

---

# Återbruk Kromet - ett läroprojekt

Cirkulära materialflöden vid demontering  
och rivning av en byggnad

2022-02-02

Rev. 2023-06-14

Vasakronan

white

# Sammanfattning

Återbruksprojektet Kromet har sin grund i Vasakronans övergripande miljöarbete och där särskilt om Vasakronans mål är att minska mängden material som används och i första hand använda återbrukat material och/eller material som har tillverkats av förnybar eller återvunnen råvara. I den fortsatta utvecklingen av stadsutvecklingsprojektet Lilla Bommen stod det klart att nästa etapp kv Kromet 1 (fortsättningsvis kallad Kromet) skulle innebära en rivning av den befintliga byggnaden. En byggnad från 1986 som inte klarade kraven i den nya detaljplanen, dels gällande framtida skydd mot översvämningar och skyfall och dels kompletterande grundläggning för att kunna ansluta mot nya Hisingsbron. Med detta som utgångspunkt blev det därför naturligt för Vasakronan att se den befintliga byggnaden som en materialbank. Återbruksprojektet Kromet startades med en tydlig målsättning att rivningen av Kromet skulle genomföras med höga ambitioner om demontering för återbruk i enlighet med Vasakronans målsättningar om resurshushållning och minimering av klimatpåverkan och samtidigt ge viktig kunskap för hur vi utvecklar cirkulära materialflöden.

Tillsammans med Vasakronan tog White arkitekter fram en process för återbruk samt gjorde en första övergripande inventering av byggnaden. Inventeringen kompletterades efterhand med detaljerade inventeringar med fokus på byggmaterial, installationer och miljöfarliga ämnen. För att driva på och samordna återbruket under rivningsentreprenaden formades en roll som återbrukssamordnare. Fokus för arbetet var att möjliggöra återbruk i så hög grad som möjligt med en vision om att återbruka eller återvinna allt material från Kromet.

Vid upphandlingen av rivningsentreprenör definierades entreprenaden som en återbruksentreprenad för att från början sätta fokus på cirkulära materialflöden. I förfrågan efterfrågades entreprenörens erfarenheter av återbruk, process för återbruk samt möjlighet att återbruka olika produkter. Vid upphandlingen planerades tid och resurser för demontering och logistik in vilket varit en viktig förutsättning för att lyckas med återbruket.

Att arbeta med cirkulära materialflöden innebär nya utmaningar jämfört med traditionella byggmetoder och under projektets gång utvecklades nya rutiner och logistiklösningar. Logistiken kring materialhantering är en stor utmaning med en outvecklad marknad. Frågor som hanterats under projektets gång var tex. att hitta utrymme för lagring av material på kort och lång sikt och att hitta avsättning för demonterat material.

Under återbruksentreprenaden lades mycket arbete ner på att hitta intressenter för återbrukat material. En stor del av återbruket användes i Vasakronans projekt men även andra fastighetsägare och återbruksfirmor fick material från Kromet. Diskussioner fördes också med materialleverantörer om återtag av produkter för rekonditionering och försäljning. Resultatet blev samarbeten kring materialåtervinning till nya produkter avseende textiltävlings, isolering och gips men inga återtag för återbruk.

I allt förändringsarbete är det viktigt med tydliga mål. För demonteringen av Kromet var Vasakronans högt ställda vision, att se byggnaden som en materialresurs och att återbruka eller materialåtervinna allt material, en nyckelfaktor. Visionen var lätt att kommunicera och gav alla

inblandade i projektet ett tydligt fokus trots att den var väldigt utmanande. Resultatet av återbruket blev att 106 ton material har återbrukats och med en klimatbesparing på 203 ton CO<sub>2</sub>e från återbruket. Material som återbrukats i stor omfattning är rostfri fasadplåt, fasadelement, invändiga glaspartier och dörrar, undertaksplattor, textiltävlings och wc-porslin.

## Projektet i siffror

**106** ton  
återbrukat material

**203**  
minskade ton CO<sub>2</sub>e

**98** viktprocent  
materialåtervinning\*  
\* varav merparten är betong

# Innehåll

Inledning.....	4
Process för cirkulära materialflöden.....	5
Om Kromet.....	7
Målsättning.....	10
Uppföljning målsättning.....	12
Resultat.....	16
Utmaningar.....	20

Upprättat av: *Karin Hedén*  
*Ulrika Nilsson*  
*Tania Sande Beiro*  
Kontakt: *karin.heden@white.se*

Omlagsfoto och övriga foto i rapporten, om inget annat namn anges: Vasakronan och White arkitekter.

© 2022 / **White arkitekter AB**



# Inledning

Kromet var en kontorsbyggnad på Gullbergs Strandgata 2-4 i Göteborg. Byggnaden var fem våningar hög samt hade en källare. Den var totalt ca 14 000 kvm BTA och färdigställdes 1986. I den fortsatta utvecklingen av stadsutvecklingsprojektet Lilla Bommen stod det klart att nästa etapp, Kromet, skulle innebära en rivning av den befintliga byggnaden. Kromet klarade inte kraven i den nya detaljplanen, dels gällande framtida skydd mot översvämningar och skyfall och dels kompletterande grundläggning för att kunna ansluta mot nya Hisingsbron. Projektet som skall ersätta Kromet har en byggrätt på 37 500 kvm ljus BTA och är benämnt Kaj 16. Vasakronans övergripande miljöarbete fokuserar bl.a. på att minska mängden material som används och i första hand använda återbrukat material och/eller material som har tillverkats av förnybar eller återvunnen råvara. I linje med detta startades återbruksprojektet Kromet med en tydlig målsättning att rivningen skulle genomföras med höga ambitioner om demontering för återbruk. Återbruksprojektet har gett viktig kunskap kring hur vi utvecklar cirkulära materialflöden och var ett läroprojekt både för Vasakronan och branschen med visionen att återbruka eller materialåtervinna allt material. Ingående steg i projektet visas i Figur 1. Syftet var att driva på omställningen mot cirkulära materialflöden och på så sätt bidra till att hushålla med resurser och minska utsläppen av växthusgaser. Det har handlat om att bryta normer och hitta nya arbetssätt.

## PROJEKTLEDNINGSGRUPP

Mats Enander, Vasakronan, fastighetsutvecklare  
 Stefan Eriksson, Vasakronan, projektchef  
 Peter Axelsson, Sweco, projektledare  
 Linus Andersson, Sweco, byggledare  
 Karin Hedén, White, återbrukssamordnare  
 Ulrika Nilsson, White, återbrukssamordnare  
 Normans AB, entreprenör för återbruk och rivning

### Identifiering av tillgångar och behov samt framtagande av målsättning och process

- Översiktlig inventering med fokus på att identifiera både befintliga och potentiella kvalitéer och värden utifrån ett helhetsperspektiv.
- Formulering av vision, mål, ambition, process och metod.

### Detaljerad inventering av bygg- och installationsmaterial med fokus på återbruk

- Detaljerad inventering av byggmaterial med fokus på återbruk.
- Materiallista med möjligt återbruk och preliminär bedömning av värde.
- Omformulering av vision och mål med högre ambitionsnivå.

