

Erfaringsrapport ombruk

OLAV TRYGGVASON'S GATE 19

23.06.23



Forord

Med over 50 ansatte og 90 eiendommer i Midtbyen, jobber vi i E C Dahls Eiendom hver dag for å bevare og utvikle Trondheims byrom. Med mål om å skape en enda mer åpen og levende by. Gjennom å videreutvikle og leie ut næringslokaler i Trondheim sentrum, ønsker vi å skape en helhetlig og livskraftig Midtby som alle er tjent med. En by for framtida.

Som et steg mot dette målet satte vi i gang dette læringsprosjektet. Formålet var å samle praktiske erfaringer fra ombruk i byggeprosjekter, slik at vi blir flinkere til å bruke ressursene våre på en mer bærekraftig måte. Vi og våre samarbeidspartnere har lært mye underveis, og er stolte over å dele denne rapporten. Vi håper rapporten kommer til nytte for andre aktører i byggebransjen.

Prosjektet har vært et samarbeid mellom Consto Midt-Norge AS, Bravida Norge AS og oss i E C Dahls Eiendom. Dette bygget, som består av fire etasjer og en kjeller, med både butikk- og kontorlokaler, har stått stort sett ubrukt i flere tiår. Prosjektets BTA er 1016 m². Bygget er en kombinasjon av en tregård og en teglsteinsgård, begge fra slutten av 1800-tallet, og er et viktig stykke av Trondheims historie.

I løpet av byggeprosessen ble byggets antikvariske verdi foreslått oppgradert fra klasse C til klasse B, noe som understreker byggets betydning for bybildet. Dette påvirket ikke prosjektets gjennomføring, da vi kontinuerlig har hatt en tett og god dialog med Byantikvaren. Vi fulgte deres anbefalinger for å ivareta byggets antikvariske verdier, og rådførte oss med dem om valg av farger og materialer underveis. Byantikvaren har etter prosjektets avslutning inspisert arbeidet vårt og uttrykt stor tilfredshet med resultatet.

Vi vil rette en stor takk til Entra for deres generøse deling av kunnskap. De har bidratt med både rapporter og befaring i KA13 i Oslo, noe som har vært til stor nytte og inspirasjon for oss i arbeidet med Olav Tryggvasons gate 19.



Lisa Johansen,
Prosjektleder E C Dahls Eiendom

Innhold

Leietakers perspektiv	4
Introduksjon	5
Endringsdyktighet og ombrukbarhet	5
Byggherreorganisasjon	6
Entreprenørene (kontrakter)	6
Donorprosjekter	7
Erfaringer	8
Byggherre	8
Arkitekt og utførende	8
Interiørarkitekt	9
Bygningskomponenter og materialer	10
Fasade	10
Vinduer	11
Yttertak	11
Dekker	12
Gulvoverflater	13
Himling	15
Innervegger	15
Dører	16
Lås, beslag og adgangskontroll	19
Eksisterende overflater	20
Kjøkken	21
Trapp	23
Søppelrom	24
Stålkonstruksjoner	24
Trekonstruksjoner	24
Isolasjon	25
Rør og ventilasjon	26
Sanitærutstyr	26
Radiatorer	27
Brannslangeskap	27
Luftfordeling	28
Elektro	30
Kabelbaner og kabelstiger	30
Stikkontakter	30
Belysning	31
Integrert kommunikasjon	33
Oppsummering	34
Organisering av prosjektet	34
Prosess og tidsplan	34
Lager og logistikk	35
Risiko	35
Refleksjoner og videre anbefalinger	36
Støttemidler	36
Klimagassregnskap	36
Måloppnåelse	39
Endringsdyktighet og ombrukbarhet	39
CO2 Utslipp	39
Bruk av energikilder	39
Avfallshåndtering	39
Futurebuilt kriteriesett for sirkulærbygg	40

Leietakers perspektiv

Ved valg av nye kontorlokaler la Agraff Arkitektur AS stor vekt på å finne et lokale med historie og atmosfære, som kunne matche vår kontorfilosofi, inspirere og gi gode rammer for arbeidsmiljøet, samtidig som det selvsagt måtte tilfredsstillende behovene for moderne kontordrift. Et rehabilitert, eldre lokale var øverst på ønskelista, og med sin ombruksmålsetting traff OT19 svært godt.

Både bevaring av originale konstruksjoner, vinduer og veggoverflater og ombruk av innredningsmaterialer fra andre kontorlokaler har slått ut positivt for vårt valg. I tillegg tar vi med oss teppeflis og mye kontorinnredning selv, til ombruk fra vårt tidligere kontorlokale.

Johannes Smidt
Daglig leder, Agraff Arkitektur

Introduksjon

Bærekraftsmål

ENDRINGSDYKTIGHET OG OMBRUKBARHET

E C Dahls Eiendom har en stor eiendomsportefølje. På grunn av dette, iverksettes det regelmessig prosjekter av ulike størrelser, enten det er drevet av skiftende behov hos leietakere, eller det er for å ta vare på og utbedre byggene. Fleksible bygg gjør det enklere å tilpasse nye behov, og gjennomføre tilpasninger. Prosjektet skal gjennomføre søk etter brukte materialer og komponenter, samt lages en plan for hvor ombrukte materialer skal benyttes i bygget. Ombruksmaterialene og komponentene må tegnes inn i bygget og det må planlegges for senere demontering (ombrukbarhet). Det vil også bli søkt eksternt i markedet for finne ombrukbare materialer. Materialer/komponenter som ikke blir benyttet av prosjektet, legges tilgjengelig for andre prosjekter i regi av E C Dahls Eiendom AS i Loopfront.

CO²-utslipp

Prosjektet sikter mot en betydelig CO₂-reduksjon, med forventet besparelse på rundt 50 %. Klimagassregnskapet er ført i henhold til NS 3720.

Bruk av energikilder

Olav Tryggvasons gate 19 skal gjennomføres som en fossilfri byggeplass. Det betyr at alle typer maski-

ner og verktøy innenfor byggegjerdet benytter energikilder som ikke gir utslipp av CO₂ (dvs elektrisitet).

Avfallshåndtering

Avfallet er håndtert på en miljøriktig måte og det har vært 100 % sanering av miljø- og helsefarlige stoff ved riving. Det er et mål om 90% sorteringsgrad.

Aktører i prosjektet

Prosjektet har vakt stort engasjement hos alle involverte. Alle fag har deltatt i kartleggingen og planleggingen av ombruk. Det var utfordrende i starten å endre tankesett og arbeidsmetoder for å håndtere ombruk i så stor skala. Erfaringsrapporten fra Entra (KA13) og Grønn byggallianse sin Grønn materialguide har vært nyttige ressurser og gitt oss masse inspirasjon. Vi har fulgt Futurebuilts kriterier for sirkulære bygg og rådført oss med Norconsult om valg av materialer underveis i prosjektet.

BYGGHERREORGANISASJON

Tiltakshaver	E C Dahls Eiendom AS
Leietakere	Livid og Agraff arkitektkontor
SHA - koordinator	Advansia AS
Klimagassregnskap	Norconsult AS

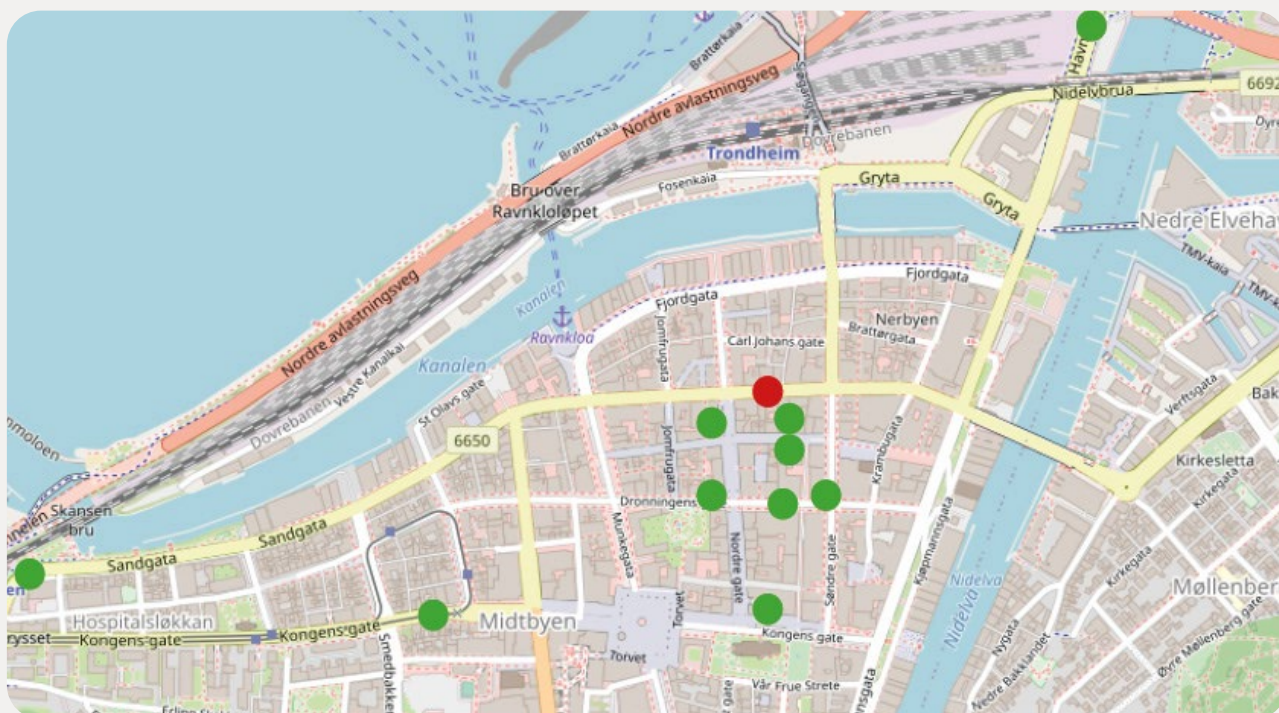
ENTREPRENØRENE (KONTRAKTER)

Totalentreprise Bygg (Hovedbedrift)	Consto Midt-Norge AS
Totalteknisk entreprise	Bravida Norge AS avd. Trondheim
Adgangskontroll, lås og beslag	Systemsikring AS
<i>Prosjekterende for Consto</i>	
Ark og lark	Heat Arkitekter
Ansvarlig søker	Advansia AS
Brannrådgiver	Prosjektutvikling Midt-Norge AS
Bygningsfysikk	Multiconsult AS
Konstruksjon	Karl Knudsen AS
Akustikk	Sweco Norge AS
<i>Underentreprenører Consto</i>	
Vindus-, trapp- og dørrestaurering	Snekkern i Trondheim AS
Heis	Heisgruppen AS
Murer	Bugge AS
Maler og gulvlegging	Malermester Talseth og Husby AS
Blikkenslager	Blikkenslagermester Brækstad AS
Stål	Trondheim Stål AS
<i>Prosjekterende for Bravida Norge AS</i>	
Rådgiver VVS	Sweco Norge AS
Rådgiver elektro	Bravida Norge AS
<i>Underleverandører Bravida</i>	
Belysning	Stokkan Lys AS

DONORPROSJEKTER

Tabellen under viser donorbyggene og eksempler på ombruksmaterialer som er hentet fra de ulike byggene. Det er også utarbeidet et kart for å synliggjøre lokasjonene ombruksvarene er hentet fra. Den røde sirkelen viser hvor prosjektet Olav Tryggvasons gate 19 er lokalisert.

Prosjekt	Ombruksvarer
Søndre gate 12	Teppeflis
Postgården, Dronningens gate 10B	Ventilasjonsaggregat, sanitærutstyr, elektriske komponenter, kabelføringsveier, nettverkskomponenter, adgangskontroll, lås og beslag, brannrører, kjøkken, limtrebjelker
Thomas Angells gate 10b	Brannrører
Thomas Angells gate 5	Ståldører fra søppelrom, vinduer, isolasjon
Nordre gate 12	Radiatorer, dørstoppere, toalett
Nordre gate 18-20	Kjøkken
Pirsenteret, Havnegata 9	Parkett, dør, isolasjon
Mercurgården, Kongens gate 8	Gulvflis
Mellomila 56	Teppeflis
Olav Tryggvasonsgate 19	Stål, tegl, vinduer, trebjelker, dører, skifer, fyllmasser
Kongensgate 23-27	Stålbjelker



Erfaringer

BYGGHERRE

EC Dahls Eiendom ved prosjektleder Lisa Johansen

Prosjektet begynte som et vanlig rehabiliteringsarbeid, med en samspillsfase på omtrent seks måneder. Etter hvert som samspillsfasen utviklet seg, så vi at dette prosjektet kunne bli en perfekt mulighet for å høste erfaringer med ombruk, og å gjøre det i en større skala enn tidligere. Parallelt med dette prosjektet hadde vi flere bygg som enten skulle rives eller ombygges, noe som ga oss god tilgang til mange materialer. En fordel vi har er at alle eiendommene våre er sentralt plassert i Trondheim, og alle materialene kommer fra våre egne bygninger. Dette gir oss et unikt utgangspunkt for effektiv og bærekraftig byggepraksis.

