

# Erfaringsrapport fra KA 23



Det er gjennomført flere bærekraftstiltak, men det er i denne rapporten omhandler sirkulære løsninger.

## Innhold

Om prosjektet.....	2
Organisering .....	3
Miljøbasert beslutning om rehabilitering eller rivning .....	4
Bærekraftambisjoner .....	4
Sirkulær økonomi .....	5
Metode/Prosess .....	5
Ombrukskartlegging .....	6
Ombruk og demontering.....	8
Ombrukbarhet og fleksibilitet .....	10
Fra ambisjoner til mål.....	12
Dokumentasjon .....	13
Klimagassregnskap- Totalt.....	13
Klimagassregnskap- fra materialer.....	14
Resultat fra andel ombruk.....	16
Resultat fra andel ombrukbarhet.....	17
Oppsummering/konklusjon.....	18
Vedlegg .....	19

## Om prosjektet

Kristian Augusts gate 23 er vernet etter plan- og bygningsloven. Bygget er tegnet av Bjercke & Eliassen og stod ferdig i 1950. Da var det hovedkvarter for Norsk Arbeidsgiverforening. Kontorbygningen har svært høy arkitektonisk og kulturhistorisk verdi.

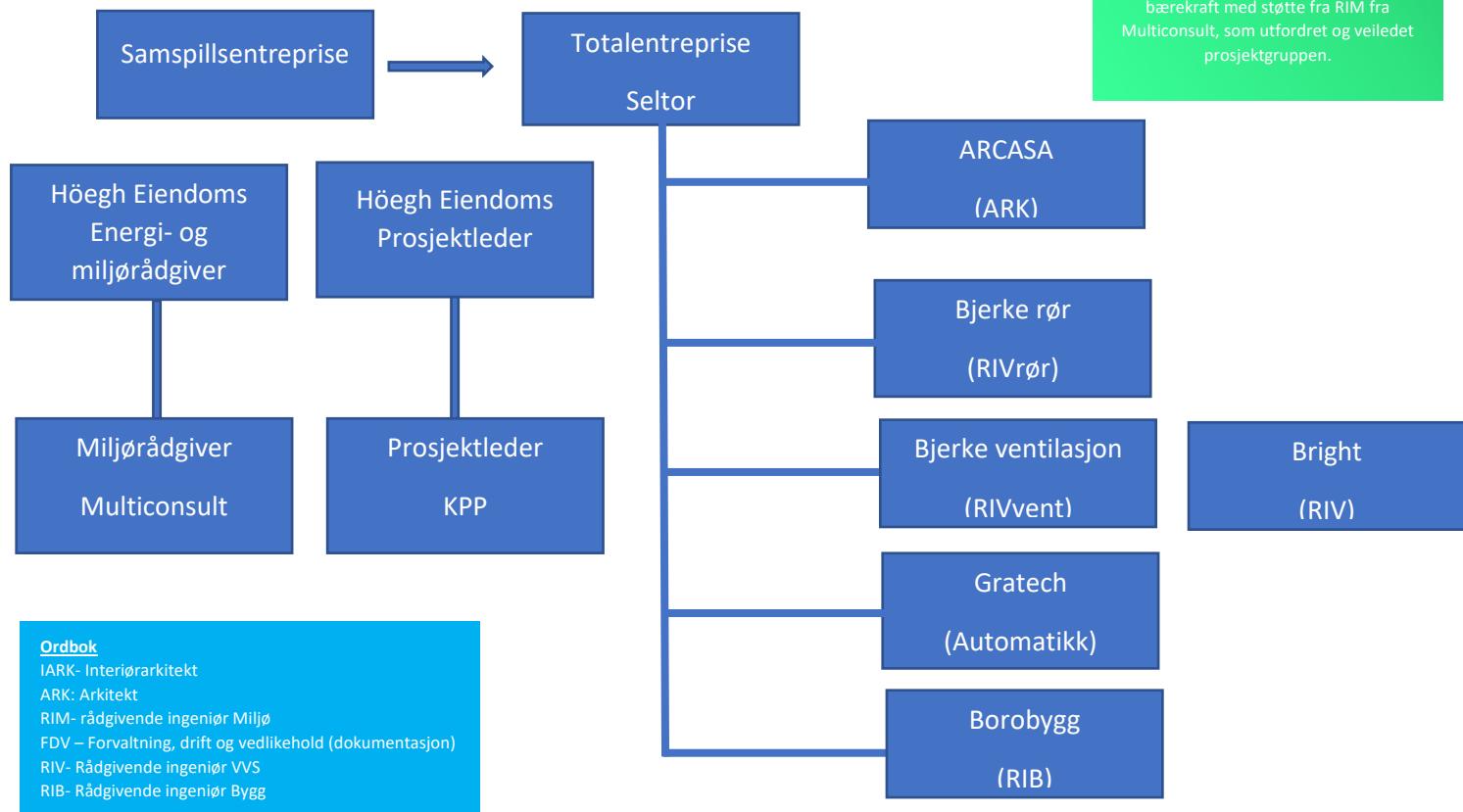
Höegh Eiendom rehabiliterte bygget ved å ta vare på de gode og særegne kvalitetene i bygget. Ved å fremheve de arkitektoniske kvalitetene og det originale i bygget, ble ombruk og sirkulær økonomi førende for hele prosjektet. Det er kun fasaden og yttertak som er vernet, men prosjektet har jobbet aktivt med å bevare mest mulig. Det nye som er kommet inn i bygget, har vi jobbet med å tenke på fremtidig ombruk, slik at sirkulær økonomi blir ivaretatt i fremtiden. Det er gjennomført et klimagassregnskap iht. FutureBuilt-kriteriene, hvor resultatet ble 55 % reduksjon sammenlignet med et referansebygg.

Kristian Augusts gate 23 er en del av Tullinkvartalet som er under transformasjon til å bli et attraktivt og nytt tilskudd til byens liv, med butikker og kafeer på bakkeplan.

## Organisering

Det var en tradisjonell organisering, hvor prosjektet startet som en samspillsentreprise med Seltor, og gikk over til en totalentreprise med Seltor som hovedentreprenør. Det ble valgt samme organisering som et tradisjonelt prosjekt, da miljøambisjonen om å bli et sirkulært prosjekt kom litt sent inn og prosessen var allerede startet.

Siden dette skulle bli et sirkulært bygg, noe som var nytt for Höegh Eiendom og Seltor, ble oppfølging fra byggherre tettere. Miljørådgiver lå under byggherre, for å sikre at vi nådde bærekraftsambisjonene i prosjektet.



