär omvägar med behov av att omvärdera beslut och göra nya vägval. Vi gör det också för att visa hur det leder oss framåt.

PLANERING OCH GENOMFÖRANDE

Denna skrift är framtagen av Uppsala kommun, inom ramen för det EU-finansierade projektet NetZeroCities och är tänkt att kunna bidra till kunskapsutveckling.

Flera medarbetare och kompetenser på kommunen har varit involverade i projektet och bidragit på olika sätt. Ett mångfunktionellt samarbete kan vara avgörande för framgångsrika projekt och vi har haft många viktiga utbyten även externt. Ett särskilt tack riktas till:

Pär Ridderstolpe

programledare i Ulleråker, Fori AB

My Laurell

kommunikationskonsult

Oskar Arvidsson

fotograf

Scala Hakim & Nellie Lifh

byggledare, WSP

Lotus maskin & transport AB

Upphandlare, Jurister, fastighetsförvaltare,
bygglovshandläggare och kommunikatörer
på Uppsala kommun

Tomas Thernström, Ian Lund Rockliffe,
Rebecka Gullberg från Ramboll

Ola Jeppson från Henning Larsen

Ingen nämnd, ingen glömd.

PUBLIKATIONEN ÄR FRAMTAGEN AV:

Emma Carmelid

projektledare, Uppsala kommun

Jelena Mijanović

projektledare, Ramboll

Oscar Wicksell

projektledare, Ramboll

Frida Gothnier Leander

skribent och redaktör, Ramboll

Miloš Yu Mijanović

grafisk form

BAKGRUND OCH SYFTE

“Skämtar du?” 7

Ulleråker bit för bit 8

Uppsala -
en klimatpositiv kommun 2050 10

Cirkulära byggprocesser -
ett projekt för storskalig återanvändning 12

PROCESSEN, LÄRDOMAR OCH TIPS

Arbetsmetodens framväxt 16

UTVECKLA PROJEKTIDÉN OCH PROJEKTVISIONEN

Syfte och omfattning 20

Resultat av fasen 20

Vår erfarenhet och lärdomar 21

INVENTERA, DOKUMENTERA OCH PLANERA

Syfte och omfattning 26

Resultat av fasen 27

Vår erfarenhet och lärdomar 28

UPPHANDLA EN DEMONTERINGSENTREPRENAD

Syfte och omfattning 35

Resultat av fasen 35

Vår erfarenhet och lärdomar 36

GENOMFÖRA DEMONTERING

Syfte och omfattning 43

Resultat av fasen 43

Vår erfarenhet och lärdomar 44

Demontörens erfarenhet:
“Intressant, läskigt och fascinerande” 46

LOGISTIKLÖSNINGAR OCH MELLANLAGRING

Syfte och omfattning 49

Resultat av fasen 49

Vår erfarenhet och lärdomar 50

UTVECKLA AFFÄRSSTRATEGIER

Syfte och omfattning 54

Resultat av fasen 54

Vår erfarenhet och lärdomar 55

Utveckla affärsstrategier 56

Prissättningsmodeller 59

Avsättningsstrategier 61

Etablera aktörskedjor 66

Uppföljning 67

SAMMANFATTNINGSVIS

BAKGRUND OCH SYFTE

“Skämtar du?”

Det var sensommar 2022. Emma Carmelid, projektledare på mark- och exploateringsavdelningen på Uppsala kommun hade nyss kommit tillbaka efter semestern när hon fick ett nytt uppdrag. Två byggnader i exploateringsområdet Ulleråker skulle rivas.

”Vi visste att byggnaderna måste bort för det ska byggas en helt ny huvudgata för bland annat kollektivtrafik där. Men att riva dem kändes inte bra, särskilt inte om vi ska leva upp till kommunens hållbarhetsmål om att vara klimatneutrala till 2030. Det byggs och byggs och planeras så många nybyggen. Jag fick en klump i magen. Behövs allt det här, behövs allt nytt material? Vad gör vi med allt material vi redan har, varför tar vi inte vara på det?

Här föddes en nyfikenhet på att tänka om och nytt, både om hur vi ser på och värderar material men även kopplat till ekonomi och vad vi som kommun kan erbjuda. Vi behöver förändra hanteringen av våra resurser helt enkelt.

Kommunens hållbarhetsambitioner gjorde att ett initiativ togs att återanvända så mycket material som möjligt från byggnaderna i stället för att riva dem. Hur det skulle gå till skulle vi få komma fram till själva. Jag hade ingen tidigare erfarenhet, men tänkte

ganska snart att vi inte kan sitta och bara välja ut sådant som vi redan vet att vi kan återbruka eller återanvända. Vad skulle det bidra till? Vi kommer inte göra någon skillnad om vi väljer ut vissa saker bara för att det är enklast att göra så.

I stället tänkte jag att vi måste slå hål på gamla myter och fundera på vad det är som gör att vi väljer vissa saker för återbruk men inte andra. Vissa material är såklart mer komplexa än andra. Alla material har så klart olika egenskaper, funktion och sammansättning, men här ville jag verkligen att vi skulle våga utmana. Det kändes lockade att vidga perspektiven och därmed öka kunskaper och förståelse för vad som kan återanvändas, till nytta för en cirkulär byggprocess.

Vi beslutade att inkludera allt material i byggnaderna för potentiell återanvändning tills motsatsen bevisas. Vi har betraktat byggnaderna nästan på samma sätt som om de hade stått kvar,

vi plockar varsamt ner dem för att återuppbygga på andra platser. Från stomme och bärande konstruktion till detaljer som golvlistor, väg-guttag, armaturer, radiatorer och innerväggar – allt material som går ska inkluderas.

I början av projektet när jag berättade om våra ambitioner möttes jag väldigt ofta av: *Skämtar du?* Det krävdes lite övertalning av de som skulle ingå i projektet, sedan svängde det och vi kunde sätta igång!”



Ulleråker bit för bit

Området Ulleråker ligger strax söder om Uppsala centrum. Ulleråker är tydligt präglad av platsens historia som institutionsmiljö, men också av sitt spektakulära läge på Uppsalaåsen. Här möter stadsdelen både Fyrisån, skogen och Uppsalaslätten. Med sitt unika läge mellan två universitet och med bara 2-3 kilometers avstånd till Uppsalas centrala delar ska Ulleråker utvecklas till en modern stadsdel på historisk mark, med utrymme för både stadens liv och naturens lugn.

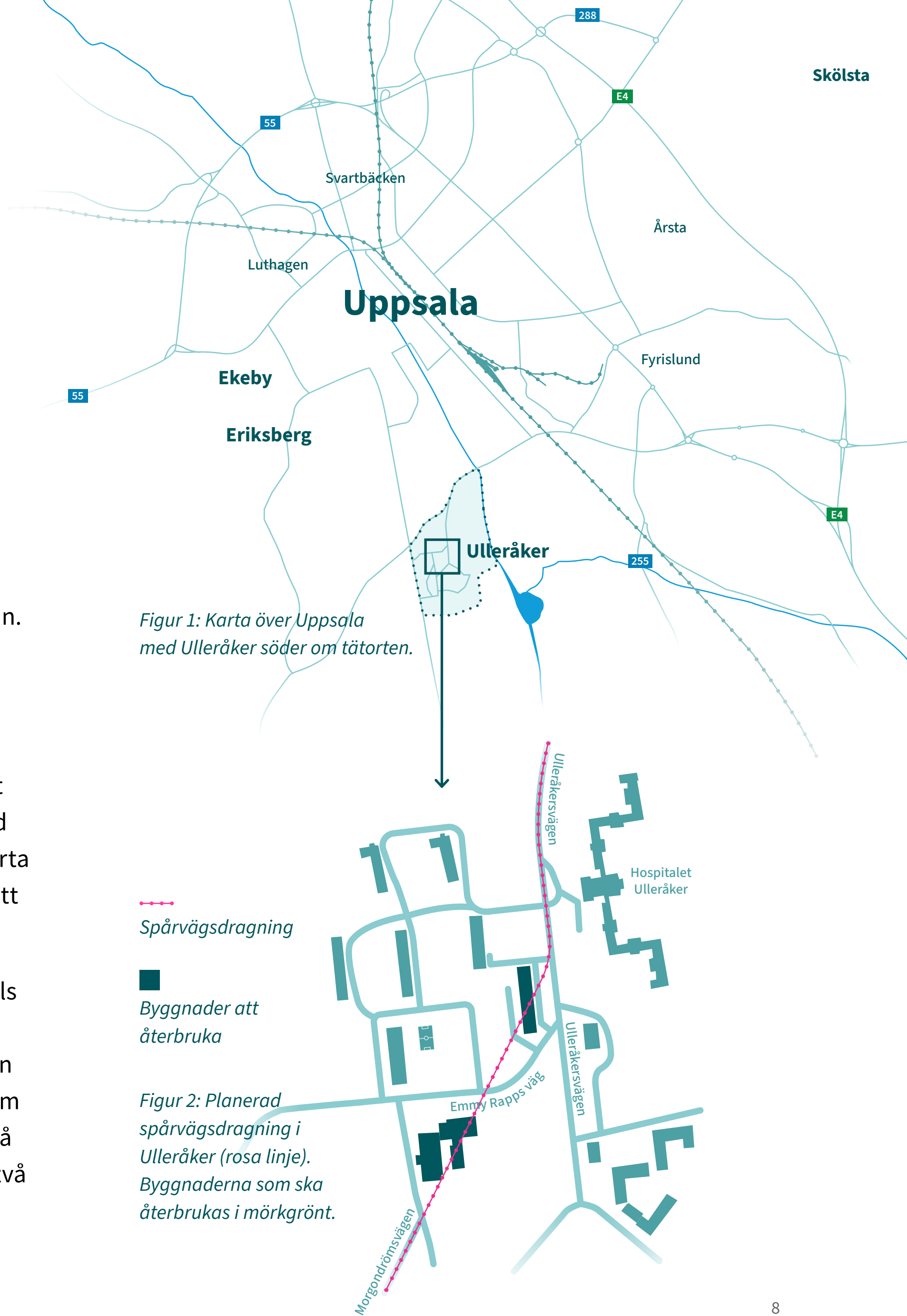
Ända fram till 1980-talet var Ulleråker först och främst ett sjukhusområde. Från slutet av 1800-talet var hela Ulleråker utformat som ett typiskt institutionsområde för sinnessjukvård (dåtidens benämning för psykisk ohälsa) och präglades till stor del av den tidens vårdideologi. Den innebar att de sinnessjuka skulle bort från den förvirrande omvärlden och bringas i ordning genom en regelbunden livsföring, renlighet och struktur. Här fanns redan på den tiden stora parker och trädgårdar som ansågs som viktiga delar av den offentliga sinnessjukvården, vars mål bland annat var att ge sysselsättning åt patienterna av ett slag som ansågs hälsosamt, både fysiskt och psykiskt.

Sedan dess har ett nytt bostadsområde vuxit fram intill den gamla institutionsbebyggelsen. Under 1990-talet och tidigt 2000-tal växte det upp nya byggnader och i området finns idag bostäder, förskolor, museum, konstnärsateljéer, kollektivboende, område för fritidsodling och mycket annat.

Dessa byggnader, som ingår i projektet, ägs av Uppsala kommun. Allt byggmaterial som demonteras från byggnaderna kommer fortsatt att vara i kommunens ägo. Det ska vi snart berätta mer om!

Området planeras nu inför tillkommande bebyggelse med stort fokus på klimatfrågor. Ambitionen är att bygga en stadsdel med minsta möjliga klimatavtryck. Det handlar om materialval, smarta transporter, återanvändning och att skapa förutsättningar för att leva ett hållbart liv i stadsdelen.

Flertalet kulturhistoriskt värdefulla byggnader bevaras och ställs om. Ett hållbart resande med gång-, cykel- och kollektivtrafik kommer att prägla området och för att den nya kollektivtrafiken ska kunna dras på bästa sätt behöver, som sagt, byggnader inom två fastigheter demonteras och varsamt plockas bort. Se bild på nästa sida. Det är planering inför och demonteringen av dessa två byggnader den här texten beskriver, steg för steg.

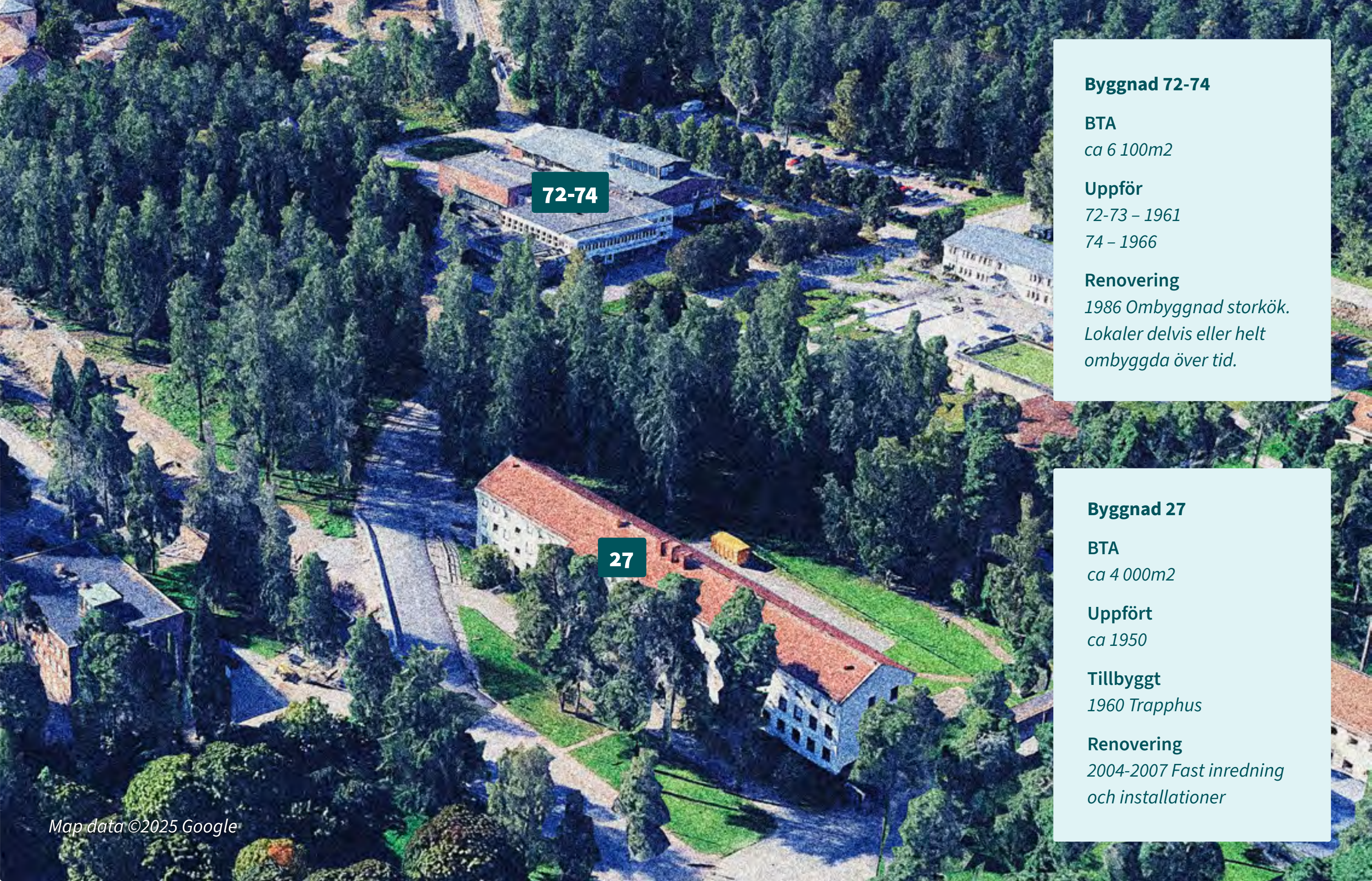


De aktuella byggnaderna är uppförda under 1950- respektive 1960-talet, i en tid där det inte fanns specifika tankar på att göra byggnaderna demonterbara. Byggnadernas förutsättningar och kvalitet, så som ålder, konstruktion och utformning, har haft en central roll genom hela projektet. Det kommer vi gå in på mer i kommande kapitel.

Fastigheterna tillhörde dåvarande Landstinget som bedrev sjukvård i området. Byggnaderna har efter hand anpassats till annan verksamhet och renoverats i takt med att användningen förändrats. De sista hyresgästerna flyttade ut våren 2023.

Den ena byggnaden, den vi kallar för 72-74, består av tre huskroppar. Från början fanns det här möjlighet för patienter på området att motionera och idrotta i byggnadens fina, men inte så stora, idrottshall. Här fanns allt som behövdes och även möjlighet till en stund i bastun efteråt. Det fanns även en stor matsal och restaurang i byggnaden som från början var till för patienter, men som även den på senare tid varit matsal åt gymnasieelever från en närliggande skola. I den del vi kallar för hus 74 fanns även en stor och vacker aula med scen. Här fanns möjlighet till både filmvisningar, scenuppträdanden och föreläsningar. Denna sal har under senare tid även använts som tentasal för elever från skolan som även använde matsalen.

I hus 72 fanns ett restaurang- och tillagningskök med möjlighet till storskalig matlagning till alla patienter i hela området, och kanske till och med mer därtill. Maten kördes sedan ut i kulvertar till de olika avdelningarna runt om i Ulleråker. Här lagades det mat fram till juni 2023, så länge som gymnasieskolan hyrde dessa delar av byggnaden.



Byggnad 72-74

BTA

ca 6 100m²

Uppför

72-73 – 1961

74 – 1966

Renovering

1986 Ombyggnad storkök.

Lokaler delvis eller helt ombyggda över tid.

Byggnad 27

BTA

ca 4 000m²

Uppfört

ca 1950

Tillbyggt

1960 Trapphus

Renovering

2004-2007 Fast inredning och installationer

Den andra byggnaden, Hus 27 fungerade ursprungligen som ett medicinskt centrum med tandklinik, apotek, laboratorier och läkarmottagning samt vårdavdelningar. På senare tid har det moderniserats och anpassats till kontorsverksamhet.



Bilden visar de byggnader som ska monteras ner.
Byggnad 27 och Byggnad 72-74

Uppsala - en klimatpositiv kommun 2050

Uppsala kommun har ett mål om att leda klimatomställningen. Ambitionen är att göra Uppsala till en klimatneutral kommun 2030, och en klimatpositiv kommun till 2050, i linje med Parisavtalet. För att lyckas krävs både innovativa och kraftfulla insatser inom många områden, exempelvis transporter, byggande, energi och livsmedel.



Kommunen har övergripande mål, handlingsplaner, riktlinjer och åtgärder för att styra mot ambitionen. Det är dessa mål och uppdrag som ligger till grund för att genomföra pilotprojektet med den storskaliga demonteringen för att maximera möjligheten till återanvändning av material i Ulleråker, Uppsala. En viktig åtgärd som ska bidra till kommunens mål är att öka andelen cirkulära materialflöden, inte minst inom byggsektorn där byggmaterialen står för en betydande del av klimatutsläppen.

Byggsektorn står idag totalt för en dryg femtedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser, sett ur ett livscykelperspektiv.¹

Nyttillverkningen av byggmaterial står för en stor andel av dessa utsläpp.² Att vi hjälps åt med att hitta nya metoder för att göra branschen mer resurseffektiv är därför ett måste om vi ska kunna nå målen och följa Parisavtalet. Än idag är det endast en mindre del av allt bygg- och rivningsavfall som återbrukas och som i sin tur kan ersätta en nyttillverkad produkt.³

Långsiktiga mål kan kännas abstrakta om vi inte kopplar på mer kortsiktiga och mätbara mål. Att besluta om att varsamt demontera byggnader istället för att riva dem är en insats som ger resultat både på kort och lång sikt. Projektet i Ulleråker är

en pilot där vi vill få lärdomar, ökade kunskaper och insikter om cirkulära byggprocesser, som vi kan ta vidare till andra projekt framöver.

