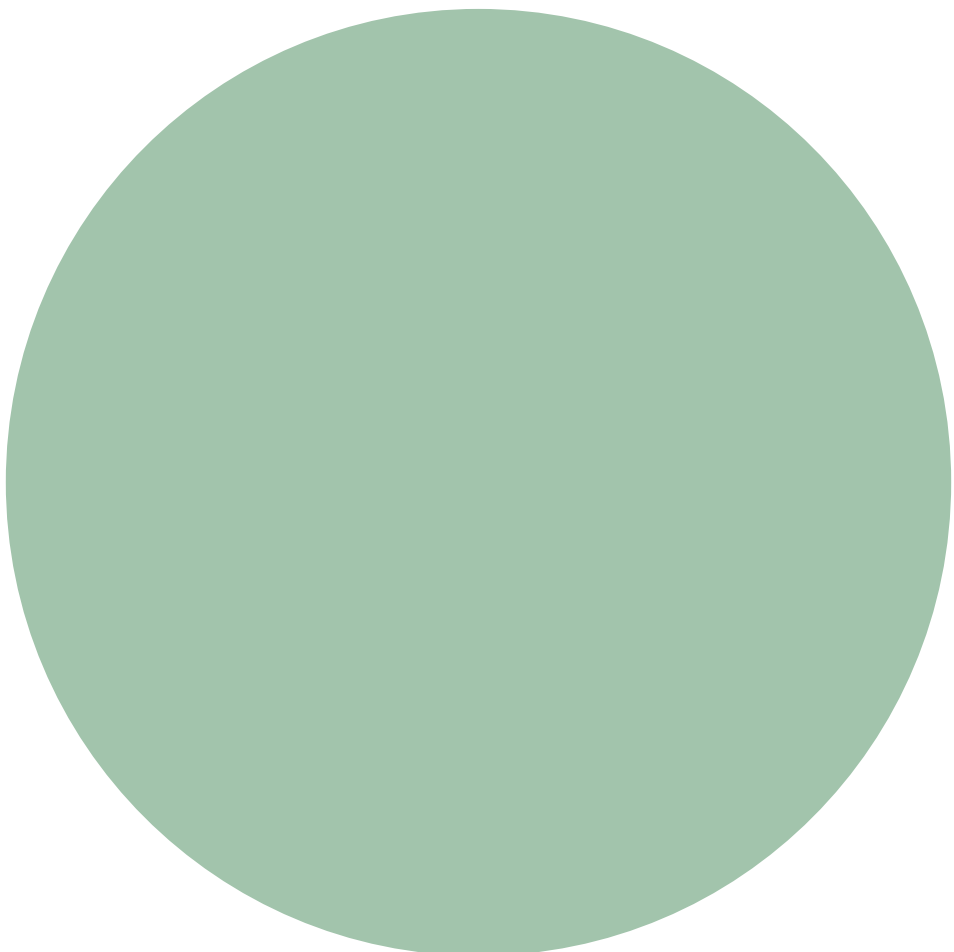


SIRKULÆR



Kristine Matland

Masteroppgave i Møbel- og romdesign/ Interiørarkitektur
Universitetet i Bergen
Fakultet for kunst, musikk og design

2023



Sirkulær

Rehabilitering og ny bruk av bygning ved bruk av sirkulære prinsipper

Fakultet for kunst, musikk og design
Universitetet i Bergen

Kristine Matland

Forord

Verdens naturressurser er under økt press. Det er derfor avgjørende for klimaet, naturen og miljøet at ressursene brukes langt mer effektivt, slik at vi reduserer behovet for å ta ut nye ressurser. Sammen med FN har Norge forpliktet seg gjennom Parisavtalen til å begrense den globale oppvarmingen til 1,5 grader innen 2030, sammenlignet med før-industrielt nivå. For å nå målene, kreves det en stor omstilling der vi kutter utslippene. (Regjeringen, 2021, s.11)

Norge har som ambisjon om å være et foregangsland i utviklingen av en grønn, sirkulær økonomi som utnytter ressursene bedre. Omstillingen til sirkulær økonomi er i gang i det norske samfunnet. Bygg- og anleggsbransjen genererer store utslipp gjennom bruk av byggevarer, og har et stort potensiale for å bli mer sirkulær. På verdensbasis bruker bransjen omtrent 40 prosent av alle ressurser.

Det viktigste begrepet for å øke sirkularitet i byggenæringen er å ta vare på og bruke bygg og anlegg lenger. Det er samtidig ønskelig at flere byggevarer føres tilbake inn i kretsløpet gjennom ombruk. (Regjeringen, 2021, s.9). Store deler av fremtidens bygg er allerede bygget. Eksisterende bygg har allerede tatt klimabelastningen knyttet til selve byggingen. Ved å ta utgangspunkt i det allerede eksisterende, må vi forsøke å finne gode og bærekraftige løsninger.

Innhold

1.0 Introduksjon

1.1 Forord	s.5
1.2 Om prosjektet	s.9
1.3 Aktualitet og samfunnsverdi	s.9
1.4 Motivasjon	s.9
1.5 Problemstilling	s.10
1.6 Valg av sted og bygning	s.11
1.7 Mål for prosjektet	s.12
1.8 Avgrensning & fokusområde	s.12
1.9 Metode	s.12

2.0 Innsikt og undersøkelser

2.1 Sirkulærøkonomi	s.14-15
2.2 Begrepsavklaring	s.16
2.3 Sirkulærøkonomi i Norge	s.17
2.4 Sirkulære Bergen	s.17-18
2.5 Sirkulære prinsipper	s.19-21
2.6 Eksisterende bygninger - en ressurs	s.22
2.7 Avfall i byggebransjen	s.22-23
2.8 Riving av bygg	s.24-26
2.9 Fremtidens bygg - demontering	s.26-29
2.10 Gjenbruk historie	s.30
2.11 Betong som byggemateriale	s.30-31
2.12 Ombruk - Hva er det og hva innebærer det?	s. 32-36
2.13 Et nytt uttrykk - en ny estetikk	s.39-40
2.14 Ombruk i praksis	s.41-55
2.15 Tilpasningsdyktighet	s.56
2.16 Rehabilitering og ny bruk av eksisterende bygning	s.56-57

2.17 Befaringer	s.58-67
2.18 Erfaringer Ombruk i byggeprosjekter	s.68-74
2.19 Befaring - Sirkulært tilbud	s.75-76
2.20 Kartleggingsundersøkelse	s.77-80
2.21 Oppsummering og funn	s. 81
2.22 Refleksjon og analyse	s. 82-84

3.0 Befaring av valgt bygning

3.1 Stedsanalyse	s.86-90
3.2 Befaring av bygning	s.91-95
3.3 Materialkartlegging	s.96-98
3.4 Materialbank Innhenting av materialer	s.100-103

4.0 Designprosess

4.1 Strategi - Fremgangsmåte	s.106
4.2 Eksisterende bygning	s.107
4.3 Valg av brukergruppe	s.108
4.4 Rivingsplan	s.109-110
4.5 Hovedgrep	s.112-113
4.6 Ny planløsning	s.114
4.7 Innhold, behov og funksjoner	s.115
4.8 Designkonseptet	s. 116-120
4.9 Om konseptet	s.121
4.10 Arbeid i modell	s.125-128
4.11 Grønne områder	s.129-131
4.12 Nytt inngangsparti	s.133-136
4.13 Valg av tekstiler, møbler og belysning	s.137-142

4.14 Ombruk av materialer og bygningskomponenter

Intern ombruk	s.143-144
Betong	s.145-149
Innervegger	s.150-154
Glass	s.155-161
Rør	s.162-164
Sirkulærterrasso	s.165-171
Dører	s.172-180
Lysarmaturer	s.182-191
Intern trapp	s.192-193
Ekstern ombruk	
Restefliser	s.195
Teglstein	s.196-197
Fasadeplater	s.198-200
Fasadevinduer	s.201
Trepanel	s.202-206
Metall	s.207-208