### Erfaringsboks

Vi burde hatt med en ombruksrådgiver mer aktivt i prosjektet- for å sikre enda mer kontroll på ombruk og ombrukbarhet. Det var positivt at miljørådgiver lå under byggherre, som gjorde at vi kunne styre den prosessen og f.eks. ta inn klimagassregnskap tidlig i prosjektet.

Prosjektet kunne med fordel ha blitt organisert som en samspillsentreprise, da det krever mer samhandling og avklaringer underveis- som er vanskelig å løse i en totalentreprise. Men Seltor var åpne og samarbeidsvillige, og BH satt tett på prosjektet med egen intern ressurs på bærekraft med støtte fra RIM fra Multiconsult, som utfordret og veidelet prosjektgruppen.

## Miljøbasert beslutning om rehabilitering eller rivning

Höegh Eiendom har høye bærekraftsambisjoner og setter bærekraftsmål i hvert prosjekt, for å sikre samsvar med overordnende bærekraftsmål.

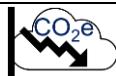
Etter oppkjøpet av Kristian August gate 23, så ble det dannet en prosjektgruppe som var ansvarlig for å sikre kunnskap- og erfaringsoverføring fra alle avdelinger, samt gi det nye prosjektet et konsept. Gruppen bestod av; Direktør for Oslo, Utleiesjef, prosjektleder, forvalter, drifter, energi- og miljørådgiver og marked. Ettersom fasaden til Kristian August 23 er vernet, var det ikke noe diskusjon om å rive, men vi hadde flere runder på konseptualisering, før vi landet på FutureBuilt sitt kriteriesett for sirkulære bygg og følgende bærekraftambisjoner:

### Erfaringsboks

Alle bærekraftambisjonene var ikke helt på plass før vi kontraherte entreprenør. Bærekraftambisjonene som lå i kontrakt var at vi skulle bestrebe å bli et FutureBuilt-prosjekt for et sirkulært bygg, med ambisjon om høyest mulig ombruk. Vi skulle minimum redusere klimagassutslipp med 50 % sammenlignet med et referansebygg, og minimum 30 % av bygget skulle ombrukes og 20 % av det som var nytt, skulle være ombrukbart.

Vi kunne ha vært enda mer konkrete og f.eks. stilt krav til at vi ønsket mer ekstern ombruk av f.eks. skillevegger, teknikk, sanitær og andre komponenter med lav risiko.

## Bærekraftambisjoner

Mål i Höegh Eiendomsselskap	Kristian August gate 23
 35% reduksjon i klimagassutslipp i 2025 sammenlignet med 2016 nivå	Minimum 50 % redusert klimagassutslipp iht. Futurebuilt sitt kriteriesett
 Snitt levert energibruk i porteføljen på 125 kWh/m² år i 2025	Oppgradere fra Energiklasse D til C. Passivhusnivå i tilbygg Gjennomføre flere enøkt tiltak for å modernisere bygget. <ul style="list-style-type: none"><li>- Bedre U-verdi på vinduer</li><li>- Oppgradere tekniske anlegg med bedre varmegjenvinner, vifter og energioppfølging</li><li>- Mengderegulert anlegg for varme og kjøling</li><li>- Energieffektiv belysning med lysstyring</li><li>- Oppgradere automatikk og romregulering</li><li>- Effektregulering</li></ul>
 Fremme og tilrettelegge for grønn mobilitet	God tilrettelegging for sykling og gående med ambisjon om å følge <a href="#">FutureBuilt sin veileder for sykkelvennlige bygg</a> (trygg adkomst, god fremkommelighet, tilstrekkelig og tilgjengelig trygg sykkelparkering og gode garderobefasiliteter)
 Forankret praksis for sirkulærøkonomi i alle virksomheter med fokus på ombruk, mål om 15 kg/BTA og >90 % sorteringsgrad i prosjekt og >85 % sorteringsgrad i drift i 2025	<b>Følg FutureBuilt sitt kriteriesett for «Sirkulære bygg v.1»</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ombruk. Ambisjon om at minst 30 % av materialer/ komponentene skal være ombrukte, og at ombruk skal gjennomføres for min. 10 komponenttyper (ref. <a href="#">FutureBuilt sirkulære bygg 1.0</a>)</li><li>- Ombrukbarhet. Ambisjon om at minst 20 % av alle tilførte materialer skal være ombrukbare</li><li>- Merking og digitalisering av bygningselementer med medfølgende demonteringsanvisning som del av FDV</li><li>- Mål om &gt;90 % sorteringsgrad i prosjekt</li><li>- Tilrettelegge for tilstrekkelig sortering av avfall under drift av bygget, ambisjon om &gt;85 % sorteringsgrad i drift</li></ul>
 Tilrettelegge for robust økologi og rikt biologisk mangfold	Det er ingen vegetasjon på tomta i dag. Prosjektet ønsker å etablere grøntområder på tak og bakgårdsterasser for å styrke det biologiske mangfoldet i byen og samtidig gi bygget et estetisk løft og en ny og spennende møteplass. I tillegg vil det grønne taket bidra til å håndtere oversvann. <ul style="list-style-type: none"><li>- Ambisjon om å møte FutureBuilt sitt kriteriesett for naturmangfold</li></ul>
 BREEAM in-use	Prosjektet skal sertifiseres BREEAM in-use med ambisjon om Excellent



KLIMAVENNIG  
ARKITEKTUR  
OG BYUTVIKLING

HÖEGH EIENDOM.

# Sirkulær økonomi

## Metode/Prosess

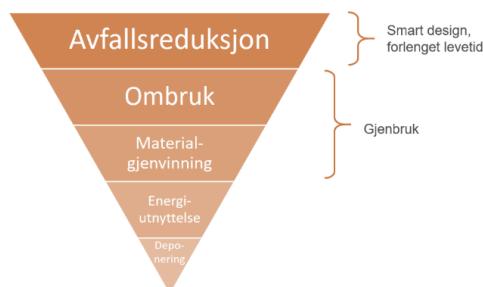
Siden den sirkulære tankegangen var relativt ny i bransjen og for Höegh Eiendom, så var følgende prosesser viktige for å lykkes med sirkulære løsninger:

1. **Prosess knyttet til kultur- sirkulær tankegang**
2. **Prosess knyttet til fysisk utførelse- ombruksprosesser**

## Erfaringsboks

Vi jobbet aktivt med å omsette materialer med høy bruksverdi videre. Det var ikke etablert en digital markedsplass, så dette foregikk stort sett gjennom e-post og teams. I dag finnes flere ombruksplattformer. I løpet av prosjektet endte vi opp med å bruke Loopfront, men fikk dessverre ikke brukt det så aktivt som vi ønsket i starten.