1. Fossilfritt Sverige. Färdplaner. Bygg- och anläggningssektorn. Hämtat från <https://fossilfritt Sverige.se/road-map/bygg-och-anlaggningssektorn/> april 2025.
2. Karlsson, Ida (2024) Achieving net-zero carbon emissions in construction supply chains - Analysis of pathways towards decarbonization of buildings and transport infrastructure. Chalmers University of Technology
3. Naturvårdsverket. Bygg- och rivningsavfall. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/avfall/avfallslag/bygg-och-rivningsavfall/> april 2025.



UPPSALA ÄR EN PILOTSTAD INOM NETZEROCITIES

Uppsala är en av 52 städer som valts ut som pilotstäder i Europa. Arbetet görs inom ramen för det EU-finansierade projektet NetZeroCities som samlar över 150 städer och 33 organisationer från hela Europa. Det officiella namnet för Uppsalas delprojekt är Scale Up (Systematic Climate Action to Lower Emissions in Uppsala). Scale Up genomförs som ett samarbete mellan Uppsala kommun, Uppsalahem, Uppsala Vatten och STUNS.

Målet med NetZeroCities är att skynda på klimatomställningen i europeiska städer,

i linje med EU:s uppdrag för klimatneutrala och smarta städer. NetZeroCities stödjer de 52 pilotstäderna med bland annat pengar, expertrådgivning och förmedling av goda exempel.

Inom ramen för projektet ska:

- minst 100 städer vara klimatneutrala år 2030
- flera städer inspireras att följa efter och dra nytta av projektets lärdomar i sitt klimatarbete.

Projektet i Ulleråker, Cirkulära byggprocesser, är ett delprojekt inom Scale Up där vi undersöker hur vi kan reducera byggnaders klimatavtryck i praktiken genom att återcirkulera material-resurser i så stora volymer som möjligt.

Projektet bidrar därmed till att öka kommunens kunskap om cirkulär resursanvändning inom byggnation och att uppnå uppställda klimatmål.

Läs mer

[Uppsala kommuns mål om att leda klimatomställningen →](#)

[EU-projektet Scale Up - Uppsala kommun →](#)

[SCALE UP - Systematic Climate Action to Lower Emissions in Uppsala - NetZeroCities →](#)

[NetZeroCities →](#)

[Uppsalas arbete för demontering och återbruk →](#)

[Program för ett cirkulärt Uppsala utan avfall →](#)

Cirkulära byggprocesser - ett projekt för storskalig återanvändning

Projektet Cirkulära byggprocesser är ett innovationsprojekt som har höga mål och visioner och vars syfte är att driva utvecklingen framåt och våga testa nytt för att öka kunskaperna inom cirkulära byggprocesser. Projektet leds av avdelningen för mark och exploatering i Uppsala kommun.

Inom projektet har vi undersökt hur vi identifierar värde i materialen och utmanar både branschstandarder samt förutsättningarna och användningsområdena för byggmaterial. Detta bidrar till att hitta olika lösningar och öka det cirkulära flödet, trots att förutsättningarna i olika byggmaterial skiljer sig åt. Projektet har utforskat arbetsmoment för att hitta enkla metoder som skapar en effektiv process, som i längden kan innebära minskade kostnader. Det har gett en ökad förståelse för den cirkulära ekonomin, vad som är kostnadsdrivande, vilka risker som finns, samt vilka moment som kan vara tidskrävande eller kostsamma.



Skiss: Jelena Mijanović

”Fördelarna och vinsterna med cirkulära materialflöden handlar inte bara om att minska utsläppen, utan även om att minimera avfall och att använda resurser effektivt och respektfull och med hänsyn till ekonomiska och materiella värden.”

/Emma, Uppsala kommun

En utgångspunkt för hela omvandlingen av Ulleråker är att områdets byggnader ska bevaras så långt det går. I det här fallet, när det inte går att bevara byggnaderna, ska vi maximera återbruksmöjligheterna. Om det inte går att återbruka ska vi återvinna material. Bara farligt avfall ska gå till deponi. Ambitionen har varit att hålla varje produkt så långt upp som möjligt i EU:s avfallshierarki, den så kallade avfallstrappan (se figur 3).

Figur 3: Avfallstrappan, egen illustration. Bygger på avfallshierarkin, som är en prioriteringsordning som används inom lagstiftning och politik för förebyggande och hantering av avfall inom EU.

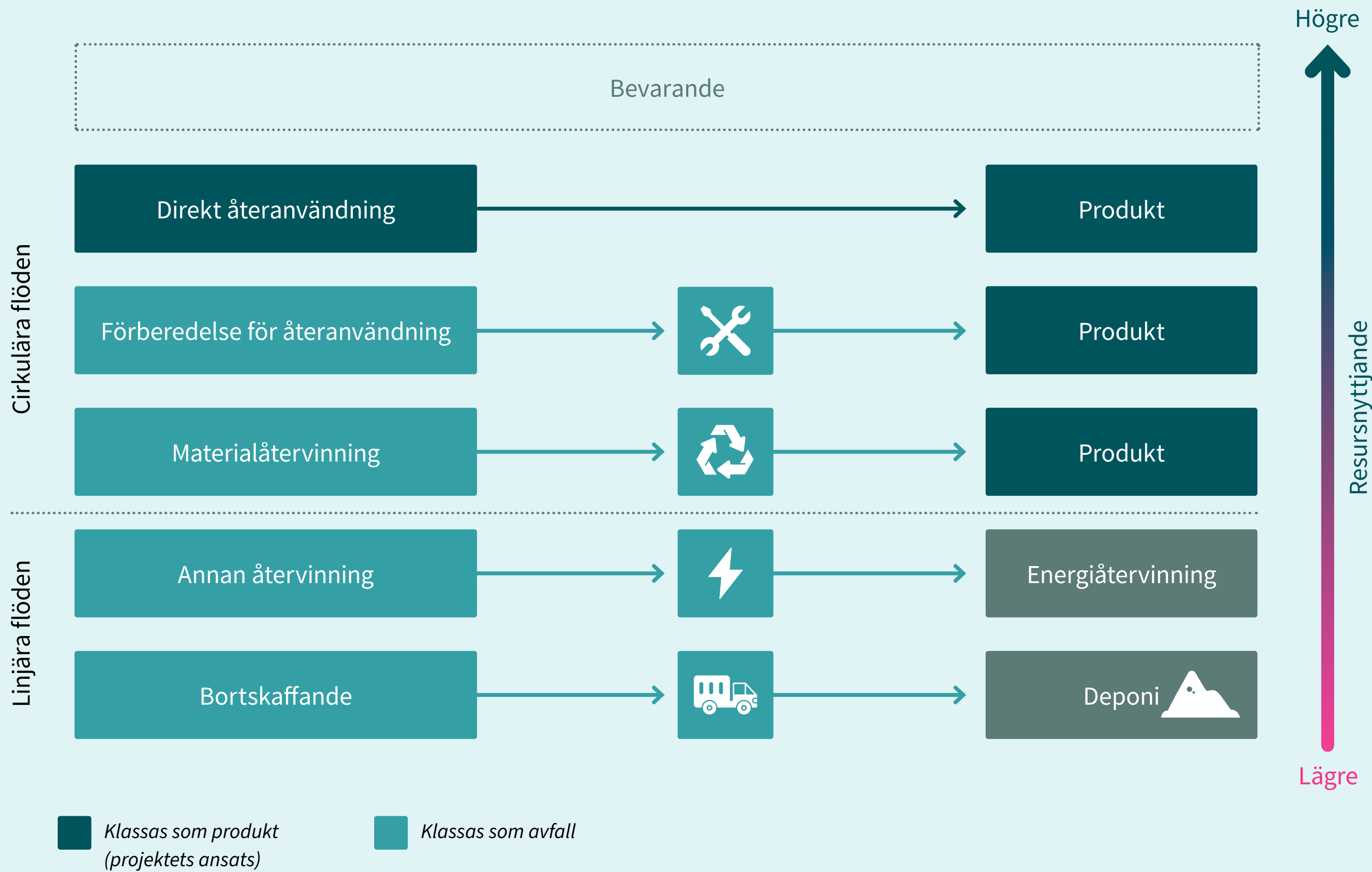




Foto: Oskar Arvidsson

En annan viktig del av arbetet har varit att granska lagar och garantier för byggmaterial och produkter som ska användas, för att bättre förstå hur materialen kan återanvändas. [Läs mer om juridiska frågor här.](#)

För att en omställning till cirkulär hantering av byggmaterial ska bli möjlig har projektet genom ”learning by doing” undersökt hur ett cirkulärt materialflöde kan se ut och fungera i praktiken. Därför är det också viktigt att kunna följa upp hur det faktiskt gick och redovisa effekter och resultat. [Läs mer om nyckeltal och uppföljning här.](#)

Demonteringen av byggnaderna i Ulleråker ska göras varsamt, med ambitionen att göra det möjligt att återanvända så mycket som möjligt av byggnadsmaterialet, gärna inom närliggande byggprojekt i Uppsala. Främjandet av maximal lokal återanvändning har inneburit att kommunen har organiserat informationsträffar för aktörer med höga klimatmål som är involverade i byggprojekt i Uppsala kommun. På dessa träffar har kommunen visat runt i byggnaderna och beskrivit mål och syfte med projektet. Under rundvandringarna har deltagare kunnat se och känna på potenti-

ella byggprodukter och material för inbyggnad i deras nya projekt. Deltagarna har också haft möjlighet att ställa specifika frågor och fylla i intresselistor och därmed i ett tidigt skede avisera vilka byggprodukter och material som de är intresserade av.

”Genom hela projektet har vi drivit innovation genom att vara öppna, testa, lära av misstag och utveckla kunskaper om hur en kommun kan aktivera cirkulära materialflöden inom byggbranschen.”

/Emma, Uppsala kommun

Kommunen har också organiserat workshops med arkitekter, ingenjörer, entreprenörer och byggherrar. Det har resulterat i en idékatalog som visualiserar möjligheter med produkter och ger inspiration med hjälp av svenska och globala referensprojekt. [Läs mer om avsättningsstrategi här.](#)

Läs mer: [EU:s avfallshierarki - avfallstrappan](#) →

PROCESSEN, LÄRDOMAR OCH TIPS

Arbetsmetodens framväxt

I det här kapitlet beskriver vi den arbetsprocess som vuxit fram under projektets gång. Det gör vi genom att ge konkreta exempel från Ulleråker kring vägval vi har gjort vid olika tillfällen, överväganden vi har ställts inför, metoder vi har använt, och inte minst lärdomar vi har fått.

Allt har varit en iterativ process där vi varit tvungna att arbeta metodiskt, men även fått vara beredda på snabba förändringar utifrån gjorda lärdomar. I skrivande stund har vi genomfört inventering, upphandlat en demonteringsentreprenad och kommit halvvägs i genomförandet av demonteringen.

Under processens gång har vi identifierat ett antal väsentliga steg i hanteringskedjan, från planering och inventering till demontering, logistik och mellanlagring.

För att materialet i slutet av processen ska nå en mottagare, med tillförlitlig kvalitet och på ett juridiskt korrekt och kostnadseffektivt sätt, krävs både smarta affärlösningar och logistiklösningar. Projektet har därför utvecklat modeller för att uppskatta ekonomiska och cirkulära värden. En översikt av regulatoriska förutsättningar som påverkar möjligheterna till återbruk har också tagits fram.

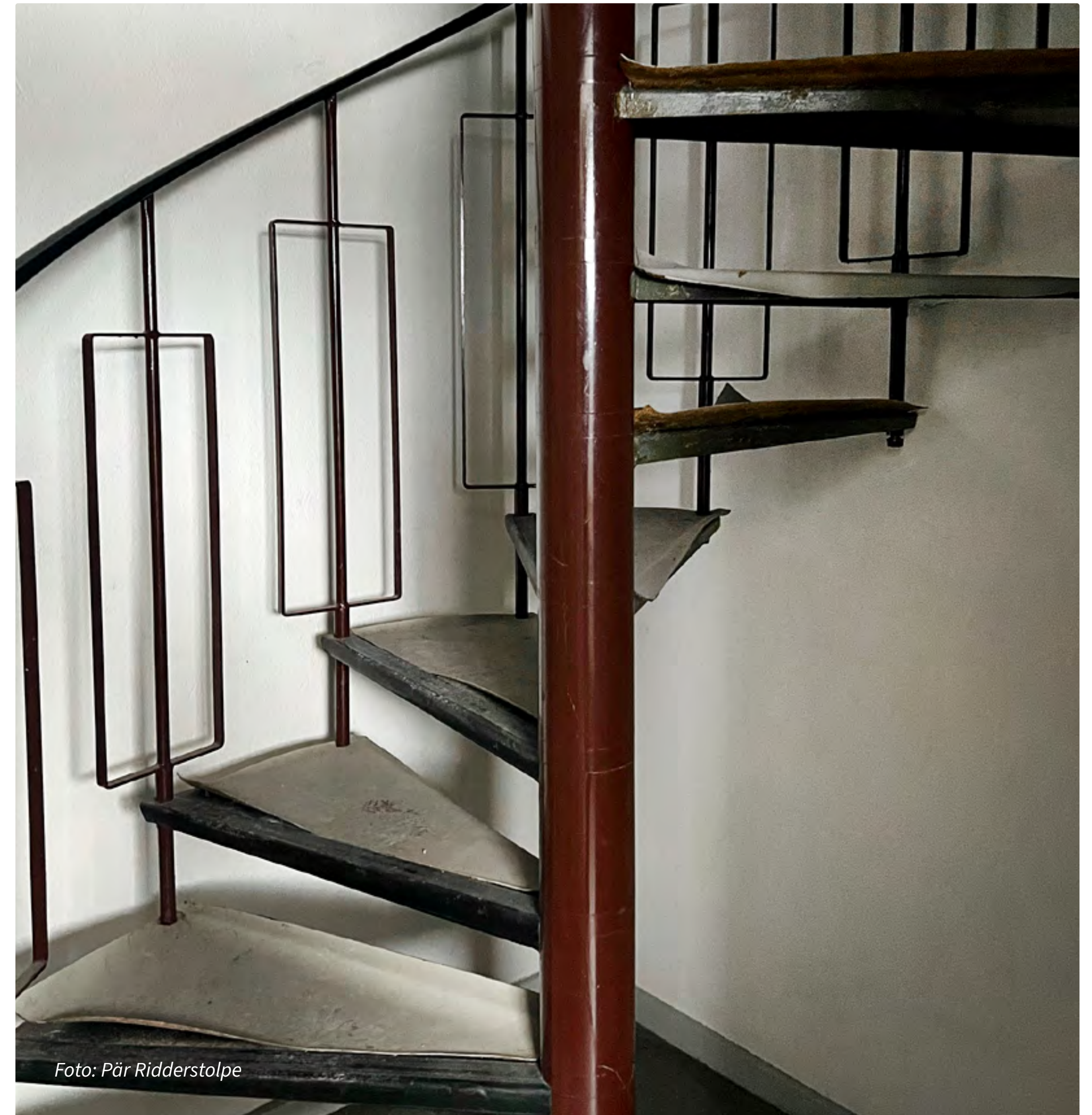
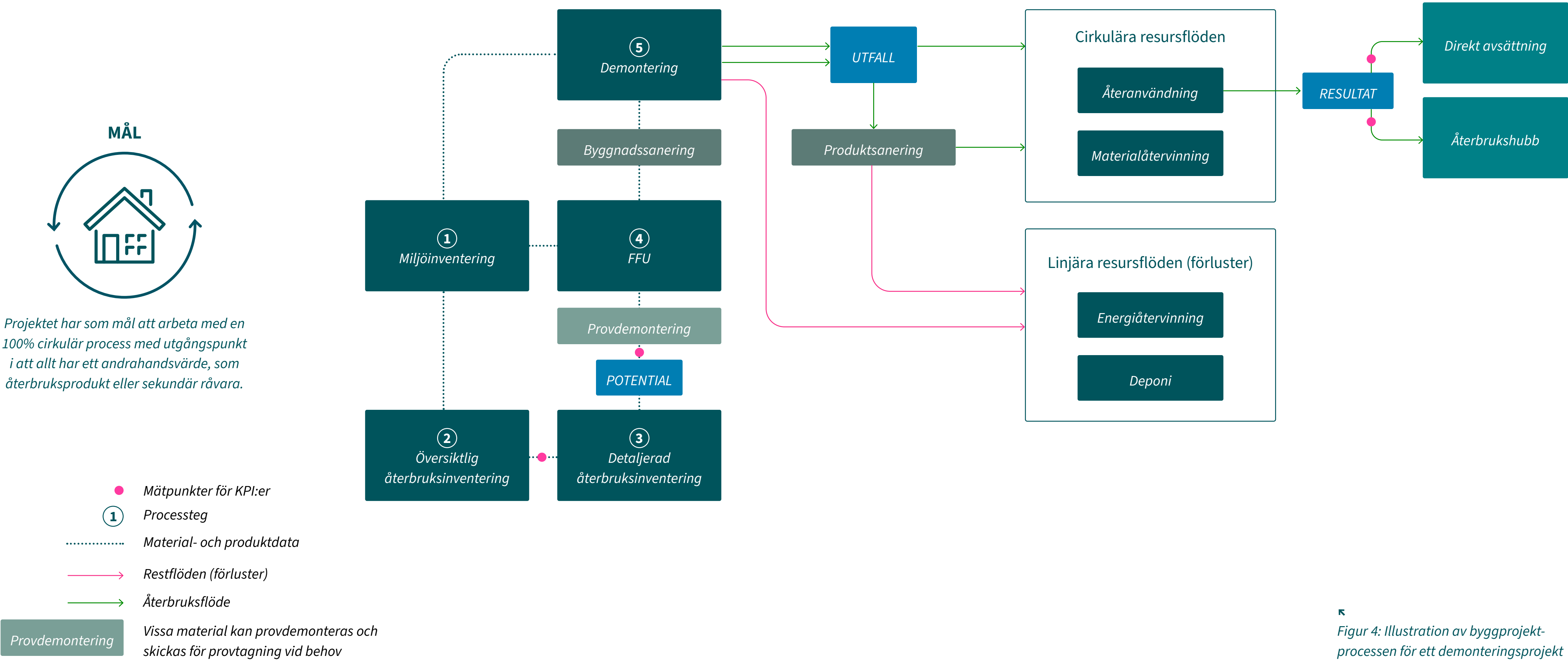


Foto: Pär Ridderstolpe

För att få en tydligare bild över kommande moment tog vi tidigt fram en processkarta som beskriver en struktur och en steg-för-steg lista för att underlätta vad det var vi behövde göra, och vad det skulle leda oss till.

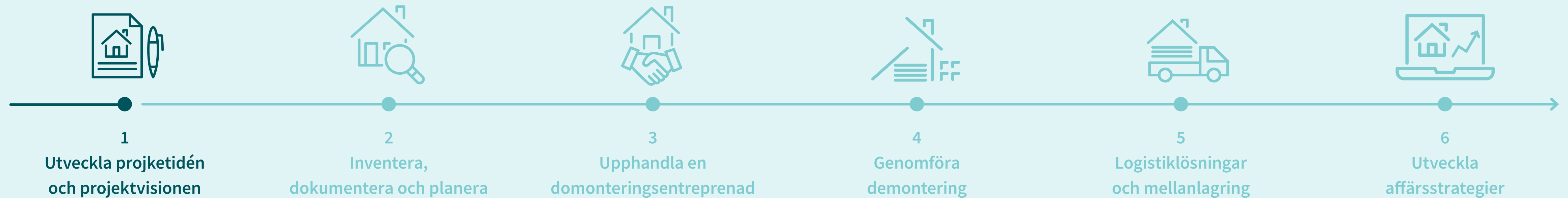


Figur 4: Illustration av byggprojektprocessen för ett demonteringsprojekt

Linjen med olika momenten är de steg och aktiviteter som vi har tagit oss igenom och som i den här delen av skriften kommer att beskrivas var och en för sig. En strukturerad process ökar chansen att nå projektets mål, och hur vi ska styra dit i olika moment. Linjen beskriver ett tillvägagångssätt som vi har använt oss av i det här projektet, och under varje aktivitet kommer vi gå in på hur det har lett oss vidare till nästa aktivitet i linjen och vad det har inneburit. En viktig insikt är att de första stegen har tagit mer tid, men att den tiden har kunnat sparas in i genomförandet av demonteringen. I bästa fall har vi även uppnått högre kvalitet och en bättre ekonomisk kontroll genom att lägga tid i början av projektet.