5.0 Resultat

5.1 Planløsning etasjer 1.etg og 2.etg	s.210-213
5.2 Snitt - langside	s.214-215
5.3 Fasade	s.216-217
5.4 Visualiseringer	
Inngangsparti	s.218
Atrium	s.219
Spisested	s.220
Verkssted	s.221
Kurslokale	s.222
Kontorlokale	s.223
Hall	s.224

6.0 Refleksjoner

6.1 Oppsummering/ konklusjon	s.226-227
6.2 Takk til	s.228
6.3 Referanseliste	s.229-233
6.4 Bildeliste	s. 235-237

1.0 INTRODUKSJON

- 1.1 Forord
- 1.2 Om prosjektet
- 1.3 Aktualitet & samfunnsverdi
- 1.4 Motivasjon
- 1.5 Problemstilling
- 1.6 Valgt sted og bygning
- 1.7 Mål for prosjektet
- 1.8 Avgrensning & fokusområde
- 1.9 Metode

INTRODUKSJON

1.2 Om prosjektet

Prosjektet er et mulighetsstudie som handler om å rehabilitere og gi ny bruk til en bygning ved bruk av sirkulære prinsipper. I prosjektet vil jeg undersøke mulighetene det er for å utføre sirkulære løsninger i et eksisterende bygg. Med utgangspunkt i en valgt bygning, vil jeg vise hvordan man kan rehabilitere den ved å ombruke bygningsmassen, materialer og gi den en ny bruk. I prosjektet vil jeg gjenbruke så mye som mulig av eksisterende bygningsmasse og bygningsdeler. Minst 50% skal være gjenbrukte materialer og bygningskomponenter.

I prosjektet vil jeg ta for meg hvilke muligheter og utfordringer det er i forhold til sirkulære løsninger i dag. Jeg vil gå inn på hvordan prosessen med ombruk av bygg, og materialer foregår. Prosjektet finner sted i Bergen, og jeg tar for meg Bergen sitt potensiale i overgangen til å bli mer sirkulær. Prosjektet kan fungere som en inspirasjon og et bidrag i den sirkulære omstillingen.

Det snakkes stadig vekk om at ombruk, gjenbruk og sirkulærøkonomi er viktig blant arkitekter og i byggebransjen. Men hvor lett er det egentlig å få til i praksis? Hvilke potensialer og muligheter for ombruk er det i dag, og hvilke barrierer er det? Kan gjenbruk av bygg og ombruk av materialer skape like attraktive rom som et nytt bygg med nye materialer? Hvordan kan materialer og bygningskomponenter få en ny bruk og verdi? Dette er blant annet noe av det jeg vil undersøke videre i prosjektet.

1.3 Aktualitet & samfunnsverdi

I dag lever vi i et samfunn som har en lineær økonomisk modell, hvor det handler om å produsere, forbruke- og kaste. Denne modellen fører til et forbruk langt over jordens tåleevne.

Jorden tappes for råmaterialer og det får store konsekvenser for klimaet.

Jordens tåleevne er presset. Det er ressursknapphet på råmaterialer og klimaendringene truer vår eksistens. (Circular Norway, 2023). På verdensbasis bruker bygg- og anleggssektoren omtrent 40% av alle ressurser som blir tilført økonomien. Bygg- og anleggs bransjen står for omtrent 15% av Norges klimagassutslipp. (Regjeringen, 2021, s 123.). Dersom vi ønsker å redusere disse mengdene, stiller det store utfordringer til bransjen. For å møte disse utfordringene må vi endre måten vi forbruker og produserer på. Dette innebærer hvordan vi designer, det må være produkter med livstidsgaranti, reparasjonsmuligheter og ombruk. (Circular Norway, 2023) Vi må også utforme, sette sammen og drifte våre bygninger og byer på nye måter – ikke bare slik at de forbruker minst mulig ressurser, men også slik at de kan leve lenger, endres, demonteres og gjenbrukes i fremtiden (Leland & Svendsen, 2006, s. 9).

1.4 Motivasjon

Valg av masterprosjekt kommer fra et ønske om å utforske, undersøke og tilegne meg mer kunnskap om temaet. Som designer og interiørarkitekt har jeg mulighet til å påvirke omgivelsene, og denne muligheten vil jeg bruke på best mulig måte. For meg er det interessant og meningsfullt å tilegne meg kunnskap om temaet, og det er noe jeg vil ha god nytte av videre, både for meg selv og i arbeidslivet. Jeg synes det er interessant hvordan man kan se potensialet og verdien i de ressursene man har, og se hvordan de kan få en ny verdi. Det er også interessant og motiverende hvordan jeg kan bruke design som verktøy for å finne nye løsninger i den sirkulære omstillingen.

1.5 Problemstilling

Hvordan rehabilitere og gi ny bruk til en eksisterende bygning ved bruk av sirkulære prinsipper som ombruk og tilpasningsdyktighet?

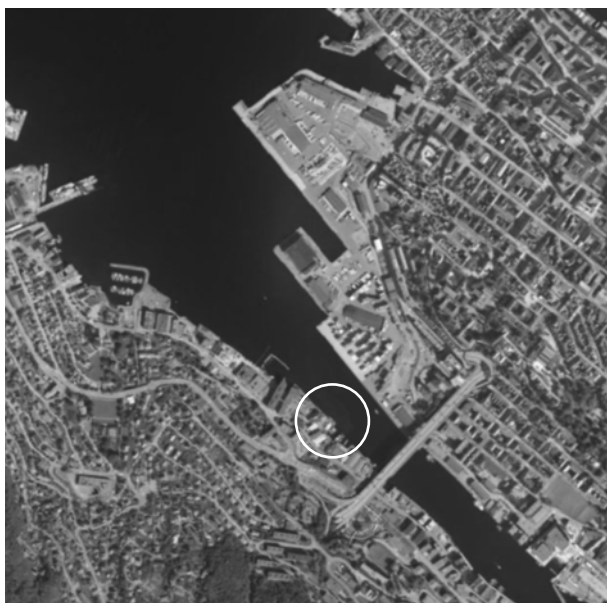
- Hvordan kan eksisterende materialer og bygningkomponenter få ny verdi og bruk?
- På hvilken måte kan sirkulære prinsipper tas i bruk i interiørarkitekturen?

INTRODUKSJON

1.6 Valgt sted og bygning

Stedet jeg har valgt for prosjektet er Bergen. Bergen er den byen jeg er oppvokst i, og har en stor tilhørighet og tilknytning til. Ifølge et mulighetsstudie for Bergens sirkulære potensial, utarbeidet av PwC og Bioregion Institute, har Bergen et stort potensiale i den sirkulære omstillingen. (PwC, 2021, s. 124) Det er derfor interessant å se på Bergen i forhold til dette.

I prosjektet tar jeg for meg Damsgårdsveien 112-113. Tidligere Damsgård Motorfabrikk, SABB. Eksisterende bebyggelse er SABB Motors' gamle lokaler med industribygg fra 1940-tallet. De to buehallene er fra 1960-tallet. I dag brukes buehallene som Frydenbø industri, av firmaer som DNV, NEMO, Gjenbrukssentralen og midlertidig utleie av lokaler. Fabrikken har en lang historie. Fabrikken var opprinnelig for produksjon av båtmotorer. (Industrimuseum, 2023). Bygget ligger i et område som hovedsakelig er i bruk til nærings- og industrivirksomhet.



Figur 1. Flyfoto av området. Valgt bygning er markert.



Flyfoto av Damsgårdsveien 112-113. Valgt bygning er markert.