Olav Tryggvasons gate 19 hadde én leietaker i butikklokalet i første etasje, mens kontorlokalene fra andre til fjerde etasje var tomme. Dette ga oss mer frihet til å ta de riktige valgene, men disse valgene måtte også være fleksible. Vi hadde en god dialog med eksisterende leietaker. De støttet ombruk, var løsningsorientert og tilpasset seg prosjektet godt. For nye leietakere av kontorlokalene var det et krav at de måtte støtte prinsippene for ombruksprosjektet, noe de absolutt har gjort.

De utførende aktørene ble involvert tidlig i prosessen med kartlegging av ombrukbare materialer. De samme aktørene som demonterte materialene fra et bygg, sto også for lagring og remontering. Noen materialer ble demontert av andre og fraktet til lageret.

Som byggherre ser vi at vi trenger mer kompetanse på det å bestille demontering, oppbevaring, lagring og logistikk av ombruksmaterialer.

ARKITEKT OG UTFØRENDE

Først og fremst syns vi det er flott med en byggherre som stiller ett bygg til disposisjon for læring av prosjektering og utførelse av ombruk i ett så stort omfang som dette prosjektet, siden det er nytt for de fleste og utfordrende å omstille seg til å jobbe på en ny måte. Å inkludere ombruk i et prosjekt krever omstilling og tålmodighet, men det har vært utrolig gøy og lærerikt. En sentral tankegang gjennom hele prosjektet har vært at det vi ikke bygger/tilfører, er det mest bærekraftige. Dette gjør at man tar en ekstra vurdering på hva som er nødvendig å tilføre.

Arkitekten var med å kartlegge en del av ombruksmaterialet og prosjekterte etter hva som ble kartlagt. I dette prosjektet ble Loopfront brukt som kartleggingsverktøy. Byggherre og entreprenør har stort sett hatt hovedansvaret for kartleggingen. Arkitekten har vært delaktig i kartlegging av dører, systemvegger etc. mens kontroll og opptelling av materialer har vært utført av entreprenør. Kartleggingen er også essensiell for å kunne fortsette fremdrift i prosjekteringsfasen. Man må prosjektere etter hva man har kartlagt, altså det man har tilgjengelig av materialer/overflater.

Det ble opprettet en egen ombruksgruppe med ukentlige møter med utførende, byggherre, arkitekt og øvrige fag. Her ble kartlegging og logistikk viktig både i forhold til fremdrift i prosjektet, men også for å kunne samle og sikre materialer før det gikk tapt fra byggeplasser.

Samarbeid mellom entreprenør og de øvrige fag er særdeles viktig i ombruksprosjekt, og som arkitekt er det viktig å ha et godt samarbeid med de som er på byggeplassen når man prosjekterer.

Utførende og arkitekt opplever at det er gode holdninger til ombruk generelt i prosjektet. Å jobbe med ombruksprosjekt krever en omstilling i tankegang på hvordan man jobber, hvordan man tenker på materialer og en kreativ tilnærming til hvordan man løser problemer man møter på.

Da man kun kan prosjektere inn de faktiske objektene man har, stilles det flere krav til de som gjennomfører kartleggingen. De må vite hvilken info som er relevant for prosjekteringen, det være seg lydkrav, hvilke mål som burde tas, type overflate og lignende.

Prosjekteringen av ombruksmateriell har pågått i hele prosjekteringsfasen. Vi bestemte oss for å bruke om igjen radiatorer ganske sent i prosjektet, da vi stort sett var ferdige med planleggingen. Dette betydde at vi måtte bruke ekstra tid på å justere planene våre og finne steder hvor vi kunne plassere de brukte radiatorene.

Alt av teknisk utstyr som er ombrukt ble først kartlagt av prosjektleder VVS og elektro, rørlegger og ventilasjonsmontør. Vi fikk først tilgang til arealene vi hadde mulighet til å plukke/demontere ombruksmateriell fra og tok en vurdering på om produktene kunne ombrukes og at det passet prosjektet. Det ble brukt fagfolk for å ta vurderingen for å være sikker på at produktene var i ordentlig stand og kunne ombrukes. Produktene ble deretter demontert og pakket og fraktet til et lager for mellomlagring.

I dette prosjektet ble kartlegging av ombruksmaterialer gjort i etterkant av samspillsfasen, og parallelt med

detaljprosjekteringen. Vi ser i etterkant at denne prosessen burde gjennomføres i samspills- eller forprosjektfasen. Årsaken til at dette kom inn sent var at byggherre hadde mange rehabiliteringsprosjekter hvor det var tilgang til mange gode ombrukbare materialer. Det kunne vært fordelaktig med ett lager, der arkitekt hadde god tilgang for kontrollmåling og avsjekk på hvilke overflater som burde bearbejdes, selv om det er forståelse for at det er vanskelig å få til i Midtbyen.

INTERIØRARKITEKT

I ombruksprosjekter er det viktig at interiørarkitekten er involvert i å kartlegge og velge materialer for ombruk. Det er avgjørende å velge om materialene skal beholdes slik de er, rehabiliteres eller brukes på en ny måte for å sikre et helhetlig inntrykk og gode designløsninger.

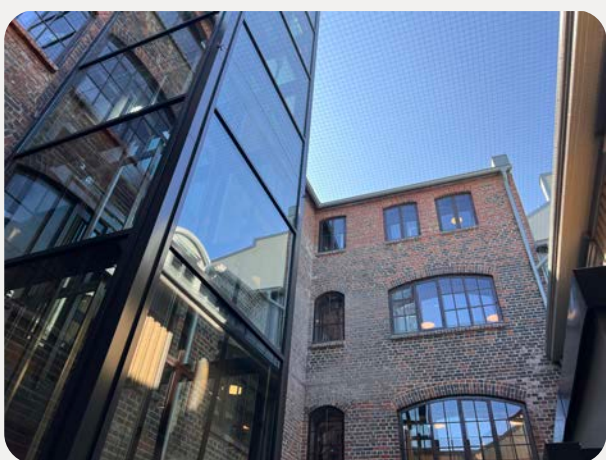
Siden vi ikke visste hvem som skulle leie bygget, hadde vi ganske frie rammer med tanke på planløsning og overflater. Leietakeren ble bestemt under detaljprosjektering, noe som førte til mindre endringer for å tilpasse oss deres ønsker. Det er normalt at noen justeringer skjer i slike prosesser.

Den nye leietakeren var positivt innstilt til prosjektets fokus på ombruk og bærekraft, og bidro med teppefliser fra sitt tidligere sted. Engasjementet deres i ombruk førte til at vi beholdt flere av veggene vi opprinnelig tenkte å kle med gips, og i stedet støvbundet dem. Etter leietakeren kom inn, var det ikke mange endringer fra den første planen, bortsett fra noen fargeendringer, fjerning av et bøttekott og noen justeringer på kjøkkenet.

Materialer vi kartla men ikke brukte, er lagret hos byggherren og kan brukes i fremtidige prosjekter.

Bygningskomponenter og materialer

FASADE



Renovert fasade mot bakgård

Vi har bevart og rehabilitert fasadene for å beholde det originale uttrykket, både hva gjelder materialer og farger, i tråd med byantikvarens anbefalinger. På baksiden av tregården har vi gjenopprettet det originale utseendet ved å fjerne et tilbygg og et søppelskur fra 60-tallet. Hele tregården er malt i henhold til byantikvarens uttalelser.

Teglfasadene var i god stand gitt alderen. Det var ingen store sprekker, saltutslag eller frostskaider. Det var mindre skader rundt dører og jernbjelker som viser tegn på korrosjon. Noen mindre jernbjelker ved nordfasaden ble behandlet mot korrosjon eller byttet ut. Murene er laget av kalkmørtel, og fugene og teglsteinene er i veldig god stand, tatt alderen i betraktning.

Til tross for at bygningens ytre var i god stand, måtte vi reparere noen fuger. Vi måtte også bytte ut eller reparere noen stålbjelker som var over vinduene og i

kjelleren. Noen av teglsteinene måtte erstattes, men vi ombrukte teglstein som kom fra området hvor vi etablerte nytt heisrom.

Vi sandblåste teglfasaden i stedet for å fjerne malingen kjemisk, så ingen kjemikalier ble brukt til rengjøring av tegl. Fugene ble tettet med murmørtel med et bindemiddel bestående av 50% hydratkalk, 50% sement og gradert sand. Tegl fra bygget ble brukt til å fylle gamle døråpninger eller skader, basert på bygningsfysikerens anbefalinger.

Vi samarbeidet godt med byantikvaren for å installere en heis som passer til teglgården. Heisen, som er et krav for universell utforming i dag, ble lagt i bakgården. For å bevare bakgårdens uttrykk, ble heisen laget i glass, noe som skaper en kontrast mellom gammelt og nytt.



Teglfasade før og etter sandblåsing

VINDUER

Ombrukt:

1 stk portdør heltree med glass

1 stk inngangsdør til butikk

10 stk vinduer to-lags, trekarm

8,4m² vinduer to-lags fra 2018

44m² vinduer 1-lags, pusset opp

Nordfasaden sine vinduer fra 1993 var i god stand med en forventet levetid på 10 år, så de ble bevart under rehabiliteringen. Men vinduene i sørfasaden var skadet og uten antikvarisk verdi, så de ble byttet ut. Vi gjenbrukte vinduer fra 2. etasje i Thomas Angells gate 5. Selv om dette krevde litt omprosjektering, ble det gjort fordi vinduene var fra 2018 og tilgjengelige fra byggingen av Nye Hjorten teater. Fire av disse vinduene ble demontert, gjenbrukt i Olav Tryggvasons gate 19 og malt etter installasjon.



Ferdig renoverte vindu

De eksisterende vinduene i teglgården ble rehabilitert og ombrukt i henhold til byantikvarens retningslinjer og for å bevare bygningens unike uttrykk. Totalt 16 vinduer ble demontert, fraktet til et verksted for renovering, og siden de hadde dårlig U-verdi, ble det installert varevinduer med isolerglass på innsiden. Dette ble gjort basert på en bygningsfysikers notat og på en måte som passer til bygningens stil. De innvendige vinduene kan åpnes for vedlikehold og rengjøring av rommet mellom vinduene, og vi beholdt synlig tegl i vinduskarmene for å bevare bygningens karakter og minimere materialbruken.

Vi installerte også åtte nye vinduer i sørfasaden på teglgården for å slippe inn mer dagslys og skape kontorplasser. Siden bygningen ersonnenhengende med nabobygningen, måtte det være brannvinduer. Vi forsøkte å finne ombrukbare vinduer av passende størrelse som tilfredsstilte brannkravene, men uten hell. Derfor er disse vinduene nye.

YTTERTAK

Taket over tregården har blitt restaurert. Den originale takkonstruksjonen er beholdt, men har fått forsterkninger og råteskadene er reparert. Taktekkingen, som besto av altaskifer, ble fjernet, rensset og deretter satt tilbake. Nye takopplett ble lagt til for å slippe inn mer lys og for å øke takhøyden.



Førbilde av takopplett



Etterbilde av takopplett

Taket mot sør trenger å bli tekket på nytt. Det bør legges et dampåpent undertaksbelegg og et forholdsvis tett lag med tekking på dette taket. Hvis det bygges et nytt takvindu, kan vi legge mer isolasjon, og oppfylle minstekravene i TEK 17 (U-verdi på 0,18 W/m² K eller lavere).

Bæresystem tak i teglgården ble også bevart i sin helhet. Taktekkingen ned til taktroet ble skiftet ut med diffusjonsåpent undertak og ny tekking og beslag. Råteskadde deler av taktroet ble skiftet ut. Tak ble isolert med 300 mm isolasjon, som gir U verdi ca 0,15 W/m² K.

DEKKER

De eksisterende etasjeskillene ble beholdt, noe som krevde ekstra vurderinger og beregninger rundt akustikk og lydreduksjon, gitt begrensningene de eksisterende konstruksjonene ga. Når man bygger helt nytt, kan man ofte bruke allerede dokumenterte løsninger, noe som sparer tid.

Brannrådgiveren vurderte også ekstra tiltak for å sikre stabilitet i den bærende konstruksjonen ved brann. Disse tiltakene ble dokumentert særskilt. Brannrådgiverens vurderinger omfattet innkledning av trekonstruksjoner med gips for bedre brannmotstand, effekten av et fulldekkende brannalarm- og sprinkleranlegg, og evakueringstiden for bygget.



Betonggulvet måtte erstattes

Gulv på grunn

Vi valgte lavkarbon klasse A betong fordi den har lavere klimagassutslipp enn standard betong, uten ekstra kostnad for byggherre. Denne betongtypen ble brukt i grube, heissjakt, vegger, dekke, fundament, tilknyttede konstruksjoner og gulv.

Etter rivingen av tilfarergulvet i kjelleren, oppdaget vi et porøst betonggulv. Vi hadde planlagt å avrette på det eksisterende gulvet, men det viste seg å være nødvendig å støpe nytt. Vi slipte betongen slik at den kunne fungere som ferdig overflate, og dermed unngikk vi å introdusere nye materialer i bygget.