Utveckla projektidén och projektvisionen



Syfte och omfattning

Denna fas lägger grunden för hela projektet. Det är här ambitionsnivån sätts, syfte och mål formuleras och en vision för projektet tas fram. Detta steg är betydelsefullt eftersom det tydliggör i vilken riktning projektet ska gå.

Det är också i denna fas kopplingen mellan projektets önskade mål och resultat och kommunens (eller organisationens) övergripande mål och styrdokument tydliggörs.

I denna inledande fas ingår även att göra en projektplan med tidplan och budget. Det är också viktigt att identifiera, vilka personalkompetenser som bör ingå, när och i vilken omfattning dessa behövs, samt vem/vilka som ska inkluderas i olika delar av processen. Viktigt är även att slå fast vem som ska ansvara för materialet till den dag försäljning sker.

När både tidplan och målbild för projektet finns är det enklare att ta fram en budget, det vill säga att skapa en förståelse för vad som kommer krävas för att ro projektet i hamn. Den första budgeten behöver säkert justeras om allteftersom ny kunskap växer fram, så det är bra att försöka ha utrymme för lite flexibilitet. Om det inte går att vara flexibel är det viktigt att redan i ett

tidigt skede fundera över vilka delar som är möjliga att modifiera om det behövs för att nå uppställda mål. Att jobba med demontering behöver inte bli mer kostsamt än en klassisk rivning om man skapar bra förutsättningar från början.

Eftersom detta projekt varit unikt med sina mål om att skynda på klimatomställningen kunde vi även söka extern medfinansiering. Det fick vi genom projektet NetZeroCities, vilket gjorde det möjligt för oss att ytterligare utforska och dokumentera våra metoder och arbetsmoment.

I samband med målformuleringen behöver också förberedelserna för utvärdering och uppföljning påbörjas. Hur vet vi när projektet lyckats? Vilka nyckeltal ska vi använda oss av för att förstå resultat, utfall och effekt av projektet? Även om detta är något som växer fram under projektets gång är det viktigt att börja lägga grunden redan här.

Resultat av fasen

- ✓ Vision och mål för projektet
- ✓ Projektplan inklusive tidplan och budget
- ✓ Organisation
- ✓ Nyckeltal för uppföljning

Vår erfarenhet och lärdomar

Det var i detta steg vi etablerade visionen om att allt material som inte innehåller farliga ämnen ska kunna återanvändas. Det var också här vi insåg att vi inte ska fokusera på enskilda material eller produkter, utan i stället låta visionen gälla för hela byggnaden och allt material.

ORGANISATION OCH ROLLER

Utvecklingen av Ulleråker drivs av avdelningen för Mark och exploatering (Mex) i Uppsala kommun. Flera av projektledarna på Mex har dialoger med byggaktörer kring krav och möjligheter i olika skeden av projekten. Därför föll det sig naturligt att det var just Mex som tog på sig uppdraget med demonteringen i Ulleråker.

Projektledarens roll, förutom att leda och säkra projektets framdrift, har varit att ansvara för budget, tidplan, resurs- och projektplanering, samt samordning med övriga intressenter. I projekteringsfasen har projektledningen även haft stort stöd av interna kommunala kompetenser så som upphandlingsstrateger, kommunjurister, ekonomer, fastighetsförvaltare, kommunikatörer och programledning/chefer.

Uppsala kommun har valt att vara delaktiga och närvarande under hela processen, inte minst under demonteringsfasen, för att lära sig hur planering omsätts i praktiken. Projektgruppen

under genomförandet av demonteringen har bestått av projektledare, byggledare och miljösamordnare. Gruppen hade även haft stöd av kontrollansvarig, saneringskontrollant, upphandlingsresurs och, vid behov, de personer som var involverade under projekteringsfasen.

Både för planering och genomförande av projektet krävdes också fler och andra kompetenser, varför kommunen valde att upphandla konsultstöd. Uppdraget omfattade att förhålla sig till projektets vision och att bedöma på vilket sätt möjligheterna till återbruk i stor skala kan maximeras.

Uppdraget, som gick till Ramboll, gick ut på att stödja kommunen i framtagandet och genomförandet av inventeringar, dokumentation, förstudier, avfalls- och miljöhanteringsplan, lagar och regler, avfall, konstruktion, miljöfrågor affärsmodeller samt framtagande av rätt underlag till upphandlingen.

Några av de kompetenser som ingick i denna fas var:

- ✓ Processledning
- ✓ Miljö inkl. avfallshantering
- ✓ Arkitekter och landskapsarkitekter
- ✓ Konstruktion
- ✓ Vatten/VVS
- ✓ Ventilation
- ✓ El
- ✓ Juridik (entreprenad och upphandling)

FÖRBERED FÖR UPPFÖLJNING

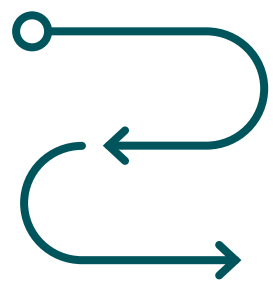
För att kunna mäta och följa upp om och hur projektet lyckas nå sina mål är det en stor fördel att redan tidigt börja tänka på vad som ska följas upp, och hur.

I det här läget handlade det främst om att kunna få in information för att mäta hur många produkter som kunde återanvändas, hur

mycket som blev materialåtervinning, vad som blev farligt avfall och vad som blev undvikt avfall. Undvikt avfall är en effekt av återanvändning och materialåtervinning. Ju mer som recirkuleras desto mindre avfall blir det. [Läs mer om uppföljning här.](#)

FLER VÄRDEN SKAPAS GENOM PROJEKTET

En del av de värden som projektet skapar mäter vi med kpi:er. Andra potentiella värden som också skapas kommer vi inte att mäta men de bidrar till omställning till en cirkulär ekonomi. I rutorna nedan beskriver vi några av dessa värden.



Utveckling av tekniker och processer för återbruk och materialåtervinning.



Kunskaps- och kompetenshöjning inom byggsektorn genom projektets resultat, plattformar för kunskapsdelning (t.ex. byggaktörsträffar) samt publicering och spridning av denna skrift.



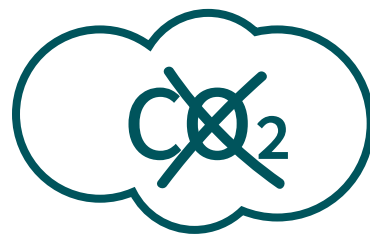
Ökat antal lokala arbetstillfällen och utveckling av nya cirkulära affärserbudanden för lokala företagare genom nya byggprocesser och moment för återbruk och materialåtervinning.

$A \rightarrow B \rightarrow C$

Minskade risker inom leverantörsled vid lokalt uttag av återbruksprodukter och materialåtervinning, då dessa led är kortare och enklare att kontrollera.



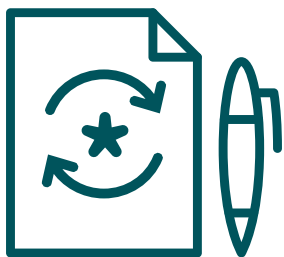
Säkrare tillgång till byggprodukter och sekundära råvaror, som är oberoende av geopolitiskt läge och relaterad råvarubrist samt ändliga naturresurser (till exempe cement, sand, koppar).



Konkurrensfördelar i en marknad där konsument-er i allt högre grad efterfrågar hållbara lösningar och kommunen krävställer exempelvis minskade CO₂-utsläpp vid nybyggnation.



Ökad möjlighet till grön finansiering.



Efterlevnad av rådande regler och förberedelse inför kommande regler och krav inom cirkulär ekonomi

GÖR DET LÄTT FÖR NÄSTA LED

Redan i denna inledande fas är det bra att fundera över hur kan göra det lätt för byggaktörer att återanvända material och produkter när de bygger nytt. Inom projektet ville vi skapa förutsättningar för att kommunens egen organisation och bolag skulle få tillgång till materialet. Dessutom kunde projektledningen genom sin dialog med andra byggaktörer stötta dem i att bygga med återbrukat material. Vi har höga ambitioner och vill helt enkelt hjälpa och underlätta för nästa led att återanvända byggmaterialen som fanns i husen.

HA KONTROLL ÖVER HELA PROCESSEN FÖR ATT INTE SÄNKA AMBITIONER

Ett annat vägval som behövde göras tidigt är att ta ställning till vilken roll kommunen skulle ha i en sådan här process. Vi beslutade oss för att vi skulle vara med i hela kedjan - från två byggnader på en plats till att materialet placerats i andra projekt. Eftersom vi ville lära oss så mycket som möjligt och dessutom bevara kommunens höga ambitioner behövde vi ha kontroll över hela kedjan.

”Det är ett innovationsprojekt och väldigt omfattande, och för att verkligen lära oss såg vi många fördelar med att lägga ribban högt. Det är jag glad för. Vi har haft många motgångar i olika faser och lärt oss av det.”

/Emma, Uppsala kommun



Foto: Oskar Arvidsson

KALKYLEN UTGÅR FRÅN KOSTNAD FÖR KLASSISK RIVNING

Att göra en ekonomisk kalkyl för ett demonteringsprojekt är något mer komplicerat än att beräkna en klassisk rivning. I det senare fallet finns både erfarenheter och redan upparbetade uppskattningssystem och referenser.

I projektet gjorde vi först en kalkyl för kostnaden det skulle innebära att riva byggnaderna, eftersom det redan var beslutat att de skulle bort. När vi hade en uppskattning på vad det skulle kosta att riva började vi skissa på en kostnadskalkyl för demontering i syfte att återanvända. I kalkylen inkluderades även byggherrekostnader, materialåtervinning, transport och annat.

Rivningskalkylen räknades som vårt ”nolläge” eftersom alternativet att låta byggnaderna stå kvar inte fanns. Mellanskillnaden mellan rivningskostnaden (nolläget) och kostnaden för demontering är alltså vad det här projektet har kostat extra.

Vi har hela tiden strävat efter att projektet inte ska vara kostnadsdrivande i jämförelse med vad en klassisk rivning skulle kosta.

”Vi är måna om och medvetna om våra kostnader och har som mål att hitta en smart ekonomi samtidigt som vi vill utmana föreställningar om vad det är som driver kostnader i en sådan här process.”

/Emma, Uppsala kommun

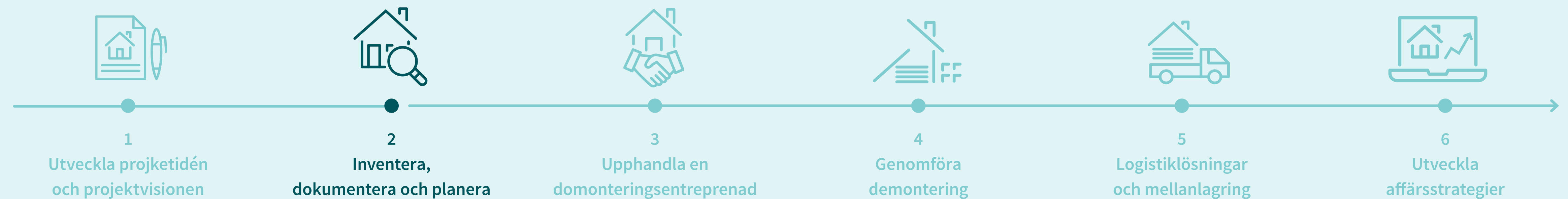
För att få mer information om kostnader för varje produkt och enskilda material gjorde vi ett procentuellt påslag på 50% som var kopplat till förväntad ökad tidsåtgång för att demontera istället för att riva. Då hade vi en uppskattad kostnad och tid för utförandet. Därefter lade vi på kostnader så som projektering och planering, övriga myndighetskostnader, resurser i form av personal, materialåtervinning- och deponikostnader för farligt avfall (här räknade vi utifrån tidigare framtagna handlingar som miljö- och avfallshanteringsplanen), transport, kommunikation och övrigt.

I kalkylen för demonteringen lämnade vi utrymme för vissa osäkerhetsmoment genom ett påslag i kalkylen. Det innebär att vi redan från början tog höjd för ”övertäckningar”.

När vi i slutet av projektet tittar på vad det totalt har kostat kommer vi alltså kunna ta fram både en totalkostnad och en rivningskostnad (nolläget) och jämföra mellanskillnaden. På så sätt kommer vi att få vi insikter om vad ett innovationsprojekt får eller kan kosta extra.

Vi kommer även kunna se hur våra kostnader för deponi och materialåtervinning skiljer sig åt jämfört med en klassisk rivning, vilket också kommer att inkluderas i en slutuppföljning över ekonomin. På sikt kommer vi dessutom få intäkter för det material vi får avsättning för.

Inventera, dokumentera och planera



Syfte och omfattning

Den här fasen handlar om att samla in så mycket kunskap som möjligt om de produkter och material som finns i byggnaderna. Denna kunskap är en förutsättning för alla kommande steg i processen och utgör underlag till bland annat förfrågningsunderlag för upphandling, demonteringsanvisning, logistik, förvaring och vidareförsäljning. Det innebär också att sättet på vilket denna fas genomförs har påverkan på hela projektet. Därför finns det många lärdomar att dra, samt insikter och tips för att effektivisera inventeringsprocessen.

INVENTERINGAR SOM UNDERLAG FÖR MATERIAL- OCH AVFALLSPLAN

Redan nu finns lagkrav på att rivningsobjektets innehåll av olika material ska kartläggas genom en miljöinventering och genom att upprätta en material- och avfallshanteringsplan.⁴ Syftet är att förbereda för återanvändning och materialåtervinning och på så sätt öka förutsättningarna för cirkulära flöden.

Miljöinventeringen är det första steget för att identifiera förekomsten av hälso- och miljöfarliga ämnen, det vill säga var och i vilken omfattning de förekommer i byggnaden.

Nästa steg är materialinventeringen. Den behövs för att identifiera

och dokumentera förekomsten av olika material och produkter. Materialinventeringen kan, som i det här projektet, resultera i en materialsammanställning, som utgör underlag för att bedöma potentialen för demontering och återbruk av material och produkter.

Innan materialinventeringen startar behöver man sätta upp kriterier för att bedöma och klassificera vilka material som kan återbrukas eller återvinnas. Läs mer om värderingsmodellen som användes i Ulleråkerprojektet här.

Byggföretagens resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning ger stöd för att upprätta en material- och avfallshanteringsplan som uppfyller relevanta lagkrav.

Läs mer: [Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning \(Byggföretagen\) →](#)

⁴. Material- och avfallshanteringsplanen är ett verktyg för att uppfylla avfallsdirektivets krav (i svensk lag införda i Miljöbalken, Avfallsförordningen, samt Plan- och bygglagen).



Foto: Oskar Arvidsson

MATERIALSAMMANSTÄLLNING SOM UNDERLAG FÖR FÖRSÄLJNING

I denna fas fortsätter utvecklingen av nyckeltal för att kunna redovisa projektets effekter och resultat, så kallade KPI-er, men också hur materialet ska prissättas och värderas. Materialsammanställningen, som är resultatet av materialinventeringen, ligger till grund för det praktiska arbetet med uppföljning.

Resultat av fasen

- ✓ Materialsammanställning med kunskap och dokumentation om mängder, materialtyper, kvalitet och egenskaper hos materialen och produkterna
- ✓ Underlag till avfallsplan och materialhanteringsplan
- ✓ Underlag till ansökan om rivningslov
- ✓ Kompletterande provtagningar
- ✓ Underlag och handlingar till upphandling
- ✓ Påbörjat arbete med uppföljning (KPI:er), prissättning och värdering inför avsättningsstrategi



Antal poster i inventeringen:

2400 olika produkter (vissa kategorier är sammanslagna, så i realiteten var det ännu fler)

Tidsåtgång: 120-200 timmar

Vår erfarenhet och lärdomar

När vi i projektledningen visste vad som fanns i byggnaderna kunde vi strukturera projektet betydligt bättre. Byggnaderna började inventeras i januari 2023.

”Jag tänker att de som var ute och gjorde inventeringarna är de som kan byggnaderna bäst av alla. De har krupit i varenda vrå och måttat och listat ner allt. Att vi gjorde det var helt avgörande för resten av processen. Vi var tvungna att veta vilka material vi hade, men också mått, egenskaper, kvalitet. Vi kunde inte börja med något annat steg innan vi visste det, varken upphandling eller avsättning.”

/Emma, Uppsala kommun

MILJÖINVENTERINGEN VISADE ATT DET GÅR ATT FLYTTA MATERIAL UPPÅT I AVFALLSTRAPPAN

Miljöinventeringen är avgörande för bedömningen om materialet kan återbrukas. Det kan till exempel finnas fantastisk betong, men innehåller den fel saker är den svår och ibland inte lämplig att återanvända. En viktig del är därför att vara à jour med vilka åtgärder som finns för att flytta material i avfallstrappan (se figur 3).

Som följd av miljöinventeringen gjordes i det här fallet flera utredningar för att klargöra om det gick att göra något för att förflytta materialet uppåt i avfallstrappan. Ett exempel på

utredning handlade om Krom-6, ett ämne som är hälsofarligt. Vi undersökte möjligheten att återanvända betong som innehåller Krom-6 genom att analysera metoder för att neutralisera kromhalten samt bedöma under vilka förutsättningar betongen avger krom. Det visade sig att det framför allt är förutsättningarna på platsen där den återbrukade betongen ska placeras som avgör om Krom-6 avges. I det här fallet beslutade projektet att återanvända hela element på totalt cirka 100 kvadratmeter eftersom vi i det skedet inte hade en plan för avsättning. Det hade inneburit en

allt för stor risk att såga ut större volymer av betongen än så utan plan för mottagare då det momentet är både kostnads och tidsdrivande. Vår kompromiss blev att vi såg det som angeläget att prova processen i liten skala men att det inte var värt risken att ta ut allt, då det är osäkert vilken efterfrågan som finns och att vi därför skulle kunna hamna i ett läge där vi tagit en stor hanterings och riskkostnad.

IDENTIFIERA OCH ETABLERA SYSTEM FÖR INFORMATIONSHANTERING

En viktig del för att kunna genomföra inventeringen på bästa sätt är att ha effektiva metoder och verktyg för att dokumentera. Det behövs ett system som kan hantera insamlade data, helst i hela kedjan från inventering till återmontering.

För att underlätta för återanvändning och cirkulära flöden av material och produkter har projektet arbetat med att digitalisera återbruksinventeringen. Produkter som kan återbrukas har inventerats med hjälp av Palats, ett digitalt stöd för återbruk av material och inventarier.

Ett viktigt krav är att det skulle gå att flytta information från det digitala verktyget till ett annat verktyg, till exempel Excel. En sådan lösning gör att informationen kan användas till materialsammanställningen utan att tappa någon viktig del.

Allt material och produkter som finns i fastigheterna är inte inventerat genom den digitala plattformen, främst av produkt-tekniska skäl och har istället dokumenterats på andra sätt, till exempel genom ritningar.

Figur 6 visar hur vi bedömt inventeringsbehovet av olika material och produkter utifrån sex olika parametrar och med en skala mellan 1 och 5. Ju högre poäng en produkt eller ett material får, desto högre bedöms inventeringsbehovet vara. Ett högre inventeringsbehov innebär i förlängningen också ett större behov av dokumenterad information om produkten/material, till exempel för mellanlagring och/eller vidareförsäljning.

Produkt/Material	Klimatbelastning	Komplexitet (Produkt)	Efterfrågan	Mängd (enhet)	Demonterbarhet	Risk
Skiktmaterial - Gips	3	1	5	Kg	1	Lågt inventeringsbehov
Bjälklag (HDF)	5	5	5	Ton	5	Högt inventeringsbehov
Luftbehandlingsaggregat	4	5	3	Antal	3	Medelhögt inventeringsbehov

Figur 6: Bedömningsmatris med exempel på tre olika produkter/material med lågt- respektive högt inventeringsbehov.