I prosjektet vil jeg se på hvordan bygningen kan bli tilpasset en ny bruk. Utfordringen med bygningen er at den er planlagt for en bestemt bruk, for å være en motorfabrikk. Det er flere elementer ved bygget som ikke fungerer i dag.

Prosjektet handler om å rehabilitere bygningen ved å bruke sirkulære prinsipper. I prosjektet vil jeg vektlegge potensialet til bygget, og potensialet for ny bruk. Jeg går senere inn på en kartlegging av bygget, hvor jeg tar for meg hva som finnes der av materialer og bygningskomponenter. For at bygningen skal kunne fungere for ny bruk og tilpasse seg dagens behov tar jeg for meg hvilke grep jeg kan gjøre for å tilpasse den til ny bruk. Grepene jeg gjør i bygget og de sirkulære løsningene vil jeg komme inn på videre i prosjektet.

INTRODUKSJON

1.7 Mål for prosjektet

Prosjektet tar utgangspunkt i FNs bærekraftsmål. Det er følgende mål:

- 11 - Bærekraftige byer og lokalsamfunn
Gjøre byer og lokalsamfunn inkluderende, trygge, robuste og bærekraftige
 - 12 – Sikre bærekraftig forbruks - og produksjonsmønstre
 - 13 – Stoppe klimaendringene – Handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem.
- (FN, 2023).



Figur 2

I prosjektet vil jeg forholde meg til Futurebuilts kriterier for Sirkulære bygg, hvor målet er å ombruke minst 50%. (Futurebuilt, 2020, s. 5). Forklaringen av kriteriene vil jeg gå videre inn på senere i teksten. I prosjektet skal jeg ombruke lokalt, fra samme bygg, men også se på ombruk utenfor, eksternt ombruk av materialer og bygningskomponenter fra andre bygg.

1.8 Avgrensning & fokusområde

Masterprosjektet tar for seg faste elementer, som inkluderer: bæresystem, veggoppbygging, vinduer, gulv, dører, fasade og tak. Den vil ikke gå inn på ventilasjonssystem. I prosjektet ser jeg på muligheten for ombruk av deler av tekniske system. Sirkulærøkonomi er et omfattende tema, og jeg har valgt å begrense det til sirkulærøkonomi i bygg- og anleggsbransjen, med hovedfokus på interiørarkitektur. I prosjektet vil jeg forholde meg til det geografiske området, Bergen kommune, og det vil undersøke muligheter for sirkulær løsninger i dette området. Prosjektet vil også ta utgangspunkt i tilgjengelige materialer fra utvalgte byggeprosjekter i nærområdet.

1.9 Metode

Opgaven er delt inn i to deler, en undersøkende og faktabasert del og en praktisk del. I både den teoretiske og praktiske delen har jeg tatt i bruk både kvantitative og kvalitative undersøkelsesmetoder.

I den teoretiske undersøkelsesfasen har jeg undersøkt eksisterende forskning og fakta, faglitteratur, artikler og ulike rapporter om temaet. Jeg har i tillegg til dette underveis deltatt på relevante foredrag. Jeg har også intervjuet ulike fagpersoner innenfor bransjen, som har gitt meg økt forståelse for hvordan arbeidet med tematikken fungerer i praksis. Underveis har jeg også vært på befaring på en rekke prosjekter for å observere og få innblikk i hvordan sirkulære prosjekter foregår i praksis. Dette har vært nyttig for å få mer kunnskap og større forståelse for hvordan sirkulære prosjekter foregår. For å kartlegge behov for innhold i bygget har jeg gjennomført en digital spørreundersøkelse for innbyggerne i Bergen. Denne undersøkelsen har også blitt brukt til kartlegging av brukerbehov og funksjoner til bygget som er valgt for prosjektet.

Den praktiske delen tar utgangspunkt i funnene i den teoretiske delen. I designprosessen har jeg utforsket med skisser og modellbygging, for å utvikle ideer til prosjektet. Jeg har testet og prøvd ut med forskjellige materialer for å undersøke hva som er mulig å ombruke. Jeg har benyttet analoge og digitale verktøy for å visuelt fremstille og formidle ideene mine. Jeg har også gjort observasjoner i området. Underveis i den praktiske delen av prosjektet argumenterer jeg for valgene, som er basert på den teoretiske og faktabaserte undersøkelsesfasen.

2.0 INNSIKT OG UNDERSØKELSER

- 2.1 Sirkulærøkonomi
- 2.2 Begrepsavklaring
- 2.3 Sirkulærøkonomi i Norge
- 2.4 Sirkulære Bergen
- 2.5 Sirkulære prinsipper
- 2.6 Eksisterende bygninge - en ressurs
- 2.7 Avfall i byggebransjen
- 2.8 Riving av bygg
- 2.9 Fremtidens bygg - demontering
- 2.10 Gjenbruk historie
- 2.11 Betong som byggemateriale
- 2.12 Ombruk - Hva er det og hva innebærer det?
- 2.13 Et nytt uttrykk - en ny estetikk
- 2.14 Ombruk i praksis
- 2.15 Tilpasningsdyktighet
- 2.16 Rehabilitering og ny bruk av eksisterende bygninger
- 2.17 Befaringer
- 2.18 Erfaringer - Ombruk i byggeprosjekter
- 2.19 Befaring - Sirkulært tilbud
- 2.20 Kartleggingsundersøkelse
- 2.21 Oppsummering og funn
- 2.22 Refleksjon og analyse

2.1 Sirkulærøkonomi

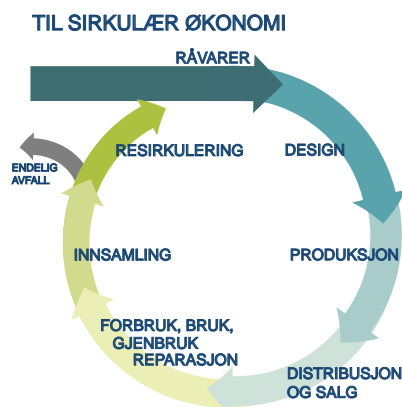
Helt siden den industrielle revolusjon, har samfunnet vært drevet av en økonomisk modell som baserer seg på bruk og kast av varer. Råvarer utvinnes, ved hjelp av energi og arbeidskraft ferdigstilles, som blir solgt til forbrukeren. Når nye og mer innovative produkter blir introdusert, kastes de gamle. Dette fører til et overforbruk som risikerer å tømme jorden for nødvendige råstoffer og øker klimagassutslippene. Produktene har en begynnelse og en slutt. Dette kalles lineær økonomi. (Circular Norway, 2022).

Miljødirektoratet definerer sirkulærøkonomi slik: «I en sirkulær økonomi må produktene vare så lenge som mulig, repareres, oppgraderes og brukes om igjen. Når produktene ikke kan brukes om igjen i sin opprinnelige form, kan avfallet materialgjenvinnes og brukes som råvarer i ny produksjon. Slik utnytter vi de samme ressursene flere ganger og minst mulig går tapt.» (Miljødirektoratet, 2022).

Mer effektiv bruk av ressurser reduserer klimagassutslipp, bremser tapet av naturmangfold, reduserer forurensningsbelastningen og bidrar til nye grønne arbeidsplasser og forretningsmodeller. (Miljødirektoratet, 2022).