Slipt betonggulv på grunn

Vi vurderte også lavkarbon extreme, en betongtype med enda lavere klimagassutslipp. Men denne typen hadde for lang herdetid for å kunne brukes i prosjektet, grunnet temperatur og fremdrift.

Lavkarbon extreme krever 18-20 grader, og siden støpearbeidet i Olav Tryggvasons gate 19 skjedde om vinteren, og bygget ikke var oppvarmet ble det ikke aktuelt. Denne betongen oppfylte heller ikke kravet til eksponeringsklasse satt av RIB.

Da vi etablerte heissjakt, rev vi en stabelsteinsmur. Disse store steinene ble brukt som fyllmasse på flere steder i kjelleren der det var behov for oppfylling. Dette sparte miljøet for transport av masser til og fra byggeplass.

GULVOVERFLATER

Parkett

Ombrukt:

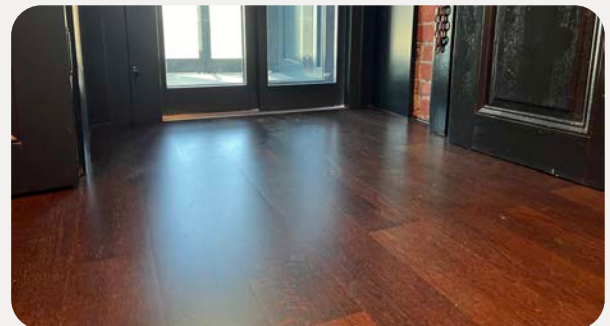
104 m² parkett

254 m² teppeflis

40 m² keramisk flis

På Pirsenteret, som også eies av E C Dahls Eiendom, var det rundt 240m² med ombrukbar to-stavs eik klikkparkett fra et tidligere prosjekt. Denne parketten, som var i meget god stand, måtte

demonteres, pakkes og fraktes til vårt prosjekt. Den kunne legges uten behov for lim, noe som gjør den fortsatt ombrukbar. Vi beholdt kun hele lengder for å sikre kostnadseffektivitet, da korte lengder kan forstyrre arbeidstakten under legging.



Ombrukt parkett fra Pirsenteret

Men det er viktig å merke seg at ikke all parkett kan gjenbrukes. Hvis parketten er limt til underlaget eller i sammenføyningen, er det ikke egnet for ombruk. For å sikre fremtidig ombruk, bør man legge parkettgulv uten lim.



Parkett fra Postgården som ikke er ombrukbar

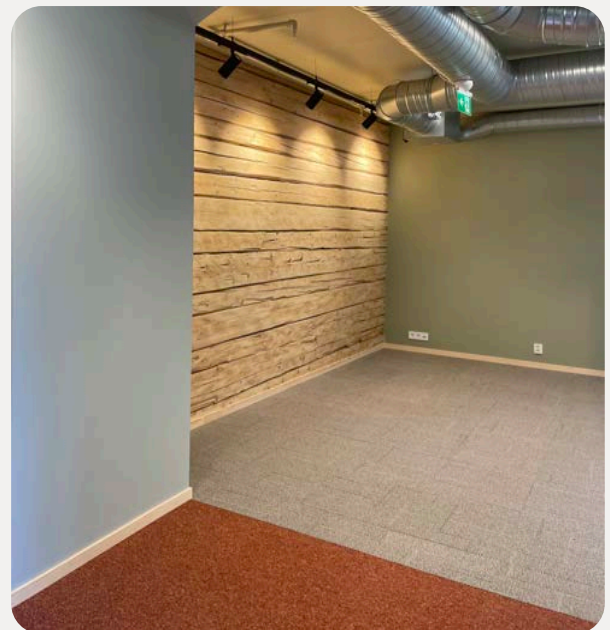
Vi forsøkte å gjenbruke et eksisterende gulv fra Postgården, Dronningens gate 10. Vi demonterte først rundt 24 m² parkett i fjerde etasje. Denne trestavs parketten fra 2014 hadde et klikksystem, noe som gjorde den enkel å demontere. Vi planla å hente ut mer fra de andre etasjene. Imidlertid viste det seg at parketten i 2. etasje var mye eldre, fra 2006, og hadde en skjør sammenføyning med limt not og fjær, noe som gjorde den uegnet for ombruk. Vi bestemte derfor å ikke bruke denne parketten i prosjektet da vi ikke hadde nok av denne typen.



Parkett fra Postgården som er ombrukbar

Teppeflis

Vi hentet 300 m² brukte, men godt vedlikeholdte teppefliser fra Søndre gate 12 da Gjensidige skulle renovere og legge nytt gulv. Disse flisene ble lagt i kontorområdene. Vi kartla variasjoner i teppeflisene basert på hvilken batch de kom fra - i dette tilfellet tre forskjellige. Ved å merke gulvplanen med batchnummer, kunne vi bestemme det mest hensiktsmessige stedet å bruke hver batch for å sikre et jevnere sluttresultat og overflate med hensyn til farger og variasjoner. I tillegg ønsket leietakeren å gjenbruke teppefliser fra sine tidligere lokaler, som ble lagt i tegelgården og kontrasterte mot de grå teppeflisene i tregården.



Grå teppeflis fra Søndre gate 12 og rød fra leietakers gamle lokaler

Teppeflisene fra Søndre gate 12 ble fjernet av en annen entreprenør før prosjektstart. Selv om flisene tidligere var fullstendig limt, var de fortsatt i god stand etter at de ble fjernet. Men de ble lagret stående på en pall, sannsynligvis for å spare plass, noe som førte til at nesten alle flisene fikk en bøy eller deformering. Dette gjorde at ønsket montering med tosidig tape (tactiles) ikke var anbefalt, da det lett kunne føre til kanting. Teppeflisene må lagres flatt. For fremtidig ombruk anbefaler vi å bruke tactiles eller lignende for liming. Prinsippet om at stabling fra fabrikk bør ligge til grunn for demontering og lagring bør følges. Man bør også ta med noen som har erfaring fra mottak til å vurdere dette.

Fliser

Alle fliser benyttet i dette prosjektet er ombruk, hentet fra et tidligere samarbeid mellom E C Dahls Eiendom og Consto på Mercurgården i Kongens gate 8. I prosessen ble disse flisene kartlagt i samråd med en flislegger for å evaluere deres anvendelighet, særlig med tanke på behovet for gulvflis i garderober og toaletter.

Erfaringsmessig fremhever vi betydningen av å involvere fagkunnskap i denne kartleggingsprosessen. Dette sikrer effektiv og presis vurdering av hvor de forskjellige flisene kan benyttes, om tilgjengelig mengde er tilstrekkelig med hensyn til avkapp, og hvilke fliser som harmonerer sammen i et gitt rom.

HIMLING

Det er etablert lydhimling i alle etasjer foruten 4. etasje i tegelgården og 3. etasje tregården. I disse etasjene var det ønsket å beholde synlige takkonstruksjoner. Imidlertid ble dette tilpasset underveis for å imøtekomme brannsikkerhet og stabilitetskrav.

Læringspunkt: Når man jobber med eksisterende strukturer, må man forutse behovet for oppgraderinger for å oppfylle dagens krav til bæreevne, brannbeskyttelse og stabilitet.

For å forbedre akustikken, laget vi en prototype ved å gjenbruke himlingsplater og ventilasjonsrister, med planer om å installere disse som lydabsorberende "flåter" i taket. Da leietakeren kom inn i prosjektet, ønsket de å utsette akustiske tiltak i taket, da de fant den eksisterende akustikken tilfredsstillende. Imidlertid er de åpne for å installere disse dersom behovet skulle oppstå.

INNERVEGGER

Det ble etablert relativt få nye innvendige vegger i prosjektet. Nye vegger, designet i henhold til brann- og lydkrav, ble konstruert ved å gjenbruke isolasjon fra andre bygninger.

I konstruksjonen var det flere åpninger i teglveggene som skulle tettes igjen. For denne prosessen ble det utnyttet teglstein som ble fjernet i rivefasen.

Gjenbrukt teglstein ble ikke sendt for testing, siden den ble ombrukt i samme bygning og fortsatte å oppfylle sin opprinnelige funksjon.

Omtrent halvparten av de eksisterende veggene i bygget ble rengjort, reparert og behandlet for å bevare det originale uttrykket med mur- og tømmervegger.



Innervegg i tegl

Vegger som utgjør klimaskille, ble isolert med ombrukt isolasjon på innsiden for å forbedre bygningens isolerende egenskaper.

SYSTEMVEGGER

Egnede glass-systemvegger ble identifisert under en befaring i Dronningens gate 10. Veggene og tilhørende dører ble nøye målt for å utforme nøyaktige arbeidstegninger basert på de tilgjengelige veggene.



Systemvegg fra Dronningens gate 10

Systemveggene som ble funnet, var av nyere dato, med en fin overflate og gode lydisolasjonsegenskaper. Før demontering ble veggene inspisert og målt. Arkitektene anerkjente verdien av å gjenbruke så mye som mulig av det opprinnelige oppsettet når det flyttes til en ny plassering. For eksempel, vegger og dører som tidligere ble brukt i stille rom, bør fortsatt anvendes i slike områder. Dette bidrar til å sikre at rommene oppfyller nødvendige lydkrav. Ved å gjøre dette, reduseres også behovet for tilpasninger på stedet.

Blant de kartlagte glassveggene var det to forskjellige høyder, avhengig av deres opprinnelige plassering. Dette er en viktig faktor å vurdere når man integrerer veggene i et nytt prosjekt. Størrelsen på glasspanelene, både i høyde og bredde, påvirker utformingen og størrelsen på de nye rommene. Dette aspektet gjør prosjekteringen spennende, men krever også at man har detaljert oversikt over det som er kartlagt. Lydkravene til systemveggene må også inngå i kartleggingen.

DØRER

Av totalt 30 dører i prosjektet, er 29 ombrukt. Kartleggingen av dørene ble utført i samarbeid med tømmer og lås- og beslagsspesialist, en kombinasjon som viste seg svært nyttig. Hensikten med kartleggingen var å forsikre oss om at dørenes egenskaper stemte overens med prosjekteringen.

Basert på det prosjekterte antallet og type dører, ble det foretatt en vurdering av eksisterende dører for å finne ut hvilke som oppfylte kravene. Kartleggingen førte til at noe omprosjektering (innenfor forskriftskrav) var nødvendig for å tilpasse prosjektet til de tilgjengelige ombruksdørene. Dette kunne innebære endringer i dørenes slagretning, størrelse, materialkvalitet, osv. Fra prosjektets start bør det tydeliggjøres hvilke krav som er prioriterte, gjerne sammen med rådgivere.



Døren til butikken i første etasje er restaurert

Ved å bevare og rehabilitere dører fra det opprinnelige bygget, har vi vært i stand til å beholde byggets sjel. Noen av disse dørene tjener kun et dekorativt formål, mens andre også oppfyller en funksjon.

Dørene ble lagret og deretter transportert til byggeplassen for montering. Der ble de restaurert og overflatebehandlet ved behov, før de ble installert.

Læringspunkter:

Det har vært enkelte utfordringer knyttet til størrelse og utseende, særlig med hensyn til å finne dører som tilfredsstiller brannkravene. Noen omprosjektering ble utført for å oppnå høy grad av gjenbruk. For å unngå deformasjon, bør dørhåndtak, dørpumper og lignende fjernes, og dører bør fortrinnsvis stables vertikalt, eller hvis de legges ned, understøttes under hele døren for å unngå bøying.

Eksisterende dører

Portdøren inn til gården og butikkdøren mot Olav Tryggvasons gate er rehabilitert og malt i henhold til uttalelse fra byantikvar.



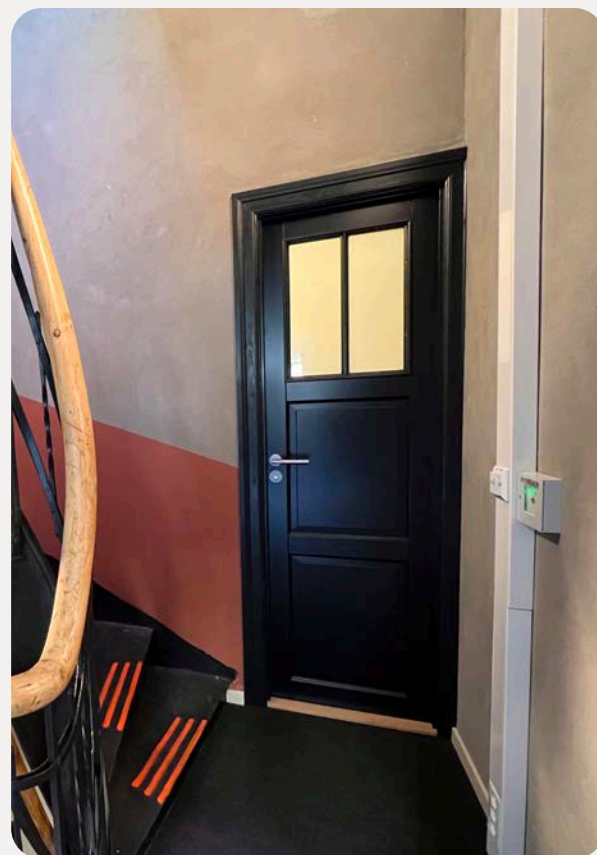
Portdøren inn til bakgården

De originale toalettdørene er beholdt, restaurert og malt.