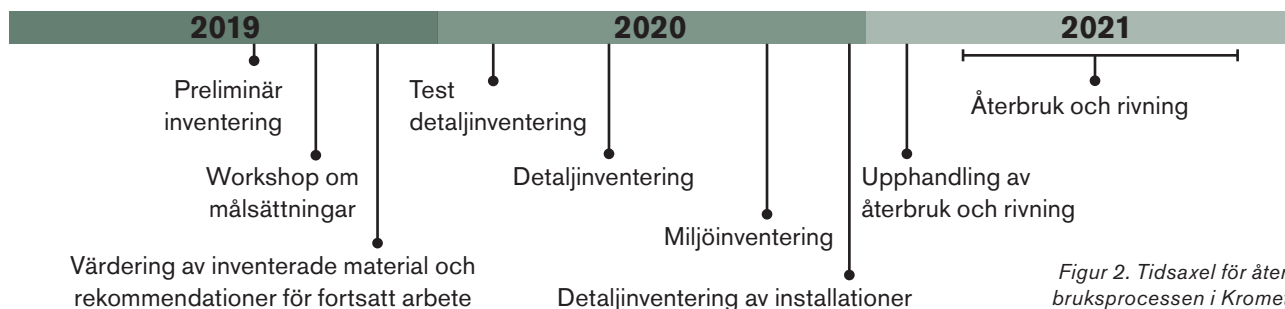
### Upphandling och genomförande av återbruksentreprenad

- Framtagande av förfrågningsunderlag för en återbruksentreprenad.
- Upphandling av återbruksentreprenör.
- Provning av material, provdemontering, test avseende funktionskrav.
- Demontering av material för återbruk.
- Återbrukssamordning med fokus på att hitta avsättning för material.
- Utveckling av logistiklösningar - transport/lagring.

### Uppföljning och utvärdering

- Uppföljning av återbrukade mängder och beräkning av klimatbesparing.
- Uppföljning av materialåtervinning och övriga avfallsslag.
- Erfarenhetsåterföring internt till Vasakronan och sammanställning av denna rapport.

Figur 1. Steg i återbruksprocessen.



Figur 2. Tidsaxel för återbruksprocessen i Kromet.

# Process för cirkulära materialflöden

## FRAMTAGANDE AV CIRKULÄR PROCESS FÖR IDENTIFIERING AV TILLGÅNGAR OCH BEHOV

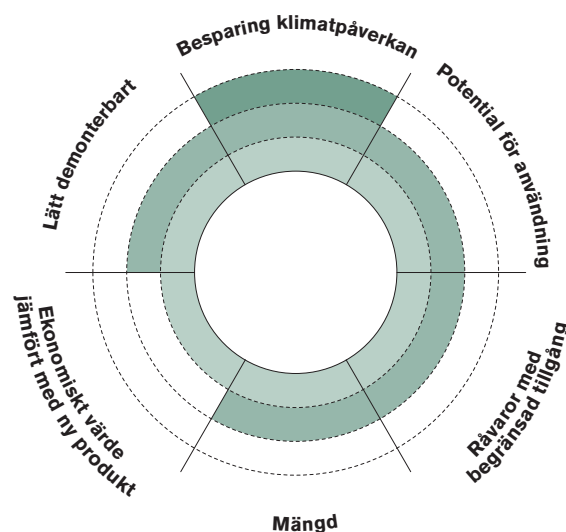
I samband med uppstart av uppdraget i augusti 2019 togs en process fram för cirkulära materialflöden med syfte att styra mot ökad cirkularitet. Whites roll som återbrukssamordnare har omfattat processledning, återbruksinventering, stöd vid upphandling och samordning av återbruket under återbruksentreprenaden. Eftersom det är ett läroprojekt har rollen även omfattat uppföljning och beräkning av klimatbesparing och mängder för cirkulära materialflöden med störst fokus på återbruk. Figur 2 visar tidsaxeln för återbruksprocessen i Kromet med fördelning av aktiviteter över tid.

Processen var ett bra hjälpmedel för att strukturera arbetet med återbruk, och justeringar gjordes under resans gång för att ta hänsyn till projektets förutsättningar, tex det stora tidsspännet mellan demontering och nybyggnation. Det visade sig att tidplaner och aktiviteter för de båda byggnaderna stämde dåligt överens och processen fokuserade därför mer på den befintliga byggnaden.

## INVENTERING, BEDÖMNING OCH MÅLSÄTTNING

Under hösten 2019 genomförde White en första övergripande återbruksinventering med ritningar, byggnadsbeskrivning och två platsbesök som underlag. En övergripande kartläggning av befintligt material i byggnad genomfördes. Material och produkter i byggnaden redovisades i en rapport tillsammans med materialmängder och foton. Utgående från inventeringen gjordes bedömningar av materialens värde avseende besparing av klimatpåverkan, demonterbarhet, potential för användning, råvaror med begränsad tillgång, ekonomiskt värde och mängd, se värderos figur 3. "Exempel på bedömning av materialens värde".

Den första övergripande inventeringen och bedömningen av material användes som underlag i en workshop med syfte att definiera behov och målsättningar. Med input från workshopen definierades övergripande målsättningar i projektet. Workshopen behandlade följande frågor:



Figur 3. Exempel på bedömning av materialens värde.

- Vad vill vi uppnå?
- Vad har vi för behov?
- Vad har vi för tillgängligt material?
- Vad ska vi ha för mål?

De material- och produktspecifika bedömningarna som togs fram utifrån värderosen (fig. 3) prioriterade och definierade återbrukspotentialen i första hand utifrån besparing av klimatpåverkan, demonterbarhet och mängd material. Som resultat av bedömningen demonterades fasadplåtar, fasadelement i betong, glas (fönster och invändiga partier) samt installationer för återbruk. Produkter som gått till materialåtervinning är t.ex. platsgjuten betong, stål, plåt, isolering och gips. Vid föreslagen materialåtervinning har högvärdig användning prioriterats där t.ex. isolering återvunnits till ny isolering.

## ÅTERBRUK KROMET

### INVENTERING OCH BEDÖMNING AV VÄRDE

Processen fortsatte med en mer detaljerade inventering. Den första övergripande återbruksinventeringen och bedömningen av material låg till grund för omfattningen av efterföljande detaljerade inventering av byggprodukter där egenskaper som skick, material, funktion och detaljmått registrerades. Detaljinventeringen kompletterades med en miljöinventering av farliga ämnen utförd av White arkitekter AB och en återbruksinventering av installationsprodukter utförd av Bengt Dahlgren AB.

Inför upphandling av rivningsentreprenör definierades rollen som återbrukssamordnare och projektets vision och mål förtydligades och gjordes mätbara. Visionen omfattar att både Kromet och den nya byggnaden Kaj 16 ska utgöra en materialresurs och att allt material från Kromet ska återbrukas eller materialåtervinnas. Visionen kompletterades med fem övergripande mål, upphandling med återbrukskrav, mätbara mål för återbruk och materialåtervinning, utveckling av cirkulära affärsmodeller ihop med materialleverantörer, aktiviteter för att uppmärksamma återbruk samt uppföljning och erfarenhetsåterföring.

### UPPHANDLING OCH GENOMFÖRANDE AV ÅTERBRUKSENTREPRENAD

Upphandling av entreprenör gjordes i början av 2021 och i förfrågningsunderlaget beskrevs en återbruks- och rivningsentreprenad med mätbara krav. Entreprenören Normans AB upphandlades och i mars 2021 påbörjades demonteringen av Kromet.

White fick i samband med upphandling av återbruksentreprenör uppdraget som återbrukssamordnare med målet att möjliggöra och verka för återbruk i så hög grad som möjligt. Rollen innebar att tillsammans med övriga

i projektledningen skapa förutsättningar för återbruk. Viktiga aktiviteter var att informera och initiera återbruk internt hos Vasakronan, med andra fastighetsägare, med materialleverantörer och återbruksentreprenör. Det innebar att promota material för Vasakronans projektledare, kontakta olika intressenter, visa material i Kromet och samordna olika önskemål om återbrukat material. Till detta kom ansvar för samordning av logistiklösningar och transporter. Mycket av materialet mellanlagrades i Kromet och levererades eller hämtades från Kromet till olika projekt och aktörer. Material som ska återbrukas av Vasakronan på lite längre sikt, tex till den nya byggnaden Kaj16, lagras på Kikås återvinningscentral i Mölndal, ett lager som lägligt öppnades upp under återbruksentreprenaden.