1. Sirkulær økonomi var nytt for Höegh Eiendom, prosjektet, arkitekt, entreprenører, leietakere og leverandører. En forutsetning for å lykkes var at vi hadde en felles forståelse for hva et sirkulært prosjekt innebar- og at den sirkulære tankegangen var forståelig. Dette måtte vi ha flere opplæringsrunder både internt i Höegh Eiendom og for øvrige interessenter. Det ble brukt en del tid på å gi tilstrekkelig informasjon, og tilrettelegge for sirkulære løsninger.



Figur 1: Avfallspyramiden

2. Vi måtte finne en god metode for å jobbe systematisk med ombruk i prosjektet. Vi startet tidlig med å etablere et klimagassregnskap for å bruke det aktivt gjennom prosjektet, som et styringsverktøy. Vi delte videre prosjektet inn i 4 faser og fulgte opp prosessen og bærekraftsambisjonene i egne miljømøter med ekster miljørådgiver fra Multiconsult (se MOP i vedlegg 1).
  - Ombrukskartlegging
  - Ombruk og demontering
  - Ombrukbarhet og fleksibilitet
  - Dokumentasjon



Figur 2: Ombruksprosess for KA23

## Ombrukskartlegging

Ombrukskartlegging ble gjennomført i flere omganger og ble delt inn i to hovedfaser. Først med byggherre (prosjektleder, energi- og miljørådgiver, ombruksrådgiver fra Multiconsult, arkitekt fra Arcasa og entreprenør fra Seltor). Ombruksrådgiver og miljørådgiver, utarbeidet et ombruksnotat (se vedlegg 2 og 3). Her ble det satt opp en plan for bevaring og ombruk, med fargekoding etter hva som var enkelt å ombruke (grønt), hva som trengte videre avklaring (gult), og hva som var lite hensiktsmessig å ombruke (rødt).



Figur 3 Bilde fra ombrukskartlegging

Dette ble presentert i en workshop- hvor vi besluttet å ta med tekniske fag på en egen ombrukskartlegging for å sikre at ombruk av ulike tekniske komponenter var reell. Det ble også utarbeidet en miljøsaneringsrapport, for å sikre at materialer med miljøgifter gikk ut av kretsløpet.

Etter siste befaring hadde vi en workshop med alle tekniske fag, entreprenør og ARK, hvor FutureBuilt også var til stede. Resultater fra befaringsrunde nr. 2 ble presentert, og de ulike representantene ble utfordret på å bevare/ombruke komponenter knyttet til deres leveranse inn i prosjektet. Se vedlegg 4 (referat fra ombruksmøte).

Dette resulterte i at blant annet; skillevegger, en del teknisk utstyr, heis, trappebelegg etc. ble ombrukt internt.

### Erfaringsboks

Ombrukskartleggingen var svært viktig for å få en felles forståelse for hva ombruk var og faktisk se fysisk hvor mye materialer som har lang restlevetid, men som vanligvis blir kastet. Det var nyttig å ta med alle fag, for at de skulle bli komfortable med å ombruke utstyret.

Vi fikk også god oversikt over materialer vi ikke trengte selv, men som har fått nytt liv i andre ombruksprosjekt. Vi reduserte også avfallet med ca. 20-30 %

## Tilgjengeliggjøre materialer for andre prosjekt

I forbindelse med ombrukskartleggingen var det også en del materialer, som vi ikke trengte. Vi tok kontakt med ulike aktører/prosjekt for å høre om de ønsket disse materialene.

Det ble også gjort en vurdering av teglen i skilleveggene- hvor vi blant annet snakket med Høine, som oppfordret oss til å ta kontakt med Østfoldgress. Østfoldgress tok imot teglen mot en avgift, med intensjon om å gjenbruke denne. Vi leverte ca. 325 tonn med tegl (se vedlegg 5).

Det resulterte også at over 8 tonn med kjøkken og skillevegger ble gitt bort til Bruktrom og ombrukt eksternt (se vedlegg 6). I tillegg ble ca. 165 m<sup>2</sup> med himlingsplater og ca. 70 lm med kabelkanaler gitt til Kristian August gate 13-prosjektet.

Det ble også gjennomført XRF-målinger for å sikre at kabelkanalene ikke innholdt bly.



Figur 4 Kontroll for å sikre at kabelkanalene ikke inneholdt bly



Figur 5 Bilder fra ombrukskartlegging og oppsamling av materialer til ombruk for andre prosjekt

## Erfaringsboks

Ombruk av f.eks. kjølemaskiner ble diskutert pga. bruk av kuldemedier med høy GWP. Det ble likevel tatt en avgjørelse på å ombruke maskinene, med denne risikoen. Det har vært blandet suksess. Vi har hatt utfordringer med kommunikasjon opp mot nye automatikkssystemer. Dette viser at det er viktig å avklare tidlig om kommunikasjonen er kompatibel med det nye systemet. Dette gjaldt også for eksisterende pumper og ventilører.

## Ombruk og demontering

Etter at vi hadde gjennomført ombrukskartlegging og var blitt enige om hva som skulle ombrukes internt, måtte vi demontere og mellomlagre en del komponenter. Dette gjaldt f.eks.:

- To stk. kjølemaskiner på tak fra 2015
- To stk. ventilasjonsagggregat i kjeller fra 2005
- Skilleveggger/trepanel
- Dører
- vinduskarmer
- Rekkverk på tak

Seltor hadde et sentrallager, som vi kunne bruke for å mellomlagre kjølemaskinene. De ble heiset ned fra taket og kjørt bort. De andre komponentene ble mellomlagret i kjelleren i KA 23.

Trepanel som var i 8 etg. ble bevart. I peisrommet og i et hjørnerom ble panelene merket, demontert, mellomlagret i kjeller og remontert. Dette for å få inn teknikk, som romregulering og ventilasjon.



Figur 6 Bilder fra demontering av veggpanel og vinduslister- som ble remontert.

Glassene i vinduene ble byttet, mens karmene ble bevart. Karmene ble merket og demontert.

## Erfaringsboks

I dette tilfellet hadde vi ikke problemer med mellomlagring- mye fordi vi stort sett hadde intern ombruk, og at Seltor hadde et disponibelt lager. I andre ombruksprosjekt- ser vi utfordringen med mellomlagring. Det er derfor viktig at dette med mellomlagring avklares i prosjektet tidlig.