				7.3.1 - Materialsammanställning Återbruk Demonterings- och Återbruks-entreprenad, invändiga arbeten Byggprodukter					Projektnamn 2277 Ulleråkersvägen 27 Del av Kronåsen 1:25, Uppsala			
BYGGDEL Sammanställning utgörs av Palats(se länk) samt rapporter.				MATERIALMÄNGD Kalkylunderlag		DEMONTERING "Kontroll utförd" ifylles av entreprenör				LOGISTIK För generella kommentarer se respektive rapport.		
BSAB kod Bygghöjningsgrupp		Bygghöjning	Typ	Antal/ Mängd	Sufix	Kontrollmoment För generella kommentarer se respektive rapport.	Åtgärder vid demontering För generella kommentarer se respektive rapport.	Kontroll/Åtgärd utförd Namn/Datum	Klassificering enligt miljö och avfallsplan	Förpackningskrav Generellt gäller att för samtliga produkter ingår förpackningsmateriel för att förhindra skador under transport	Förvaringsplats	Förvaring
I	Skikt av termisk isolering i hus	Stenull	Se Palats och rapport A_DOK_001	130	m3	Kalkylerbar mängd avser ej komprimerad massa	-	Xx Nn /xxyyzz	Återbruk	Packas i säck. Lastas på EU-Pall. Lastsäkras och skyddas för transport.	Hus 72 - Mellanlagring	Väderskyddat
K	Skikt av skivor	Gipsskivor, Plywood, träfiber- och spånskivor	Se bilaga 7.3.3	900	m2	Kontrollera status/skick	Fastmaterial såsom skruv mm tas bort och separeras. Reglar i trä/metall sorteras separat. Täckskivor sorteras utifrån sort. Enbart hela skivor ska hanteras för återbruk.	Xx Nn /xxyyzz	Återbruk	Lastas på EU-Pall. Lastsäkras och skyddas för transport.	Hus 72 - Mellanlagring	Uppvärm
K	Beläggnings och beklädnadsvaror	Uppreglat Golv	Se rapport A_DOK_001	3200	m2	Kontrollera status/skick	Fastmaterial såsom skruv mm tas bort och separeras. Reglar i trä/metall sorteras separat. Täckskivor sorteras utifrån sort. Enbart hela skivor ska hanteras för återbruk.	Xx Nn /xxyyzz	Återbruk	Lastas på EU-Pall. Lastsäkras och skyddas för transport.	Hus 72 - Mellanlagring	Uppvärm
K	Skikt av skivor	Fönsterbänk - Sten	Se Palats och rapport A_DOK_001	20	st	Kontrollera status/skick	Rensas från murbruk och längder dokumenteras.	Xx Nn /xxyyzz	Återbruk	Lastas på EU-Pall. Lastsäkras och skyddas för transport.	Hus 72 - Mellanlagring	Väderskyddat
M	Beläggnings och beklädnadsvaror	Stengolv	Se Palats och rapport A_DOK_001	200	m2	Kontrollera status/skick	Stenar rensas från ev. murbruk m m.	Xx Nn /xxyyzz	Återbruk	Lastas på EU-Pall. Lastsäkras och skyddas för transport. Se rapport A_DOK_001	Hus 72 - Mellanlagring	Väderskyddat
N	Beläggnings och beklädnadsvaror	Stengolv - Trappsteg	Se Palats och rapport A_DOK_001	145	st	Kontrollera status/skick	Stenar rensas från ev. murbruk m m.	Xx Nn /xxyyzz	Återbruk	Lastas på EU-Pall. Lastsäkras och skyddas för transport. Se rapport A_DOK_001	Hus 72 - Mellanlagring	Väderskyddat
N	Beläggnings och beklädnadsvaror	Linoleumgolv	Se bilaga 7.3.4 och rapport A_DOK_001	110	m2	-	Demonteras enligt Tarketts rutin. Se bilaga 7.3.5 Instruktion Tarkett Storsäck_Slutlig_2023_05_23.	Xx Nn /xxyyzz	Material- återvinning	Lastas enligt Tarketts rutin, se bilaga 7.3.5 Instruktion Tarkett Storsäck_Slutlig_2023_05_23. Entreprenör ansvarar för att kontakta Tarkett för borttransport.	Hus 72 - Mellanlagring	-
N	Beläggnings och beklädnadsvaror	Golv och dörrlister	-	2900	m	Kontrollera status/skick	Fastmaterial såsom skruv mm tas bort och separeras.	Xx Nn /xxyyzz	Återbruk	Lastas på EU-Pall. Lastsäkras och skyddas för transport.	Hus 72 - Mellanlagring	Uppvärm

Figur 7: Utdrag från materialsammanställningen, som bygger på underlag från det digitala verktyget, ritningar och annan dokumentation.

SKAPA STRUKTUR FÖR INFORMATIONSFLODEN TIDIGT

Ytterligare en viktig lärdom är att tidigt beakta vilka parametrar som behöver dokumenteras. Det behövs förståelse för hur många produkter det finns, men också vilken information som behövs för varje produkt för att den ska kopplas till affärsmodellen. En dörrkarm har inte bara en höjd och en bredd, det är också viktig information om det finns en känd brand- eller ljudklass. I byggnaderna fanns karmar med många olika mått.

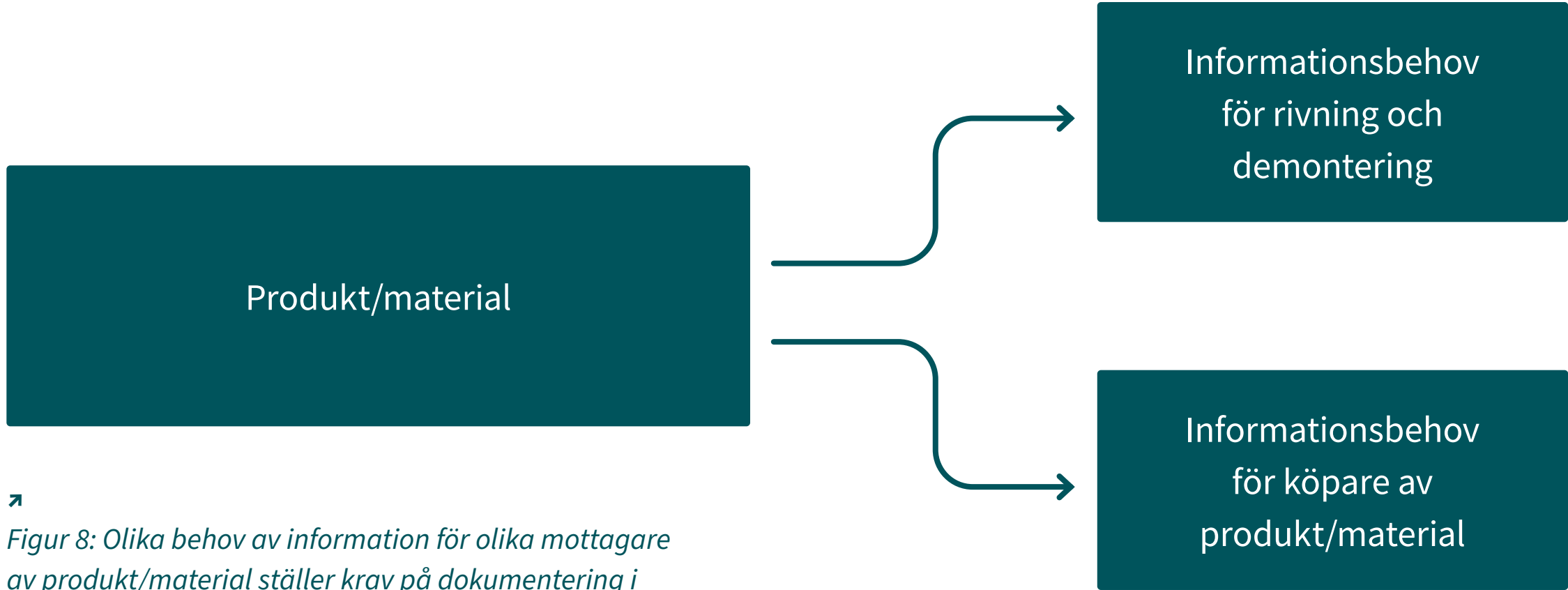
Efter det första platsbesöket hade Rambolls team en idé om hur inventeringen skulle gå till. De insåg att det skulle bli en tidskrävande uppgift, som krävde att de utmanade sig själva i synen på vad som var återbrukbart.

”Med facit i hand tror jag nog att ingen av oss förstod omfattningen. Emma hade en idé som var otroligt visionär och det resulterade i någonting ganska omfattande för oss. Den lilla grupp som jobbade med det trodde på idén. Man skulle kunna säga att vi behövde vara naiva, annars hade vi kunnat bli för bittra. Det var en fin balansgång mellan att vara realistisk och drömande. En av de viktigaste lärdomar jag har tagit med mig är att i stort sett allt kan användas under förutsättning att det inte innehåller något farligt.”

/Oscar, Ramboll

En utmaning avseende dokumentationen var diskrepansen mellan den information en rivningsaktör behöver för att maximera uttaget av återbrukade produkter och den information som en aktör behöver för att förvärva/integrera produkterna in i en ny byggnad, se figur 8.

En insikt vi har fått i efterhand är att vi tidigare borde ha övervägt vilken information som den framtida köparen behöver, och få med det i dokumentationen. Ett medskick är därför att vara beredd att investera tid på dokumentation och presentation av information, så att den passar både demonteringsaktör och den framtida köparens behov.



Figur 8: Olika behov av information för olika mottagare av produkt/material ställer krav på dokumentering i inventeringsfasen.



3D bild över aulan och intilliggande rum i byggnad 74

MINIMERA TIDEN PÅ PLATS GENOM 3D-FOTOGRAFERING

I början var inventeringen ineffektiv och vi insåg att vi behövde hitta bättre metoder. Det ledde till att vi 3D-fotograferade byggnadernas interiör, vilket gjorde det möjligt att extrahera information i efterhand från kontoret istället för att behöva vara på plats. Detta visade sig vara betydligt mer effektivt.

Om vi hade genomfört processen idag hade vi fokuserat på att minimera tiden på plats genom att använda ännu mer 3D-fotografering och strukturera arbetet bättre. En annan stor fördel med 3D-fotografering är att det ger möjlighet att involvera fler experter för sekundära bedömningar på ett kostnadseffektivt sätt. Se exempel på 3D-bild ovan.

RESURSSÄTT INVENTERINGSARBETET SÅ ATT DET TÄCKER ALLA TEKNIKOMRÅDEN

Ett tidigt samarbete mellan arkitekter, konstruktörer och andra konsulter och kompetenser underlättar arbetet och ökar kunskaperna om de material och produkter som finns i byggnaden. Det i sin tur bidrar till att demonteringen kan planeras på ett sätt som skapar bäst förutsättningar för återbruk. Även fastighetsskötare och andra som vistas i byggnaden bör involveras för att viktig information om byggnaden ska kunna tas till vara.

”Vi var en brokig skara på plats som hade koll på VVS- och elinstallationer och konstruktion. Initialt hade vi inte tillgång till en arkitekt. Hade vi gjort om inventeringen idag hade vi resurssatt inventeringen ännu bättre för att i ett tidigt skede kunna identifiera inom vilka produkt- och teknikområden det fanns potential.”

/ Oscar, Ramboll

TA HJÄLP AV SANERINGSFIRMOR FÖR ATT FÖRSTÅ VAD SOM GÅR ATT GÖRA

När det gäller att ta ner ett hus har vi ibland stått med frågor som vi saknat svar på. Till skillnad från en rivningsentreprenör tog vi inte in en saneringsfirma i tidigt skede. Men den kontakten behövs. När vi väl hamnade i läget där vi behövde vidta åtgärder för att neutralisera farliga ämnen i produkter var det tydligt att saneringsfirmorna redan hade kunskapen. De hade gjort det förut, även med syftet att återanvända. Saneringsexperter kan ge liknande projekt nya insikter om produkters potential för återbruk och bör med fördel kopplas in tidigt.

RIVNINGSLÖV

När inventeringar och förstudier var avslutade var det dags att ansöka om rivningslov hos kommunens bygglovsavdelning. Detta gjordes parallellt med att vi började forma ramarna för upphandlingen.

Handläggningstiden och kostnader varierar utifrån projekt och byggnad, så det är klokt att ansöka i god tid. Kontakta även kommunen för specifika krav och blanketter för demonterings- eller rivningslov.

Inför att söka rivningslov är det bra att ha förberett:

- ✓ Foton, planritningar, fasadritningar och situationsplan
- ✓ Material och avfallshanteringsplan, samt miljöinventering
- ✓ Rivningsplan/demonteringsplan – för säker nedmontering
- ✓ Handlingsplan för hantering av farligt avfall
- ✓ Arbetsmiljö och riskanalys– för att säkerställa till exempel skydd mot 3:e man, samt mot personsador
- ✓ En projektbeskrivning, tidplan, organisation och gärna även en arbetsplatsområdesgräns

Upphandla en demonteringsentreprenad



Syfte och omfattning

Val av entreprenad och upphandlingsformer kan vara helt avgörande för hur ett projekt lyckas genomföra och förverkliga uppsatta mål. Det är viktigt att analysera för- och nackdelar med olika entreprenadformer, samt välja prissättningsmodell och eventuella incitament.

Om kunskap och resurser saknas internt är det en fördel om konsultstöd tas in i ett tidigt skede, under projekteringsfasen. Då finns det tid att ta fram rätt handlingar, samt analysera upphandlingsformer och metoder.

Det finns olika former av entreprenader och valet av form behöver spegla projektet och uppdragets omfattning. I en totalentreprenad ansvarar entreprenören för både projektering och genomförande. I en utförandeentreprenad är beställaren ansvarig för projektering, medan entreprenören ansvarar för utförandet av arbetet. Samverkansentreprenad kan passa projekt där ambitionerna kring återbruk och materialåtervinning inte är förbestämda, eller där alla ramar inte är satta i utan istället behöver sättas i ett samarbete under projektets gång.

Det är även klokt att i ett tidigt skede göra en marknads-

undersökning genom att kontakta olika entreprenörer för att samla information och få mer kunskap från verksamma inom den bransch upphandlingen vänder sig till.

Att riva och demontera stora, tunga byggkonstruktioner är ett riskfyllt arbete och därför är det viktigt med en arbetsmiljöplan. Detta gäller oavsett entreprenadform. Som beställare är det viktigt att ha en egen BAS-P (Byggarbetsmiljösamordnare) med uppdrag att ta fram en arbetsmiljöplan som identifierar riskabla moment, exempelvis arbete med risk för fall, arbete med tunga byggelement, rivning av bärande konstruktioner eller hantering av hälsofarliga material.

Upphandlingsunderlaget bör utformas så tydligt som möjligt, oavsett entreprenadform. Projektets visioner ska genomsyra underlaget så att entreprenören får en god uppfattning om vad uppdraget gäller.

Resultat av fasen

- ✓ Förfrågningsunderlag inklusive bilagor
- ✓ Upphandling och bedömning av inkomna anbud
- ✓ Avtal med entreprenör

Vår erfarenhet och lärdomar

Att upphandla demontering i den här skalan var nytt både för oss som upphandlande part och för entreprenörer som skulle lämna anbud. Det betyder att det här var en fas där vi lärde oss oerhört mycket.

TOTALENTREPRENAD SOM UPPHANDLINGSFORM

I de här projektet landade vi i att göra en totalentreprenad enligt ABT 06 (Allmänna Bestämmelser för Totalentreprenader. Avser byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten). Det innebär att entreprenören har ansvaret för utformningen och utförandet av projektet, samt för eventuella underentreprenörer.

Vi gjorde mer under vår projektering än vad som kanske är standard för en liknande upphandling. Vi tog fram en stor mängd handlingar och underlag för att underlätta för anbudsgivarna att prissätta uppdraget. Det gjorde vi för att vara så tydliga som möjligt och för att minimera överraskningar. Vi såg fördelar med att ta reda på så mycket vi bara kunde om byggnaderna i tidigt skede, så som arbetsmiljörisker, miljö och hälsofarliga ämnen, tidsåtgång, materialkännedom, omfattning och så vidare.

Det har med tiden visat sig att vårt underlag har underlättat genomförandet och sparat mycket tid, vilket gör det effektivare för arbetarna på plats. De vet precis vad som förväntas och har all den information de behöver.

De handlingar som ingick i vårt förfrågningsunderlag var:

- | | |
|---|---|
| ✓ Avfallshanteringsplan | ✓ Administrativa föreskrifter (AF) |
| ✓ Miljö- och materialinventering | ✓ Ritningar |
| ✓ Materialsammanställningar för återbruk | ✓ Rambeskrivningar för bygg och konstruktion |
| ✓ Fyra förstudier med fokus på återbruk av stomme, byggmaterial, elinstallationer och ventilation | ✓ Miljötekniska undersökningar |
| ✓ Kompletterande provtagningar | ✓ Arbetsplatsområdesgräns |
| ✓ Dokumentation från provdemontering | ✓ Information om: Vite på skyddsvärda träd, grundvattenförutsättningar, villkor avseende ekologisk hållbarhet |
| ✓ Arbetsmiljöplan | ✓ Mall för uppföljning av fordon inklusive drivmedel |



Foto: Oskar Arvidsson

GÖR PRODUKTINFORMATIONEN KALKYLERBAR OCH PRODUKTERNA SPÅRBARA SOM UPPHANDLINGSFORM

Materialsammanställningen var den handling som beskrev exakt vilka produkter som skulle demonteras, i vilken omfattning, antal och var i byggnaden de fanns. Här redovisades även vilka åtgärder som krävdes vid och efter demontering, samt förslag på hur de kunde packas för en effektiv transport och lagring. Denna handling utgjorde en central del i hur anbudsgivarna skulle prissätta demonteringen.

Materialsammanställningen har även haft stor betydelse under genomförandet av demonteringen. Den blir då entreprenörens manual för vad som ska demonteras för återanvändning, i vilken omfattning och var i byggnaderna de finns. I materialsammanställningen ingick även förslag på hur materialen ska packas samt var det går att finna mer information om produkterna.

Både den digitala plattformen och materialsammanställningen i Excel-format kopplades till förfrågningsunderlaget, vilket gjorde produkterna spårbara. På så sätt hade vi full kontroll över vilka material vi skulle få ut vid demonteringen.

ATT GÖRA FEL TAR DYRBAR TID I ANSPRÅK

Från början var planen att dela upp upphandlingen i två olika delar, en första som avsåg insidorna av byggnaderna och en andra som avsåg klimatskal med bärande konstruktion och stomme. Anledningen till uppdelningen var att vi antog att det var helt olika typer av demonteringsprocesser att plocka ut invändiga material och installationer mot att demontera bärande konstruktionsdelar. Dessutom ville vi lära oss mer om hur vi handlar upp den här typen av projekt och samtidigt kunna fortsätta med kompletterande provtagningar och analyser i det andra huset. Dessutom skulle det göra att hyresgästerna där skulle kunna vara kvar. Vi såg risker båda i att förlora hyresintäkter och med att huset skulle stå tomt en längre tid.

Vi beslutade därför att först gå ut med en upphandling för det vi kallade etapp 1 som avsåg insidan i det första, minsta huset.

Vi funderade på hur vi bäst skulle utforma upphandlingen för att få in anbud.

I detta skede hade vi inte kommit så långt i tankarna och beslutade oss för att handla upp på fast pris. Mot slutet av år 2023 gick vi ut med upphandlingen som avsåg demontering av interiöra delar på den ena byggnaden. Vi fick inte in ett enda anbud.

När anbudstiden hade gått ut kunde vi se vilka aktörer som varit inne och tittat på förfrågningsunderlaget. Vi ringde upp tio av

dem och frågade varför de inte lämnat anbud och vad som skulle få dem att göra det. Svaren fick oss att förstå att det var ett alldeles för nytt och komplext projekt med alltför stor osäkerhet för att kunna lämna ett fast pris. Dessutom sågs uppdraget med etapp 1 antingen som ett för litet eller för stort uppdrag för entreprenörerna vi pratade med.

”Jag kände bara suck, vi har tappat månader i jobb. Vi har hela tiden haft samma slutdatum och det skulle inte förändras. Det finns inte med i kalkylen att inte få in anbud”

/Emma, Uppsala kommun

INVOLVERA UPPHANDLINGSEXPERTER OCH SKAPA RÄTT INCITAMENT FÖR ENTREPRENÖRER

Vi resonerade med kommunens upphandlare och efter att ha utvärderat den första upphandlingen justerade och anpassade vi nästa upphandling utifrån inspel vi fått från marknaden och lade även till insidan för den andra byggnaden som en option.