Vi har også tatt vare på de gamle dørene som sto i åpningne hvor det i dag er heisåpninger. Disse er beholdt som en dekor i heisåpningene. Disse er restaurert og malt.

Brann dørene vi benyttet ble hentet fra Dronningens gate 10. Det ble vurdert å bruke gamle brann dører fra Thomas Angells gate 10, men disse hadde ikke samme bestykning som prosjektert. Dette ble evaluert av brannrådgiver og lås- og beslagsspesialist, som sammen fant en akseptabel løsning.

Under befaring i Dronningens gate 10 ble flere passende brann dører identifisert. Disse kunne imidlertid ikke demonteres umiddelbart, ettersom de på daværende tidspunkt var del av operative brannskiller. I samarbeid med entreprenøren som renoverte Dronningens gate 10, ble alle brann dørene fjernet når det var praktisk mulig og oppbevart for ombruk i Olav Tryggvasons gate 19.



Toalettdør ferdig restaurert

Å ombruke disse dørene krevde en del ombygging for å passe inn med et nytt låsesystem. Derfor blir disse dørene betegnet som ”bygget som EI xx”. Det betyr at dørene ikke er godkjent i henhold til leverandørens spesifikasjoner, men entreprenøren har i samråd med dørleverandøren avklart hvordan nødvendige justeringer på dørene skal gjøres.

Gamle brannører er ofte uten elektronisk sluttstykke. Å lage spor for et nytt elektronisk sluttstykke vil vanligvis bety at døren ikke lenger kan godkjennes som en brannør med spesifisert brannmotstand. I dette prosjektet ble det løst gjennom god kommunikasjon mellom relevante brannrådgivere og lås- og beslagsspecialister.



Restaurerte dører i heisåpning

LÅS, BESLAG OG ADGANGSKONTROLL

Adgangskontrollanlegget fra Dronningens gate 10, Postgården, ble demontert og installert i Olav Tryggvasons gate 19. Systemsikring AS var involvert i både kartlegging og ombruk av eksisterende utstyr. De sikret overgangen fra demontering i donorbygget til remontering på den nye plassen, og hadde dermed full oversikt over hvilke produkter vi hadde og hva som trengte å bli supplert.

Ombrukt:

8 stk sluttstykker

9 stk langskilt

14 berøringsfrie knapper

1 stk motorlås komplett

2 stk soleni

7 stk Stålpå vinklet

28 stk dørvrider

1 stk Håtak

5 stk Slagdør

2 stk karmoverføring

10 stk nødåpner

34 Pando secure og kortleser

14 stk Dørkontroller og styreenheter

1 stk undersentral

1 stk Relekort med sabotasje

2 stk dørkort

2 batteribacup og batteriskap

1 stk ARX dørlisens

Selv om kortlesere, dørnoder og nødbokser viste tegn på bruk, for eksempel hull fra tidligere kabelføringer, var det tatt hensyn til dette under monteringen. Det var noen hindringer knyttet til demonteringen som kom sent i prosessen. Rivingen i donorbygget hadde allerede startet, og noen enheter ble ikke fjernet før dørene ble fjernet under riveprosessen. Dette var fordi adgangskontrollsystemet måtte forbli operativt kort tid før rivingen startet.

Ikke alle nødbokser kunne gjenbrukes fordi plastikk hadde blitt skjør over tid og sprakk under installasjonen. For å sikre maksimal driftstid, ble batterier i batteri backup byttet ut med nye. En strømforsyning ble tømt og brukt som batterikasse. Dørvridere ble for det meste gjenbrukt, selv om noen nye langskilt måtte skiftes ut på grunn av feil type fra donorbygget i Dronningens gate 10.

Utstyret ble ikke testet før monteringen, men alt som kunne monteres fungerte ved igangkjøring.

Læringspunkt: Det er nødvendig å sette av mer tid til monteringen siden systemet må resettes og vurderes visuelt før det kan settes i gang igjen.



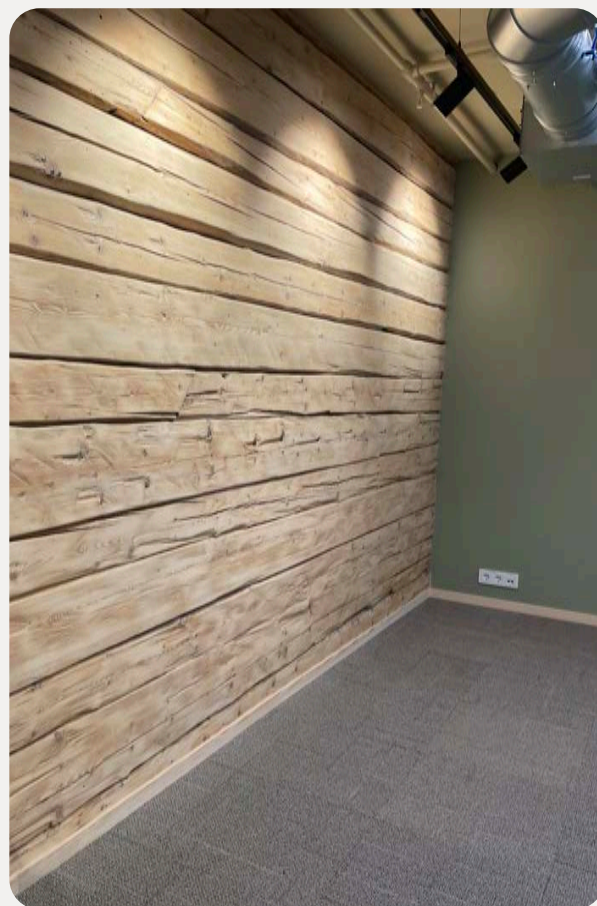
Ombrukt adgangskontroll fra Postgården

EKSISTERENDE OVERFLATER

Byggets yttervegg er isolert med et 50 mm lag på innsiden for å forbedre byggets isolasjonsevne. Vegger mot tilstøtende bygninger er bevart med deres opprinnelige overflater, som puss og tømmer, for å minimere bruk av ytterligere materialer og opprettholde byggets karakter.

Tømmerveggene ble rengjort og behandlet med brannlakk for å overholde brannkrav. Det ble utarbeidet en grundig rapport fra bygningsfysikeren som undersøkte alle eksisterende deler av bygningens ytre skall, inkludert alt fra kjellervegger under jordbåndet til skifertaket. Rapporten ga en detaljert oversikt over bygningens tilstand og anbefalinger for rehabilitering.

Bygningsfysikeren vurderte at eksisterende yttervegger kunne etterisoleres. For teglgården ble det også bestemt at den foreslåtte etterisoleringen (50 mm) ikke utløste behovet for å kontrollere teglens egenskaper med hensyn til frost eller nullpunkt. Trestendere som skulle danne utlekting for isolasjon ble påpekt å måtte monteres slik at de ikke kom i direkte kontakt med eksisterende yttervegg.



Rengjort og brannlakkert tømmervegg



Rengjort og brannlakkert tømmervegg



Rengjort og støvbundet mur med gamle aviser



KJØKKEN

Ombrukt:

4 stk kjøkken

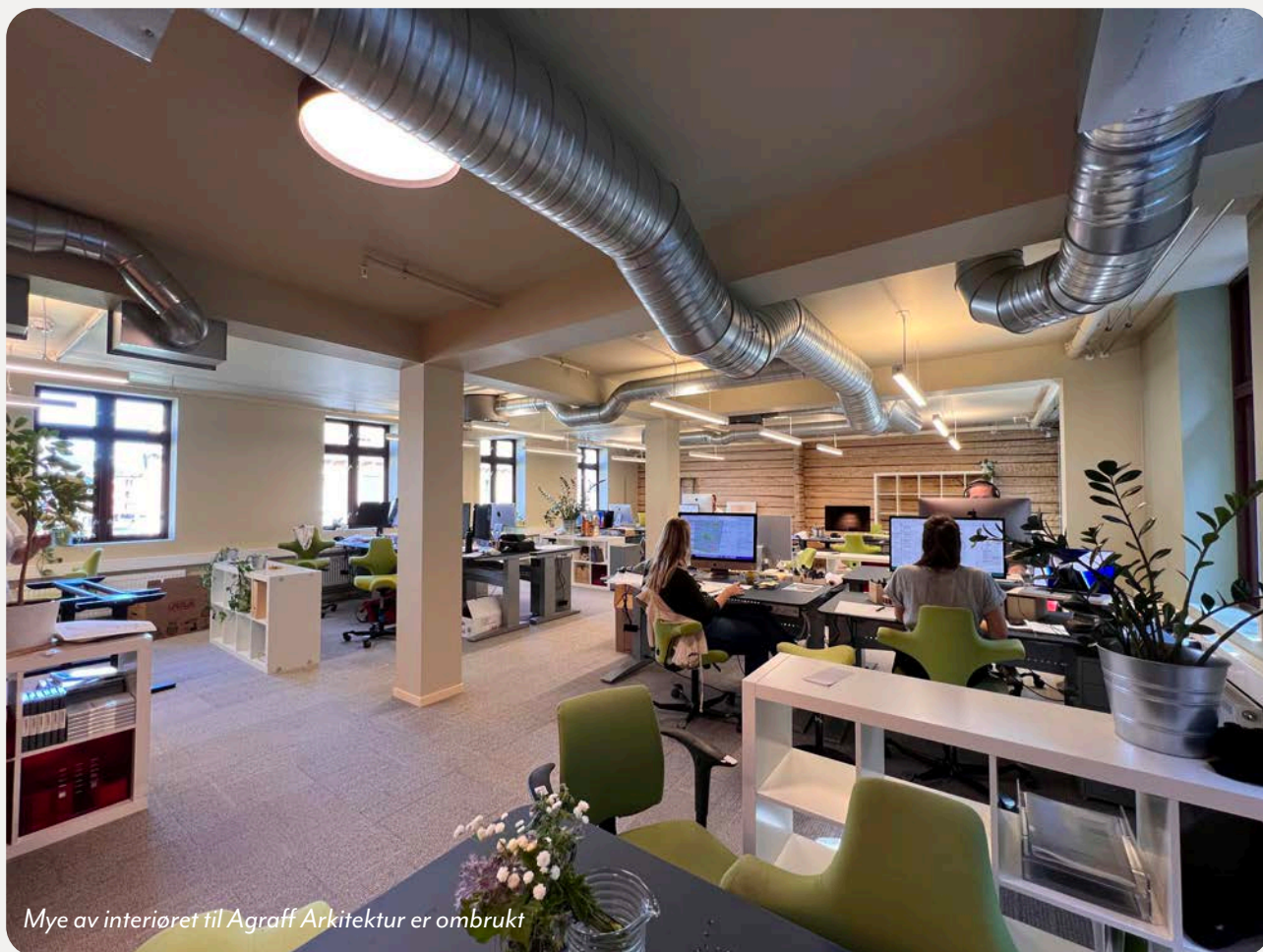
Bygningen har totalt fire kjøkken, alle hentet fra andre bygg. Kjøkkenene er av varierende standard, noe som nødvendiggjorde en prøvemontering før de ble installert i bygget. Dette ble gjort for å identifisere potensielle skader og reparasjoner som trengtes før installasjon. Alle kjøkken ble gjort komplette før de ble montert i bygget. Dette var en prosedyre som ble fulgt for alle kjøkkenene, uavhengig av etasje.

Flere av kjøkkenelementene var skadet eller trengte justering for å kunne romme alle elementer. Skapdører ble supplert med nye hengsler og håndtak der det var nødvendig. På grunn av feilaktig lagring som resulterte i deformering, ble benkeplater på to av kjøkkenene erstattet. Dette viste seg å være en relativt kostnadseffektiv løsning som også økte kjøkkenenes standard. En benkeplate ble laget av finer og møbellinoleum, mens den andre fikk en ny laminatbenkeplate. Alle frontplater og dekkplater ble sparklet, mattet ned og malt.

Læringspunkt: Kjøkkenen må demonteres og pakkes som om de skulle blitt sendt fra en kjøkkenleverandør. Det er også viktig å lagre benkeplater av heltre ved korrekt temperatur og luftfuktighet for å forhindre deformering. En prøvemontering av kjøkkenene anbefales for å identifisere eventuelle reparasjoner som må utføres eller elementer som må tilføres.



Ombrukt kjøkken med ny benkeplate



Mye av interiøret til Agraff Arkitektur er ombrukt

ANNEN INNREDNING

Bygget inneholder to garderober i kjelleren, hvor det er installert garderobeskap. Disse skapene ble hentet fra Dronningens gate 10 i forbindelse med rivingen og gjenoppbyggingen til Posten Moderne. Garderobeskapene var knapt brukt.

Agraff Arkitektkontor, som leier fra andre til fjerde etasje, har tatt med seg 212 møbler og andre inventargjenstander fra sin tidligere kontorlokasjon, og har kjøpt 87 nye gjenstander. Eksempler på nye kjøp inkluderer bordbein, bordplater og brevhyller.