Figur 3. Lineær økonomi modell

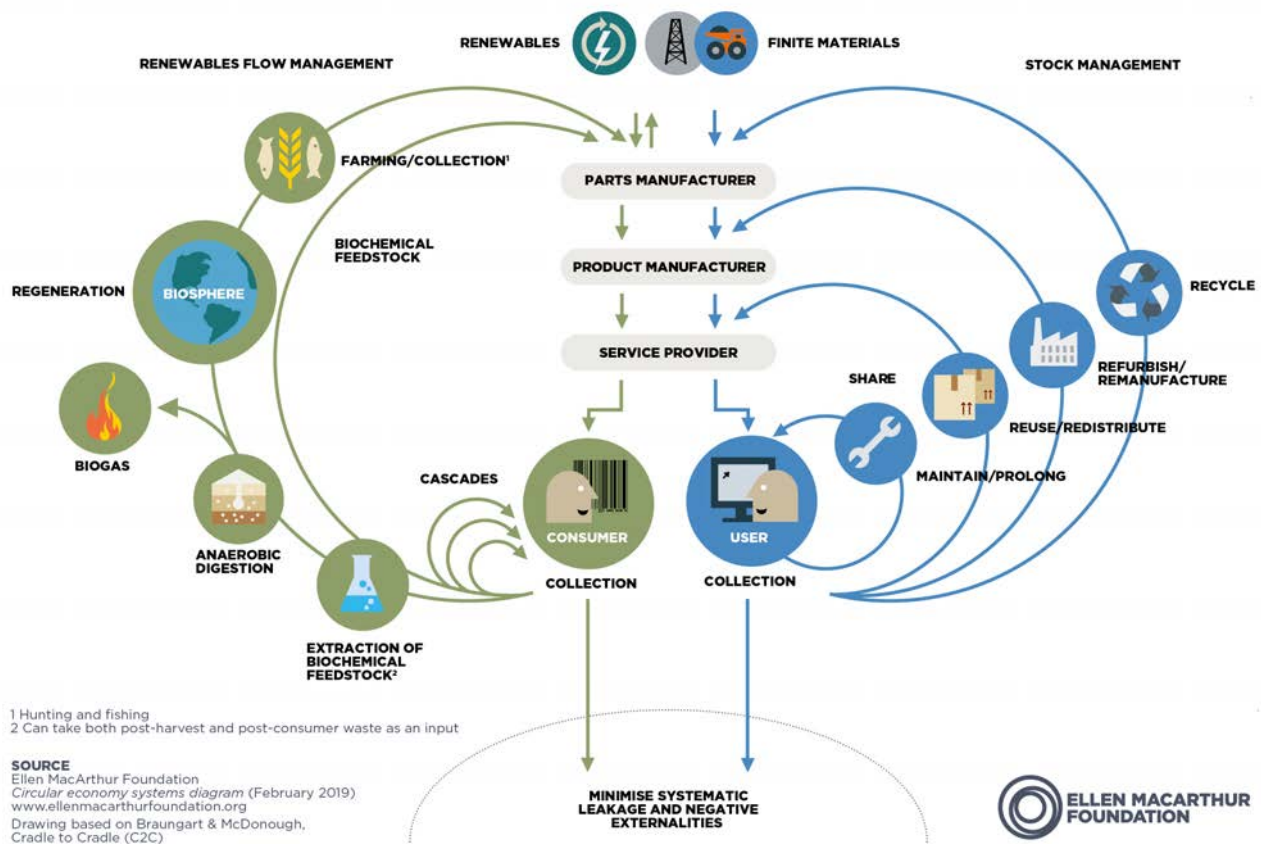


Figur 4 Sirkulærøkonomi modell

The Ellen MacArthur Foundation, som ble etablert i 2010, er en organisasjon som har til formål å inspirere og fremme tankesett som kan redesigne og bidra til å bygge en positiv fremtid (EllenMacArthur Foundation, 2013). Ellen MacArthur Foundation fremhever tre områder som er helt sentrale i en sirkulær økonomi. Det første er å gjenopprette naturlige systemer ved å beskytte og aktivt forbedre miljøet. Det andre er å minimere avfall og forurensning ved å designe produkter og tjenester på en ny måte. Det siste er å holde produkter og materialer i bruk så lenge som mulig. (PwC, 2021, s.18).

I boken Cradle to Cradle: Remaking the way we make things av Michael Braungart og William McDonough representeres det en viktig og anvendig teori om bærekraft. I boken er hovedidéen at industrialderens lineære vugge-til-vugge grav system (hvor råmaterialer utvinnes for å skape produkter som forbrukes og ender opp som søppel som forurensner naturen) kan erstattes med et mer effektivt system, som omfatter et bredere sett av verdier og etablerer balanse mellom økonomiske, sosiale og økonomiske kostander og gevinster. (Klingenberg, 2015, s. 421).

INNSIKT OG UNDERSØKELSER



Figur 5. Ellen Macarthur Foundation. Sirkulært system diagram.

2.2 Begrepsavklaring

GJENBRUK

Dansk ord som betyr nyttiggjøring av materialer og andre restprodukter ved både ombruk og gjenvinning.

OMBRUK

Betyr at produkter eller materialer brukes på nytt til samme formål som før, uten at de må bearbejdes noe særlig. Dette kan for eksempel være stålbejler, murstein eller vinduer som brukes om igjen av andre. Det kan også bety å bevare/rehabiliterer et bygg fremfor å rive det.

LOKALT OMBRUK

Ombbruk av bygningselementer oppstått ved oppgradering av samme bygning som elementene er hentet fra. Mest vanlig er ikke-bærende konstruksjoner, inventar og tekniske systemer.

DEPONI

Sted hvor avfall legges permanent

RESIRKULERING

Et generelt begrep som beskriver en prosess der ressurser, råvarer og produkter er i omløp og brukes om igjen i et kretsløp.

VERDIKJEDE

En betegnelse på ulike stadier som materialer/produkter gjennomgår i løpet av sin levetid, fra uttak av råvarer og produksjon via bruksfasen til avfallshåndtering.

REHABILITERING

Rehabilitering går ut på å sette eldre bebyggelse, bygningsdeler, tekniske anlegg og objekter i brukelig stand. Oppgradering, reparasjon og utskiftning av elementer som ikke lenger oppfyller krav til funksjon og ytelse. Kan innebære endret planløsning.

OPPSIRKULERING

Fra det engelske uttrykket UPCYCLING – Gjenvinne materialer til en høyere kvalitet, for eksempel å utnytte gamle aviser til å lage isolasjonsmateriale.

MILJØFARLIGE KJEMIKALIER

Kjemikalier som er kjente miljøgifter, uavhengig av om de er omfattet av avfallsforskriften eller tilsvarende forskrifter.

ENERGIGJENVINNING

Brukes ofte om energiutnyttelse av avfall. Det vil si forbrenning av avfall med utnyttelse av energien til f.eks fjernvarmeproduksjon.

MILJØSANERING

Omfatter miljøkartlegging og fjerning av bygningskomponenter med innhold av helse- og miljøskadelige stoffer i forbindelse med rehabilitering eller riving.

LEVETID

Levetiden til et bygg eller en bygningsdel defineres som den tiden det tar før bygget eller dets deler ikke lenger tilfredsstillende minimumskrav. Det skilles mellom flere ulike levetider.

NEDSIRKULERING

Fra det engelske uttrykket DOWNCYCLING. Gjenvinning hvor et materiale benyttes til et materiale av dårligere kvalitet. Eksempel er bruk av knust betong som fyllmasse, eller å gjenvinne forskjellige typer plast til en udefinerbar plastfraksjon.

2.3 Sirkulærøkonomi i Norge

Norge er i gang med omstillingen til en sirkulær økonomi. Å omstille seg til en mer sirkulær økonomi kan bidra til å nå internasjonale, regionale og nasjonale mål for bærekraft. Det kan også være et bidrag til flere av FNs bærekraftsmål. Regjeringen lanserte en nasjonal strategi for sirkulær økonomi våren 2021. Ambisjonen til regjeringen er at Norge skal være foregangsland i utviklingen av en grønn, sirkulær økonomi som utnytter ressursene bedre. Regjeringen deler EUs høye ambisjonsnivå og ser ikke grunn til å lage egne mål.