Den här gången vände vi oss till våra ramavtalade byggentreprenörer och gjorde en förnyad konkurrensutsättning (FKU). Anledningen till detta beslut var tron om att det skulle spara oss lite tid jämfört med att gå ut med en allmän upphandling igen. Uppdraget var dessutom begränsat och vi bedömde att aktörerna på ramavtalet skulle svara på detta och kunna utföra uppdraget.

Vi ändrade också från fastpris till löpande fakturering med riktpreis och en incitamentsmodell. Modellen innebar att vi skulle dela 50 procent på ”vinsten” om de hamnade under riktpriset, men också att vi skulle dela 50 procent av de eventuella kostnaderna som gick över riktpriset.

Det fanns fyra entreprenörer på ramavtalet. Bara en av dem lämnade anbud, men med ett riktpreis som var alldeles för högt och motsvarade vad vi hade budgeterat för hela projektet.



Foto: Oskar Arvidsson

PROVDEMONTERING FÖR ÖKAD KUNSKAP

Eftersom det inte fanns utrymme att skjuta på tidplanen lät vi ett av företagen på ramavtalet göra en provdemontering och dokumentera tidsåtgång och svårighetsgrad. Den dokumentationen hade vi sedan med i den tredje och sista upphandlingen.

Syftet med provdemonteringen var att få ökad kunskap om vissa materials fästmetoder, samt vilken påverkan fästmetoden har på möjligheterna att varsamt demontera materialet/produkten för att maximera återbrukbar mängd. Totalt testades elva helt olika material/produkter. Vi ville, förutom att ta reda på fästmetod och tidsåtgång, kunna göra en bedömning om det uppstår svinn, i vilken omfattning och varför.

De utvalda materialen för provdemonteringen var främst sådana där vi inte i förväg kunde förstå hur komplext och tidskrävande

det skulle vara att demontera. Det var bland annat kakel, stengolv, en akustikpanel i trä, innerväggar med platsbyggt fönsterglas och golvbrunnar.

Resultatet av provdemonteringen blev ett underlag till upphandlingen för att underlätta tids- och prissättningen. Vi lärde oss att vissa material var så komplexa att demontera, i vårt fall väggkakel, att vi fick försöka tänka om. Med hjälp av den entreprenör som nu är på plats och demonterar har vi lyckats hitta ett sätt att få ner kaklet utan att det går sönder och utan att bakomliggande material medföljer.

Andra material gick inte alls att demontera, så som platsgjutna golvbrunnar i stål. I några fall fick vi testa lite olika metoder för att hitta det smartaste sättet.



Foto: Oskar Arvidsson

INKLUDERA ALLT OCH SLÄPP KRAV

I den tredje och sista upphandlingen, annonserades ut öppet för vem som helst att lämna anbud och vi inkluderade allt, både insidor, konstruktion och stomme på båda byggnaderna. Det fanns helt enkelt inte tid för något annat. Prissättnings- och incitamentmodellen var densamma som vi hade arbetat fram i den tidigare FKU:n (förnyad konkurrensutsättning).

”Det här var tredje gången vi gick ut med upphandling. Vi hade förlorat 7-8 månader på en tidplan som fortfarande hade ett slutdatum som inte gick att skjuta på. Nu fick vi slå på stort!”

/Emma, Uppsala kommun

Vi funderade en del på vilka upphandlingskrav som är rimliga att ställa, och vad som faktiskt ”bara” är en bonus. Här behöver nivån anpassas efter varje projekts förutsättningar. I det här fallet skalade vi bort så många ”bonuskrav” som möjligt för att istället ställa få, men konkreta krav som är rimliga för uppdraget. Med ”bonuskrav” menar vi här krav som kan motivera leverantören att leverera över och utöver grundkraven i upphandlingen. Vi var istället tydliga med exakt vad uppdraget omfattar och kräver, kan dom leverera det och uppfylla grundkraven var det priset vi utvärderade på. Vi hade redan beskrivit exakt hur mycket som skulle demonteras för återbruk, och vad som skulle sorteras för återvinnig och hade bilagor som förtydligade vad uppdraget faktiskt omfattar.

Vi beskrev aldrig exakt hur produkterna skulle demonteras i våra underlag, utan vi angav rekommendationer. Vi ville inte låsa fast oss i lösningar som inte var de bästa, utan medvetet styra så att entreprenören skulle få möjlighet att bedöma.

Vi lade också till ett obligatoriskt platsbesök för att entreprenörerna skulle få en bild av projektet på platsnågot vi starkt rekommenderar även andra att göra. Platsbesöket blev en möjlighet för entreprenörerna att se projektet i sin helhet innan de lämnade in sitt anbud. Det fanns också gedigna underlag från inventeringarna och provdemonteringen, allt för att göra det så enkelt som möjligt för entreprenörerna att göra så rätt som möjligt när de skulle bedöma pris och tidsåtgång.

FRÅN BEDÖMNING AV ANBUDEN TILL FÄRDIGT AVTAL

Genom utformningen av upphandlingen strävade vi mot att få anbud som var så verklighetsanpassade som möjligt. Det var först då incitamentmodellen skulle fungera som tänkt.

I denna upphandling bad vi om ett riktpreis. Entreprenören skulle alltså själv räkna ut och prissätta de roller och maskiner som krävs för att utföra arbetet i sin helhet och ange ett å pris och timpris som tillsammans utgör riktpriiset. Riktpriiset behöver dock justeras om det uppstår ÄTOR (ändring, tillägg och avgående), för att vara helt rättvis. Genom incitamentsmodellen blir riktpriiset en summa som entreprenören inte vill överskrida, vilket i sin tur

ger incitament till att hålla lämnat anbudvärde.

Våren 2024 gick vi för tredje gången ut med förfrågningsunderlaget, denna gång i en ännu mer genomarbetad version. Vi fick in sex anbud.

”Det var stor skillnad mellan de olika anbuden. Det säger något om hur nytt det är med den här typen av projekt.”

/Emma, Uppsala kommun

Bedömningen av inkomna anbud var en relativ enkel process. Uppfyllde de våra ska- och grundkrav så var det lägsta pris som gällde, något som underlättade själva utvärderingsfasen. Beslutet blev heller inte överklagat. I oktober 2024 stod vi med ett påskriv-et avtal. Ett par veckor senare kunde demonteringen börja. Hela upphandlingsprocessen, fram till att vi publicerade för tredje gången, tog ungefär nio månader att genomföra (dock utan att räkna in allt arbete med att ta fram alla handlingar som ingick som bilagor).

Genomföra demontering





Foto: Oskar Arvidsson

Syfte och omfattning

För att kunna genomföra demonteringen på bästa sätt behöver materialsammanställningen beskriva både volymer och hur produkter och material ska hanteras för att de ska kunna bibehålla sin funktion och kunna användas igen. Varje produkt ska demonteras, sedan packas uppmärkt på pall och slutligen transporteras, antingen direkt till ett nytt projekt eller till en mellanlagring.

Resultat av fasen

- ✓ Uppföljning av att projektet genomförs i enlighet med avtal
- ✓ Ökad kunskap om produkter, material och processen
- ✓ Stärkt relation och samarbete mellan beställare och entreprenör som underlättar för hela processen
- ✓ Nedmonterat byggmaterial som märkts och packats på pallar
- ✓ Dokumentation

Vår erfarenhet och lärdomar

Först och främst är det en viktig lärdom att skydda huset från inbrott när det står tomt i väntan på demontering. Efter att sista hyresgästen flyttade ut från en av byggnaderna i Ulleråker fick vi stora problem med inbrott och stölder. Att sätta in larm från dag ett är nödvändigt. Det kostade mycket både att förhindra skadegörelser och inbrott, men även att ta hand om incidenterna som inträffade när husen stod tomma.

”Vi hade kanske maximal otur men vi drabbades inom loppet av någon vecka av en anlagd och omfattande vattenskada, skadegörelse, anlagda bränder och stölder.”

/Emma, Uppsala kommun

Vandaliseringen kostade både i materialförluster och i tid eftersom entreprenaden inte kunde starta som planerat. Dessutom behövde många arbetstimmar läggas på att hantera konsekvenserna. Att byggnaderna stod tomma spred sig snabbt på sociala medier och det blev en trend för unga att bryta sig in och vandalisera. Det gjorde att kommunen, i samarbete med bland annat Polisen, fick gå ut och varna för faran i husen, något flera lokala medier rapporterade om.

Förutom det är det ledsamt att ha lagt så mycket resurser på att ta vara på material som någon förstör, vilket var raka motsatsen till projektets ansats om bevarande och omhändertagande.

När vi skulle hantera förstörelsen av byggnader och material blev det tydligt att vi fortfarande lever i ett väldigt linjärt samhälle. Vi fick motvilligt inse att försäkringarna inte täckte ekonomiska förluster eftersom byggnaderna ”ändå skulle rivas”. I våra ögon hade materialet däremot lika stort värde oavsett om byggnaden skulle stå kvar eller inte. Det var svårt att hävda vår ”rätt” i den här frågan, vilket tydliggjorde att det behövs ett väldefinierat nationellt mål om att etablera cirkulära flöden. Om byggnaderna skulle rivas hade skadegörelsen inte alls spelat lika stor roll eller fått de konsekvenser som det fick nu. Som det var nu fick vi ingen ersättning, men ännu mer nedlagd arbetstid, ökade kostnader och dessutom minskade intäkter vid kommande försäljning. Det gick inte att motivera kostnaden för självrisk i förhållande till vad vi hade kunnat få ut i ekonomisk kompensation av förlorade material.



Foto: Klara Nyth Stålberg, Uppsala Nya Tidning, 2024-11-22

SE TILL ATT HA EN KONSTRUKTÖR I PROJEKTTEAMET

Om byggnaden redan från början är konstruerad för att enkelt kunna demonteras är momentet att plocka isär den betydligt enklare. I Ulleråker är husen gamla och innehåller stora mängder platsgjuten betong. De är helt enkelt inte uppförda med tanke på demontering. Det gör att själva demonteringsprocessen blir väldigt komplex.

Att planera för storskalig demontering av byggnader som huvudsakligen är platsbyggda och där materialet inte ska ta skada, tappa i funktion eller kvalitet, ställer höga krav på rätt kompetens i projektteamet och att det finns en konstruktör att tillgå. I Ulleråker har vi därutöver lagt stor vikt vid att skapa en god arbetsmiljö och därmed minimera risker för att arbetarna som ska utföra uppdraget kommer till skada.

Prefabricerade stomdelar är oftast enklare att demontera kan återanvändas på samma sätt i en ny byggnad. För tunga delar som platsgjuten betong behöver konstruktören markera var på byggdelen det är lämpligt att kapa och såga ut betongelementet utan att funktionen påverkas. Dessutom krävs en matchning till projektet som ska ta emot elementen så storleken passar för tänkt ändamål. Det gör det något svårare att återbruka en platsgjuten konstruktion.



Foto: Oskar Arvidsson

Vid utsågning för återbruk av platsgjuten betong måste hänsyn dessutom tas till längder för transport, arbetsmiljösäkerhet och möjlighet till mellanlagring. Det är extremt svårt att få helt spikrika snitt då ballast och armering viker sågbladet under processen, så räkna därför med cirka plus/minus 1,5 cm.

Utsättning samt uträkning av hållbarhet på stämp samt typ av konstruktion på stämp för att få lyften så stabila som möjligt är också viktigt. Vikt på betongblocken måste räknas ut först. Därefter planeras vilken typ av kran som behövs för att lyfta blocken.

Demontörens erfarenhet: “Intressant, läskigt och fascinerande”

Joey Anglehed på Lotus maskin och transport, entreprenören som vann uppdraget, leder demonteringsarbetet i Ulleråker. Efter att drygt hälften av arbetet är klart säger han, själv något förvånad, att projektet ligger bra i fas, trots att det varit ett helt nytt sätt att jobba på:

- Vi börjar komma in på sluttampen i en av fastigheterna och har packat närmare 250 pallar därifrån. Det betyder att vi ligger i fas på allt återbruk som finns med i inventeringen invändigt för den första byggnaden när vi nu börjar i nästa hus.

Hur var det att svara på upphandlingen om demontering i den här skalan?

- Det var lite speciellt och väldigt intressant och en bra merit och erfarenhet att få göra ett sådant här uppdrag. Men det är alltid lite läskigt att räkna på sådant som inte gjorts förut. På så sätt blir det en lärdom. Det var väldigt många artiklar att gå igenom och prissätta. Allt jag tänkte var ”hur lång tid kommer det ta, kommer vi klara tidplanen?”

Vad tyckte du om förfrågningsunderlaget från Uppsala kommun?

- De absolut största och viktigaste underlagen för att kunna räkna på jobbet var miljöinventeringen och materialsammanställningen

som fanns både i Palats och i Excel. Och jag måste säga att det är otroligt bra ”projat” med en helt fantastisk miljöinventering. Alla underlag har varit väldigt bra och tydliga. Även återbruksrapport var lätt att förstå, fast att jag aldrig sett en sådan i mitt liv.

Vad tänkte du när du väl var på plats och såg byggnaderna i verkligheten?

- Det var spännande. Jag var fascinerad över hur det var tänkt att allt ska återbrukas. Jag tänkte bara på hur lång tid det kommer att ta, om vi kommer att klara kalkylen... Men vi ligger ganska bra till, både kopplat till tidsplan och ekonomiskt. Vi får hoppas att vi räknat rätt.

Vad har varit ovanligt med det här projektet jämfört med vanliga rivningsprojekt?

- Vad som har varit ovanligt? Har du sett materialsammanställningen? De har hittat på så spännande grejer. Fläktrummet uppe på taket på den ena byggnaden ska byggas upp till en miljöstation

i nästa steg. De har verkligen tänkt till. Vi ska såga ut betongblock i bjälklagen som ska bli grunden till den nya miljöstationen, som i princip kommer vara 99 procent återbrukad.

- Framför allt är det en helt annan nivå med planering och dokumentation. I vanliga uppdrag är det i princip: ”Här är ett koben, slå ner den här väggen”. Men här tog vi fram en omfattande Excel-fil med alla artiklar som ska återbrukas och hur lång tid det skulle ta att demontera varje artikel enligt kalkylen. Sedan har vi fyllt i hur lång tid det sedan tog i verkligheten. Vi behöver märka alla pallar på ett visst sätt och skriva in i rapporten till beställaren vilka artiklar som finns på varje pall. Det innebär en daglig dialog och ett nära samarbete mellan personalen och oss i ledningen.

Och vad har varit svårast hittills?

- Jag skulle gissa på att det är storköket i en av byggnaderna där vi har haft enorma ventilationstrummor i taket. Då har vi stått och kliat oss i skallen – HUR ska vi få ner dem på säkert sätt? Men det



gick. Det mest utmanande nu kommer bli att såga blocken i bjälklagen. Det kommer kräva otroligt mycket planering och tänk.

Vad säger du om framtiden för återbruksprojekt som det här?

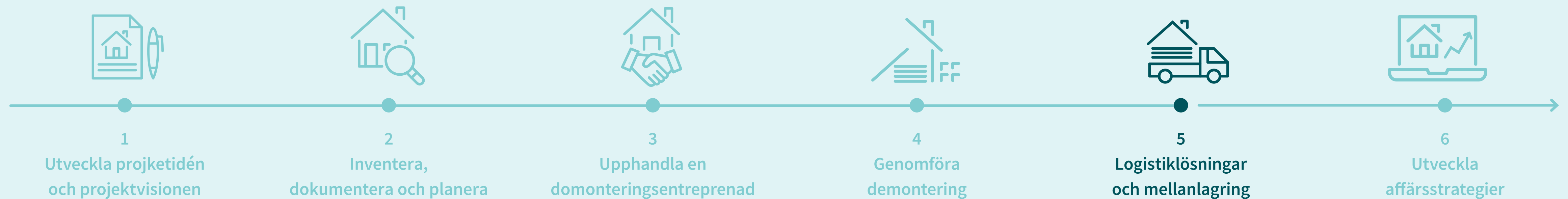
- Jag har varit i branschen i nästan 15 år. När jag började var det bara rivning. Nu är det mer och mer återbruk. De senaste två åren har det bara blivit mer och mer. Nästan alla förfrågningar vi får idag innebär någon typ av återbruk.

- Det är ett jättefint initiativ. Vi har alltid nollvision på sorterbart material och vill komma ner i så lågt koldioxidutsläpp som möjligt i alla våra projekt. Jag tycker personligen att det inte är så stor skillnad på priset för att demontera mot att riva. Och kan man undvika en så här stor mängd koldioxidutsläpp jämfört med att köpa nytt är det värt att göra det.

Slutligen, vad har du för tips till andra aktörer som står inför demonterings- och återbruksprojekt?

- Att ha en riktigt bra planering och dokumentera massor. Även vi var överväldigade när vi väl kom på plats, oavsett att vi hade sett det på papper. Vi fattade inte hur omfattande det var förrän vi var där. Vartenda eluttag ska återbrukas! Man måste komma med egna lösningar testa sig fram och skriva ner varenda liten lösning man kommer på för att ta med till nästa gång.

Logistiklösningar och mellanlagring



Syfte och omfattning

En av de största utmaningarna med demontering och återbruk är just mellanlagringen. Framförallt ligger utmaningen i att få tillgång till en plats och byggnad som har rätt förutsättningar för förvaring, men även det ekonomiska perspektivet är en kritisk fråga.

Det bästa är givetvis om materialet som ska återanvändas tas direkt från demonteringsplatsen till den plats där det ska återanvändas i ett nytt projekt. I många fall är det dock nödvändigt med en plats för mellanlagring innan materialet ska användas igen.

Detta steg, möjlighet till lagring, är därför en viktig pusselbit för att den cirkulära byggprocessen ska fungera. För att det ska gå enkelt att återanvända materialet och för att få ett bra flöde är målet att materialet som ska mellanlagras är packat på pall, rengjort, uppmärkt och kvalitetsdokumenterat.

För att material och produkter ska hålla kvalitet över tid måste mellanlagret hålla en viss standard. Det handlar bland annat om skydd mot väder och vind, att lokalen har en viss temperatur och att materialet är fuktskyddat.

Det behöver också finnas ett system på plats för att ha koll på lagersaldo, det vill säga ett digitalt system som registrerar varor som kommer in och varor som lämnar lagret. Om möjligt finns det stora vinster med att koppla ett sådant affärssystem till det digitala inventeringssystemet.

Resultat av fasen

- ✓ Lokal med rätt förutsättningar för mellanlagring
- ✓ Transport mellan demonteringsplats och mellanlager
- ✓ Fysisk testbädd för en cirkulär återbruksmarknad för byggmaterial i industriell skala



Foto: Oskar Arvidsson

Vår erfarenhet och lärdomar

Vi började planera för mellanlagring i samband med upphandlingsprocessen för att entreprenören skulle förstå hur materialet skulle packas för vidare transport.

Det var ungefär samtidigt som byggbranschen gick in i lågkonjunktur. Byggstarter pausades eller avslutades, och konkurserna blev allt fler. I en perfekt värld hade vi bara kunnat plocka in materialet från Ulleråker i nästa projekt, men nu var det totalstopp.

Vi hade tagit reda på hur materialen skulle förvaras, till exempel hur mycket yta som behövdes, vilken temperatur som krävdes och hur många lastbilar som skulle behövas. I sökandet efter en plats insåg vi snabbt att det var en stor fördel att kommunen är en organisation som har tillgång till både mark och byggnader.

Kommunen hade nyligen gjort markförvärv där det låg en stor industrifastighet, ett lager som kunde internhyras för projektets mellanlagring.

Kostnader för att packa material, så som EU-pallar och övrigt material som krävs för att materialet ska kunna transporteras och lagras för att bibehålla sitt skick, låg i detta fall på kommunen, (i rollen som beställare). Det fakturerades därmed separat och påverkade inte riktpriiset från demonteringsentreprenören.