Et av de ombrukte garderobeskapene

TRAPP

Den eksisterende hovedtrappen i bygget ble bevart etter anbefalinger fra byantikvaren. Derfor ble den reparert, restaurert og tilpasset dagens TEK-krav så langt det var teknisk mulig. Trappen er en tett stålkonstruksjon med trematerialer for trinnene.

Trappenesene i smijern ble demontert og sendt til sandblåsing, mens de eksisterende trinnene ble kastet på grunn av dårlig tilstand. Etter dette ble inntrinn, opptrinn og stålvanger utbedret for rustskader og overflatebehandlet.

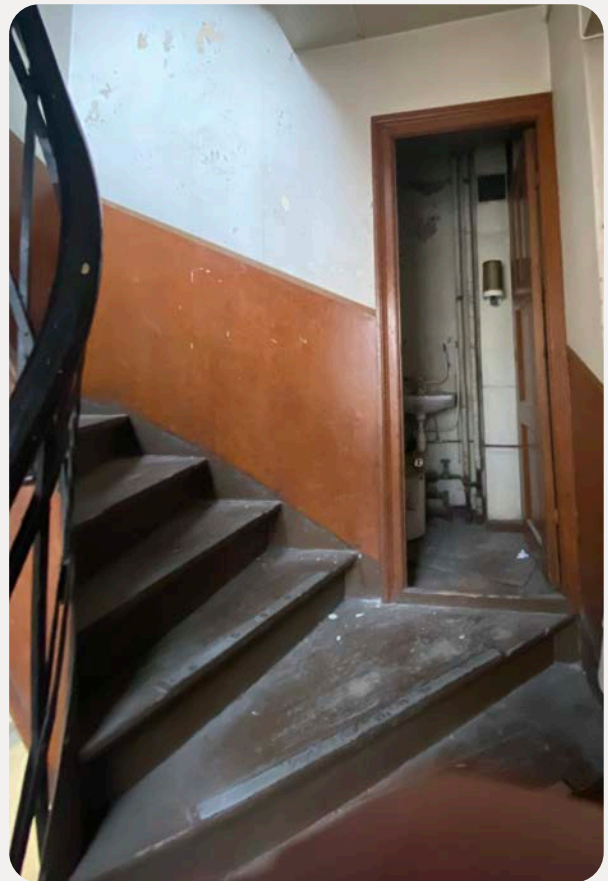
Stålrekkverket ble hevet fra 700 mm til omtrent 900 mm for å møte dagens krav til utforming av rekkverk. Den eksisterende håndløperen ble reparert, pusset og lakkert. Nye, oljebehandlede asketrinn ble montert med de eksisterende smijernstrappenesene som kronen på verket.

Veggen i trappen ble også malt på samme måte som tidligere for å bevare uttrykket.

Det var ønsket å bevare den ene interne trappen mellom tredje og fjerde etasje, og reetablere en kopi-trapp mellom andre og tredje etasje. Imidlertid ble det besluttet å installere to nye kopi-trapper, ettersom den eksisterende trappen var i dårlig forfatning og blant annet manglet alt av rekkverk. Samtidig gjorde forsterkning av etasjeskillene at trappens høyde ikke lenger passet inn i bygget.



Ny intertrapp



Slik så trappen ut før renoveringen



Trappenesene etter behandling

SØPPELROM

Planen var å ombruke og tilpasse søppelrommet fra Thomas Angells gate 5 til Olav Trygvasons gate 19. Dette viste seg å være umulig, ettersom veggelementene var limt sammen, noe som gjorde dem uegnede for demontering og ombruk. Takplatene, dørene og takrennene ble derimot tatt vare på, og omformet til et plassbygd og demonterbart søppelrom i Olav Tryggvasons gate 19.

Søppelrommet i Olav Trygvasons gate 19 er bygget i tradisjonelt bindingsverk og kledd med sementfiberplater.

Det ble tidlig registrert at eksisterende heissjakt hadde konstruksjoner med potensiale til ombruk. Noen av ståldelene som tidligere var brukt til heissjakt, ble brukt som bærebjelker i teglvegg over vinduer, og som tillegg til løsning for rivning av teglvegg i kjelleren. De eksisterende konstruksjonene ble registrert og bæreevnen ble beregnet basert på hvor de var ment for og hvilken belastning de skulle tåle.

Det er etablert et nytt glasstak over deler av første etasje i teglgården. Stålkonstruksjonene som rammer inn glasskonstruksjonen har boltede



Stålkonstruksjonen er synlig i butikken

sammenføyninger, noe som vil forenkle en eventuell senere demontering og ombruk.

STÅLKONSTRUKSJONER

Ombrukt:

1000kg stål

Det ble tidlig registrert at eksisterende heissjakt hadde konstruksjoner med potensiale for ombruk. Noen av ståldelene som tidligere var brukt til heissjakt, ble brukt som bærebjelker i teglvegg over vinduer, og som tillegg til løsning for rivning av teglvegg i kjelleren. De eksisterende konstruksjonene ble registrert og bæreevnen ble beregnet basert på hvor de var ment for og hvilken belastning de skulle tåle.

Det er etablert et nytt glasstak over deler av første etasje i teglgården. Stålkonstruksjonene som rammer inn glasskonstruksjonen har boltede sammenføyninger, noe som vil forenkle en eventuell senere demontering og ombruk.



Det er brukt bolter for enklere demontering

TREKONSTRUKSJONER

Byggherre besluttet at det ikke var ønskelig med stålstendere, bare trestendere. I ytterveggen måtte det derfor sikres at stenderne var helt tørre før de ble kledd igjen, og at trelektene ikke var i direkte kontakt med murveggen bak. Resultatet av dette valget førte til en besparelse på 3,8 tonn CO₂e. Trestendere er også enklere å demontere, ombruke og tilpasse senere.

Der det skulle etableres nytt dekke, ble eksisterende bjelke mot ytterveggen forsterket over to felt og ombrukt. Eksisterende søyler i samme akse ble kuttet til riktig lengde og ombrukt.

Der det var behov for forsterkning av eksisterende trebjelker i trebjelkelaget, ble trebjelker fra Postgården, Dronningens gate 10, benyttet. Disse ble beregnet basert på oppgitte dimensjoner fra Consto.

Noen trebjelker fra Postgården ble også brukt i forbindelse med trappeutsparinger. Fra Thomas Angells gate 5 ble det demontert omtrent 125 lm lekter (2"x2"). Dette var lekter som kun var skrudd i endene, og egnet for ombruk. Ved å gjøre dette ble det spart noe på innkjøp av nytt og avfall. De ble brukt til diverse oppretting, for eksempel av vegger i tregården.

At deler av eksisterende bærekonstruksjoner er utført i tre medførte at bæreevnen ved brann spesielt måtte dokumenteres. Dette ble utført av brannrådgiver og inngår i byggets fraviksdokumentasjon.

ISOLASJON

Det ble vurdert å ombruke mineralullisolasjon fra Thomas Angells gate 5. Etter en prøvedemontering ble det imidlertid bestemt at isolasjonen var lite egnet for ombruk. Dette skyldtes relativt små størrelser på mineralullbitene, samt at de svært raskt blir ødelagt ved demontering.

I tillegg var halvparten av den tilgjengelige mineralullen svært støvete på grunn av overliggende gipsplate. Mengden som eventuelt kunne ombrukes ble dermed så liten at det ble vurdert som upraktisk å ombruke denne mineralullen.

Rør og ventilasjon

Prosjekteringen av ombruksmateriale pågikk gjennom hele prosjekteringsfasen. Ombruk av radiatorer ble vurdert sent i prosessen, da prosjektet nesten var fullført. Dette førte til ekstra tid brukt på å tilpasse og finne passende steder for de tilgjengelige radiatorene.

Alt av utstyr ble først kartlagt av prosjektleder, rørlegger og ventilasjonsmontør. Vi fikk tilgang til områdene hvor vi kunne hente og demontere ombruksmaterialet, og vurderte om produktene var egnet for ombruk og passet inn i prosjektet. Denne vurderingen ble utført av fagfolk for å sikre at produktene var i god stand og kunne ombrukes. Produktene ble så demontert, pakket og transportert til et lager for midlertidig lagring.

SANITÆRUTSYR

Ombrukt:

4 stk toalett monolith	1 stk dusjgarnityr
2 stk HCWC	1 stk dusjarmatur
4 stk HC armstøtter	2 stk utslagsvask
2 stk HC Servant	3 stk kjøkkenbatterier

Alt av sanitærutstyr, bortsett fra en utslagsvask og to små servanter, er ombrukte. Vi hadde privilegiet å ha tilgang til en betydelig mengde relativt nytt sanitærutstyr fra Postegården, Dronningens gate 10. Da kartleggingen startet, var prosjekteringen av sanitærutstyret allerede fullført, så oppgaven besto i å finne passende utstyr til de angitte plassene.

Rørlegger demonterte og pakket ned sanitærutstyret for midlertidig lagring. Korrekt nedpakking er avgjørende i denne prosessen for å forhindre skade på varer og sikre at alle tilhørende deler blir samlet og lett gjenfunnet ved montering.

De ombrukte Monolith-toalettene passet spesielt godt i Olav Tryggvasons gate 19 på grunn av de små toalettrommene.

Læringspunktene er:

Sanitærutstyr er godt egnet for ombruk, gitt at man beholder alle relaterte komponenter til enhetene når de monteres.

Det er viktig å ha full oversikt over alle deler og tilbehør til sanitærutstyret.

Å skaffe skruer / koblinger til sanitærutstyr, som vanligvis ikke er "slitedeler", kan være utfordrende og ha lange leveringstider.

Utstyret skal pakkes forsiktig for å unngå skade under transport og lagring.

Det er også viktig å ha kontroll på materialet når det ankommer byggeplassen, ettersom et dusjbatteri med dusjgarnityr forsvant fra byggeplassen.

RADIATORER

Ombrukt:

31 stk radiatorer



Noen av radiatorene ble hentet fra Nordre Gate 12

Prosjekteringen av radiatorene ble gjennomført tidlig i fasen, og kartleggingen skjedde underveis i prosjektet. Rørleggeren evaluerte radiatorenes tilstand og noterte dimensjonene. For å sikre en effektiv utførelsesfase, ble alt fra høyde, dybde, tilkoblingsside for rør og aktuator, antall panel, tilstedeværelsen av riller på fronten, og ribber mellom panelene nøye dokumentert. Denne informasjonen ble sendt til rådgiveren for vurdering av ombruksmuligheter.



Montering av radiator på Olav Tryggvasons gate 19

Rørleggeren sto for demontering og mellomlagring av radiatorene. Før levering til byggeplassen for montering, ble radiatorene rengjort ved å spyles gjennom for å fjerne smuss og lignende som kunne ha samlet seg på innsiden. Noen radiatorer fikk også nye koblinger på grunn av skade på gjengene under

demontering, transport, eller mellomlagring.

Det kan være tidkrevende å finne datablader for eksisterende radiatorer når leverandøren er ukjent.

Læringspunkt:

De største radiatorene kan være vanskelige å håndtere, og lakken kan lett bli skadet, derfor er god emballasje avgjørende.

Radiatorer er gode kandidater for ombruk, gitt at de rengjøres og gjennomspyles før montering.

BRANNSLANGESKAP

Et brannslangeskap med trommel fra Dronningens gate 10b ble ombrukt i dette prosjektet. I forkant av ombyggingen i Dronningens gate 10b gjennomførte vi en befaring for å identifisere potensielle ombruksmateriell. Etter å ha utarbeidet en liste over ønsket materiell, vurderte rørleggeren tilstanden til de aktuelle brannskapene. Kontrollen inkluderte en sjekk av slangen med dyse, skapets tilstand, og en verifisering av at det hadde gjennomgått service eller kontroll i løpet av det siste året.

Brannskapene ble deretter pakket og lagret midlertidig på Terrax sitt ombrukslager på Nyhavna. Selv om vi demonterte fire skap fra Dronningens gate 10, klarte vi bare å ombruke ett, siden de tre andre var for dype for montering i veggen.

Hovedlæringspunktet er at brannskap er gode ombrukskandidater, gitt at en faglig kontroll utføres som beskrevet over.



Teknisk rom med ombrukt aggregat

LUFTFORDELING

Ombrukt:

1 stk ventilasjonsaggregat

6 stk tilluftsventiler

45,6m ventilasjonsrør

I prosjektets tidlige fase undersøkte vi muligheten for å ombruke et ventilasjonsaggregat som byggherren hadde demontert fra Dronningens gate 10b. Rådgier innen VVS og automasjon vurderte om aggregatet kunne passe inn i prosjektet, med tanke på størrelse, styring og lignende. Selv om styringen ikke var kompatibel med bygningens planlagte SD-system, var det mulig å foreta en ombygging.

Automasjon har ombygget styringen, og VVS ettermonterte en adiabatisk kjøler på aggregatet for å leverekjøling til bygget via ventilasjonssystemet. Exhausto, aggregatets leverandør, hjalp Bravida med å dokumentere det nye oppsettet på aggregatet, aggregatdata, og styringsprosedyren.