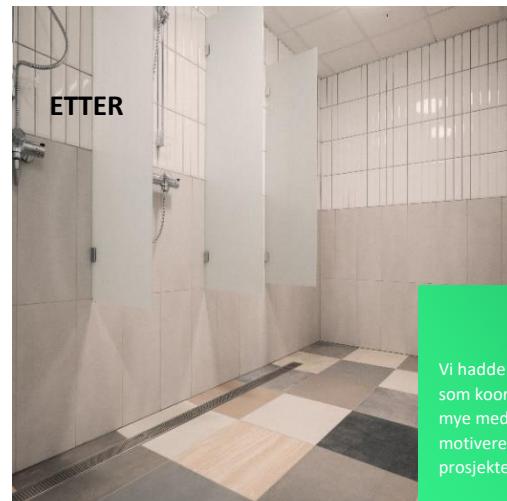
Raske beslutninger er viktig når det kommer til ombruk. Byggherre bør gjerne ha en formening om hvor mye risiko de er villig til å ta i prosjektet i forkant. Her kan man tidlig sortere mellom høy, lav og middels risiko i f.eks. ombrukskartleggingen.

På grunn av dårlig merking av de komponentene som skulle ombrukes, så ble flere komponenter revet. Det gjaldt f.eks. undersentraler, pumper, energimålere og andre tekniske installasjoner. Det bør fremkomme tydelig hva som skal ombrukes i prosjektet for å unngå dette i fremtiden.

I tillegg til intern ombruk, fikk vi også tilbud om blant annet noen kjølebafler fra Entra, og Kristian August gate 13-prosjektet. Disse kom opprinnelig fra Dronning Eufemias gate, og var bafler som Kristian august gate 13 hadde i overskudd. Det dukket mange spørsmål opp i prosjekteringsgruppen, blant annet om de rent teknisk passet, og hvem som skulle ha garantiansvaret. Etter flere runder, besluttet Höegh Eiendom om å ta hele ansvaret for kjølebaflene, men da var de ikke lengre ledige.

Vi ombrukte også elementer internt fra andre Höegh Eiendoms prosjekt, som f.eks. sykkelstativ, skap og diverse avfallsutstyr.

KA 23 fikk i tillegg tre paller med restrestflis fra Kristian august gate 13-prosjektet. Det ble byggherre som motiverte, koordinerte logistikken med henting, levering, sortering og telling. Dette ble ganske tidkrevende. Arkitekt og flislegger tok også flere runder for å sikre et godt resultat. Dette burde ha blitt avklart tidligere i prosjektet- hvor det f.eks. var avsatt en pott til ombruk og en egen ressurs til å følge opp ombruksmateriell.



#### Erfaringsboks

Vi hadde ingen ombruksrådgiver i prosjektet som koordinerte ombruk, så byggherre satt mye med denne rollen og brukte mye tid på å motivere og koordinere ombruksflis inn i prosjektet. Dette var ganske tidkrevende.

Vi hadde flere runder med IARK og Bergersen Flis for å finne de riktige flisene. Her er det viktig at IARK er tydelig på ca. farge, størrelse, men må ikke være for spesifikk.

Viktig å avklare om flisene kan brukes i dusjzone

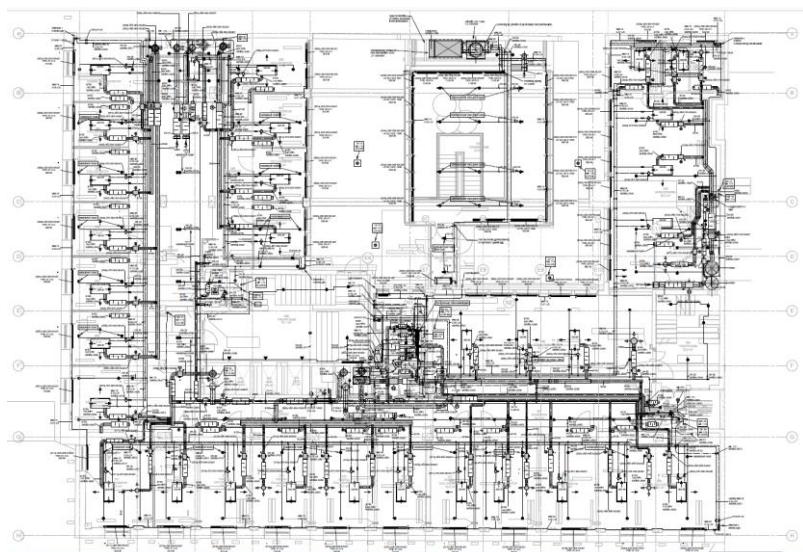
Det var veldig nyttig å teste ekstern ombruk, for å kjenne på utfordringene med å transportere, mellomlagre, sortere og redesigne. Vi lærte mye fra prosessen, som vi tar med oss inn i nye prosjekt. Vi stiller strengere krav til ombruksflisen og tar ikke imot hva som helst, men jobber mer målrettet mot størrelse og type flis.

## Ombrukbarhet og fleksibilitet

Vi hadde et tidlig oppstartsmøte for å diskutere ombrukbarhet og fleksibilitet med hele prosjekteringsgruppen for å sikre felles forståelse for ombrukbarhet og endringsdyktighet. Det ble gjort vurderinger knyttet til homogene materialer, mekaniske forbindelser, synlige festepunkter og generalitet i bygget ved valg av f.eks. skillevægger og tepper.

Dette med begrenset materialvalg og høy generalitet ble satt høyt på agendaen og det ble blant annet bestemt at store deler av bygget skulle ha samme tepper og skillevægger for å kunne gi en større fleksibilitet i bygget. Dette gir mulighet for å flytte rundt på vægger i bygget, og dersom en leietaker ønsker flere etg. trenger vi ikke å bytte ut skillevægger og tepper, og kan gjøre mindre tilpasninger, som både er økonomiske og bærekraftige. Det var ikke alle skillevægger som var like lett å sette opp som ombrukbare. Det ble diskutert flere problemområder, som blant annet lydkrav for skillevægger og kostnader.

Det ble jobbet mye med å etablere gode tekniske grid langs fasadene, som gir bygget god fleksibilitet for fremtidige endringer. Dette gjør at leietaker kan gjøre leietakertilpasninger (etablere større eller mindre rom), uten å måtte bygge om det tekniske nettet (ventilasjon, varme, kjøling, EL), men kun flytte skillevægger. Det reduserer risiko for at teknisk utstyr blir kastet pga. nye leietakertilpasninger.