En välfungerande mellanlagring möjliggör försäljning över tid och bidrar till en mer cirkulär ekonomi inom byggsektorn. I skrivande stund är vi i starten av att undersöka olika affärsmodeller kopplat till mellanlagring. Att få till bra mellanlagring innebär dock en del utmaningar. Framför allt handlar dessa om logistik, personalresurser, kostnader och lagringsutrymme.

”Förhoppningsvis kan vi skapa en möjlighet för fler att gå samman och samverka kring en mellanlagringshub. Det finns exempel runt om i Sverige på detta.”

/Emma, Uppsala kommun

UPPSKATTNING AV YTBEHOV

När det kommer till behov av storlek på lageryta gjorde vi en uppskattning utifrån materialsammanställningen från inventeringsfasen. Vi fick helt enkelt fråga oss hur många produkter, till exempel toaletter, eller material som tegelstenar, som får plats på en EU-pall som är en kvadratmeter stor. Nästa fråga för att uppskatta utrymmet är hur många pallar det blir totalt och om det går att stapla dem.

PRODUKTERNAS FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR LAGRING

För varje produkt och material tog vi fram information om hur de bör förvaras för att behålla sina egenskaper och kvaliteter. Bland annat pratade vi med leverantörer, teknikkonsulter, arkitekter och konstruktörer om hur olika produkter bäst förvarades. Det blev en bedömningsprocess där vi i slutändan kom fram till att det inte fick bli för komplext. Det finns därför två olika alternativ för mellanlagring av materialet från Ulleråker. Den ena delen av lagret är till för produkter och material som behöver en uppvärmd, frostfri och vädertålig lokal. Den andra delen är till för produkter som inte har några förvaringskrav och därför kan mellanlagras utomhus vid behov, utan att tappa i kvalitet.



Foto: Oskar Arvidsson



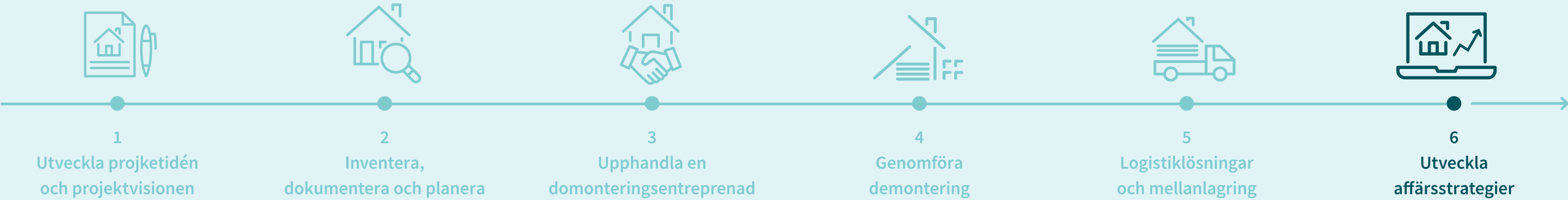
Foto: Nellie Lifh

TRANSPORT OCH LAGERSAMORDNING UTANFÖR UPPHANDLING AV DEMONTERINGSENTREPRENAD

Vi valde att lägga transport av återbrukat byggmaterial och lagersamordning utanför demonteringsupphandlingen, framför allt på grund av den snäva tidplanen. Det gjorde att vi parallellt med upphandling av demonteringsentreprenör planerade för hur logistiken skulle se ut och hur det skulle fungera. Det resulterade i en upphandling av transport med förväntat antal kollin som underlag. Däremot låg det på demonteringsentreprenaden att ordna med transport av materialåtervinning och farligt avfall.

Från Ulleråker till mellanlagret är det cirka fem kilometer. Transporten görs av en logistikaktör som hämtar material 1-2 gånger i veckan. Vi har alltså möjlighet för kortare mellanlagring i byggnaderna innan det hämtas, vilket gör att vi minimerar antalet transporter och aktivt strävar mot att de lastbilar som går ska vara så fyllda som möjligt. På plats i lagret ska inom kort en lagersamordnare med kunskaper om just lagerhantering ta emot materialet och föra in det i ett digitalt lagersystem. Det blir även dennes uppgift att organisera lagerflödet, ordningen och lagerdriften. Än så länge är det projektet själva med byggledaren i spetsen som löser lagerstrukturen.

Utveckla affärsstrategier



Syfte och omfattning

Syftet med att hitta hållbara affärsmodeller och strategier är att nå en cirkulär ekonomi där material och resurser används både effektivt och klokt. Det handlar om att förstå hur materialvärdet ska hanteras – det vill säga hur prissättningen bör göras - och hur en försäljning ska ske, samt på vilka grunder. Det handlar också om att förstå vilka köparna är och hur deras behov ser ut.

Att utveckla en affärsstrategi för återbruk innebär att skapa system som minskar avfall och ökar resurseffektiviteten. Detta kan leda till kostnadsbesparingar både genom minskade materialinköp och avfallshanteringskostnader. Men minst lika viktigt är att ta hand om befintliga resurser, det vi redan har och det vi redan har investerat i. Cirkulära affärsmodeller strävar efter

att återanvända allt material, vilket är kärnan i en framgångsrik återbruksstrategi.

Det här momentet har varit en övergripande del som pågått samtidigt som, och väglett, alla tidigare aktiviteter.

Resultat av fasen

- ✓ Värderingsmodeller med bedömningskriterier för värdering av material
- ✓ Prissättningsmodell för att fastställa priser
- ✓ Avsättningsstrategi
- ✓ Uppföljning, datahantering och spårbarhet för att kunna beräkna nyckeltal för cirkulär effektivitet

Vår erfarenhet och lärdomar

Den här delen handlar om att hitta affärsmässig hållbarhet samtidigt som vi utvecklar cirkulära materialflöden. Vi har matchat materialet mot marknadens behov, utrett prismodeller och tagit in kunskap om juridiska aspekter vid försäljning av återbruksprodukter, både på EU-nivå och inom Sverige.

Vi har ställt oss frågan om hur vi ska bedöma det befintliga materialets potential och hur vi ska skriva rekommendationer för hur det kan återanvändas. Vi har undersökt hur man kan värdera och prissätta material och produkter. Slutligen har vi gjort initiala kostnads- och klimatjämförelser och fortsatt utvecklingen av nyckeltal för att kunna utvärdera projektet i efterhand.

När den här texten skrivs har försäljningen ännu inte kommit igång i full skala, men vi försöker ändå beskriva hur affärsmodellen är tänkt att fungera så långt det är möjligt.

”När man har så höga ambitioner behöver de omsättas till strategier. Hur kan vi utforma affärsmodellen för att nå projektets och kommunens mål? Hittills har rivningsobjekt bara setts som kostnad, så det är särskilt intressant att ta sig an någonting som fram till nyligen inte setts som värdefullt. Därmed finns det inte heller några vedertagna metoder, varken för värdering eller för processen.”

/Jelena, Ramboll

Emma Carmelid, projektledare på Uppsala kommun. Varför är det så viktigt för kommunen att ta fram en affärsmodell?

- För oss är det självklart att vi vill öka vår förståelse för hur ekonomin och en cirkulär process ser ut. Ju mer vi vet och kan, desto bättre kan vi stötta andra i deras omställning och desto bättre kan vi förstå deras behov. Återbruk blir en allt viktigare fråga för många och en önskan är ju att köpa, hantera och bygga med återbrukat byggmaterial ska bli en minst lika naturligt som att köpa nyproducerat material.

- Den främsta drivkraften för att arbeta mer cirkulärt kommer vara en hållbar affärsmodell, tätt följt av klimatfrågan. När så mycket byggs nytt och om i kommunen behöver vi underlätta

i att göra kloka och medvetna val så att staden kan växa hållbart med inslag av både nytt och gammalt.

- Det finns inga andra val än att hitta och undersöka affärsmodeller som inte bara går ut på att producera nytt i all oändlighet, vi behöver tänka om och tänka rätt. Finns inte ekonomin och rätt incitament kommer en cirkulär process bli svår att genomföra.

- I grund och botten kanske vi ibland använder begrepp som återbruk och att återanvända lite för ofta? När en produkt byter lokal, eller plats betyder det egentligen inte per automatik att vi har återbrukat den, vi bara fortsätter att använda något vi redan har och det handlar egentligen endast om sunt förnuft.

Utveckla affärsstrategier

Det kostar pengar att riva och vi förlorar värde när produkter och material kastas. När vi lyckas bevara material, bevarar vi även det ekonomiska värdet.

Vi ville lära oss att se och bedöma våra befintliga resurser på ett nytt sätt. Utvecklingen av ett värderingssystem har därför varit en central del av affärsmodellen. Vi behövde förstå vilket värde de olika materialen har och hur det kan mätas. Vi utredde vilka bedömningskriterier som var lämpliga att använda utifrån ekonomiska men även miljömässiga och sociala aspekter av hållbarhet.

Några av bedömningskriterierna vidareutvecklade vi till nyckeltal för att i efterskott kunna mäta och utvärdera hur väl vi har lyckats uppnå projektets mål.

Att värdera hållbarhet är dock svårt och EU-taxonomin, som utgör ett stöd och ett gemensamt klassificeringssystem, är fortfarande i sin linda. Framöver kommer taxonomin att bidra till fler metoder för att kunna jämföra, kvantifiera och bedöma om investeringar och ekonomiska aktiviteter är hållbara

VÄRDERING AV KUNSKAP

Även om ambitionen i Ulleråker var att återbruka allt, det vill säga projektets mål var att hitta värde och avsättning för allt som vi lyckades demontera, så fanns det ändå material där vi behövde ställa oss kritiska till vår egna ambition. I de fallen var vi tvungna att väga fördelar mot nackdelar.

Ett exempel är träslister, som det fanns stora mängder av. De var inte svåra att plocka bort, men det tog mycket tid att dra ut alla spikar för att kunna demontera, lagra, hantera och återmontera dem. Förutom att det blev kostsamt i tid så blev det hål i listerna och risk för sprickor.

Vi beslutade till slut att demontera i en begränsad omfattning, 100 meter golvlister. Det gjorde vi för att lära oss och förstå exakt hur mycket extra tid och kostnad det faktiskt tog att montera ner dem. Vi ville få produktkännedom och skaffa oss erfarenhet. Att få kunskap om produkterna, från smått till stort, är en viktig del i utvecklingen av en affärsstrategi.

”Att ta fram den här typen av värderingssystem är ett sätt att rigga för framtiden och vara redo för regelverk, direktiv och de finansiella instrument som kommer med regelverken.”

/Jelena, Ramboll

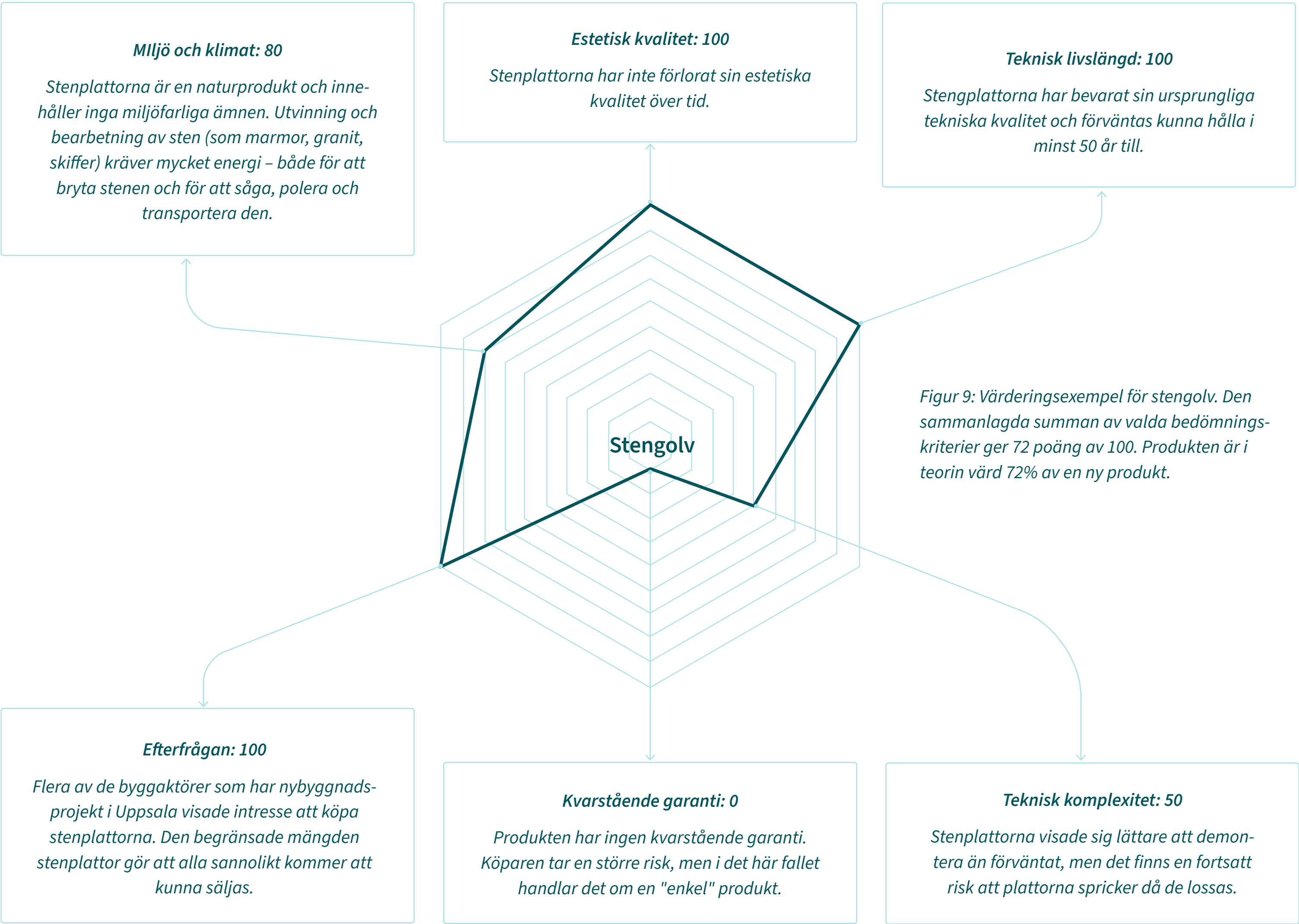


BEDÖMNINGSKRITERIER FÖR VÄRDERING

Ett värderingssystem kan hjälpa till att räkna ut ett teoretiskt marknadsvärde för återbruksprodukter och material utifrån en rad valda kriterier som beskrivs på kommande sida. På så vis går det att få fram ett relativt marknadsvärde, en utgångspunkt att förhålla sig till.

Värderingssystemet ligger till grund för prissättningen och bidrar till att köparen ska få rätt information om en produkt eller ett material.

En sammanställning av bedömningskriterierna kan liknas vid en beskrivning av varans kvaliteér och egenskaper, se *figur 9*. En produkt som får ett högt sammanvägt värde, det vill säga är av hög kvalitet, kommer sannolikt att vara enklare att sälja och kan ges ett högre pris. Värderingen är vägledande och används för att kunna väga pris mot samma eller liknande vara på marknaden.



BESKRIVNING AV KRITERIERNA

Här beskrivs de kriterier vi har använt för att bedöma en produkts kvalitet och egenskaper. Att ha en värderingsgrund underlättar prissättning och kan även fungera som en bedömning av återanvändningspotential, exempelvis vid en inventering. På så vis går det att använda dessa kriterier redan i tidigt skede för de som vill välja ut material för återanvändning vid eller inför en demontering.

Kriterierna är framtagna för att värdera information och egenskaper om materialet och produkterna i syfte att skapa en gemensam förståelse av på vilka grunder bedömningarna görs.

Kvarstående garanti - Kriteriet beaktar om produkten har en gällande garanti och kan då anses som ny. Här värderas produkter med garanti högt.

Tillgänglig produktinformation - Kriteriet beaktar om det finns tillgänglig data, innehållsbeskrivning eller tekniska specifikationer samt om produkten finns registrerad i Byggvarubedömningen (BVB) eller Sunda Hus. Här värderas stor mängd teknisk information högt.

Teknisk livslängd - Kriteriet beaktar i vilket funktionellt skick produkten är, till exempel bärformåga, stadga, beständighet,

akustik- och brandklass. Kriteriet beaktar även den omfattning av åtgärder som krävs för att förlänga den tekniska livslängden på produkten. Med teknisk livslängd avses normalt den tid (år) då produkten uppfyller avsedd funktion med normalt drift och underhåll. Här värderas lång kvarvarande teknisk livslängd med inget eller litet behov av åtgärder högt.

Estetisk kvalitet - Kriteriet beaktar gestaltning, identitetsskapande värde, möjligheter till 'storytelling' om platsens historia och behov av visuell rekonditionering. Här värderas utseende och litet eller inget behov av visuell rekonditionering högt.

Teknisk komplexitet - Kriteriet beaktar hur svårt det är att demontera och hantera produkten. Här värderas produkter som är "enkla" att hantera högt.

Marknad och efterfrågan - Kriteriet beaktar möjligheter till avsättning. Här värderas attraktivitet och stor efterfrågan högt.

Innehåll av miljöfarliga ämnen - Kriteriet beaktar innehåll av inbyggda miljöfarliga ämnen samt påverkan från miljöfarlig verksamhet. I vissa fall kan även dessa produkter återbrukas, men kräver särskilt omhändertagande. Här värderas produkter utan miljöfarliga ämnen högt.

Påverkan på miljö och klimat - Kriteriet beaktar både den undvikna och tillförda påverkan. Med undviken miljö- och klimatpåverkan menas t.ex. att vi genom att återbruka en byggprodukt undviker nyproduktion (A1-3 produktskedet) av samma eller liknande produkt och de negativa effekterna på miljö och klimat som nyproduktionen innebär. Det kan också handla om undvikt avfall (och deponikostnader). Med tillförd miljö och klimatpåverkan menas den negativa påverkan som till exempel återbruksprocessen kan skapa genom demontering, transport, rekonditionering och återmontering.

Beräkningsmetoder för att få ett “korrekt” svar där både undvikt och tillfört avtryck räknas in är ett område som kan utvecklas. För att komma en bit på vägen så har vi inom projektet planerat att utgå från den undvikna påverkan vid nyproduktion av samma eller liknande produkt och göra grova estimat. I prissättningen kan det betyda att produkter som har en hög miljö- och klimatpåverkan vid nyproduktion får en prissänkning för att stödja avsättning, exempelvis betong.

Prissättningsmodeller

Det är först i det här steget, efter att demonteringen är klar, som en försäljning kommer att ske i det här projektet, även om en (muntlig) överenskommelse kan ske tidigare. Det beror på att demonteringen, beroende på hur väl den genomförs, kan påverka produkterna som plockas ut. Andra faktorer som påverkar prissättningen är transport och lagring, där både köparen och mottagaren kan stå för och bekosta dessa.

En del material från Ulleråker kan behöva någon form av rekonditionering innan det kan återanvändas, medan andra material kan återmonteras direkt. I projektet har vi valt att inte utföra någon rekonditionering på materialet mer än en enklare tvätt av vissa produkter innan de packas på pall. Det är alltså upp till köparen/mottagaren att avgöra om och hur en produkt behöver rekonditioneras. Rekonditioneringen bekostas av köparen.

När den här texten skrivs har vi inte landat i, eller hunnit testa försäljningsdelen än. Vi avser att testa olika typer av försäljningsmetoder, till exempel att sälja produkterna till ett fast pris som sätts av en oberoende värderare och att sälja via auktion på bland annat CCBuids plattform. Vi avser även att testa att sälja och tillgängliggöra material till privatpersoner.

Försäljningsdelen kommer nog att dokumenteras för att öka kunskaperna kring olika metoder men även för att följa intäkterna i projektet och hur de står sig i förhållande till alla kostnader.

VERKTYG FÖR ATT PRISSÄTTA

När det blev dags att sätta priser på produkter och material som kunde återbrukas behövde vi utgå från vårt värderingssystem och ta fram olika prissättningsnivåer. Vi ville veta på vilka grunder vi sätter priset, inte minst när vi får frågor från olika intressenter.