Vi demonterte også ventilasjonskanalene i Dronningens gate 10b for ombruk i dette prosjektet. Det var mange ventilasjonskanaler i Dronningens gate 10b, men de fleste var malt og av eldre type.

Ettersom ventilasjonskanalene i Olav Tryggvasons gate 19 skulle være synlige, demonterte vi kun det som kunne monteres igjen og som fremsto i god stand og umalt. Noe tilluft og avtrekksventiler ble også ombrukt. Imidlertid var mange av de tilgjengelige ventilene designet for takmontering, noe som ikke passet for den åpne monteringen i Olav Tryggvasons gate 19.



Demonterte deler til ventilasjonanlegget

Automatisering og styring av ventilasjon

Dette prosjektet involverte et tidligere brukt aggregat, som ble ombygget med styring fra et annet automasjonsfirma. Dette betydde at vi ikke kunne ombruke den eksisterende programmerbare logiske styringen (PLS) og dens programvare. Ventilasjonsanlegget var kontrollert av IO-moduler på MODBUS og noen utganger på en standard IO-modul, noe som nødvendiggjorde bruken av en helt ny PLS og utviklingen av et nytt program fra scratch.

Dette førte til flere utfordringer, inkludert å identifisere MODBUS-registre, identifisere hvilke funksjoner som benyttet IO- og MODBUS-kommunikasjon,

samt hva vi kunne ombruke. Feilsøkningsprosessen og implementeringen av systemet var tidkrevende.

Viktig lærdom fra dette er at en tidligere vurdering med tekniker om hvilke komponenter fra det tidligere systemet som skulle ombrukes, som for eksempel fan-IO, varmegjenvinner, spjeld, filtervakt osv., og hvilke nye komponenter som skulle ombrukes, ville ha vært fordelaktig.

Elektro

Før vi demonterte og mellomlagret alle produktene, sjekket vi at alt virket. Ved remontering fungerte alt som forventet, bortsett fra noen nettverkskontakter. Tidspress førte til at mange nettverkskontakter ble raskt demontert, noe som skapte utfordringer ved testing av noen nettverkspunkter etter installasjon på den nye adressen.

En betydelig del av belyningsarmaturene manglet dimbare forkoblinger. For å sikre funksjonaliteten til DALI-styringen, måtte disse forkoblingene erstattes.

KABELBANER OG KABELSTIGER

Vi demonterte hvitlakkerte kabelrenner i Postgården 4. etasje, pakket og fraktet dem til midlertidig lagring. På grunn av endringer i prosjektet, trengte vi ikke de store mengdene som vi først trodde. Likevel er de resterende lengdene bevart for ombruk i andre bygg i fremtiden.

STIKKONTAKTER

Stikkontakter er komponenter som blir mye brukt gjennom deres levetid. Det er vanskelig å fastslå hvor stor påkjenning de har hatt tidligere, både i form av mekanisk belastning og strøm de har håndtert. Det er viktig å undersøke om det er synlige skader som kan være farlige ved berøring, og at tilkoblingspunktene er i god stand.

På dette prosjektet ombrukte vi totalt 95 stikkontakter. Dette inkluderte 8 utenpåliggende doble stikkontakter, 18 innfelte doble stikkontakter, 21 master triple stikkontakter innfelt i føringskanaler og 48 slave doble stikkontakter innfelt i føringskanaler.

Det ble arrangert et siste arrangement i Postgården før ombyggingen skulle starte og vi kunne demontere de siste komponentene til ombruk. Arrangementet var et barns maleverksted. Det førte til mye malingssøl, og ombruksmaterialet som skulle ombrukes, måtte rengjøres.



Flere av stikkontaktene fra Postgården måtte rengjøres

BELYSNING



Totalt ombrukte vi 72 forskjellige armaturer

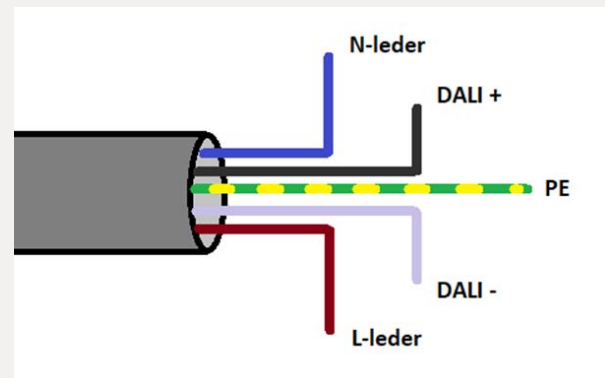
Å ombruke belysning i 2023 er ikke enkelt. Problemet ligger i at tilgjengelige ombruksmaterialer oftest er tradisjonelle lyskilder. Det er noen LED-lys tilgjengelig for ombruk, men første generasjons LED kan ikke måles mot dagens LED. Nå som LED-lys blir mer vanlige i bygg, vil ombruk av armaturer bli enklere.

En armatur med en tradisjonell lyskilde kan enkelt ombrukes uten bekymring for kvalitet. Etter rengjøring av reflektoren og utskiftning av lyskilden vil armaturen yte like godt som når den var ny. Men ombruk av LED gir grunn til mer usikkerhet. Det er sjelden mulig å fastslå hvor mange timer et armatur har vært i bruk, og dermed kvaliteten på LED-diodene i armaturen. Over tid vil LED-lys bli svakere, og det blir vanskeligere å oppfylle standardene i NS-EN 12464-1.

Med hensyn til direktivet "Reduksjon av farlige stoffer" er ombruk av armaturer med tradisjonelle lyskilder ikke det foretrukne alternativet. EUs RoHS-direktiv begrenser bruken av visse farlige stoffer i elektrisk og elektronisk utstyr, som kvikksølv i belysningsprodukter. Til tross for begrensningene i kjøp av tradisjonelle lyskilder, kan armaturen selv ombrukes eller ombygges for å bruke LED-rør.

De ombruksarmaturene vi har brukt var ikke av typen DALI, så vi måtte legge til DALI-piller. De fleste av disse pillene var returnert fra andre prosjekter og kan betraktes som ombruksmateriell. DALI står for

Digital Addressable Lighting Interface, som er en standard for belysningsindustrien. Den er basert på toveiskommunikasjon med armaturene, dermed kan man se hvilke armaturer som er på, hvilket nivå de har og om noe er galt.



Noe belysning i bygget er styrt av tradisjonell styring, og vi har ombrukt både lysbrytere og bevegelsessensorer.

Vi inngikk et samarbeid med Stokkan Lys for å supplere med lys der ombrukslysene ikke dekket behovet. De prosjekterte belysningen for hele bygget, bortsett fra leietakerområdet hos Livid i 1. etasje og kjelleren. De supplerte med egne armaturer, og brukte så mye som mulig av de ombruksarmaturene vi hadde tilgjengelig. De hadde også ubrukte armaturer på lager fra tidligere prosjekter som de inkluderte i designet, og de oppfylte krav og retningslinjer fra riksantikvar og effektbelysning for visuell effekt.

Totalt ombrukte vi 72 forskjellige armaturer.

Produkter berørt RoHS			
Fluorescerende lamper	Lyskilde	Fases ut	RoHo fritak forlenget
Kompakte lysrør ikke-integrert	PL-C, PL-S, PL-T, PL-L, PL-R, PL-Q	24.02.23	
Kompakte lysrør ikke-integrert-lang levetid	PL-C, PL-T, PL-L Xtra	24.08.23	
Lineære fluorescerende lysrør	T5, T8	24.08.23	
Lineære fluorescerende lysrør-lang levetid	TL-E Circular (T9), TL-D U	24.08.23	
Ikke-lineære fluorescerende lysrør	Master TL-D food, TLS Secura		24.02.25
Lineære fluorescerende lysrør for matvarer/industri			24.02.25
Lineære fluorescerende lysrør for nødlys			24.02.27
Lineære fluorescerende lysrør for farlige områder/offentlig transport**			24.02.27
HiD lamps and special lightning portfolio			
HPS (SON)			24.02.27
Metallhallogenlamper (Quartz MH/Ceramic MH)			24.02.27
CDM-lamper			24.02.27
MSA, MSR-lamper for underholdning			24.02.27
HPS-lamper for Hortikultur			24.02.27
TL-D farget for underholdning, UHP-lampe for underholdning (MSD-platinalamper) og trykking			24.02.27
UHP-lampe for projeksjon			24.02.27
UV- A, B, C lamper (inkludert TL-D Blacklight blå)			24.02.27
Produkter berørt av SLR (ecodesign regulation)			
Andre konvensjonelle lampe	Lyskilde	Fases ut	Forlenges på ubestemt tid
Kompakte lysrør	CFLi(E14, E27 e4tc) med integrert ballast	01.09.2021	
Low voltage halogenlamper	MR16/11 & AR111	01.09.2021	
Lavspent halogenlamper	R7s>2700lm	01.09.2021	
R7s<2700 lm			X
GLS T22/T25-lamper	(F.eks for bruk i kjøleskap, symaskiner)	01.09.2021	
Ovnslamper	G9/G4/GY6.35		X
Halogenkapsle		01.09.2021	
Lineære fluorescerende lysrør	T12	01.09.2021	
Lineære fluorescerende lysrør	T8**	24.08.2023	
Varme IR-lamper (røde og klare) -GLS	PAR38 og R/8R typer		X
Deco nattlys	T17/T25 (>60lm)		X
GLS tog/båter ELV 40/60W			X
*Produkter som allerede er på markedet kan fortsatt selges etter disse datoene, men de kan ikke lengre markedsføres			
** Ikke påvirket av RoHS			

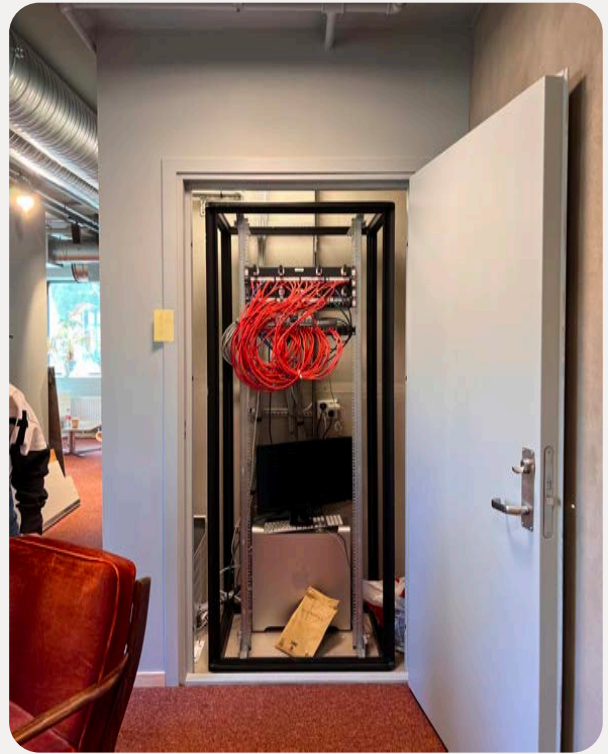
INTEGRERT KOMMUNIKASJON

Det ble ombrukt en god del datakontakter, men noen komponenter måtte erstattes da en datakontakt av denne typen består av flere deler. Da det var noe tidsbegrensning på noe av demonteringen fikk vi ikke testet nettverket(datakontaktene), og feil på konektorer ble ikke oppdaget før testing på ny installasjon.



Også her, som på stikkontaktene, måtte vi rengjøre et stort antall kontakter for malingsøl.

Det ble også ombrukt et datarack som ble benyttet til driftsteknisk nett på bygget.



Datarack installert hos leietaker

Oppsummering

ORGANISERING AV PROSJEKTET

Vi hadde en egen ombruksgruppe med ukentlige møter med utførende, byggherre, arkitekt og øvrige fag. Her ble kartlegging og logistikk viktig både i forhold til fremdrift i prosjektet, men også for å kunne samle og sikre materialer før det gikk tapt fra byggeplasser.

Som nevnt ble Loppfront benyttet i kartleggingsarbeidet, men videre opprettet vi et eget Excel ark for ombruksvarene hvor vi kunne legge inn mer info pr. materiale da Loopfront ikke ble tilstrekkelig i videre prosjektering. Dette arket ble stadig oppdatert av de ulike fagene. Innholdet i arket var i henhold til bygningsdelstabellen med status (på lager, må demonteres, må bestilles, levert) kategori, hvor skal det, hvor hentes det, dimensjoner, beskrivelser, hva som manglet på materialet og hva det eventuelt måtte suppleres med, antall, tegningsnr, når det skulle demonteres og hvor, samt når det skulle monteres i olav Tryggvasons gate 19.

Vi hadde en egen ombrukskoordinator og en egen person fra hvert fag som var ansvarlig for sitt på lagrene og hadde kontroll på materialene/komponentene.

I tillegg hadde vi et eget ark for klimagassregnskapet som også var delt inn i bygningsdelstabellen med hva som er nytt og hva som er ombrukt.

PROSESS OG TIDSPLAN

I forhold til et «normalprosjekt» der alle bygningsmaterialer og utstyr kjøpes nytt medfører et ombruksprosjekt en mer omfattende prosessering der tidsforbruket økes både i tidligfasen, prosjekteringsfasen og i byggefasen.