Alle steder hvor det var mulig ble det brukt boltede forbindelser, for å kunne demontere dette i fremtiden. Det var steder hvor de ikke kunne bolte stålsøyler, men måtte sveise. Forbindelser med bolter krever vanlig mere plass for nødvendig antall bolter og tillegg stålplater eller prefabrikkerte sveiste elementer. Som konsekvens krever denne type forbindelser lengre tid i prosjekteringsprosess.

I konstruksjon av påbygget til KA 23 ble det brukt sveisforbindelser kun der hvor det var i praksis umulig å bruke bolter. Det var på grunn av begrenset plass og type-spesifikk av elementer som skulle forbindes.

### Erfaringsboks

Når det kommer til lydkrav og skillevægger, så kunne vi gått mer i dialog med leietaker for å få oversikt over soner, hvor vi ikke trengte like strenge lydkrav. Da kunne vi ha brukt ombrukte skillevægger i disse sonene.

Demonteringsanvisning burde vi ha startet med tidligere. Det har vært litt vanskelig å innhente det i etterkant på alle komponenter som er ombrukbare.

### Erfaringsboks

Definisjon for ombrukbare materialer kan være mer tydelig. Vi har definert det som materialer som er lett tilgjengelig for ombruk. Dette gjelder fysisk (enkelt å demontere og remontere), men også mtp. dokumentasjon. Vi har f.eks. definert at toaletter er ombrukbare - fordi vi har gjort dokumentasjonen lett tilgjengelig.

Vi jobber fremdeles med å få god nok informasjon på alle de ombrukbare materialene. Dette burde vi ha vært tydeligere på i starten- på hvilken dokumentasjon som kreves evt. at en ombruksrådgiver hadde holdt i dette.

Vi burde ha vært flinkere til å informere leietakere om QR-kodene, da noen av dem ble plukket bort av leietaker fordi de ikke visste hva det var.



For å sikre fremtidig ombruk av materialene i KA 23, er de ombruksbare materialene merket med QR-koder i den digitale plattformen Loopfront og tilknyttet nødvendig FDV for fremtidig ombruk.



Da vi startet ombruksprosjektet, så var det ingen ferdig utviklede plattformer for ombruk i byggebransjen. Loopfront var tidlig ute, og vi inngikk et samarbeid med dem. Vår erfaring er at det har vært positivt å samarbeid med Loopfront, som har vært veldig interessert i våre innspill og tatt dem inn i videre utvikling av systemet. Vi hadde behov for et beslutningsverktøy og en markedslass, for å håndtere logistikk og sette oss i kontakt med andre som hadde behov for våre overskuddsmaterialer, og andre som hadde overskuddsmaterialer tilgjengelig i vårt tidsrom.

QR-kodene var veldig fine å merke de ombruksbare komponentene våre, og systemet har utviklet seg mye fra da vi startet med dette i 2021.

## Fra ambisjoner til mål

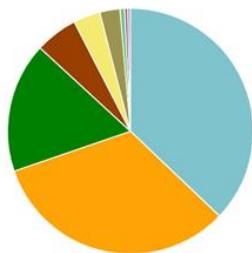
Totalentrepreneur v/Seltor hadde aldri gjort dette før, og ønsket tettere oppfølging fra RIM (rådgivende ingeniør miljø), for å sikre at vi nådde målene våre. Det ble satt opp miljøoppfølgingsmøter annenhver uke gjennom hele prosjektet med alle i prosjekteringsgruppen. Ombruk, ombrukbarhet, samt andre miljøpunkter ble tatt opp i disse møtene og diskutert i gruppen. Det ble også etablert et arbeidsdokument, som skulle bistå de ulike fagene med ombruk og ombrukbarhet, samt valg av miljøvennlige materialer (se vedlegg 7-arbeidsdokument)

Klimagassregnskapet ble brukt aktivt fra start til slutt. Klimagassregnskapet bidro blant annet til at vi fikk oversikt over de største driverne i prosjektet. Basert på klimagassregnskapet var; dører, vinduer, glass og gulv de største driverne i dette prosjektet. Vi hadde mer fokus på disse materialene og lagde blant annet materialnotat (se vedlegg 8 og 9) for å kunne ta miljøbevisste valg.

### Klimagassutsipp, kg CO<sub>2</sub>e - Ressurs-typer

Dette er et drilldown-skjema. Klikk på tabellen for å se detaljer

- Dører, vinduer, delere - 37.1%
- Glass - 32.6%
- Gulv - 17.1%
- Gips, platter og cement - 5.6%
- Tegl og keramikk - 3.5%
- Stål og andre metaller - 2.7%
- Belegg og pastaer - 0.6%
- Tre - 0.4%
- Isolasjon - 0.3%
- Betong - 0.0%



### Materialnotat for gulv

Prioritet	Materiale	Kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup>	Kg CO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> over 60 år	Areal	Kg CO <sub>2</sub> e over 60 år for gitt areal	Ombrukbarhet	Inneklima og kjemikalieinnhold	Annен informasjon
1	Ombruk							
2	Heltre	1,89	5,7	555	3 144	😊	😊	Teoretisk levetid: 60 år. Antatt levetid: 20 år. Lite årlig vedlikehold som påvirker klimagassutsipp ifølge leverandør.
3	Parkett	2,7	8,2	201	1 652	😊	😊	Teoretisk levetid: 40 år. Antatt levetid: 20 år. Lite årlig vedlikehold som påvirker klimagassutsipp ifølge leverandør.

## Erfaringsboks

Det var nyttig å ha miljømøter med prosjekteringsgruppen annenhver uke, med en god miljørådgiver som fulgte opp med aksjonspunkter. Dette gjorde at vi holdt fokuset oppe og sikret at vi nådde de ambisjonene som lå i prosjektet. Etter hvert kom også leverandørene med forslag for ombruk.