Materialet som frigörs vid demonteringen i Ulleråker blir till kommunal egendom och kommer att säljas till marknadspris. De demonterade produkterna fick aldrig kosta mer än 80% av

priset på nya produkter. I vissa fall var det viktigast att materialet cirkulerades, då sattes priset till 0 kronor i de fall där det anses att materialet eller produkten saknar ett ekonomiskt värde. Den prissättningsmodell vi har utgått ifrån baseras på uppgifter från bland annat Wiksells Sektionsdata samt övriga kalkylprogram för byggsektorn om nypris för produkterna. *Se figur 10.*

Läs mer: [CC Build](#) →

Prissättningsnivå baserat på skick	
0%	Ej värderad, befintligt marknadsvärde
20%	Lågt värde, omfattning rekonditionering och ej kvarvarande livslängd
50%	Minimal rekonditionering och kvarvande livslängd
80%	Bedöms som ny, rekonditionering ej nödvändig, kvarvarande garanti

Figur 10: Prissättningsnivåer baserat på produktens kvalitet, skick och kvarvarande livslängd.

I figur 11 visualiseras en förenklad bild av hur prissättningen av kommunens återbruksprodukter kan vägas mot markandens priser för samma eller liknande produkt.

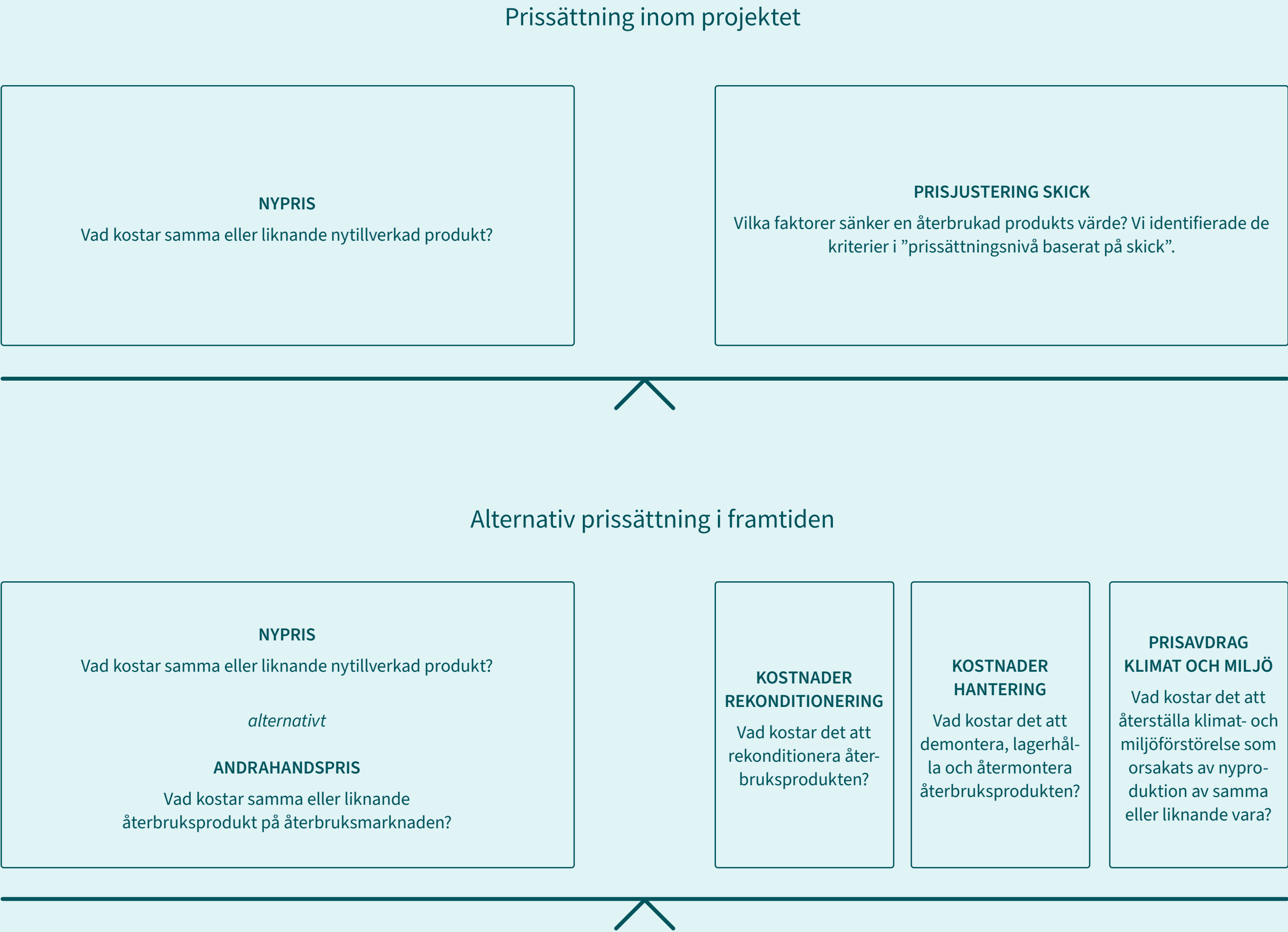
Kommunens prissättning har diskuterats utifrån tre prisdrivande faktorer: kostnader, skick och miljöpåverkan som kan ställas i relation till marknadens priser: nypris eller andrahandspris. Inom nuvarande projekt planerar vi endast att jämföra skick mot nypris.

I *Kostnader hantering* ingår alla de kostnader som uppstår för att frigöra återbruksprodukter från en rivningsbyggnad inför försäljning, till exempel inventering, demontering, packning, transporter.

I *Kostnader rekonditionering* ingår de kostnader som uppstår för att rekonditionera återbruksprodukter till en säljbar kvalitet och livslängd. Prisavdraget uppstår då kommunen i det här fallet har beslutat att överlåta eventuellt behov av rekonditionering till köparen.

I *Prisavdrag klimat och miljö* jämförs miljö- och klimatnyttan med en likvärdig nyproducerad produkt. Ett material eller en produkt som har ett stort miljö- och klimatavtryck bör värderas högt i en avsättningsstrategi där priset inte nödvändigtvis ska vara den drivande faktorn utan snarare miljö- och klimatnyttan. På så sätt premieras att produkten återanvänds och risken att den blir till avfall minskar.

Figur 11: Illustration över hur kostnader för nya produkter kan vägas mot kostnader för återbruk.



Avsättningsstrategier

Värdet av återbruksprodukter och återvinningsmaterial uppstår först när de får en avsättning.

Avsättning betyder att de har fått användning, till exempel i ett nytt projekt eller i en ny produkt.

Vi engagerade olika aktörer tidigt i projektet för att så långt som möjligt säkerställa att det demonterade materialet kommer till användning.

Materialet från Ulleråker har tillgängliggjorts för aktörer som på olika sätt är aktiva i projekt inom kommunen. De har fått se allt som finns digitalt, samt vid behov och intresse gjort platsbesök. Därefter har vi samlat in önskemål och fördelat materialet muntligt till dem så att de kan integrera återbruk i tidiga projektfaser.

Vi har även haft en hel del intern avsättning, inte minst via våra fastighetsförvaltare, och skapat samarbeten, till exempel med det kommunala bolaget Uppsalahem AB som bygger och förvaltar hyresbostäder inom kommunen.

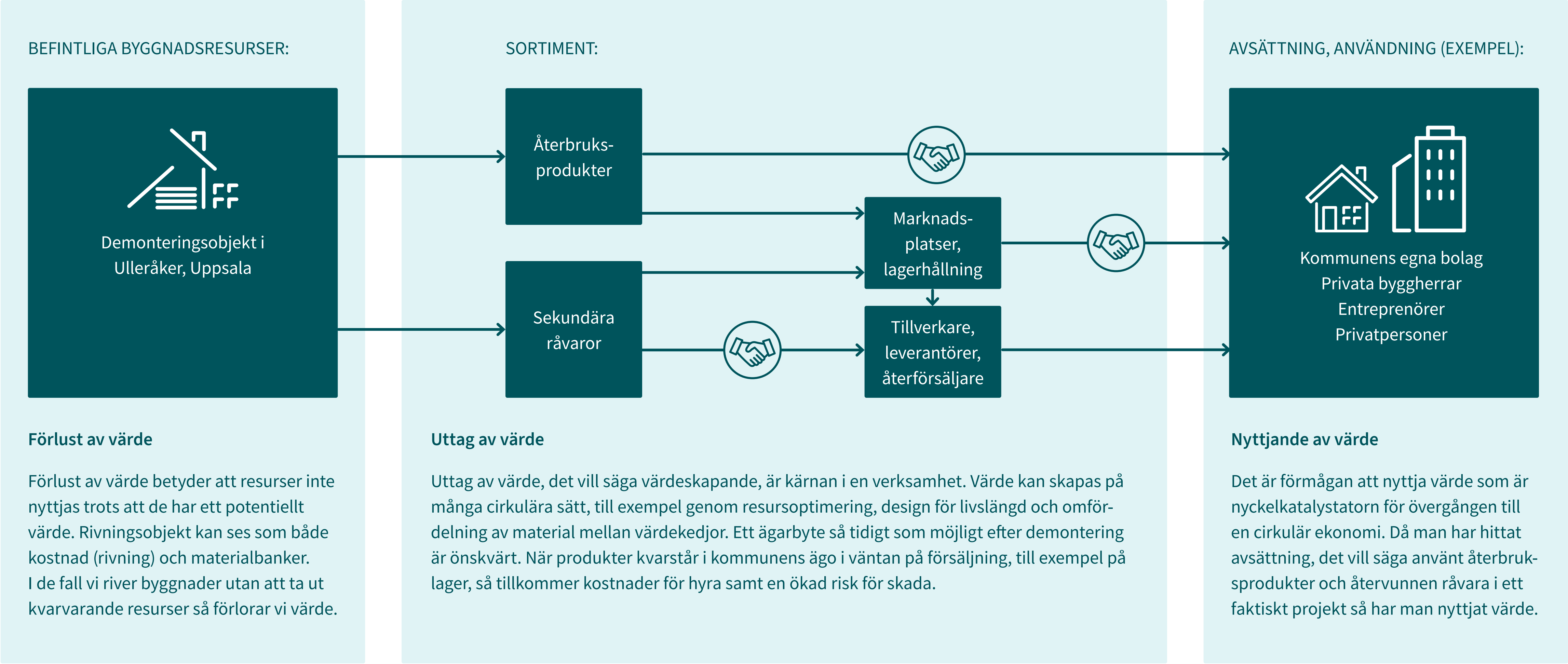
Återbruksprodukter bör främst användas med samma funktion som tidigare, men när det inte är möjligt är det vår rekommendation att undersöka möjligheter att använda produkterna med en ny funktion.

När allt som kan återanvändas som produkter har demonterats finns det material kvar. För att detta ska bevaras inom cirkulära materialflöden bör det materialåtervinnas i högsta möjliga mån, till exempel som sekundär råvara inom tillverkningsindustrin.

Skiftet från kostnad och förlust av värde till nyttiggörande av värde och vinsterna i samband med detta är kärnan i en omställning till cirkulär ekonomi. Inte förrän återbruksprodukterna får en avsättning, det vill säga då produkterna har fått användning i ett nytt projekt, så har man nyttjat värde.

Kommunen har två erbjudanden i sitt sortiment av cirkulära varor:

1. Återbruksprodukter
2. Sekundär råvara (återvunnet material)



LOKALA MOTTAGARE I FÖRSTA HAND

Vår ambition har varit att i så stor utsträckning som möjligt hitta avsättning inom kommunen, det vill säga i första hand internt och i andra hand externt. Den primära externa målgruppen var byggaktörer som Uppsala kommun har signerat markanvisningsavtal med och de som har höga klimatkrav och miljömål i sina projekt.

Men vi har inte heller sagt nej till aktörer utanför Uppsala. I slutändan är det viktigaste att så mycket material som möjligt ska komma till användning.

Ett gott exempel och ett test på hur vi hittar avsättning var Återbrukskartan, ett digitalt kartprojekt inom STUNS i syfte att öka cirkulära materialflöden inom byggsektorn genom matchning mellan om-, till- och nybyggnation och demonteringsprojekt. STUNS är en stiftelse för samverkan mellan universitet, samhälle och näringsliv i Uppsalaregionen.

Genom att avsätta materialet lokalt kan vi vara med när det byggs in eller installeras. Vi kan få en bild av hur hantverkarna upplever produkterna.

Men den lokala vinkeln handlar också om sociala värden. Byggnaderna har ett kulturhistoriskt värde i kommunen. Hela området var en institution. Att vi tar bort det betyder inte att många inte har upplevt platsen och har en historia kopplad till den. Vissa saker från byggnaderna kommer nu förhoppningsvis allmänheten till nytta genom att återanvändas på allmänna platser.

Läs mer: [STUNS Hållbar tillväxt i Uppsalaregionen →](#)





Bild från Återbrukseventet
8 september 2023
Foto: Oscar Agius

DIALOG MED BYGGAKTÖRER GER INPUT TILL AVSÄTTNINGSTRATEGIN

Som del i processen har vi haft byggaktörsträffar där vi bjudit in stort och brett. Vi har också haft särskilda visningar med vissa aktörer, som vi guidat runt i husen. Dialogen med byggaktörer har gett oss idéer om hur vi kan presentera materialet för att göra det attraktivt för dem.

Ett exempel är våra kontakter med fyra byggaktörer i stadsdelen Rosendal, som ligger ”granne” med Ulleråker. I en av etapperna i Rosendal ska det byggas en klimatpositiv stadsdel. Byggaktörerna i Rosendal inkom med önskelistor på material och produkter och var i stor utsträckning intresserade av samma saker. Då delade vi upp materialet i olika teman utifrån deras ambitioner, till exempel Tema lägenhet, Tema utemiljö, Tema trapphus och entréer och Tema fasad. Det var ett sätt att göra det lättare att sortera och kunna erbjuda större mängder. Idén kom ursprungligen från en av byggaktörerna i kommunen, som vi hade tidiga dialoger med kopplat till avsättning.

PRODUKTTILLVERKARE SOM MÖJLIG MÅLGRUPP FÖR ÅTERBRUK

Under arbetets gång har vi haft kontakter med Uppsala Klimatprotokoll för att se om och hur vi skulle kunna involvera tillverkningsindustrin och därmed bredda typen av mottagare. Det blev tydligt att tillverkare i stort inte har cirkularitet i sina affärsmodeller, även om det finns undantag.

Redan i inventeringsstadiet är det bra att kontakta produktleverantörer angående de produkter som kommer att tillgängliggöras. Det handlar om att förstå deras affärsmodeller. Kanske har de förslag till åtgärder för att kunna återanvända produkten. Ett positivt exempel är en leverantör av luftbehandlingsaggregat. De kunde ge teknisk data om underlag och rekommenderade åtgärder.

Läs mer: [Uppsala Klimatprotokoll →](#)

TÄVLINGAR SOM DEL AV STRATEGIN

Att utlysa tävlingar är ett annat sätt att få avsättning av material och produkter. Det har Uppsala kommun gjort, i form av ett offentligt torg. Där ingår det att prioritera återbrukat material som gör nytta och blir en synlig del i stadsrummet.

På torget har vi även haft en markanvisningstävling av en torgbyggnad där målsättningen var att använda återbrukat fasadmaterial för att låta den typen av material bli en viktig symbol på en offentlig plats.

JURIDISKA ASPEKTER ATT BEAKTA VID ÅTERBRUKSFÖRSÄLJNING

Projektet har självklart ställts inför en del juridiska frågor om den praktiska hanteringen vid försäljningen av byggmaterialet.

Vi har bland annat bedömt hur den praktiska hanteringen förhåller sig till kommunalrättsliga och konkurrensrättsliga bestämmelser, liksom till förbudet mot statsstöd. Exempel på frågor som vi har undersökt är:

- Vilka möjligheter det finns att skänka byggmaterial?
- Hur bör försäljningen av byggmaterialet till byggaktörer gå till?
- Hur bör annonsering och prissättning gå till?
- Till vilken krets bör annonseringen ske? På öppna marknaden eller är det möjligt att vända sig till en viss begränsad krets?

Projektet har även bedömt frågor kopplade till plan- och bygglagen, exempelvis frågor kring bygglov, byggmaterials lämplighet och tekniska egenskapskrav.

Vidare har vi bedömt miljörättsliga frågor om avfall, upphandlingsfrågor, liksom frågan om garantier.

Vad gäller garantier och ansvar vid försäljning och köp har vi utgått från principen att ta reda på så mycket fakta om varje material eller produkt som möjligt. Den information vi fått fram följer

sedan materialet och produkten så att köparen tydligt ska veta vad man köper, vilka egenskaper den har, och få en bedömning kring lämplighet och hur den fortsatt kan användas. Ju mer vi vet och tar reda på, desto bättre är det för affären.

Ingen garanti lämnas såldes på varorna utan det är rent krasst den ursprungliga tillverkarens garantier som ska gälla. Det är dock skillnad på produkters komplexitet och sammansättning av komponenter. Som exempel har SKR tagit fram olika kategorier som en byggnad består av, vi har använt dessa som utgångspunkt för en generell beskrivning av behovet av garantier.

SKR delar upp återbruk i fyra kategorier:

1. Fast inredning: Till exempel entrépartier, trappor och rampar, dörrar, undertak, golv och textilplattor, glaspartier, belysning, sanitetsporslin och fönster
2. Yttre ytskikt: Tak, fasad, markmaterial
3. Övriga installationer: El och VVS
4. Stomme

Kategori 1 och 2 återbrukas idag normalt utan produktgaranti. De säljs eller skänks i befintligt skick. Det sker på olika sätt och frågan om garanti är oftast en icke-fråga då fel på produkten hanteras av mottagaren/köparen själv. Men för kategori 3 och 4 kan fel och brister få större konsekvenser och det är viktigt att information

om dessa produkter följer med som del av köpet. Vi vill inte sälja osäkerheter, utan vill uppmärksamma mottagaren på eventuella brister, hinder eller olämpligheter i de produkter vi säljer vidare.