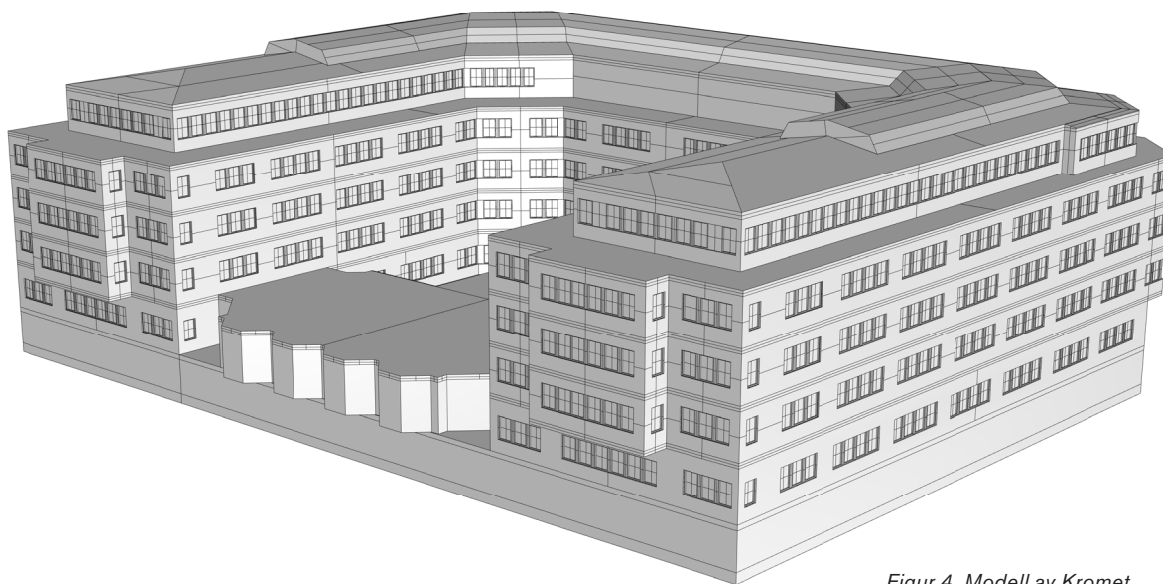
### UPPFÖLJNING OCH UTVÄRDERING

Resultatet i projektet följdes upp i mängd återbrukat material, mängd material till materialåtervinning, samt sparad klimatpåverkan genom återbruk. Klimatbesparing av återbrukade material räknades som om materialen ersätter nyproducerade material, dvs klimatdata från nya material användes i beräkningen. Klimatpåverkan från eventuell rekonditionering av material, lagring och transport är inte inräknade. Boverkets klimatdatabas användes i beräkningen. När material inte fanns i Boverkets databas användes den finska databasen (co2data.fi) eller klimatdata från EPD: er.

Som en del av lärandeprocessen gjordes beräkningar av klimatbesparing genom återbruk för att öka kunskapen om dess potential med förhoppningen att utveckla marknaden mot mer återbruk. Projektet utvärderades tillsammans med projektledningsgruppen och erfarenheterna har sammanfattats i kapitlet utmaningar.



# Om Kromet



Figur 4. Modell av Kromet.

## HUSUNDERBYGGNAD

- Grundläggning på kohesionspålar i lera
- Bottenplatta i betong, ca 600 mm tjock
- Träspont runt byggnaden

## STOMME

- Källare, bjälklag, pelare och fasader i platsgjuten betong utom plan 5, som har stomme av stål och bärande takplåt

## YTTERTAK

- Tak ovan plan 5 av bärande trp-plåt, isolering och bandtäckning med rostfri plåt
- Tak ovan plan 4 uppstolpade träreglar, råspont, isolering och bandtäckning med rostfri plåt

## YTTERVÄGG

- Platsgjuten betong, gipsskiva, isolering, trä- och stålreglar, välvda rostfria plåtar samt profilerad aluminiumplåt mellan fönsterband
- Fönster 2+1 glas med karm och båge i trä samt utvändigt klädda med aluminiumplåt

## STOMKOMPLETTERINGAR/ RUMSBILDNING

- Innerväggar med gips, stålreglar och isolering

## INVÄNDING YTSKIKT

- Undertak av mineralull och metallraster
- Golvbeläggning av linoleum, textilplattor, parkett samt mindre ytor med plastmatta, klinker och marmor

## INSTALLATIONER

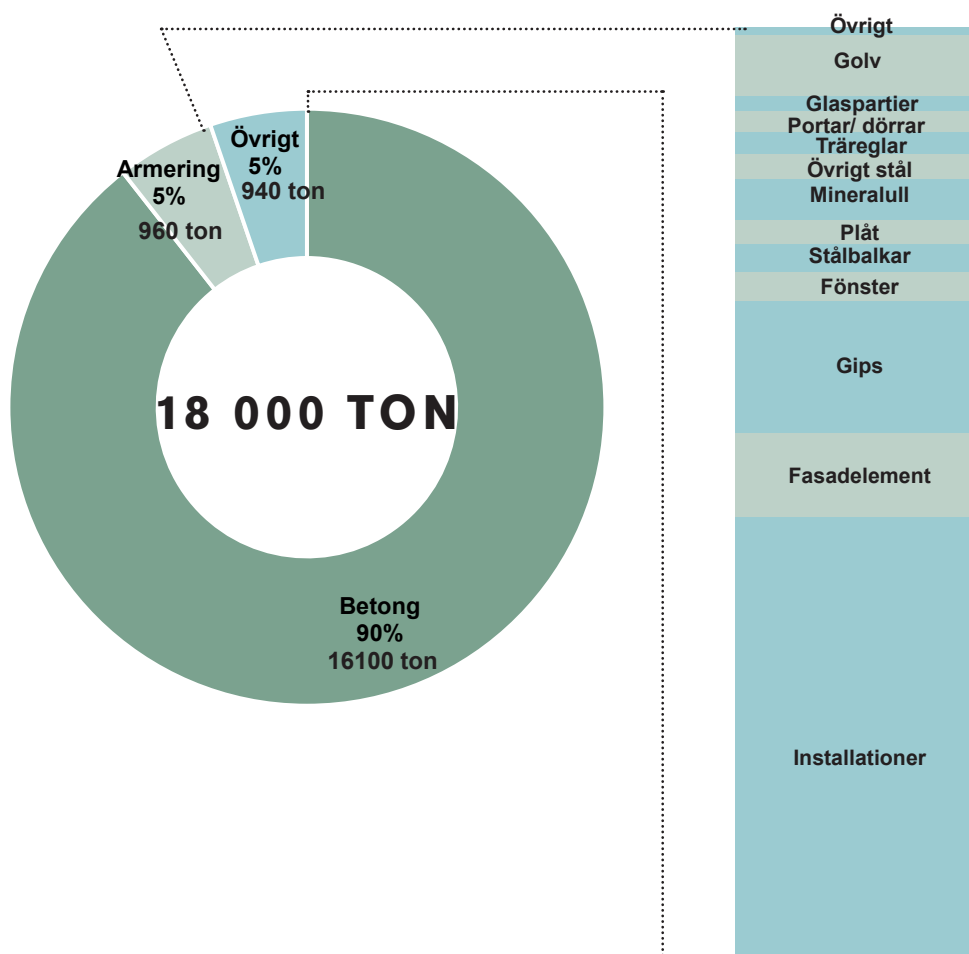
- Fjärrvärme och fjärrkyla
- Luftbehandlingssystem med roterande värmeväxlare
- Komfortkyla via kylbafflar
- Radiatorer under fönsterband
- Matning av elledningar via kabelstegar ovan undertak och fönsterbänkskanaler

Få ombyggnationer har gjorts i byggnaden och det mesta materialet var från byggnadsåret.