Norges klimapolitikk er tett integrert med EU. For perioden 2021-2030 har Regjeringen inngått en klimaavtale med EU, der de skal samarbeide om å nå klimamålet for 2030. Avtalen innebærer at Norge tar del i EUs klimaregelverk. Tiltak med vekt på utslippsreduksjoner i Norge vil bidra til å møte de nasjonale utslippsforpliktelsene. (Regjeringen, 2021, s 19.).

Ifølge Circular Gap Report Norway som kartlegger Norges materialavtrykk, og gir et måltall på sirkularitet i Norge, er Norge kun 2.4% sirkulær. (Circular Norway, 2023) Det vil si at alle ressurser som forbrukes her i landet blir over 97 prosent ikke sirkulert tilbake i økonomien.

Bygge- og anleggsektoren genererer mest avfall i Norge, regnet i vekt og har et stort potensiale for å bli mer sirkulær. Det er anslått at sirkulærøkonomiske tiltak innen bygg og anlegg i Norden kan redusere bruken av bygningsmateriale med opptil 20 prosent og klimagassutslipp med opptil 10 mill. tonn CO₂-utslipp. I 2020 innførte regjeringen regelverk som gjør det enklere å bruke om igjen betong og tegl på en forsvarlig måte for miljøet.

En mer ressurseffektiv håndtering av overskuddsmateriale vil kunne redusere behovet for nytt mineralsk byggeråstoff, redusere behovet for areal til deponering av masser, bedre logistikken og redusere transport. (Regjeringen, 2021).

Det viktigste for å redusere ressursbruken, utslippene og avfallet til BAE- næringen er å forebygge gjennom bedre vedlikehold og økt ombruk av eksisterende bygg og areal og mer materialeffektiv bygging av mer varige bygg. Deretter kommer økt ombruk. Der det ikke er mulig, bør energigjenvining prioriteres. Bygg- og anleggsbransjen har et stort potensial for økt sirkularitet gjennom reduserte avfallsvolum, bedre vedlikehold og økt ombruk. (Regjeringen, 2021). EU vil óg arbeide for tiltak som fremmer varige, fleksible bygg og en digitalisering av bygningsinformasjonen for økt sirkularitet.

2.4 Sirkulære Bergen

Bergen har ambisjoner om å bli Norges grønne storby.(PwC, 2023, s.5) Høsten 2020 ble det gjort en mulighetsstudie av Bergen klimaat sammen med Bioregion Institute og PwC som undersøker hvordan Bergen kan bli mer sirkulære. Et av områdene som trekkes frem er «Bygget miljø», som er bygge-, anleggs- og eiendomsbransjen. Her skrives det at «Sirkularitet i bygget miljø handler om å designe bygninger som ivaretar sirkulære prinsipper. For eksempel ved å benytte areal effektivt og tilrettelegge for flerbruk, og å velge materialer som krever mindre ressursbruk, har lang levetid og som kan ombrukes og gjenvinnes.» (PwC, 2021, s.56) I Bergen er avfall og «riv og kast» en stor utfordring, spesielt i byggebransjen. Ifølge rapporten viser det seg at byggenæringen har et svært høyt potensiale i å redusere sitt klimafotavtrykk. Dette kan gjøres ved å blant annet ta i bruk sirkulære strategier.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

I Bergen er avfall og «riv og kast» en stor utfordring, spesielt i byggebransjen. Ifølge rapporten viser det seg at byggenæringen har et svært høyt potensiale i å redusere sitt klimafotavtrykk. Dette kan gjøres ved å blant annet ta i bruk sirkulære strategier.

Ifølge rapporten er det potensiale for økt verdiskaping og sysselsetting som kan realiseres gjennom økt ombruk og gjenvinning av brukte materialer i byggeprosesser. Spesielt økt ombruk og gjenvinning innen bygget miljø skiller seg ut som område med særlig stort potensial. (PwC, 2021, s. 68). Design for ombruk, digital markeds plass for brukte byggematerialer og regelverksendringer kan bidra til å realisere potensialet. (PwC, 2021, s.9).

Noen av barrierene innen bygge miljø er mangel på standardiserte materialpass for bygningsmaterialer som skal benyttes, slik at det forenkler muligheten for ombruk i fremtiden. Manglende data og kartlegging av materialene som er i bruk i stående bygningsmasse er også til hinder for effektiv ombruk av bygge- og rivningsmaterialer. (PwC, 2021, s. 115) Det kommer også frem i spørreundersøkelsen at Bergen mangler tilrette lagte arealer for mellom lagring av rivningsmaterialer for ombruk. I store bygge- og rehabiliteringsprosjekter tar man sjelden sjansen på å benytte ombrukte materialer, siden tilgangen på disse materialene ikke kan garanteres når behovet oppstår. Et mellomlager krever også store arealer og ressurser å drive.

Det er flere ting som kan bidra til at byggenæringen i Bergen blir mer sirkulære innen bygget miljø. Det er ikke bare å minske avfall, men også å jobbe med sirkularitet i bygget miljø, hvor en benytter areal effektivt og tilrette legger for flerb bruk, og å velge materialer som krever mindre ressursbruk, har lang levetid og som kan ombrukes og gjenvinnes.

For eksisterende bygningsmasse handler det om å se muligheter ved ombruk og rehabilitering, snarere enn riving. Skal tankesettet endres fra «bygge og rive» til å utnytte materialer som allerede er tilgjengelige i bygg- og avfallsstrømmet, kreves det bedre samarbeid mellom en rekke aktører. (PwC, 2021, s.56).

«BYGGEBRANSJEN ER STORFORBRUKER AV RÅMATERIALER OG SKAPER MYE AVFALL. I EN SIRKULÆR BYGGE-, ANLEGG- OG EIENDOMSBRANSJE BLIR AREALER BRUKT EFFEKTIVT OG PÅ FLERE MÅTER. MATERIALENE SOM BRUKES HAR LANG LEVETID, KREVER FÅ RESSURSER Å PRODUSERE OG ER TILRETTELAGT FOR OMBRUK.» (PWC, 2021)

«OVERGANGEN TIL SIRKULÆR ØKONOMI GJENNOM ØKT OMBRUK OG GJENVINNING AV BYGGEMATERIALER REPRESENTERER ET STORT POTENSIAL FOR BÅDE VERDISKAPING OG SYSSELSETTING I BERGEN» - (PWC, 2021).

Futurebuilt

FutureBuilt er et innovasjonsprogram og utstillingsvindu for de mest ambisiøse aktørene i byggenæringen. Visjonen er å vise at det er mulig å utvikle den bærekraftige og attraktive nullutslippsbyen.

Målet er å realisere 100 forbildeprosjekter, både byområder og enkeltbygg, som oppfyller FN's bærekraftsmål og Parismålene, og alltid kutter klimagassutslipp med minst 50 prosent i forhold til vanlig praksis.

I 2021 og 2022 har FutureBuilt utviklet nye kriterier som dekker et bredt spekter av temaer, angir et ambisjonsnivå som ligger godt i forkant av dagens praksis og viser veien mot et bærekraftig og inkluderende lavutslippssamfunn. Blant temaene kriteriene omfatter er blant annet sirkulære bygg, bærekraft, klima og energi. (Futurebuilt, 2023)

I 2023 ble det satt at Bergen blir de første utenfor Osloregionen som blir med på samarbeidet med de mest klima-ambisiøse aktørene i byggebransjen. Bergen kommune skal inngå en samarbeidsavtale med FutureBuilt. (Bergen Kommune, 2023).

- Bergen jobber hardt for å kutte klimagassutslipp, og har tydelige ambisjoner for arkitektur. Vi ønsker raskere saksbehandling for utbyggere som prioriterer god arkitektur, klima og miljø, for å få en by som er grønnere og trivelig for alle, sier Thor Haakon Bakke, byråd for klima, miljø og byutvikling. (Bergen Kommune, 2023).