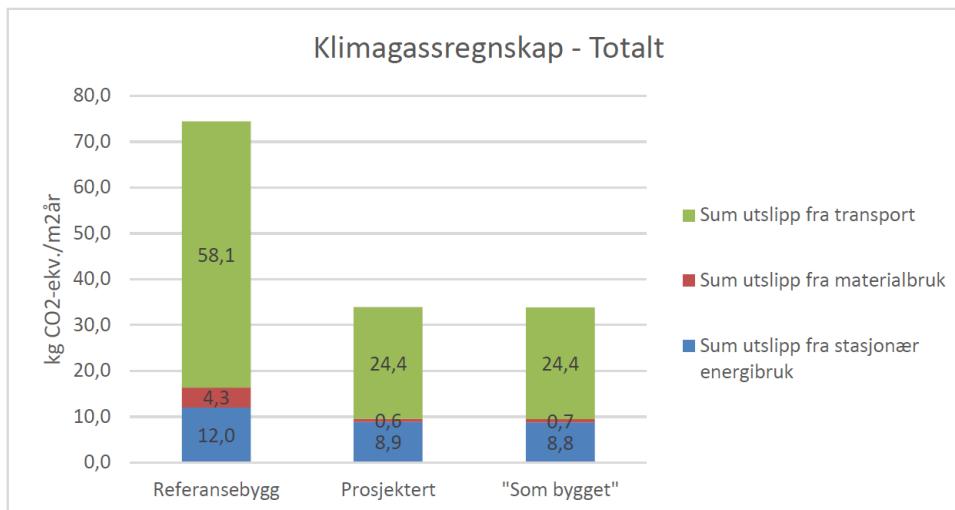
## Erfaringsboks

Som vanlig er det ikke rett fram. Det at f.eks. valg av parkett ville generert økt behov for lydabsorbenter for å klare lydkrav, er ikke medtatt i klimagassberegningen. Eller at det er behov for mer avretningsmasse. Dette var poeng vi tok med inn i en helhetlig vurdering.

# Dokumentasjon

## Klimagassregnskap- Totalt

Multiconsult har gjennomført klimagassberegninger for KA 23. Beregningene er gjennomført i One Click LCA og er iht. NS 3720:2018. Nedenstående figur presenterer det samlede klimagassutslippet fra materialer, energibruk og transport.



Figur 2.1: Fordeling av beregnede klimagassutslipp [kg CO<sub>2</sub>-ekv./ m<sup>2</sup>\* år] for Kristian Augsts gate 23

Når vi ser på totalt klimagassregnskap for bygget (sett opp mot et nybygg referansebygg), så er utslipsreduksjonen på ca. 55 % «som bygget» (se vedlegg 10).

Videre ser vi at energi og transport utgjør de største utslippene fra bygget over livsløpet. Det er derfor viktig å se på energieffektivisering og grønn mobilitet selv om man har store ambisjoner om ombruk og reduserte utslipp fra materialer.

KA 23 fikk støtte av Enova til å gjennomføre en rekke enøktiltak. Dette omfattet bl.a. installasjon av energieffektive vindusglass, romregulering, VAV styring på ventilasjon, mengderegulert varmeanlegg, energieffektiv belysning, lysstyring, bedre solskjerming og etterisolering av tak. Disse tiltakene bidro til at byggets energimerke ble oppgradert fra en lysegrønn D til en mørkegrønn C.

For å redusere utslipp fra transport, er KA 23 designet som et sykkelvennlig bygg iht. FutureBuilt sin veileder. I tillegg er det avsatt to p-plasser til elektriske delebiler og det er ingen øvrige p-plasser til biler i bygget.

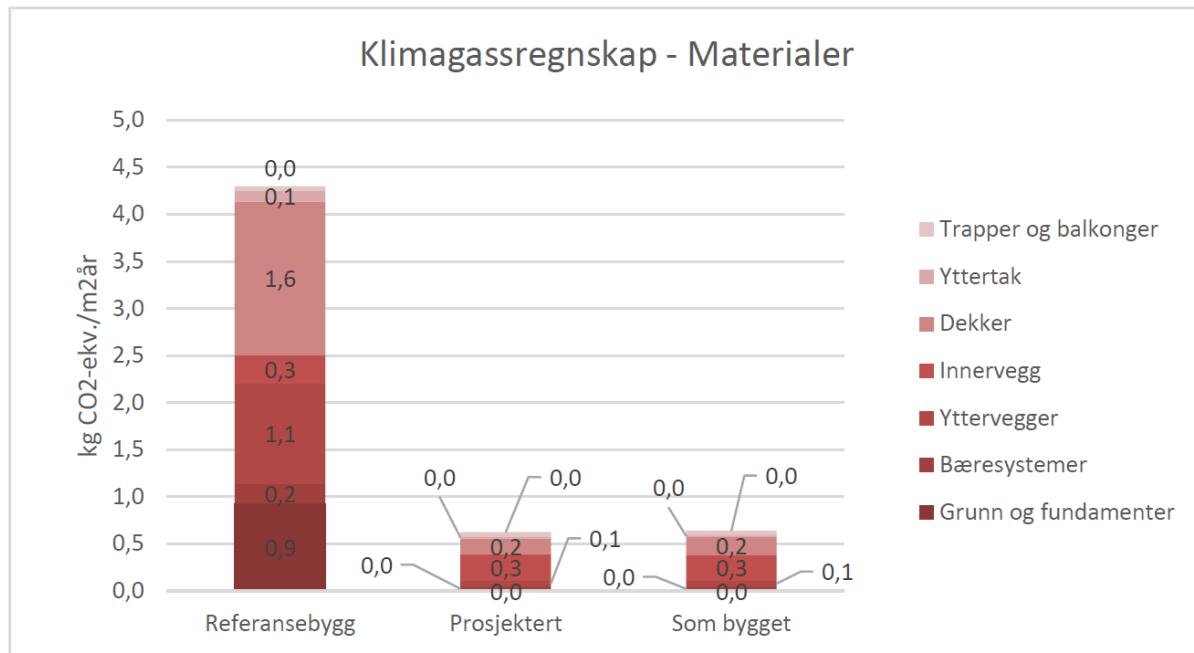
## Erfaringsboks

I dette prosjektet hadde vi mest fokus på materialer og ombruk. Selv om vi har gjort flere enøktiltak, kunne vi ha vært enda bedre til å stille energieffektivisering opp mot ombruk, sett i et klimagassperspektiv.

## Klimagassregnskap- fra materialer

KA 23 har stilt krav til ombruk og ressursoptimalisering, og det er derfor interessant å se nærmere på klimagass fra materialer. Nedenstående figur viser at KA 23 oppnår en utslippsreduksjon på 85 % for prosjektert og 83 % «som bygget» sammenlignet med referanseberegrgningen.

Dette viser at ombruk monner.