## ÅTERBRUK KROMET

### TOTAL MÄNGD AV MATERIAL I KROMET

Total mängd material beräknades med hjälp av underlag från inventeringen och uppskattningar utifrån ritningsunderlag.

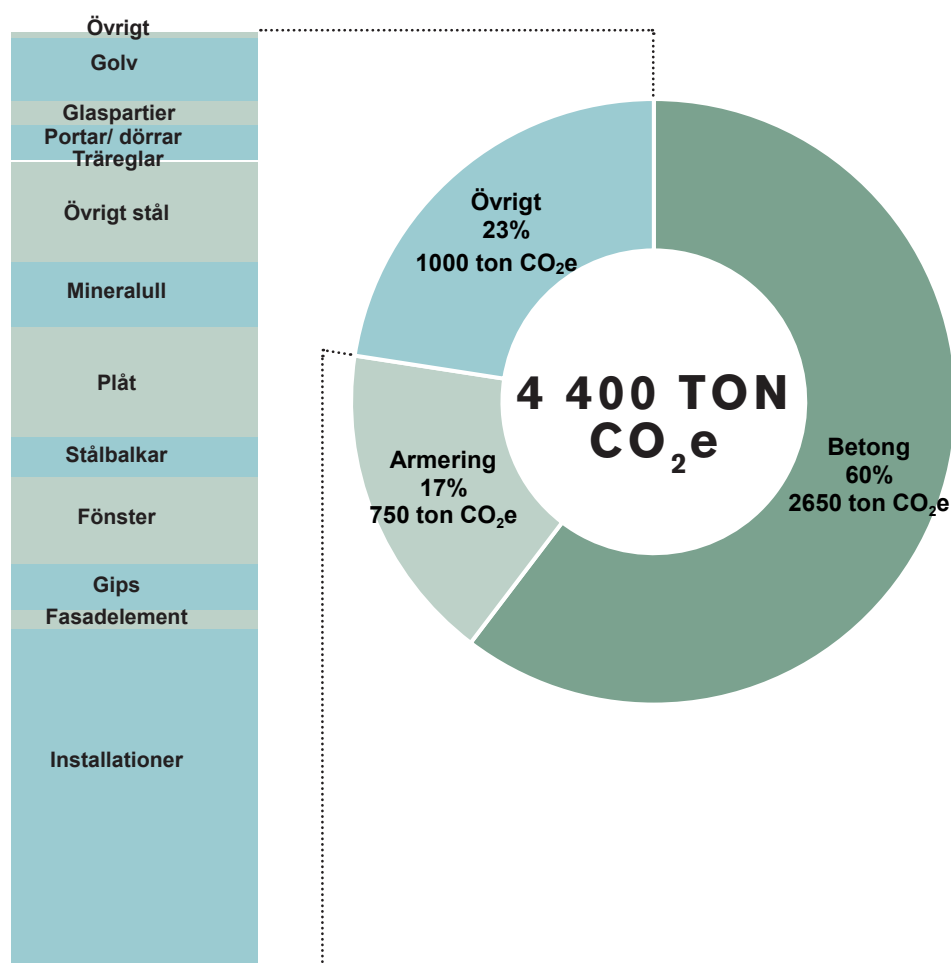


Figur 5. Material i Kromet fördelade enligt vikts-%. Vikt från installationer beräknades med en schablon utifrån Vasakronans projekt Kv. Hugin.



**TOTAL INBYGGD KLIMATPÅVERKAN I KROMET**

Total inbyggd klimatpåverkan beräknades utifrån inventerade eller uppskattade mängder och i första hand med miljödata från Boverkets databas. I andra hand användes den finska klimatdatabasen eller EPD:er. Klimatpåverkan avser bara material (A1-3), inklusive 10% spill. Klimatberäkning omfattar inte grundkonstruktionen.



Figur 6. Inbyggd klimatpåverkan i Kromet fördelat enligt byggmaterial. Klimatpåverkan från installationer beräknades med en schablon utifrån Vasakronans projekt Kv. Hugin.

# Målsättning

## VISION



*Kromet och Kaj16 utgör en materialresurs och vi kan genom cirkularitet i vår förvaltning och projektverksamhet återbruka och återvinna allt material som både går ut och in i byggnaden.*

## ÖVERGRIPANDE MÅL



### UPPHANDLING RIVNING

Upphandling av rivningsentreprenör ska ske med återbrukskrav, ökad arbetstid för återbruksmoment samt ekonomiskt incitament för återbruk.



### LEVERANTÖRSSAMARBETEN OM ÅTERTAG AV PRODUKTER

Det utvecklas 2 leverantörssamarbeten.



### AKTIVITETER FÖR ATT UPPMÄRKSAMMA ÅTERBRUK

För att skapa intresse för återbruk bjuds in till en design- eller konstutställning utgående från material i Kromet.



### CIRKULÄRA MATERIALFLÖDEN

All betong återvinns i Kaj16.

70% av all plåt i fasad och stomstål återbrukas.

50% av allt material för stomkomplettering/rumsbildning återbrukas.

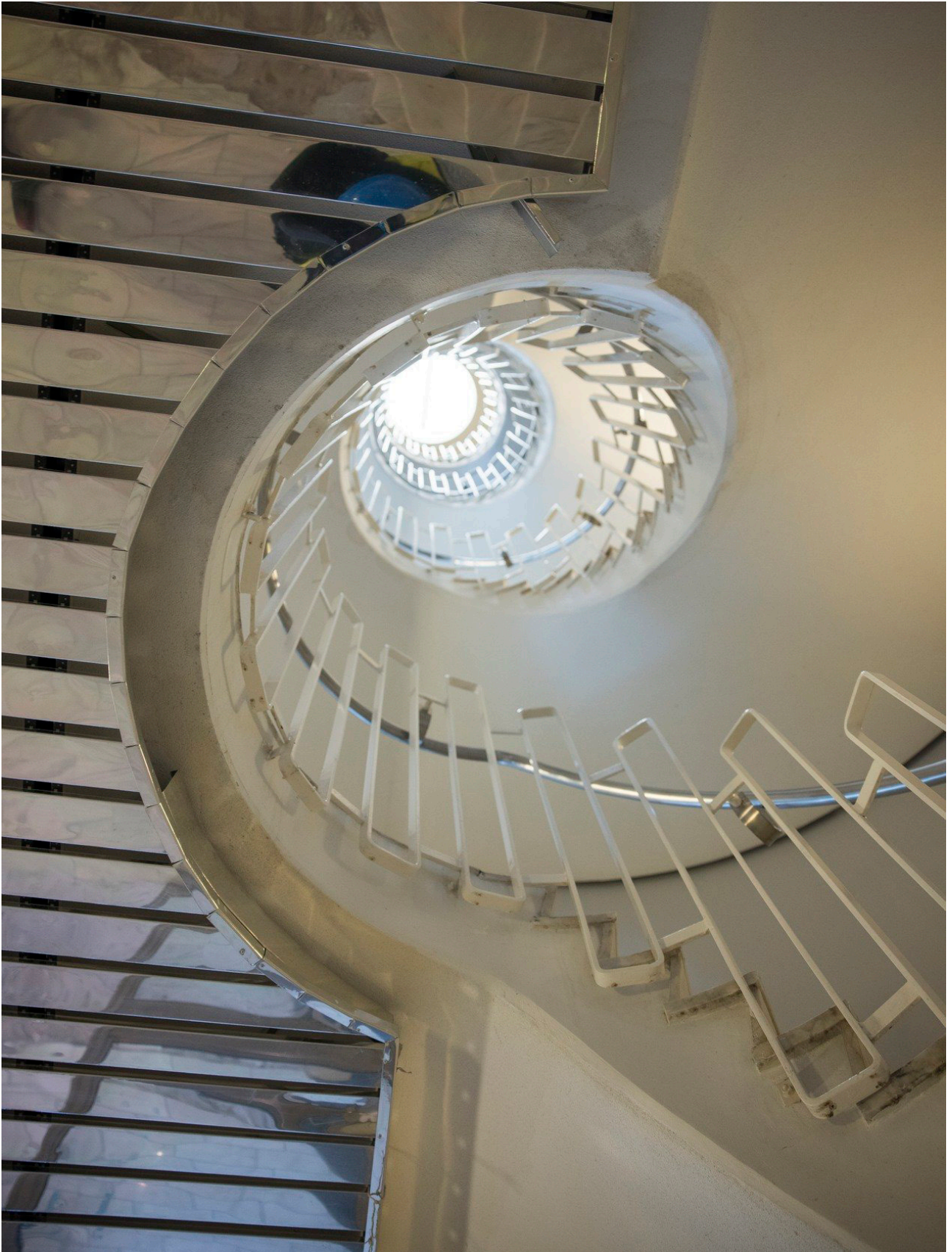
Minst 25 olika produktgrupper på installationssida återbrukas.