2.5 Sirkulære prinsipper

Sirkulære prinsipper har som mål å holde produkter, komponenter og materialer på sitt beste nyttenivå og med høyeste verdi til enhver tid, ved å lukke material- og energisløyfer, redusere omløpshastigheten og effektivisere ressursbruken.

De sirkulære prinsippene:

Reduksjon – Innebærer å planlegge bygg på en slik måte at man reduserer ressursbruk og avfallsgenerering

Ombruk – Betyr å bevare/ rehabilitere et bygg fremfor å rive det, eller å anvende brukte komponenter om igjen.

Endringsdyktighet eller Tilpasningsdyktighet

– Dette innebærer å planlegge bygg på en slik måte at bygget kan endre funksjon og bruk uten store materiale inngrep. På den måten vil bygget kunne få en lang levetid. Under dette inngår: Generalitet, fleksibilitet og tilpasningsdyktighet.

Generalitet – Generelle romløsninger **ift** adgang, dvs at alle rom har tilgang fra gang/ fordelingsareal slik at rom kan brukes uavhengig av hverandre. Alle opphold/arbeidsrom har jevnt og rikelig med dagslys.

Fleksibilitet – Planløsning, bærekonstruksjon og lettvegger er tilrettelagt for enkel omorganisering av romløsninger.

Tekniske systemer er tilrettelagt for enkel omorganisering av romløsninger.

Elastisitet – Planløsning og bærekonstruksjon er tilrettelagt for utvidelse eller påbygg i høyden.

Planløsning og bærekonstruksjon er tilrettelagt for sammenslåing eller oppsplitting av bruksareal. Etasjehøyde muliggjør flere typer bruk og mulighet for andre ventilasjonsløsninger.

(Futurebuilt, 2020)

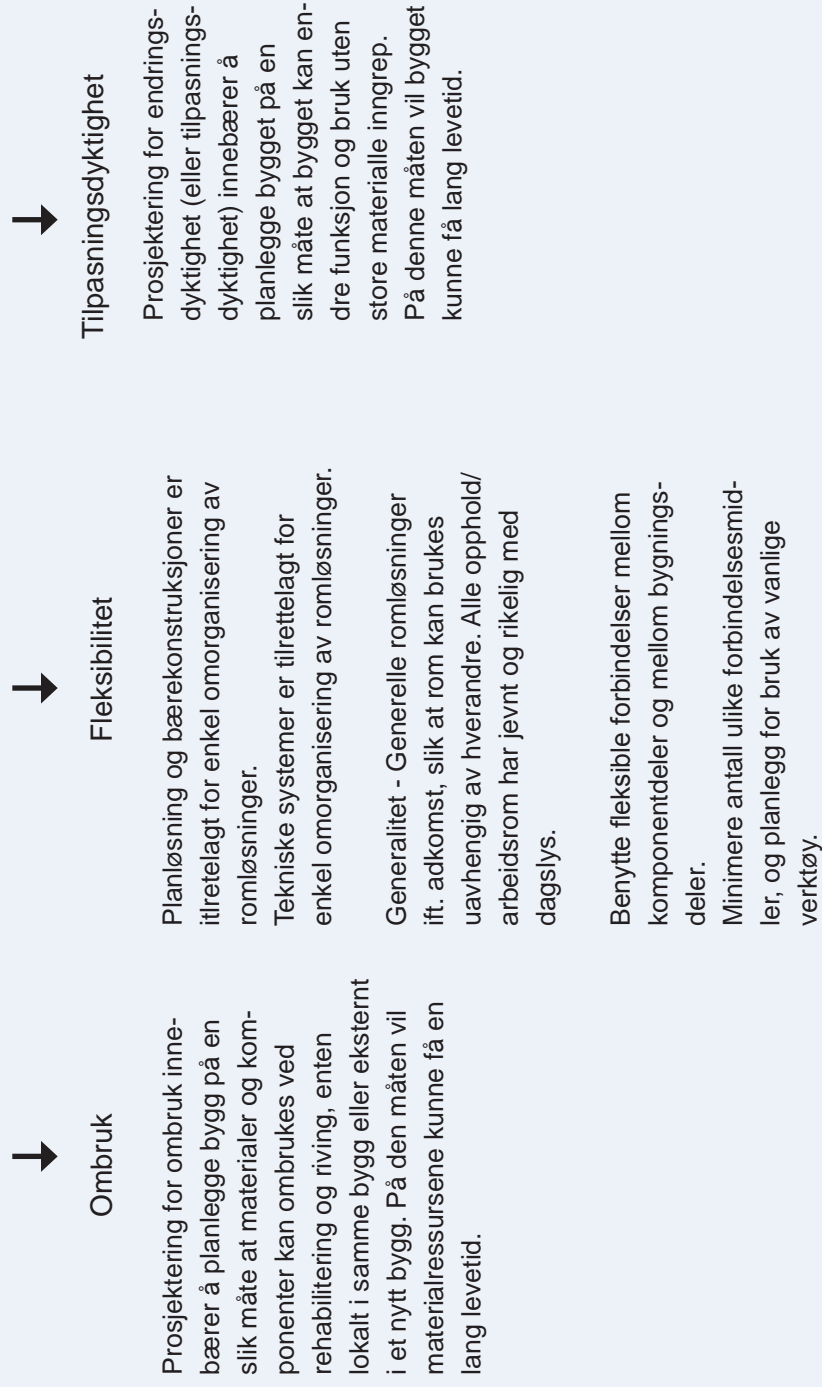


Figur 6.

BEVARE	GJENBRUKE	LOKALT OMBRUK	ENDRING
<p>•••••</p> <p>Byggets historie Trekkene fra tidsperioden Bevare identitet</p>	<p>•••••</p> <p>Materialer Komponenter Eksisterende bygning Benytte holdbare materialer for bruk i flere generasjoner</p>	<p>•••••</p> <p>Ombruk både fra eksisterende bygg og bygg i nærområdet.</p>	<p>•••••</p> <p>Lett å endre etter behov Kan brukes til flere formål Fleksibel innredning Flere muligheter Bygget kan fungere hele døgnet Høy generalitet</p>

SIRKULÆRE PRINSIPPER

INNSIKT OG UNDERSØKELSER



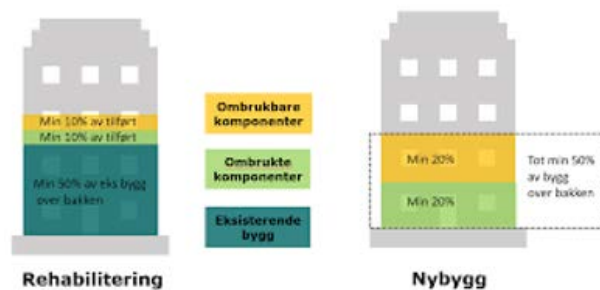
Sirkulært bygg

«Sirkulære bygg» er et konsept som Futurebuilt har kommet med. Futurebuilt har også utgitt en oversikt over kriterier for sirkulære bygg. Dette konseptet testes nå ut i ulike bygg, i pilotprosjekter. Definisjonen deres av et sirkulært bygg er at det legger til rette for ressursutnyttelse på høyest mulig nivå, og består av minst 50 prosent ombrukte og ombrukbare komponenter.