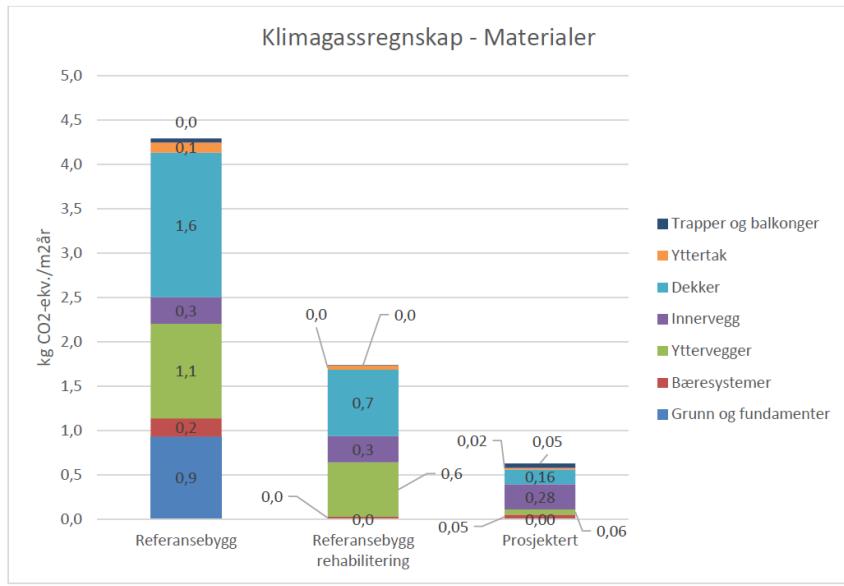
Figur 4.1: Fordeling av klimagassutslipp pr konstruksjon for de enkelte prosjektfasene

Kriteriene i FutureBuilt opererer med et nybygg som referanse. Dette er ikke direkte sammenlignbart med KA 23, da fasaden er vernet, og det aldri var et tema at bygget skulle rives. For å se effekten av bærekraftsarbeidet, ba vi Multiconsult om å gjennomføre et eget klimagassregnskap (se vedlegg 11), for å sammenligne mot et tradisjonelt rehabiliteringsprosjekt- uten høye bærekraftambisjoner og utstrakt bruk av ombruk.

Multiconsult utarbeidet et eget referansebygg for rehabilitering som representerer en totalrehabilitering hvor bygget blir strippet innvendig. Referansebygg rehabilitering har bevart følgende;

- Grunn og fundamenter
- Bæresystem
- Store deler av yttervegg
- Dekker
- Betongen på taket

Figur og tabell på neste side illustrerer klimagassutslipp fra materialer for et Referansebygg (nybygg), Referansebygg rehabilitering (iht. overstående beskrivelse) og KA 23 som er et rehabiliteringsprosjekt med krav til ombruk og ombrukbarhet



Figur 2: Resultater for materialer

Bygningsmodell	Klimagassutslipp fra materialer [kg CO <sub>2</sub> -ekv./m <sup>2</sup> år]
Referansebygg (nybygg)	4,30
Referansebygg rehabilitering	1,74
Prospekt	0,63

Klimagassutslipp for materialer i rehab-referansen ble beregnet til 1,74 kg CO<sub>2</sub>-ekv/m<sup>2</sup>år, mens det for KA 23 lå på 0,63 kg CO<sub>2</sub>-ekv/m<sup>2</sup>år. Sammenlignet mot et nybygg- så reduseres klimagassutslipp med 60 %, ved å bevare bygget og bæresystemene uten ekstra bærekraftstiltak. Ved å gjøre en ekstra innsats med ombruk og velge materialer med lavt klimagassutslipp, viser KA 23, at utsippene kan reduseres med ytterligere 25 %.

Dersom vi sammenligner oss mot et tradisjonelt rehabiliteringsprosjekt indikerer resultatene at prosjektet har redusert klimagassutslipp fra materialer med 64 % -grunnet ombruk og klimavennlige materialer.

## Resultat fra andel ombruk

Iht. FutureBuilt sitt kriteriesett, så skulle andel ombruk beregnes etter vekt. Vekten på det eksisterende bygget var ukjent. Det endte derfor opp med at vi måtte gjøre noen grove estimat basert på mengde på materialer fra IFC-modellen (se vedlegg 12), og vurderinger knyttet til avfallsrapporten. Vi tok også en kontroll opp mot Kristian August gate 13, som er det første sirkulære bygget i Norge iht. FutureBuilt sitt kriteriesett.

Materialer	Mengde intern ombruk i KA 23 [kg]	Mengde materialer gitt bort til andre prosjekt [kg]	Mengde ekstern ombruk (hentet fra andre prosjekt) [kg]	Ikke ombruk (nye materialer) [kg]
Betong	9 540 778			57 600
Armeringsjern				3 500
Siporex	812 942			
Vindu/glass	35			19 700
Fasadestein- Solvågstein	144 252			
Stål	8560			14 310
Gips	n/a			23 810
Himling	n/a	Gitt bort 165 m <sup>2</sup> til Entra og KRISTIAN AUGUST GATE 13		33 150
Fast inventar (skillevegger, himlingsplater, dører)	n/a	4257 (Bruktrom)		20 076
Kjøkken	n/a	3890 (Bruktrom)		5000
Tegl	n/a	324 340 (Østfold gress)		
Flis	n/a		3000 (fra KRISTIAN AUGUST GATE 13)	32 100
Parkett	n/a			2 025
Linoleum	n/a			285
Trapp	10 000			
Heis	1200			
Isolasjon	n/a			1421
Gulvtepper				5950
Sanitær/rør	n/a			16 560
Ventilasjon/kjøling	1500			56 500
Elektronikk	n/a	Gitt bort noen 70 lm med kabelkanal til Entra og KRISTIAN AUGUST GATE 13		29 048
Diverse hentet fra avfallsrapport				1 497 000
<b>Sum</b>	<b>10 519 267</b>	<b>332 487</b>	<b>3000</b>	<b>1 818 035</b>

Totalvekt: 12 673 tonn. Den estimerte vekten til bygget er på 1,45 tonn/m<sup>2</sup> og vist i tabellen over.

Alt som var nytt ble lagt inn med vekt som «ikke ombrukte materialer», og resten ble ansett som ombruk. Vi hadde mål om 30 % ombruk. Resultatet viser at 83 % av bygget ble bevart og ombrukt.

Det er hovedsakelig intern ombruk på KA 23- Intern ombruk utgjør 83 % av vekten.

Ekstern ombruk (gitt til andre prosjekter) utgjør 2,63 %

Ekstern ombruk (hentet fra andre prosjekter) utgjør under 1 %

## Erfaringsboks

Det er hovedsakelig intern ombruk på KA 23- Intern ombruk utgjør 83 % av vekten.

Ekstern ombruk (gitt til andre prosjekter) utgjør 2,63 %

Ekstern ombruk (hentet fra andre prosjekter) utgjør under 1 %.

Elementer vi kunne ha skaffet ombrukt er kjøkken, flere flis, sanitærutstyr. Vi kunne også ha utfordret å bygge tilbygget i ombruksmaterialer, men pga. ønske om passivhusnivå, ble energieffektivisering valgt foran ombruk.