### UPPFÖLJNING

Återbruket följs upp och redovisas i vikt och CO<sub>2</sub>e samt uppdelat på olika byggdelar/produktgrupper och mottagare av material.

Arbetet i Kromet ligger till grund för rutiner i kommande projekt inom Vasakronan.



# Uppföljning målsättning



### UPPHANDLING AV DEMONTERING OCH RIVNING

För att tydliggöra Vasakronans ambitioner handlades entreprenaden upp som en återbruks- och rivningsentreprenad. Förfrågningsunderlaget utformades så att stor vikt lades vid entreprenörens intentioner, erfarenhet och kompetens kring återbruk. I anbudet ingick att beskriva en process för återbruk, ange andel av ett antal specificerade produkter som anbudsgivaren tänkte återbruka samt redovisa referensuppdrag med återbruk. Den entreprenör som vid anbudsutvärdering visade på högst ambition kring återbruk upphandlades.

Vid planering av entreprenaden avsattes tid för demontering och det fanns även möjlighet att skjuta på tidplanen om det skulle krävas för att nå ökat återbruk. I förfrågan ingick att lämna pris på demontering av material som skulle demonteras för Vasakronans räkning samt att ange timpris för tillkommande demonteringar. För att säkerställa att arbetsmiljöansvaret uppfylldes fick upphandlad entreprenör ansvara för all demontering för återbruk.

I upphandlad entreprenörs åtagande ingick att lagra och försöka sälja överenskommet material för återbruk i upp till ett år. På så sätt kan även Vasakronan avropa material under lagringstiden.



### LEVERANTÖRSSAMARBETEN OM ÅTERTAG AV PRODUKTER

Ett flertal materialleverantörer kontaktades angående återtag av produkter för återbruk. Aktuella produkter där intresset för återtag diskuterades var innerdörrar av trä, invändiga glaspartier, plåt och stål balkar, trä, glas- och stenulls isolering samt wc-porslin. Tyvärr var marknaden inte riktigt mogen för återtag till återbruk men i stället utvecklades samarbeten om återtag till materialåtervinning.

- Tarkett återtog textilgolv av specifik modell för produktion av nya golv.
- Materialåtervinning av isolerskivor av stenull och glasull till lösull kommer att ske via Svenljunga Byggnadsisolering AB. Isolering för materialåtervinning kom från innerväggar och passbitar av undertaksplattor.
- Gipsskivor i innerväggar används till nya gipsskivor.



### AKTIVITETER FÖR ATT UPPMÄRKSAMMA ÅTERBRUK

Projektet har uppmärksammats på sociala medier, i artiklar och genom föredrag vid olika seminarier.

Material, som stål balkar, rostfri plåt, betongelement, fönster och dörrar har sparats för platsskapande återbruk, troligen till utemöbler och provisorisk paviljong.





## UPPFÖLJNING AV CIRKULÄRA MATERIALFLÖDEN

### **Vision**

Projektets vision är att Kromet blir en materialresurs och att allt material återbrukas eller materialåtervinns. Det stod klart redan när visionen sattes att den skulle vara svår att uppnå fullt ut dock har det varit ett stöd i projektet att ha en så ambitiös vision. Den var både lätt att kommunicera och att följa upp och den blev ett viktigt riktmärke för alla inblandade parter.

Resultatet av återbruket blev att 106 ton material har återbrukats, med fördelning på olika produkter och material enligt Figur 8. Det återbrukade materialet motsvarar en klimatbesparing på 203 ton, fördelad på olika produkter och material enligt Figur 9. I klimatbesparingen har inga avdrag för rekonditionering eller transporter gjorts då dessa aktiviteter hanterats av mottagande aktör/projekt.

### **All betong återvinns i Kaj16**

Den största materialposten är den platsgjutna betongstommen. Planen är att betongen ska krossas ner och sedan användas som ballast i ny betong till byggnation av Kaj16. Ett cirkulärt flöde som ersätter användning av sten från berggrunden. Det finns strikta regler för återvinning av krossad betong till betongballast, tex kornstorlek, korndensitet, organiskt innehåll och att ballasten måste CE-märkas. Vid rivning krävs att betongen separeras från andra material och krossas till lämpliga fraktioner. Det är i dagsläget inte klart hur stor del av betongen som kan användas till ballast. Betong som inte uppfyller kraven för ballast kommer att återanvändas som fyllnadsmaterial och pålbädd i grundläggningen av Kaj 16.

### **70% av all plåt i fasad och stomstål återbrukas**

En annan stor post är stål i form av armering, plåt, regler,

balkar mm. För stål finns väl utvecklade processer för materialåtervinning men målsättningen har ändå varit att återbruka så mycket stål som möjligt. Fasadbeklådningen av rostfri plåt var relativt enkel att demontera och har återbrukats i stor utsträckning.

När det gäller stomstål har det varit betydligt svårare att få till demontering av de stålprofiler som var stomme i översta våningen och bar upp takkonstruktionen. Stålprofilerna har tagits ner med högrivare och blivit kraftigt deformerade. Ett mindre antal balkar med smärre deformationer tros kunna återbrukas. För att nå målet hade stomstålet behövt demonteras med hjälp av stagning av takkonstruktionen och detta ingick inte i upphandlingen av entreprenören.

Resultatet för återbruk av fasadplåt och stomstål blev 58-viktprocent.

### **50% av allt material för stomkomplettering/rumsbildning återbrukas**

Material som ingår i stomkomplettering/rumsbildning är innerväggar, invändiga partier och dörrar samt intertrappor. Dörrar av trä och invändiga glaspartier har återbrukats i stor omfattning. För de äldre glaspartierna har glasrutorna demonterats och återbrukats genom återbruksfirmor till privatpersoner.

Innerväggarna såg ut att vara demonterbara systemväggar men visade sig vara platsbyggda väggar. Materialet i dessa har gått till materialåtervinning till likvärdiga produkter, gipsen till framställning av nya gipsskivor, isoleringen till lösullsisolering och stålreglarna till nya stålprodukter.