Kriteriene består av fem punkter:

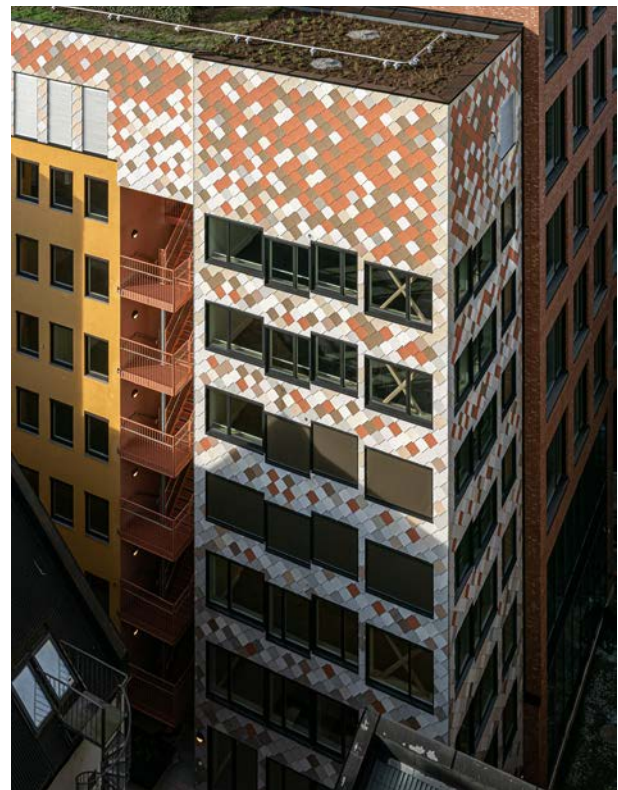
1. Miljøbasert beslutning om rehabilitering eller riving.
2. Ressursutnyttelse i rive- og byggefase
3. Ombruk av komponenter
4. Ombrukbarhet
5. Endringsdyktighet

Punkt 2,3,4 og 5 må svares ut for alle prosjekter. Punkt 1 skal i tillegg svares ut der det finnes eksisterende bygg på tomten.



Figur nr.7 illustrerer kvantitative krav til ombruk og ombrukbarhet for sirkulære bygg. Hentet fra Futurebuilt rapport - Kriterier for sirkulære bygg.

Et av pilotprosjektene er KA13. Kristian Augusts gate 13 regnes det mest kjente ombruksprosjektet, og Futurebuilt prosjektet. Dette er et forbildeprosjekt for den sirkulære overgangen i dag. I dette prosjektet ble det jobbet med hvordan man på best mulig måte kan transformere et allerede eksisterende bygg, og det bygges også et nytt bygg i bakgården. I nybygget har de blant annet brukt stål og betong som ble demontert og gjenbrukt fra andre bygg. Blant annet ble det hentet ut betongelementer fra det gamle regjeringskvartalet. I undersøkelsesfasen fikk jeg besøke prosjektet og intervjuet interiørarkitektene bak det. Dette kommer jeg tilbake til i undersøkelses delen.



Figur nr.8 Kristian Agusts gate 13

2.6 Eksisterende bygninger - en ressurs

Det bygges stadig nye bygg i Norge i dag, selvom vi allerede har bygg som står ubrukt. De fleste eksisterende bygninger ble ikke planlagt for endring, ombruk og materialgjenvinning. Eksisterende bygg kan ses på som en gullgruve for fremtiden. Eksisterende bygninger har allerede tatt klimabelastningen knyttet til selve byggingen. Å bruke om igjen og oppgradere eksisterende bygninger kan derfor være mer klimavennlig enn å rive og bygge nytt. Flere redegjørelser peker på at rehabilitering er et bedre alternativ enn riving og nybygging i en 30-årshorisont mot 2050, da det kan ta opptil 80 år før et nybygg utlikner klimagassutslippet fra byggeprosessen.

Ifølge regjeringen er det viktigste for å redusere ressursbruken, utslippene og avfallet i Byggenæringen å forebygge gjennom bedre vedlikehold og økt ombruk av eksisterende bygninger og areal og mer materialeeffektiv bygging av mer varige bygg. Mer langvarig bruk av eksisterende bygg og anlegg krever bedre vedlikehold, reparasjon og rehabilitering av eksisterende anlegg og bygningsmasse. (Regjeringen 2021, s.126).

2.7 Avfall i byggebransjen

Bygge, anleggs og eiendomsnæringen genererer mye utslipp gjennom blant annet avfall. Bransjen er også den største enkeltkilden til avfall i Norge. I 2019 ble det generert 1,95 mill. tonn avfall fra byggeaktivitet. Avfallsmengden fra bransjen forventes å øke med 20 prosent frem til 2030. (Regjeringen, 2021, s.123)

Avfallspyramiden som er illustrert på neste side viser hvordan håndtering av avfall fra mest til minst prioritet bør prioriteres. Figuren illustrerer prioriteringene og EUs rammedirektiv for avfall. Det øverste er å redusere avfallsmengden. I byggebransjen innebærer det å redusere avfallsmengden fra renovasjonsprosjekter, rivingsprosjekter og nye byggeprosjekter. Mål nummer to i avfallspyramiden er å bruke tingene om igjen fremfor å kaste dem. Nummer tre er materialgjenvinning, å gjenvinne avfallet slik at de ulike materialene kan brukes som råvarer i produksjon av nye produkter. Energiutnyttelse vil si når avfallet blir brent og varmen blir utnyttet til å skape varmt vann og strøm. Deponering, som er den siste delen, vil si å deponere avfall, legge avfall på søppelfyllinger, og gi avfallet en forsvarlig sluttbehandling. (SNL, 2023).

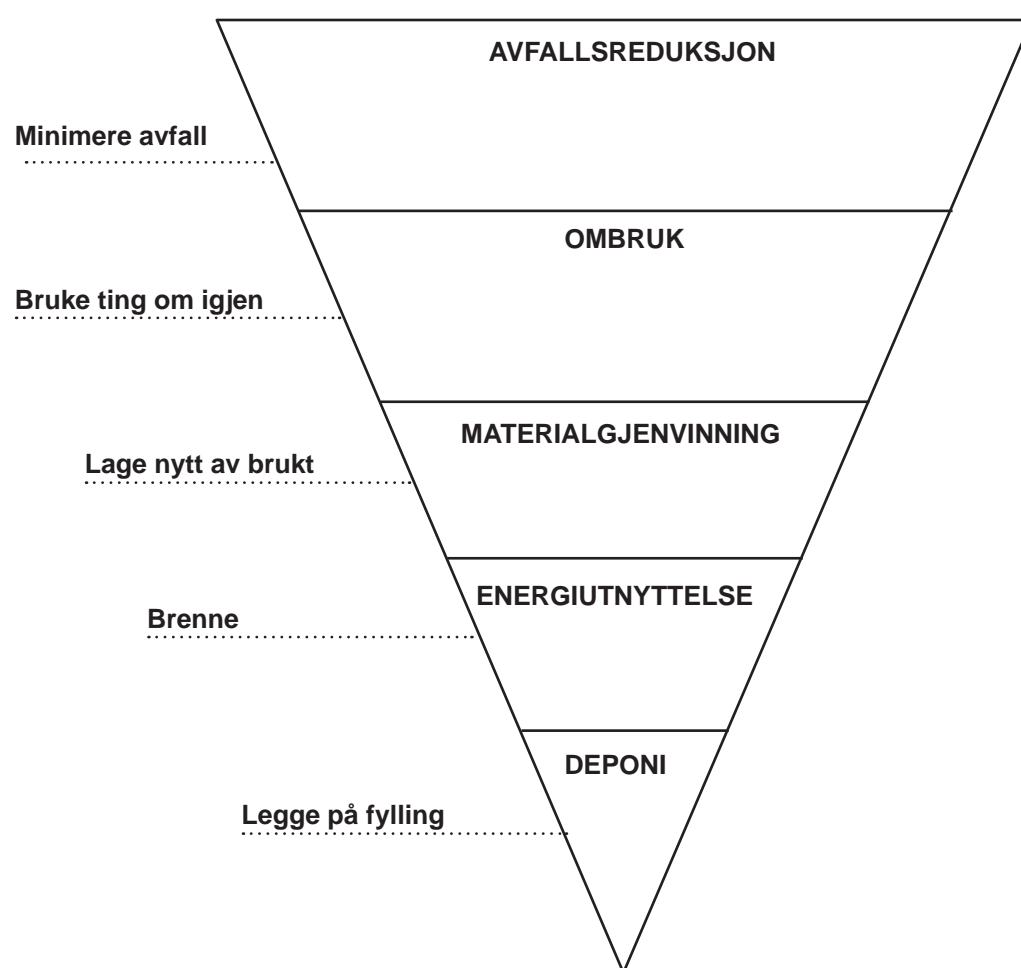
1,95 millioner tonn avfall fra byggeaktivitet.
Dette er 25 % av totalt avfall i Norge.