Her er det store usikkerheter knyttet til tallene, men pt. det beste estimatet for andel ombruk og ombrukbarhet. Her kunne man med fordel hatt standardiserte verdier på de mest brukte materialene og en tydeligere definisjon av ombrukbarhet.

## Resultat fra andel ombrukbarhet

Andel ombrukbarhet er definert med de materialene som fysisk kan demonteres og remonteres, og har dokumentasjon lett tilgjengelig. Materialene er merket med QR-koder i representative etg. og lagt inn i den digitale plattformen «Loopfront».

Hver leverandør definerte sin leveranse som ombrukbar med andel vekt (se vedlegg 13).

Vi hadde mål om 20 % ombrukbarhet i prosjektet. Andel ombrukbare materialer ble 53 % basert på vekt, hvor tilbygget utgjør en stor andel.

## Kostnader

Det er vanskelig å si nøyaktig hva merkostnaden for ombruk og design for ombrukbarhet har vært. Det har gått en del interne timer fra egen bærekraftsressurs og prosjektleder i tillegg til driftsledere. I tillegg har det vært kostnader knyttet til timesbruk for ombrukskartlegging, demontering, mellomlagring, transport og remontering av f.eks. teknisk utstyr, veggpanel, vinduer etc. Det har også vært flere runder mtp. design for fremtidig ombruk. Oppfølging i egne miljømøteserier med ombruk og ombrukbarhet som tema. Det har også vært flere runder i etterkant for å samle riktig dokumentasjon og merke komponenter i Loopfront. Merkostnaden kan trolig sammenlignes med et BREEAM NOR prosjekt og siden dette var første gang, så har merkostnaden vært høyere enn det vi tror vi vil få til i neste prosjekt.

## Oppsummering/konklusjon

Noen sentrale erfaringer vi tar med oss til neste sirkulære byggeprosjekt, er å engasjere en ombruksrådgiver som følger prosessen tettere fra start til slutt enn det vi hadde i KA 23 prosjektet. I KA 23 prosjektet falt mye av ombruksprosessen på byggherre, og dette viste seg å være en svært tidskrevende rolle å ha, men lærerik. Det har gitt oss innsikt i konkrete problemstillinger, som vil komme godt med i neste ombruksprosjekt. I tillegg har det gitt oss et godt nettverk, som er viktig for å lykkes med ombruksprosjekt før markedsplassene er åpne og på plass.

Vi tror også det er en fordel å gjøre noen generelle avklaringer tidlig i prosjektet angående bl.a. risiko, klimagassbelastning, estetikk, funksjon, pris og tidsfrister for når ombrukselementer skal være på plass. Det er fordelaktig å etablere klimagassregnskap tidlig, for å avdekke de største driverne i prosjektet og jobbe aktivt med å redusere utslipp fra de største komponentene.

Disse avklaringene skal være førende når man gjennomfører søk på ombruksmaterialer. Dette vil gjøre det mer forutsigbart for prosjektet. I tillegg unngår man å bruke mye tid på å finne ombruksmaterialer som kanskje ikke blir godtatt i prosjektet eller som ikke reduserer utslipp betydelig. I og med at det foreløpig er lite forutsigbarhet på når og hvilke ombruksmaterialer som dukker opp, og det gjerne må tas raske beslutninger, vil man også unngå å miste gode ombruksmaterialer dersom slike overordnede beslutninger er tatt tidlig i prosjektet. Det kan også være fordelaktig å ha faste og hyppige beslutningsmøter i starten.

Erfaringen fra KA23 viste også at det hadde vært en fordel om vi hadde vært mer konkret mht. ombruk i kravspesifikasjon til entreprenør. F.eks. kunne vi stilt kvantitative krav på andel ombruk av enkelte produkt. Vi erfarte at f.eks. sanitærutstyr, skillevegger, restflis, dører, himlingsplater og utendørs beleggningsheller var elementer som fint lar seg ombruke. Kvantitative krav/ambisjoner ville skapt mer forutsigbarhet og føringer for entreprenør. Vi var helt avhengig av kriteriesettet og nettverket til FutureBuilt, som gav oss flere rettesnorer for å komme i mål. Kriteriesettene til FutureBuilt er svært ambisiøse, men gjennomførbare. Höegh Eiendom har allerede tatt med flere av FutureBuilt sine kriteriesett inn i nye prosjekter og bruker disse til å sette konkrete prosjektspesifikke bærekraftambisjoner.

I etterpåklokskapens navn, ville vi kanskje ikke ha ombrukt så mye av de tekniske anleggene som var i bygget dersom vi skulle gjort det igjen. Her har vi hatt utfordringer med kommunikasjonen mellom nytt automatikkanlegg og ombrukte komponenter. Vi burde ha sjekket og testet kommunikasjon og samhandling tidligere i prosjektet før beslutningen om å ombruke ble tatt.

Vi erfarte at det var viktig å involvere leietakerne i ombruksprosessen. I et ombruksprosjekt kan man f.eks. ikke vise leietakerne akkurat hvordan enkelte ting vil bli seende ut, siden noen elementer faller på plass underveis. Det er da viktig å skape forståelse for dette og involvere leietakerne i beslutninger og forsøke å engasjere leietakerne til å ta miljøriktige valg. Her handler mye om informasjonsflyt og god dialog.

KA 23 har vært en viktig læringsarena for Höegh Eiendom og våre samarbeidspartnere. Vi har fått mange gode tilbakemeldinger fra leietakere og samarbeidspartnere, som har vært motiverte til å lære og tenke sirkulært.

## Vedlegg

1. Miljøoppfølgingsplan med alle bærekraftsmålene
2. Ombrukskartlegging fase 1
3. Ombrukskartlegging fase 2
4. Referat fra ombruksmøter for å definere omfang
5. Dokumentasjon knyttet til ekstern ombruk (ut av prosjektet) for tegl
6. Dokumentasjon knyttet til ekstern ombruk (ut av prosjektet) for skillevægger, kjøkken
7. Arbeidsdokument, for ombruk, ombrukbarhet og miljøvennlige materialer - alle fag
8. Materialnotat for gulv og vegg
9. Materialnotat for valg av belegg for kjeller
10. Klimagassregnskap mot referansebygg (nybygg)
11. Klimagassregnskap mot referansebygg (rehab)
12. Resultat fra andel ombruk
13. Resultat fra andel ombrukbarhet
14. Refleksjoner/Erfaring fra ENT
15. Refleksjoner/erfaringer fra RIM