Resultatet för återbruk av stomkomplettering/rumsbildning blev 20 viktprocent återbruk.

## ÅTERBRUK KROMET

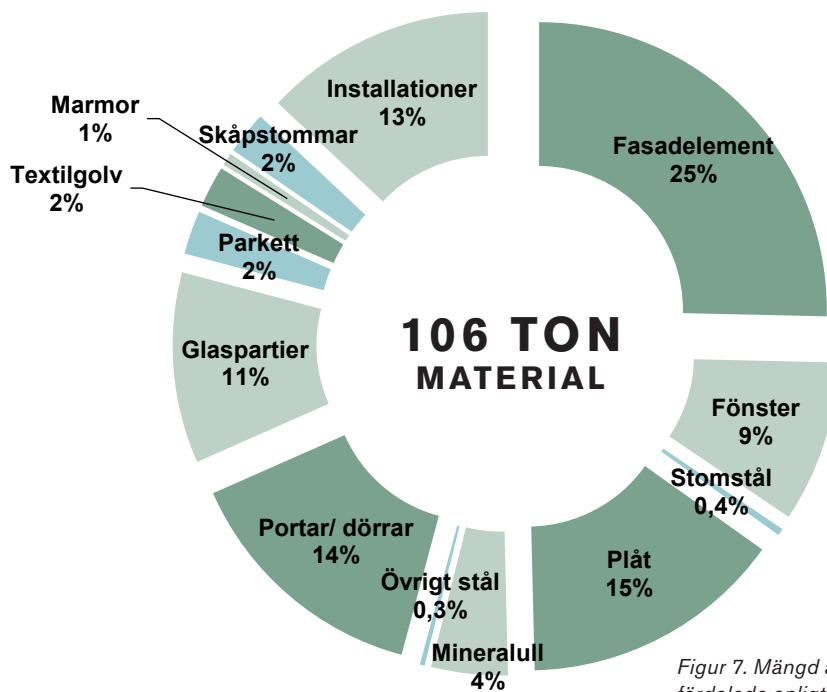
### **Minst 25 olika produktgrupper på installationssidan återbrukas**

Det som brukar anses svårast att återbruka efter stommaterial är installationer. Installationssystemen i Kromet är 35 år gamla och livslängden börjar ta slut för många produkter. De flesta produkterna från ursprungsåret bedöms inte vara värda att återbrukas på grund av låg energiprestanda, kort kvarvarande livslängd eller föråldrade produkter. För att bredda kunskapen om återbruk sattes trots det målet att återbruka minst 25 olika installationsprodukter. Av listan nedan framgår vilka produkter som återbrukats. Det gäller i första hand nyare installationer från lokalanpassningar men även äldre produkter som kabelstegar. Mottagare för installationsmaterial har nästan uteslutande varit Vasakronans egna projekt. En viktig förutsättning för det långt drivna återbruket har varit att installationsentreprenörer har kunnat besiktiga installationerna på plats i Kromet och själva fått bedöma skick och funktion men också instruera återbruksentreprenören om hur demonteringen skulle ske.

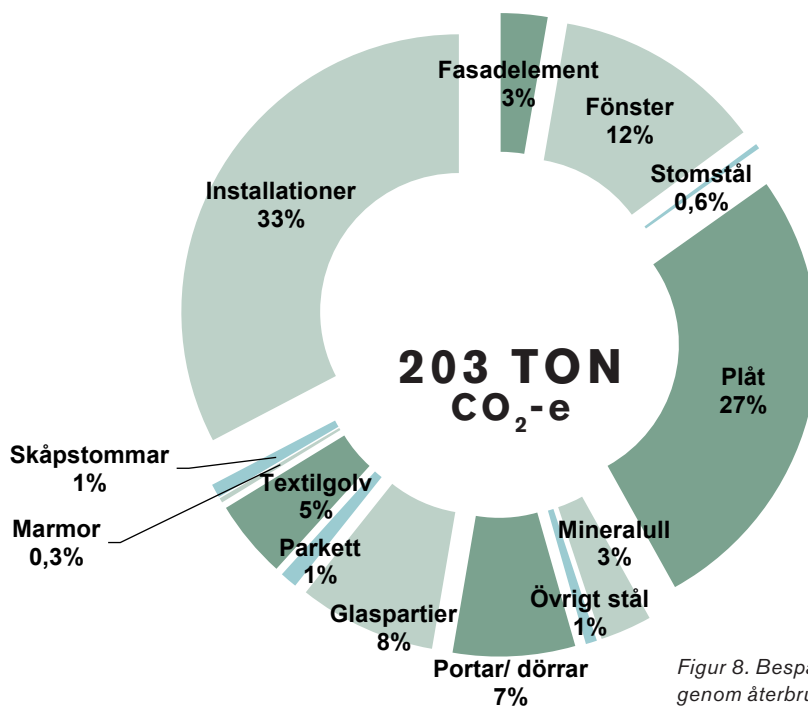
Resultatet för återbruk av installationer blev 29 olika produktgrupper.

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. Radiatorer                     | 15. LED-takarmatur       |
| 2. Kabelstegar                    | 16. Spotlights           |
| 3. Nedpendlade lysrörsarmaturer   | 17. Downlights           |
| 4. WC toalettstol                 | 18. Veggarmaturer        |
| 5. WC handfat                     | 19. Ventilationskanaler  |
| 6. Kylbafflar                     | 20. Ljuddämpare          |
| 7. Vagguttag                      | 21. Styrdon              |
| 8. Strömbrytare                   | 22. Överluftsdon         |
| 9. Anslutningskabel med stickropp | 23. Tilluftsdon          |
| 10. Kopplingsdosor                | 24. Vp-rör               |
| 11. Grenuttag                     | 25. Blandare             |
| 12. Säkerhetsbrytare              | 26. Duschutrustning      |
| 13. Trappbrytare                  | 27. Brandpost            |
| 14. Timer                         | 28. Nödutrymningsskyltar |
|                                   | 29. Utslagsvaskar        |





Figur 7. Mängd återbrukade material fördelade enligt viktprocent.



Figur 8. Besparing av klimatpåverkan genom återbrukade material.