På så vis är det upp till mottagaren att hitta och stå för lösningar kring ett fortsatt användande. För stomme och bärande konstruktioner, samt el och ventilationer och andra produkter av mer “känslig” karaktär är det alltid bra att följa kvalitetssäkringsrutiner som inkluderar expertkunskap från konstruktör och godkända laboratorier. Vi har arbetat med en kvalitetssäkringsprocess enligt följande steg:

1. Analys av befintlig dokumentation och ritningar
2. Okulär besiktning
3. Icke förstörande provtagning
4. Förstörande provtagning och analyser av ackrediterat laboratorium
5. Analyser av kemiska substanser av ackrediterat laboratorium

Läs mer:

[SKR: Återbruk - Arbetsmetoder - Offentliga fastigheter →](#)

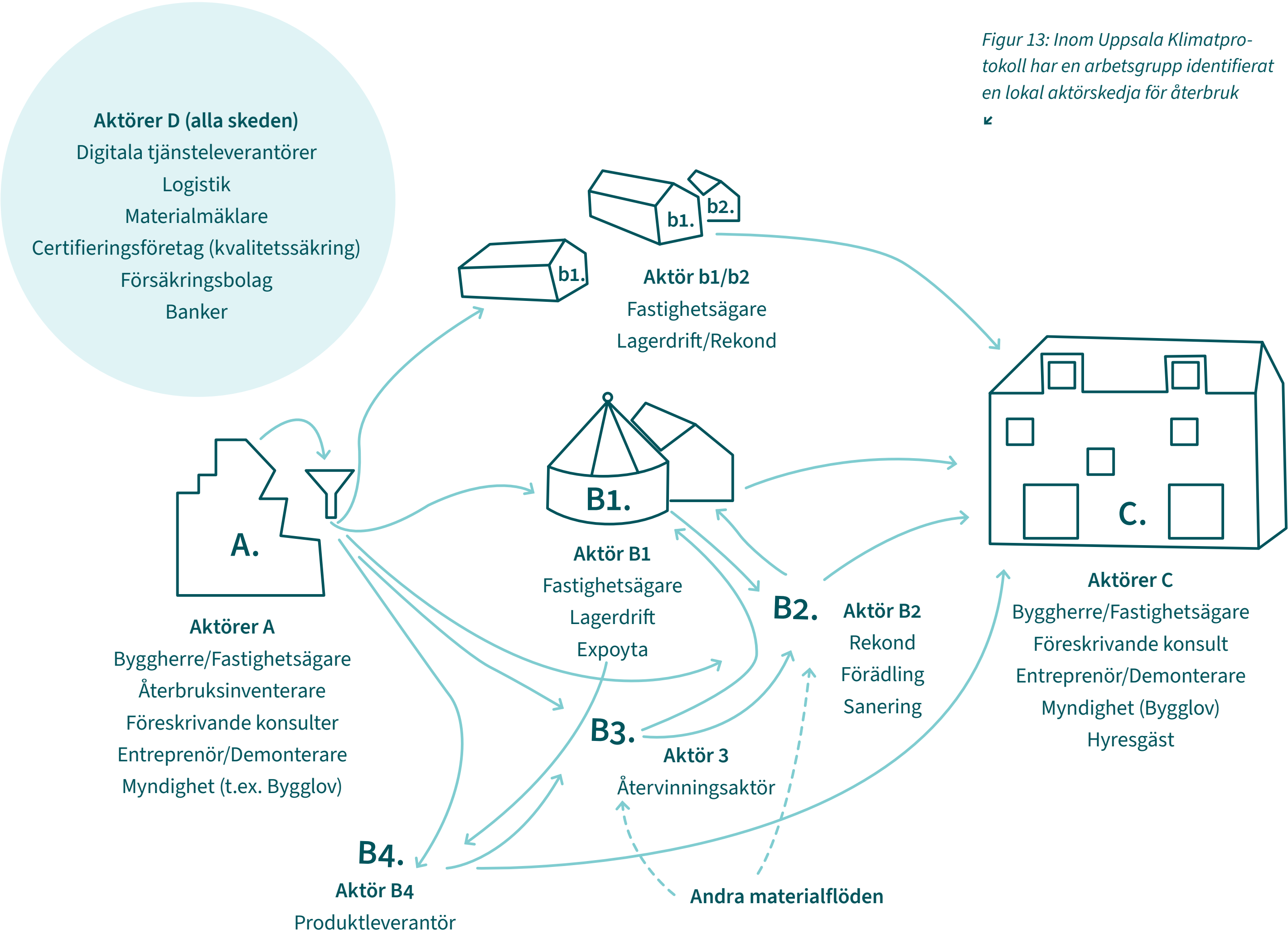
[Konkurrensverket: Konkurrensbegränsande offentlig säljverksamhet →](#)

Etablera aktörskedjor

För att möjliggöra en omställning till cirkulära byggprocesser behövs det samarbete mellan många olika kompetenser. Mottagare av återbruksprodukter, beskrivna på föregående sidor, är endast några av de aktörsgrupper som kommunen har utvecklat samarbete med.

Illustrationen (figur 13) exemplifierar den bredd av aktörer som kommunen har haft olika utbyten med.

Det finns nya aktörer på marknaden som till exempel materialmäklare och återbrukskonsulter. Men framförallt handlar omställningen om att organisationer behöver ställa om sina befintliga affärer.



Uppföljning

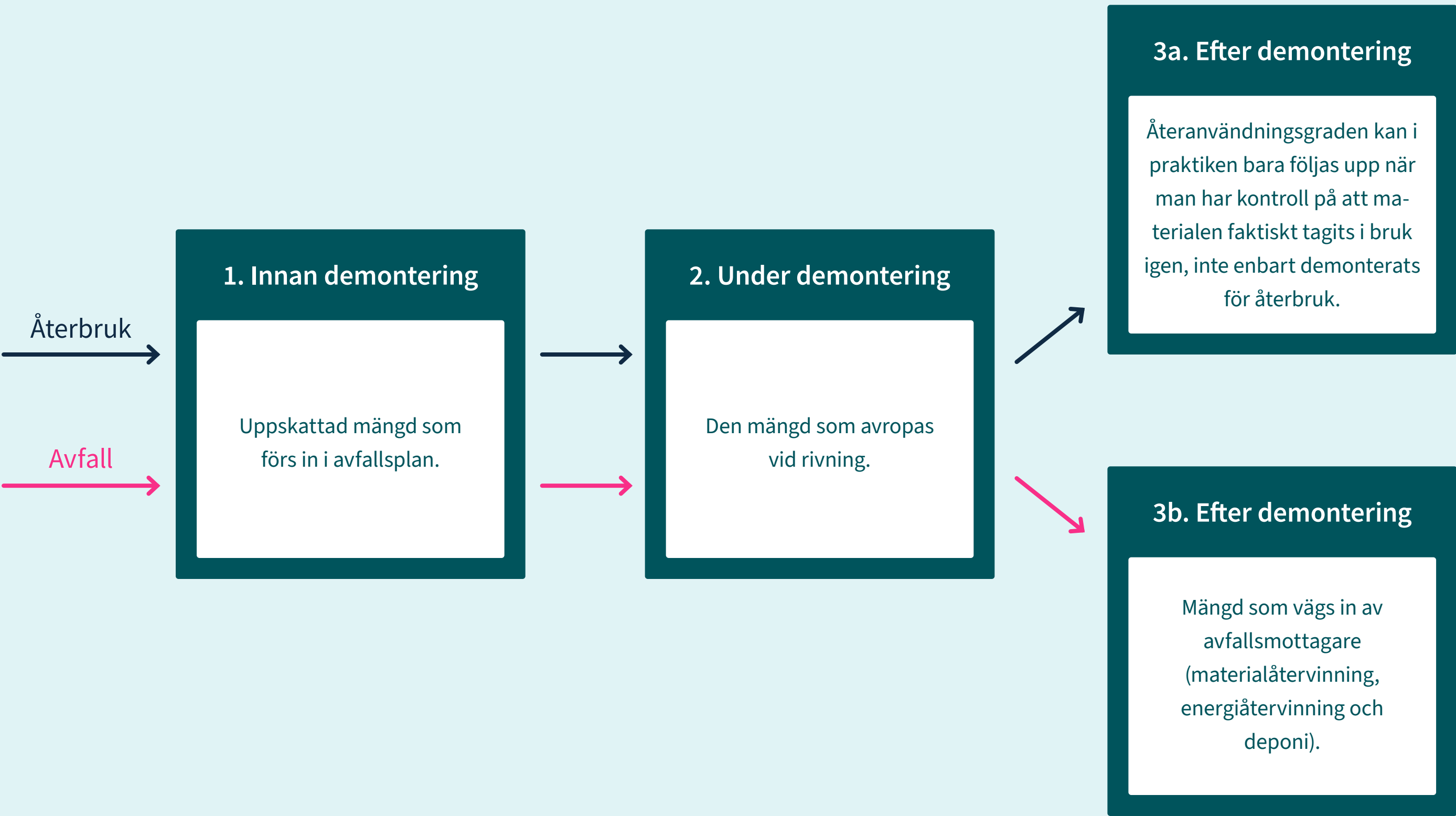
DATAHANTERING OCH SPÅRBARHET

För att kunna beräkna nyckeltal för cirkulär effektivitet bör data samlas in om mängden produkter och material som kan återanvändas, material som kan materialåtervinnas samt mängden som kvarstår som övrigt avfall vid demontering av en fastighet.

Denna datainsamlingsprocess har tre distinkta faser (se figur 14):

1. En första uppskattning av mängden avfall och produkter som kan återanvändas ska göras i en inventering innan fastigheten demonteras.
2. Under demonteringen ska alla material som ska återanvändas samt allt avfall uppskattas i antal eller annat passande mått.
3. Efter demontering ska data från avfallsmottagare samlas in och redovisas. Faktiskt återbrukat material ska också samlas in vid möjlighet.

Insamlingen av data i dessa tre faser möjliggör en förbättrad uppföljning och kontinuerlig analys av hur uppsatta mål inom avfallshantering och återbruk uppnås. Det kan synliggöra behov av effektiviseringar och liknande, exempelvis om uppskattad mängd återbrukbart material vid inventering skiljer sig från mängden som avropas.



Figur 14: Datainsamlingsprocess i tre steg

NYCKELTAL FÖR ATT MÄTA CIRKULARITET

Uppgiften att ta fram nyckeltal för uppföljning påbörjades redan i steg 1 av arbetsprocessen då vi tog fram vision och mål för projektet. Vi utgick från Byggföretagens Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning.

Den kanske enskilt viktigaste nationella målsättningen att förhålla sig till är etappmålet för bygg- och rivningsavfall. Det säger att minst 70% (i vikt) ska återvinnas eller förberedas för återanvändning.⁵

De viktigaste nyckeltalen för cirkulär effektivitet

När digital spårbarhet är tillräckligt utvecklad, kommer man enklare att kunna mäta mängd återanvänt byggmaterial, det vill säga hur stora mängder som har recirkulerats in i nya projekt. Det är en ambition som sträcker sig längre än att kunna mäta

mängder som man har lyckats förbereda för återanvändning eller sälja. Faktisk materialåtervinning och återanvändning är de viktigaste nyckeltalen för cirkulär effektivitet.

När branschen får större kunskap om hur produkter och material kan demonteras och recirkuleras så kommer vi också att kunna räkna ut ett mer exakt värde av ett rivningsobjekt redan innan det demonteras. Vi kommer att få en bättre uppfattning om det "inbyggda" materialvärdet.

Utvecklingen av mätbarhet och nyckeltal fortgår och ISO 59000-serien för cirkulär ekonomi och EU-taxonomin miljösmål för omställning till cirkulär ekonomi började tillämpas under 2024 (länkar nedan).

Genom att analysera och tillämpa cirkulära nyckeltal kan vi inte

bara förbättra rivningsprocesser utan också främja en mer hållbar bygg- och fastighetssektor.

Läs mer:

[Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning, Byggföretagen →](#)

[ISO-standarderna för cirkulär ekonomin →](#)

[EU-taxonomin miljösmål för omställning till cirkulär ekonomi →](#)

5. Sveriges miljösmål. Mer bygg- och rivningsavfall materialåtervinns och förbereds för återanvändning. Hämtat från <https://www.sverigemiljomal.se/etappmalen/mer-bygg--och-rivningsavfall-materialatervinns-och-forbereds-for-ateranvandning/> april 2025

PROJEKTETS NYCKELTAL

Figur 15 visar de nyckeltal som används i projektet Cirkulära Byggprocesser. Listan bygger på Byggföretagens rekommenderade nyckeltal för bygg- och rivningsavfall, samt återbruk.

Nyckeltal 1 redovisar andel farligt avfall, som sorteras på byggarbetsplats och avfallsanläggning. **Nyckeltal 2 och 3** redovisar förberedelse (potentialen) för återvinning och återanvändning av material. Mängd material som kan gå till återvinning (nyckeltal 2) bedöms på byggarbetsplatsen av demonteringsentreprenören (i samverkan med beställaren), medan kommunen ansvarar för bedömningen av potential för återanvändning av material (nyckeltal 3).

Nyckeltal 4 visar i sin tur den faktiska återvinningsgraden av material, som sorteras på återvinningscentralen, och **nyckeltal 5** står för andelen återbruk som tagits till vara vid demonteringen.

Slutligen visar **nyckeltal 6** den faktiska graden av återanvändning av byggmaterial och syftar att följa upp material på plats i ett annat projekt. Detta nyckeltal saknas i Byggföretagens Resurs- och avfallsriktlinjer vid byggande och rivning, men vi kommer inom projektet att mäta det i den omfattning det är möjligt.

Nr.	Benämning nyckeltal	Enhet	Uppföljning av:
1	Andel farligt avfall	kg/ton	Sortering på byggarbetsplatsen och avfallsanläggningen
2	Mängd material för återvinning	kg/ton	Sortering på byggarbetsplatsen
3	Mängd material för återanvändning	varierar i volym, styck, meter, vikt	Kommunen
4	Faktiskt materialåtervinningsgrad	kg/ton	Återvinningscentraler
5	Andel återbruk vid demontering	varierar i volym, styck, meter, vikt	Återbruk vid rivning
6	Faktisk grad av återanvändning av byggmaterial	varierar i volym, styck, meter, vikt	Kommunen

Figur 15: Projektets nyckeltal för bygg- och rivningsavfall, samt återbruk. Omarbetning efter Byggföretagens lista över rekommenderade nyckeltal.

UPPFÖLJNING AV DEMONTERINGEN I ULLERÅKER I PRAKTIKEN

Att följa upp projektets målsättningar innebär att säkerställa att demonteringen har genomförts korrekt, effektivt och säkert. Det inkluderar att kontrollera att demonteringsplanen har följts, att material hanterats och sorterats enligt de underlag som tagits fram, samt att dokumentationen har skett på överenskommet sätt. Dokumentation av demonteringsprocessen behövs för att identifiera tidsåtgång och demonteringsmetoder, samt även eventuella problem, vilket är nödvändigt för lärandet inför kommande projekt. Uppföljning omfattar också att säkerställa att området lämnas i önskat skick efter demonteringen genom en slutbesiktning.

I genomförandet av demonteringen görs uppföljning av följande:

- Utfall och mängder för de olika fraktionerna
- Nya material/farligt avfall som kommit fram under pågående arbete
- Att material tas om hand på rätt sätt så att det går att återanvända enligt plan

När det gäller uppföljning av avfall har vi krav på att entreprenaden gör en noggrann planering av hur avfallet hanteras. Det finns också krav på dokumentation och identifiering av avfallstyper för att säkerställa rätt sortering. Dokumentationen sker genom löpande rapportering och redovisning av avfallskvitton, transportdokumentation och, vid behov, övriga bevis på korrekt avfallshantering.

Samma sak gäller för materialåtervinning. Syftet är att ha kontroll och säkerställa att det sker på rätt sätt.

Det är beställaren, det vill säga Uppsala kommun, som står för avgifter kopplat till farligt avfall, samt materialåtervinning. Det gör att entreprenören inte får ”incitament” att hantera något på felaktigt sätt, då deponiavgifter skiljer sig åt mellan olika avfall. Vi har dialog med entreprenören där vi följer upp kvitton minst en gång i månaden eller oftare vid behov.

Uppföljningen av hur demonteringen går i förhållande till materialsammanställningens mängder, antal och omfattning sker löpande. Alla avvikelser mot sammanställningen dokumenteras

med både foton och en beskrivande text om varför utfallet inte blev som planerat.

När materialet packas på pall för vidare transport till mellanlager, projekt eller annan mottagare följer vi upp via ett Excel-dokument med artikelnummer och antal. Det är ett levande dokument som redovisar exakt vad vi har demonterat och i vilken volym.

Slutligen dokumenteras även avsättningen noga. När en produkt eller ett material lämnar Uppsala kommuns ägo loggas det i Excel för att kunna spåra vilken produkt och material, vilken mängd, mottagaren/kontaktperson och var produkten slutligen används. Även information om försäljningspris och hur logistiken ordnades dokumenteras. På så sätt kommer vi att kunna följa både hur mycket material vi lyckats få avsättning för internt inom kommunens organisation och vilka mängder som haft externa mottagare.

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ATT MÄTA UNDTVIKTA UTSLÄPP

Som tidigare nämnts är Ulleråker ett av pilotprojekten inom satsningen NetZeroCities-projektet *SCALE UP – Systematiska klimatåtgärder för att minska utsläppen*, som ska bidra till kommunens mål att minska koldioxidutsläppen med 10-14 procent per år fram till 2030. [Läs mer här](#).

I Ulleråkerprojektet har vi skapat förutsättningar för att, utöver cirkulära materialflöden, räkna på undvikt mängd koldioxidutsläpp genom återanvändning av material. Det vill säga att det finns möjlighet att mäta hur projektet genom att minska behovet av uttag av nya råvaror, nyproduktion, transporter och avfall bidrar till att minska utsläppen.

Enligt UN Environment Programme står bearbetning och utvinning av råvaror (det vill säga) fossila energibärare, icke-metalliska mineraler, metallmalmer och biomassa) sammantaget för över 60% av de globala utsläppen av växthusgaser, 40% av de hälsorelaterade effekterna av luftföroreningar, mer än 90% av den globala vattenstressen och markanvändningsrelaterad förlust av biologisk mångfald.⁷

Förenklat kan man säga att sättet och mängden av (nya) resurser som vi använder påverkar många av vår planets mest kritiska miljöområden. Enligt den senaste rapporten från Stockholm Resilience Center så har vi överskridit sex av nio planetära gränser.⁸

Vi kommer inte att kunna mäta effekterna som resurshanteringen i Ulleråker har på samtliga planetära gränser i dagsläget. Vi kan göra en grov kalkyl av koldioxidutsläppen, men vi har genom projektet också initierat ett samtal kring hur man skulle kunna mäta övriga planetära gränser i framtiden.

7. UN Environment Programme. Rich countries use six times more resources, generate 10 times the climate impacts than low-income ones. Hämtat från <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/rich-countries-use-six-times-more-resources-generate-10-times#:~:text=Overall%2C%20resource%20extraction%20and%20processing,related%20impacts%20of%20air%20pollution>. april 2025

8. Stockholm Resilience Center. Planetary Boundaries. Hämtat från <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html> april 2025

Vårt arbete i Ulleråker har bidragit till att utveckla NetZeroCities uppdrag om att främja återanvändning av byggmaterial i Ulleråker, enligt nedan:

- Utvecklat process för återanvändning av byggprodukter
- Utvecklat affärsmodeller och incitament som bidrar till cirkulära flöden av byggmaterial
- Arbetat för att synliggöra återbrukslösningar i det offentliga rummet i syfte att engagera och inspirera lokala invånare
- Tagit fram projektspecifika nyckeltal för cirkulär resurshantering
- Planerat för att räkna ut det undvikna koldioxidavtrycket för återanvänt byggmaterial (i den mån det är möjligt även det tillförda)

SAMMANFATTNINGSVIS

Vi hoppas att med denna text ha bidragit med både information, inspiration och kanske lite vägledning på resan mot en mer cirkulär värld.

Vi är väl medvetna om att vi inte sitter inne med något facit för exakt hur du ska göra, men vi hoppas att ”Från hus till hus” kan bidra till att vi förändrar invanda mönster och föreställningar. I framtiden hoppas vi förstås att det är självklart att i första hand försöka låta byggnader stå kvar och om det inte går, att de varsamt demonteras. Men fram till dess kanske just du kan vara den som ifrågasätter om en byggnad verkligen måste rivas över huvud taget och, om den måste det, att just du kan vara personen som får det att bli ett demonteringsprojekt i stället för en rivning?

Det har hänt otroligt mycket i branschen sedan projektet startade i slutet av sommaren 2022, och det finns redan idag, våren 2025, ett mycket större intresse och engagemang i frågan. Det är bra, för vi behöver samverka och hjälpas åt inom alla branscher och yrken för att snabba på omställningen. Vi är många som behöver

ta ansvar, i hela kedjan från producenter, utförare, beställare och hyresgäst, och på alla nivåer i organisationen, inte minst du som är ledare.

Under hela projektet har vi haft mottot att vi lär oss genom att testa, och att våga utmana och inte invänta att perfekta lösningar ska finnas på plats innan vi gör ett försök. Ett medskick är därför att våga testa, och att våga göra ”fel”. Det som inte går enligt plan lär man sig mest av. Det är svårt att sammanfatta precis alla våra lärdomar och hinder vi stött på genom processen i denna text, men dom är många. Och det har varit både skratt och gråt.

Vi kanske också bör fundera lite över hur framtidens estetik ser ut? Får det lov vara lite udda material, former och färger? Och en ännu mer lockande tanke är att fundera över hur det skulle kunna

bli om vi endast hade ”avfall” (befintliga materialresurser) som material att tillgå när vi ska bygga om och nytt?

Kanske har du läst boken från pärm till pärm? Kanske har du gjort några sporadiska nedslag eller bara planlöst tittat på bilderna? Vi hoppas i alla fall att du har hittat något att inspireras av. Kanske kan du nu ta det där extra initiativet som krävs? Kanske kan du få vägledning i någon fråga eller undvika att falla i samma fallgropar som vi? Oavsett vilket så vill vi rikta ett stort tack som tog dig tiden att läsa om vårt projekt och välkomna dig på resan!

Kom ihåg att det enda som behöver rivas är gamla föreställningar om vad som går och inte. Våga utmana er själva och alla oskrivna sanningar därute!

Tack och lycka till!

Emma Carmelid och Pär Ridderstolpe



NET ZERO CITIES