Byggherren hadde i vårt tilfelle god oversikt over potensielle donorprosjekt som skulle danne grunnlaget for hva som kunne benyttes i vårt ombruksprosjekt. I tidlig fase ble det da gjennomført et relativt omfattende registrerings- og kartleggingsarbeide blant donorprosjektene der både byggherre, arkitekt og entreprenør tok del.

I prosjekteringsfasen ble det avholdt noen særmøter som omhandlet hvorvidt aktuelle ombruksdeler fra registreringen skulle implementeres i prosjekteringen. I prosjektet vårt erfarte vi, naturlig nok, at det kreves ekstra fokus på struktur i arbeidet med å beslutte hvilke bygningsdeler som skal ombrukes.

I tidligfase, der det tas stilling til hvilke donorprosjekt som skal ligge til grunn for prosjektet, er samarbeid et nøkkelord. Samarbeid mellom byggherre og entreprenører på prosjektene, der det tydeliggjøres for donorprosjektet hvilke aktører som skal inn på byggeplass og registrere, og i etterkant ikke minst tydeliggjøre hva som skal demonteres og hvordan dette skal mellomlagres før det fraktes ut av donorprosjektet. At entreprenør i donorprosjektet skal ta demonteringsarbeidet på største alvor er fra byggherren viktig å kommunisere.

Selve registreringen bør ha en «dead-line» slik at nye potensielle ombruksdeler ikke bringes på banen så sent at det medfører mye omprosjektering. Dersom prosjekteringen skjer samtidig med bygging vil dette lett kunne medføre forsinkelser på byggeplass, noe som kan påvirke sluttdato. I vårt prosjekt var det uproblematisk å forskyve sluttdato, noe som nok ikke er representativt for de fleste byggeprosjekt.

Uavhengig av hvordan registreringen og prosjekteringen gjennomføres oppleves det som veldig nyttig med hyppige særmøter, der de prosjekterende får anledning til å vurdere og implementere aktuell ombruk i sin prosjektering. I slike særmøter er det like viktig å være åpen for at aktuelt ombruksutstyr velges bort, og ikke tas inn i prosjektet for enhver pris. Her er den totale bærekraftvurderingen et viktig styringsverktøy.

Som nevnt over vil ombruk påvirke tidsforbruket i alle faser, dette må derfor være gjenstand for nøyaktighet og struktur i prosjektet planer, både prosjekteringsplaner, innkjøpsplaner, byggherrebeslutningsplaner og ikke minst hovedfremdriftsplan. Å bryte hovedfremdriftsplanen ned til for eksempel 3-ukersplaner vil også være nyttig for å ha kontroll på ombruksprosessen. Planlegging av registrering-/kartleggingssarbeidet er også viktig for å unngå unødig tidsbruk i utførelsesfasen. Man bør ha tidlig fokus på at kartlegging av ombrukselementene må gjøres i riktig rekkefølge og på riktig tidspunkt i forhold til utførelse.

LAGER OG LOGISTIKK

I prosjektet ble demonterte, kartlagte ombrukselementene lagret på ulike lokasjoner (de var også tilfeller der elementer som ble kjørt direkte til lager for å bli kartlagt der).

Enkelte elementer ble også flyttet fra ett lager til et annet. Selve lagringsmåten ble preget/begrenset av hva man praktisk hadde mulighet til.

Vi erfarte mange viktige læringspunkter, som kan oppsummeres på følgende måte:

- All registrering og kartlegging må utføres før demontering og absolutt før ombruksvarene kjøres på lager

- Varer må pakkes og merkes på forsvarlig vis før lagring.

- Det må lages en plan for lagring av ombruksvarer tidlig i prosessen. Dette gjelder også lagringslogistikken på selve lageret.

- Tilstreb å ha kun én lagerplass.

- Lagring av ulike varer må skje selektivt, i tilpassede omgivelser. Eks: luftfuktighet, temperaturer etc. må være riktig i forhold til materialet som lagres.

- Digitale verktøy. Benytt et registreringsverktøy hvor man på en oversiktlig måte kan registrere egenskaper og lokasjoner.

- Lagring (stående/liggende/etc) må vurderes ut fra hvordan elementet normalt blir lagret hos leverandør.

RISIKO

Det vil alltid være en risiko for at det ikke går som tenkt med ombruksmaterialer. Eksempelvis om det som skal ombrukes ikke er demonter- og ombrukbart likevel, om det ikke tilfredsstillt krav eller riktige egenskaper. Hva som skal gjøres i slike tilfeller, og hvem som har ansvaret for denne risikoen, samt påfølgende kostnader, bør være avklart og tydeliggjort på forhånd.

I dette prosjektet ble det avklart tidlig at byggherre hadde ansvaret for materialene, da de ble leverandør og entreprenøren hadde ansvaret for å sette materialene i stand og at alle krav er tilfredsstillt ved montering. Et eksempel er ombrukte oppvaskmaskiner, disse er det da ingen garanti for og vil være byggherrens risiko.

Risiko for feilprosjektering kan være større under ombruksprosjekt, da man prosjekterer etter deler som er kartlagt. Kvaliteten og nøyaktigheten på kartleggingen vil derfor være avgjørende for hvor nøyaktig de ferdige tegningene er

REFLEKSJONER OG VIDERE ANBEFALINGER

Det er igjennom prosjektet erfart at det er stor gjennomføringsvilje til ombruk, når alle aktører informeres og involveres i bærekraftmålene. Tidvis ble iveren etter ombruk så stor at det påvirket fremdriften negativt, men det var også kjent at prosjektet hadde mulighet til å forskyve sluttdato slik at det ikke gikk ut over leietakeren som skulle inn i lokalene.

Nedenfor er det listet opp forhold som innvirket positivt på gjennomføringen og oppnåelsen av de bærekraftsmål som prosjektet hadde satt seg

- Ombruksprosenten av kartlagt ombruksmaterialer var høy.
- Hovedtrapp ble beholdt og restaurert samt tilpasset dagens krav.
- Byggenes bæresystem ble beholdt (trebygget og teglbygget).
- Eksisterende gamle transportåpninger i fasaden ble ombrukt til heisåpninger for alle plan.
- Eksisterende tømmervegger ble beholdt og overflatebehandlet.
- Det ble gjort miljøbevisste materialvalg der nye materialer måtte tilføres bygget.
- Prosjekteringsgruppen opererte proaktivt og kreativt i forhold til alternative tiltak som reduserte materialtilførselen.
- Bærekraftbevisste leietakere.
- Byggherren var innstilt på at prosjektet skulle benyttes til læring og kompetanseheving.

Gjennom prosjektet ble det også erfart aktiviteter som kan gi kommende prosjekt grunnlag for ytterligere forbedret gjennomføring. Under er det listet de viktigste anbefalingene, som kan bidra til at fremtidige prosjekt gjennomføres på et kvalitetsmessig høyt nivå.

- Ha gjerne et kritisk/realistisk forhold til hvilke varer som skal ombrukes

I iveren etter å oppfylle bærekraftsmål er det lett å bli for kreative/ambisiøse i forhold til hvordan materialene kunne ombrukes. Ikke bli for opptatt av det estetiske/interiørmessige for tidlig i prosessen, da mister man fokus på de elementer som i all hovedsak påvirker måloppnåelsen (bærekraftsmålet)

- Ved kartlegging av ombrukselement i donorprosjekt bør man utarbeide en tydelig bestilling som beskriver hvordan demonteringen, pakkingen og lagringen skal foregå.

- Motivere til eierskap. For ytterligere å heve deltakernes eierskapsfølelse anbefales det at man innledningsvis gjennomfører et informasjonsmøte med hele produksjonsapparatet. I møtet informeres om bærekraftsmålene i prosjektet og det ombruksarbeidet som ligger til grunn for byggingen. Formålet med møtet er å motivere alle utførende til å ta eierskap til prosessen.

STØTTEMIDLER

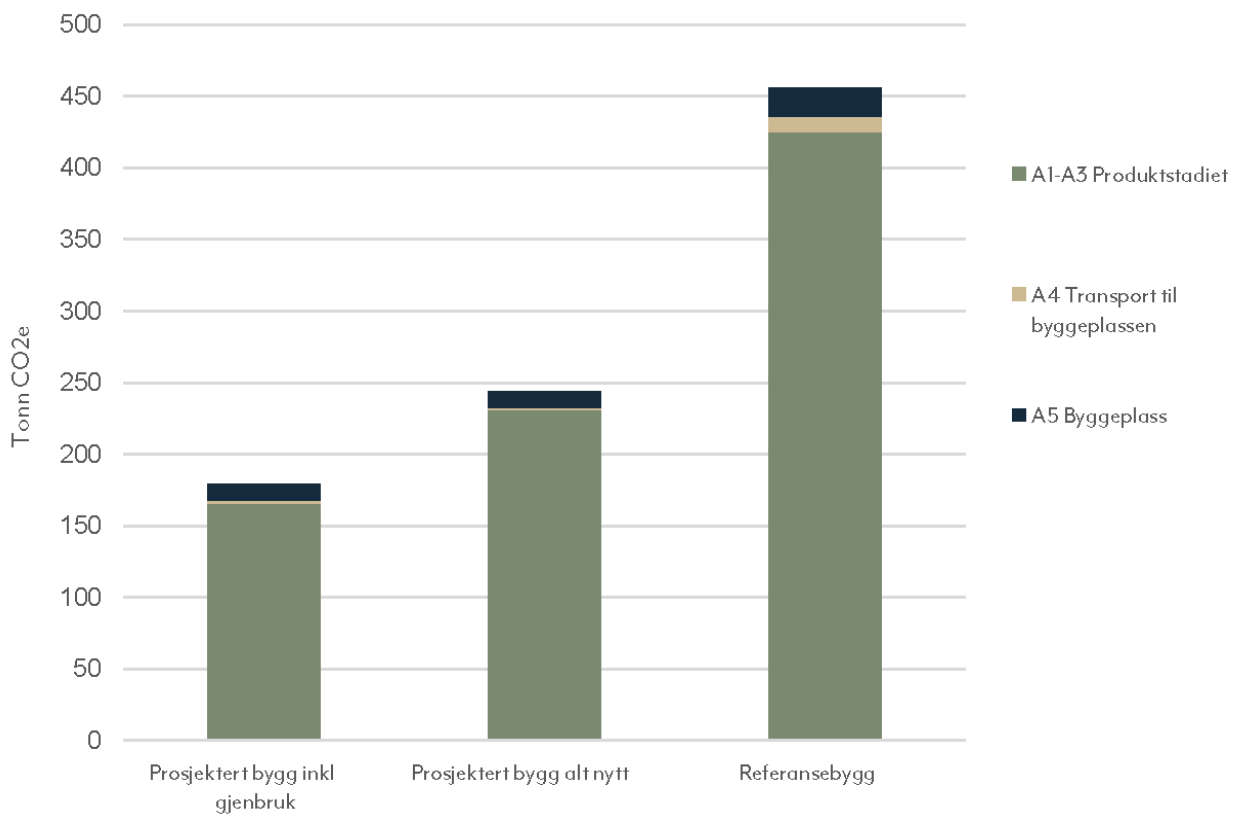
Vi fikk innvilget Enovastøtte for prosjektering av ombruksmaterialene på 600.000 kroner.

KLIMAGASSREGNSKAP

Norconsult AS har på oppdrag fra E C Dahls Eiendom AS gjennomført en klimagassberegning for ombruksprosjektet Olav Tryggvasons gate 19. Prosjektet har hatt fokus på å ombruke materialer og bygningskomponenter. Til beregningen er det mottatt materialmengder og -typer fra entreprenør Consto samt møblelement fra oppdragsgiver. Beregningen er en kvantitativ vurdering av utslipp av klimagasser forbundet med livsløpsmodulene A1-A3, A4, A5 kapp og svinn over en levetid på 60 år.