# Resultat

## ÅTERBRUKADE MATERIAL

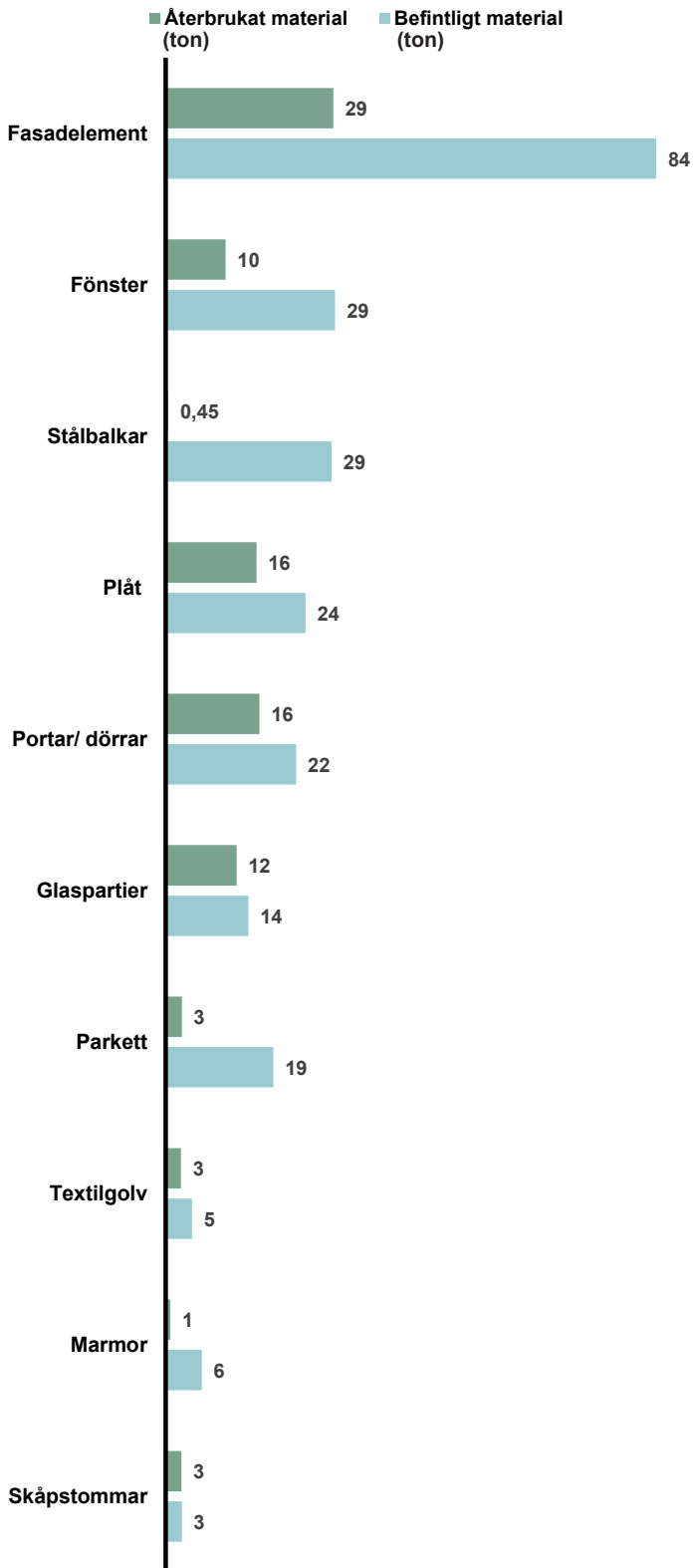
I följande figurer redovisas återbruket avseende mängd återbrukat material, vikt i förhållande till total vikt för respektive material samt viktsprocent och klimatbesparing fördelat på olika byggdelar.

	50 m	Stålbalkar
	1940 m <sup>2</sup>	Plåt
	150 m <sup>2</sup>	Fasadelement
	288 st	Fönster
	348 st	Glaspartier systemväggar
	40 st	Glaspartier, övriga
	265 st	Innerdörrar, trä
	15 st	Innerdörrar, stål
	2 st	Internttrappor
	6 st	Portar/ dörrar
	73 m	Handledare, stål
	33 m	Smidesräcke
	250 m <sup>2</sup>	Golv, parkett
	2635 m <sup>2</sup>	Golv, textil
	30 m <sup>2</sup>	Golv, marmor
	2440 m <sup>2</sup>	Undertak, mineralull
	50 m <sup>2</sup>	Undertak, metall
	109 st	Skåpstommar
	35 st	Vitvaror

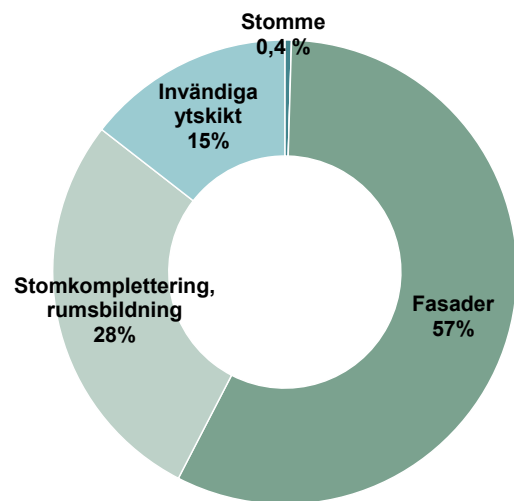
## Installationer

- 97 st radiatorer
- 820 m kabelstegar
- 560 st nedpendlade lysrörsarmaturer
- 35 st WC toalettstol
- 33 st WC handfat
- 8 st kylbafflar
- Väggttag
- Strömbrytare
- Anslutningskabel med stickropp
- Kopplingsdosor
- Grenuttag
- Säkerhetsbrytare
- Trappbrytare
- Timer
- LED-takarmatur
- Spotlights
- Downlights
- Vaggarmaturer
- Ventilationskanaler
- Ljuddämpare
- Styrdon
- Överluftsdon
- Tilluftsdon
- Vp-rör
- Blandare
- Duschutrustning
- Brandpost
- Nödutrymningsskyltar
- Utslagsvaskar

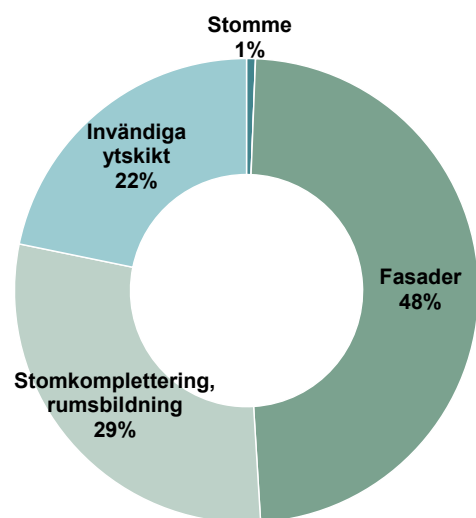




Figur 9. Mängd återbrukade material, exklusive installationsmaterial, i förhållande till total mängd material (ton).



Figur 10. Viktprocent återbrukade material fördelade på olika byggdelar.



Figur 11. Klimatbesparing, CO<sub>2</sub>e, fördelade på olika byggdelar, exklusive installationsmaterial.

## ÅTERBRUK KROMET

### AVSÄTTNING AV ÅTERBRUKADE MATERIAL

Kromet har varit en materialbank för flera olika projekt och återbruksaktörer. Nedan listas några projekt och aktörer som har tagit del av återbrukade material från Kromet.

#### Vasakronan, nybyggnation Platinan, Kaj16

- Plåt
- Betongelement
- Undertak

#### Vasakronan, lokalanpassningar Ströms, Läppstiftet, Arkaden, Kromet 2, Bodetablering

- Glaspartier
- Textilgolv
- Undertak
- Köksskåp
- Innerdörrar
- Installationer
- Vitvaror

#### Andra fastighetsägare LF, Chalmersfastigheter, Klöver, Älvstranden, Café Fluss

- Kabelstegar
- Glaspartier
- Dörrar
- Undertak
- Textilgolv
- Handfat och wc-stolar

#### Återbruksaktörer Orust återbruk, Reclaimd, CCBuild, Normans

- Glaspartier
- Innerdörrar
- Ståldörrar
- Fönster
- Belysningsarmaturer
- Vitvaror
- Textilgolv
- Skåp
- Vitvaror
- Installationer
- Växter
- Ståltrappa
- Brandskåp, nödutrymningsskyltar



Återbruk av glaspartier i Ströms-  
huset. Bild: Tove Emanuelsson.



Återbruk av fasadplåt till buffédisk i Platinan.  
Bild: Sofia Enblom.

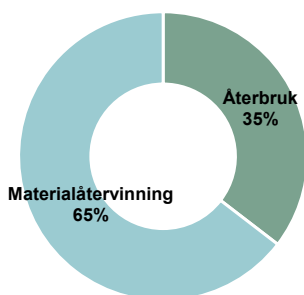


Återbruk av kabelstegar som väggbeklädnad i  
Klöverns kontor i Kista. Bild: Anders Bobert.