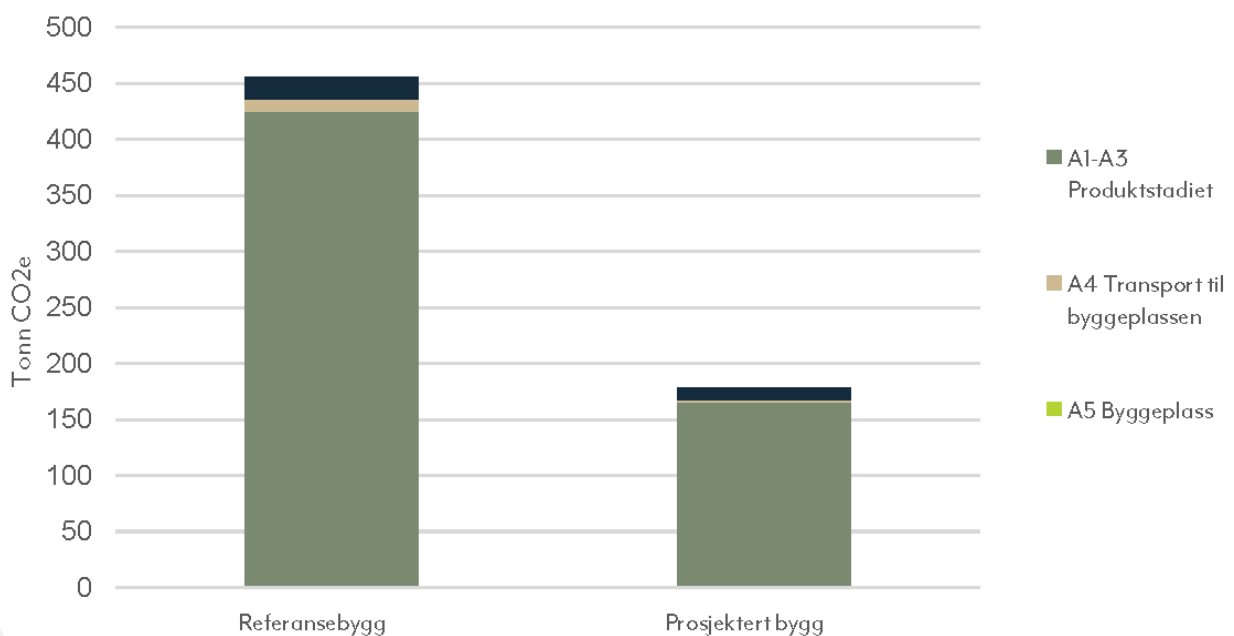
Fra klimagassberegningen fremkommer det, med forutsetningene lagt til grunn i klimagassrapporten, at totale klimagassutslipp er 179 og 456 tonn CO₂e for henholdsvis det prosjekterte bygget og referansebygget. Dermed oppnås en reduksjon i utslipp av klimagasser på 61 %, se Figur 1. Det er også vist differensen i utslipp knyttet til prosjektert bygg med ombrukte materialer, kontra å bruke helt nye materialer i prosjektert bygg. Ved å ombruke komponenter, fører det til at 66 tonn CO₂e holdes utenfor klimagassregnskapet ettersom det ikke fører til noe økte utslipp ved produksjon av materialer. Dette utgjør 27 % av utslipp knyttet til A1-A3 produktstadiet.

Klimagassutslipp



Figur 1. Resultat klimagassberegning (tonn CO₂e), prosjektert bygg med gjenbrukte komponenter, prosjektert bygg med nye komponenter og referansebygg fordelt på livsløpsstadium

Klimagassutslipp over bygningens livsløp



Figur 2. Resultater klimagassberegning referanseberegning og prosjekt bygg.

Livsløpsstadium	Referansebygg		Prosjektert bygg med gjenbrukte materialer		Prosentvis reduksjon
	tonn CO ₂ e	andel av total	tonn CO ₂ e	andel av total	
A1 - A3 Byggematerialer	425	93 %	165	92 %	72 %
A4 Transport til byggeplass	11	2 %	2	1 %	85 %
A5 Byggeplass	20	4 %	12	6 %	64 %
Total	456	100 %	179	100 %	61 %

Tabell 1. Resultater klimagassberegning prosjektert bygg og referansebygg.

Resultatene av klimagassberegningen er oppsummert i Tabell 1 og i figur 2. Resultatene representerer den totale livssykluspåvirkningen i løpet av 60 års levetid. Prosjektert bygg oppnår er reduksjon i klimagassutslipp på 61 % sammenlignet med referansebygget. Produksjon av byggematerialer utgjør blant livsløpsstadiene, en av de største kildene til prosentvis reduksjon på 72 %. Dette skyldes mengden av materialer og bygningselementer som er ombrukt i prosjektet.

Det bemerkes at referansebygget ikke er helt sammenlignbart, ettersom deler av det prosjekterte bygg ikke er etter dagens byggestandard. Resultatene gir imidlertid en god indikasjon på reduksjon av klimagassutslipp ved ombruk av materialer og med materialvalg som gjenspeiler dagens byggepraksis.

Resultatene av vurdering av klimagasseffekt er oppsummert i Tabell 2. Resultatene viser at ombruk av materialet har en gevinst med tanke på klimagassutslipp, ved at det ikke tilfører prosjektet noe utslipp knyttet til produksjonen av materialer. Klimagassutslippene er illustrert ved å konvertere CO₂e til antall flyreiser Trondheim til Oslo, antall hamburgere og halvliter med øl.

Design	Tonn CO ₂ e	Antall flyreiser fra Trondheim til Oslo (en flyreise tilsvarer 45,5 kg CO ₂ ²)	Antall hamburgere (en hamburger tilsvarer 4 kg CO ₂ ³)	Antall øl (halvliter) (en øl tilsvarer 09,65 kg CO ₂ ³)
Referanse bygg	456	10022	114 000 hamburgere	475 000 øl
Prosjektert bygg	179	3 934	44 750 hamburgere	186 458 øl
«Sparte utslipp» fra gjenbrukt materialer	66	1450	16 500 hamburgere	68 750 øl

Resultater klimagassberegning for de ulike alternativene.

Måloppnåelse

ENDRINGSDYKTIGHET OG OMBRUKBARHET

Vi er stolte og meget fornøyde med alle materialene og komponentene vi klarte å ombruke fra donorprosjektene. Det har vært lagt ned et godt stykke arbeid i prosjekteringen og gjennomføringen, samt masse engasjement. Vi har lært utrolig mye, og ser at det er ekstremt mye materialer som lett kan ombrukes. Noe krever mer planlegging og dokumentasjon. Ombruk krever først og fremst en god kartlegging og planlegging, og tiden til å gjennomføre det.

Lager og logistikk er noe som må inn i planleggingen og fremdriftsplanen for å få til en mest mulig effektiv prosess. Det er også i denne delen viser at det går mest kostnader. Som byggeherre mener vi det absolutt ble en suksess at vi brukte de samme aktørene gjennom alle fasene, fra kartlegging til ferdigstillelse. Vi har mye som også er demonterbart, for eksempel stålet til glasstaket, lydhimlingen, lekter, bøyler, interntappen, isolasjon, kjøkken og dører er fortsatt demonterbart her også, samt det at vi tok et valg om å bruke trestendere kontra stålstendere er disse lettere å demontere og ombruke og tilpasse. Det samme gjelder de tekniske komponentene og utstyr. Bygget er også endringsdyktig med tanke på om det endres på leietaker, eller om bygget må deles opp til flere leietakere.

CO2-UTSLIPP

Det er oppnådd CO2-besparelsen på 61%.

BRUK AV ENERGIKILDER

OT19 er gjennomført som en fossilfri byggeplass. Det betyr at alle typer maskiner og verktøy innenfor byggegjerdet benyttet energikilder som ikke gir utslipp av CO₂ (dvs elektrisitet).

AVFALLSHÅNDTERING

I prosjektet er det oppnådd 90,62% sorteringsgrad.

FUTUREBUILT KRITERIESETT FOR SIRKULÆRE BYGG

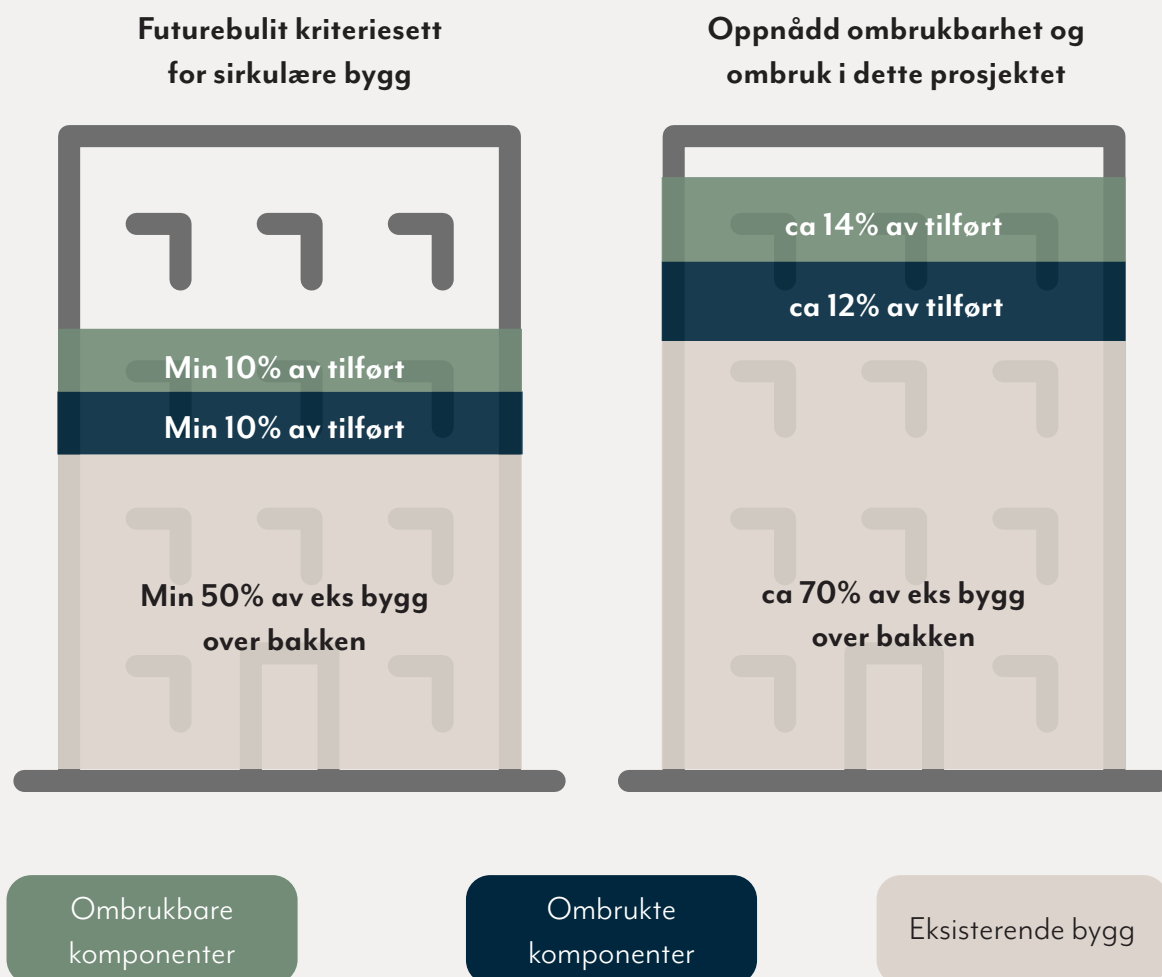
Futurebuilt sitt kriteriesett for sirkulære bygg v2.0 er lagt til grunn som del av bærekraftsmål for prosjektet. I figuren under ser du Futurbuilt's kvantitative krav til ombruk og ombrukbarhet sidestilt med et overslag over oppnådd vektprosent for lokalt ombruk (eksisterende bygg), ombruk fra anskaffelser (donorbygg) og ombrukbarhet (ombrukbare komponenter) i dette prosjektet.

OT19 er et rehabiliteringsprosjekt hvor det er lagt vekt på å beholde så mye som mulig av eksisterende konstruksjoner, krav til lokalt ombruk på minimum 50% lot seg innfri uten problemer. Lokalt ombruk

utgjør ca 70% av totalvekt. Byggets totale vekt er basert på et estimat av benyttede produkters mengder og egenvekt, dimensjonering av bæresystem, laster og fundamentering.

Ombruk anskaffet fra «donorbygg» utgjør ca 12% i vekt av tilførte elementer til prosjektet. Ombrukbare elementer utgjør ca 14% hvor mye av ombrukte komponenter også er ombrukbare. Eks. stål, kjøkkeninnredninger, gulvoverflater, sanitær og elkraftinstallasjoner. Av byggets totale vekt utgjør ombruk og ombrukbarhet ca 4% og 4,5%.

Ombruksregnestykket er utarbeidet av bærekraftsleder i Consto Midt-Norge.



Ombruk av bygningsdeler og ombrukbarhet

Ombrukbarhet i rehabiliteringsprosjekter skal minst 50% av eksisterende bygningskonstruksjoner ivaretas (regnet etter vekt, eks grunn og fundament). Ivaretagelse av eksisterende bygningskonstruksjoner teller som ombruk i ombruksregnskapet.

I tillegg skal minst 10% av komponentene som tilføres bygget være ombrukte, og ombruk skal gjennomføres for min. 5 komponenttyper, definert som ulike bygningsdeler iht bygningsdelstabellen, 2-sifret nivå. I rehabiliteringsprosjekter skal 10% av komponentene som tilføres bygget være ombrukbare, og tiltakene skal gjennomføres for minimum 5 komponenttyper

Bygningsdel 2-siffer nivå			
Krav ombrukt fra anskaffelse (donorbygg)	Ombrukt fra anskaffelse	Krav ombrukbarhet	Ombrukbart
5 stk.	22 Bæresystem 23 Yttervegg 24 Innervegg 25 Dekker 26 Yttertak 27 Fast inventar 31 Sanitær 32 Varme 33 Brannslukking 36 Luftbehandling 44 Lys 49 Andre elkraftinstallasjoner 54 Alarm og signalsystemer	5 stk.	22 Bæresystem 23 Yttervegg 24 Innervegg 25 Dekker 26 Yttertak 27 Fast inventar 31 Sanitær 32 Varme 33 Brannslukking 36 Luftbehandling 44 Lys 54 Alarm og signal