## MATERIALFLÖDEN FÖR OLIKA PRODUKTER

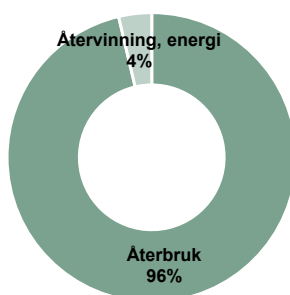
Flera produkter har varit enkla att återbruka, lätta att demontera och haft stor efterfrågan på marknaden. För de material som inte återbrukats har materialåtervinning till så högvärdiga produkter som möjligt eftersträvat. Nedan redovisas materialhantering av olika produkter/ material som andel viktprocent uppdelat i återbruk, materialåtervinning, energiåtervinning, fyllnadsmaterial och deponi.

### Fönster



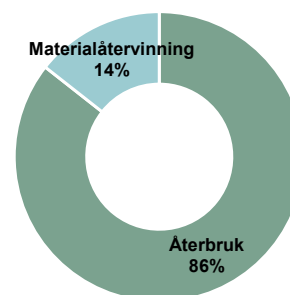
Figur 11. Fönster: Fönster har återbrukats via entreprenören och återanvänts i en fabriksbyggnad i Litauen.

### Skåpstommar



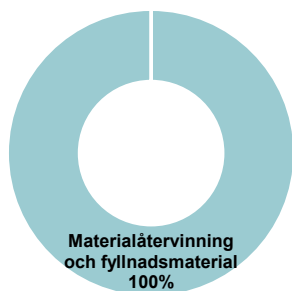
Figur 12. Skåpstommar: Alla skåp och bänkskivor i gott skick har återbrukats, till lokalanpassningar och genom återbrukfirmor.

### Glaspartier



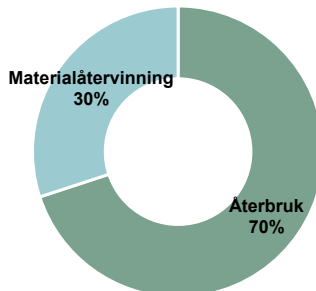
Figur 13. Invändiga glaspartier: Glasrutorna har demonterats och i stor utsträckning återbrukats genom återbrukfirmor till privatpersoner, bland annat som rutor i växthus. Nyare glaspartier har återbrukats till lokalanpassningar.

### Betong



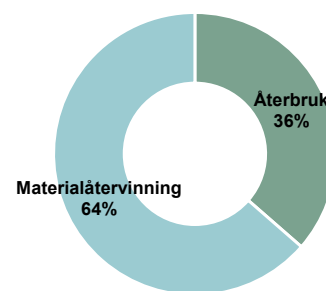
Figur 14. Betong: Betongen har krossats på plats och planen är att använda så mycket som möjligt till ballast i ny betong för byggnation av Kaj16. Det krossmaterial som inte har rätt storlek och renhet för att användas som ballast kommer användas som fyllnadsmassor och pålbädd i grundläggningen av Kaj 16.

### Portar/ dörrar



Figur 15. Portar/ dörrar: Innerdörrar, ståldörrar och entrépartier har i stor utsträckning återbrukats genom återbrukfirmor till privatpersoner. Nyare dörrar har återbrukats till lokalanpassningar.

### Plåt



Figur 16. Plåt: Den karakteristiska rostfria fasadplåten har demonterats och kommer att återbrukas i Kaj 16. Bärande takplåt samt rostfri bandtäckt plåt på yttertak materialåtervinns. Den bandtäckta takplåten bedömdes ha betydande livslängd kvar men demonterades inte av arbetsmiljöskalet. För att kunna demontera den bärande takplåten hade det krävts omfattande stagning av takkonstruktion och stållamar.

# Utmaningar

## BRYTA NORMER OCH HITTA NYA ARBETSSÄTT

För att arbeta mer cirkulärt krävs ett gränsöverskridande samarbete och att vi ser byggnader som materialbanker. Byggherrar, projektörer, entreprenörer, materialleverantörer, avfallsbolag och myndigheter måste samarbeta med fokus på material som en viktig resurs. Återbruket måste få ta tid och initialt i det korta perspektivet kosta lite extra. En förflyttning behöver ske från rivning och avfall till demontering och återbruk.

I allt förändringsarbete är det viktigt att ha tydliga mål. För Kromet var Vasakronans högt ställda vision en nyckelfaktor. Visionen var lätt att kommunicera och gav alla inblandade i projektet ett tydligt fokus trots att vi alla visste att vi inte skulle nå den fullt ut.

## AVSÄTTA TID OCH RESURSER

Att demontera i stället för att riva är en process som kräver större noggrannhet och längre tidsåtgång. Detta måste beaktas vid projektplanering och upphandling av entreprenör för att skapa möjligheten för återbruk. Att projektet hade en tidplan med ett relativt stort tidsspann för demontering har varit en bidragande orsak till det resultat som uppnåts.

En annan viktig förutsättning för resultatet av återbruket har varit att projektörer och entreprenörer från andra lokalanpassningar har kunnat komma och besiktiga produkter på plats. I flera fall har det lett till att fler produkter än planerat kunnat återbrukats in i projekten.

Det krävs också personer dedikerade för att samordna och driva återbruket. Tid och resurser måste avsättas för visa och ta fram detaljerade uppgifter om produkter samt att samordna bokningar, lagring och leveranser.

## NYA AFFÄRSMODELLER FÖR MATERIALLEVERANTÖRER

Flertalet återbrukade produkter behöver någon typ av rekonditionering för att kunna användas igen. Materialleverantörer har stor kunskap om sina produkter och borde ha potential att utveckla sina erbjudanden genom nya cirkulära affärsmodeller. För att skala upp återbruket skulle materialleverantörer kunna fylla en viktig funktion, att likt möbelbranschen återta och rekonditionera eller uppgradera produkter och sedan sälja dessa som ett återbrukat sortiment. I tjänsteutbudet kunde även ingå demontering och montage av produkter.

## UTVECKLA HANDELSPLATSER OCH LAGER

För att kunna projektera och bygga med återbrukat material krävs att materialet finns tillgängligt på marknaden när det ska byggas in. Den som projekterar och föreskriver material måste vara säker på att det går att få tag på material med önskade egenskaper, i tillräcklig mängd och i rätt tid. Logistiken för återbruk är inte tillräckligt utvecklad idag. Återbruksmarknaden behöver fler handelsplatser och logistiska lösningar som garanterar tillgängligt material och som också erbjuder mellanlagring av material för tidsspannet mellan demontering och återmontering.

## DESIGNA OCH BYGGA FÖR DEMONTERBARHET

Byggnaderna utformas och byggs idag för att rivas när livslängden är slut. Detta är ett stort hinder för cirkulära materialflöden då demonteringsprocessen, speciellt för stommaterial, är svår och många produkter förstörs vid traditionell rivning. Demontering av byggdelar måste ske på samma välplanerade sätt som de monterats men i omvänd ordning och det innebär oftast betydligt större tidsåtgång och kostnader än traditionell rivning. För att driva omställningen mot cirkulära materialflöden krävs att demonterbarhet beaktas redan när en byggnad projekteras och byggs. Att på ett tidigt skede planera och bygga en byggnad eller byggelement så att de enkelt kan demonteras och återanvändas är en nyckelfaktor för att lyckas i omställningen mot cirkularitet. Här behöver även lagstiftning och normer utvecklas med fokus på återbruk.







## KONTAKT

Mats Enander  
[mats.enander@vasakronan.se](mailto:mats.enander@vasakronan.se)

Karin Hedén  
[karin.heden@white.se](mailto:karin.heden@white.se)