Figur 9.

Avfall fra byggeaktivitet i Norge.

Avfallspyramiden



Figur 10. Avfallspyramiden

2.8 Riving av bygg - Dagens rivepraksis

Det rives så mye som 22 000 bygg i Norge årlig, noe som gir unødvendig store klimagassutslipp og høyt ressursforbruk. For å nå målet å bli en klimanøytral bygg- og eiendomssektor innen 2050, er det altså nødvendig å også ta vare på eksisterende bygg. (Grønn Byggallianse s.3) Det er flere gode grunner til å ikke rive. I rapporten fra Grønn Byggallianse, «Tenk deg om før du river», trekkes det frem vanlige myter som bidrar til at bygg rives. Dette er myter som:

1. Det koster mer å rehabilitere enn å rive og bygge nytt.
2. Bare nye bygg kan være grønne og miljøsertifiserte
3. Det er vanskelig å utnytte arealer effektivt i gamle bygg
4. Det er vanskelig å tilfredsstillte moderne krav til inneklimate i eksisterende bygg
5. Med nye bygg får vi et mer tidsriktig uttrykk

(Grønn Byggallianse s.2)

For at bygg- og anleggsbransjen skal kunne bli mer sirkulære, er det nødvendig at vi unngår å rive bygg. Det viktigste for å redusere ressursbruken, utslippene og avfallet i bygg- og anleggsbransjen er å forebygge gjennom bedre vedlikehold, økt ombruk av eksisterende bygg. (Regjeringen, s.126) Å omforme en bygning er ofte mindre miljøbelastende enn å rive den. (Leland&Svendsen. S.13). Rehabilitering noe av det første man kan gjøre for å lukke materialkretsløpet omstille seg til en sirkulærøkonomi. (Grønn Byggallianse s.3)

Når man bygger nytt bruker man materialressurser. Disse ressursene forsvinner i en stor fart og flere ressurser begynner å ta slutt. Særlig gjelder dette metaller, men også ressurser som vi kanskje trodde vi hadde mye av, for eksempel sandressurser, til produksjon av betong. Det å heller ta i bruk de ressursene man har til det fulle vil være bedre miljømessig.

Å ta vare på og rehabilitere bygg medfører vanligvis lavere miljøbelastninger enn å rive og bygge nytt. Produksjon av nye fundamenter og konstruksjoner gir også store utslipp av klimagasser, og vi kan spare klimaet ved å bevare og rehabilitere fremfor det som allerede er. (Grønn Byggallianse s.3) Et spørsmål som bør stilles når man skal rive en bygning, er om riving og nybygging kommer bedre ut miljømessig enn rehabilitering/ombruk. Det beste fra et miljøperspektiv vil imidlertid i de fleste tilfeller være å unngå å rive en gammel bygning. (Leland&Svendsen. S.13).

Ved beslutningen om å rive et bygg fremfor å rehabilitere er det ofte flere faktorer som er avgjørende. Økonomi er ofte en faktor her. Mange regnestykker viser at det i dag er mer økonomisk lønnsomt å rive og bygge nytt. (Grønn Byggallianse s.4).

Riving av Fylkesbygget

For å se nærmere på hvordan en riveprosess foregår og hva som er grunnen til at bygg rives, fremfor å rehabiliteres, har jeg tatt for meg Fylkesbygget i Bergen. I denne forbindelsen fikk jeg ha intervju med prosjektleder Hege Johansen fra LAB Entreprenør AS. Målet med undersøkelsen var å finne ut:

- Hva som er grunnen til at man velger riving fremfor rehabilitering.
- Hvordan en prosess med riving av bygg og eventuell gjenbruk av materialer foregår.
- Hvilke materialer og bygningskomponenter som ble gjenbrukt og ikke.

Det ble i starten kartlagt hvilke materialer og komponenter som Fylkesbygget inneholdt, og det ble sett videre på hva som kunne gjenbrukes. Et materiale Fylkesbygget hadde spesielt mye av var betong. Det var totalt 21 000 tonn betong. Bygget inneholdt noe plasstøpt betong og hulldekker, her ble det gjort vurderinger på om det skulle tas vare på betongen. Betongen var egentlig planlagt å bli sendt til Nederland for å bli veifyll. Det ble istedenfor avtalt å bruke betongen lokalt her i Bergen. Den skulle bli brukt til gang- og sykkelveier og til støyvoll. Dette ble en miljøgevinst.

Ifølge prosjektlederen er det mye annet som har blitt gjenbrukt, som møbler og inventar. Mange av møblene ble gjenbrukt i de nåværende kontorene til Fylkeskommunen. Utenom det ble mye fordelt på skoler og offentlige bygg innenfor kommunen. Det var et stort fokus på at med mindre det var ødelagt, skulle det bli brukt om igjen. Det var ikke alt som var like lett å gjenbruke.



Mye av materialene hadde slitasje, for eksempel var teppene fast i gulvet og vanskelig å ta fra hverandre. Det ville kostet mer å gjenbruke, ombruke noe av det som var der. Det kunne også være utfordrende med godkjenning av materialene. Prosjektlederen trekker frem at fasadeplattene ikke ville passet i det nye bygget i forhold til blant annet størrelse.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

I planleggingen ble det også vurdert gjenbruk av bygningskonstruksjonen. En av utfordringene var at det var for lav takhøyde, noe som ville føre til at det ikke ville bli plass til tekniske føringer som elektriske komponenter og ventilasjon. Kravene i dag har endret seg siden Fylkesbygget ble bygget, og er forskjellig fra den tiden.

Det nye bygget skal i følge prosjektlederen være miljøsertifisert BREEAM excellent og er planlagt å ha en lang levetid, 50+ år. Det ene tårnet skal leies ut, og hver leietaker kan velge hvordan de vil innrede det. Det skal være aktivitetsbaserte arbeidsplasser. Det nye bygget skal være av kortreise materialer av aluminium, tre, betong, og det blir mye systemvegger av glass.

Utifra intervjuet om rivingen av Fylkesbygget fant jeg ut følgende:

- Det ville koste mer å gjenbruke det som var der enn å bygge nytt.
- Det eksisterende bygget var ikke dimensjonert til å kunne ha to tårn.
- Bygget hadde for lav takhøyde og det ble utfordrende å få plass til de tekniske føringene, som elektriske komponenter og ventilasjon i henhold til dagens krav.
- Det koster mer å gjenbruke
- Noen av materialene og bygningsdelene hadde slitasje.



Figur 11. Bilde fra riveprosessen.

Det er ofte flere faktorer som spiller inn når man velger riving av et bygg fremfor rehabilitering. I prosessen må man vurdere om bygningen er egnet for å bli gjenbrukt og rehabiliteres. Ofte er ikke de eksisterende bygningene planlagt til andre formål enn de var bygget for, dette kan være en utfordring. (Grønn Byggallianse, s.5)

2.9 Fremtidens bygg - demontering

Ifølge rapporten I rapporten «Nasjonal Strategi for en grønn, sirkulær økonomi», utgitt av Regjeringen, står det at det viktigste for å redusere ressursbruken, utslippene og avfallet i byggenæringen er å forebygge gjennom bedre vedlikehold og økt ombruk av eksisterende bygg og areal og mer materialeeffektiv bygging av mer varige bygg. (Regjeringen, 2021, s.126). Det er innført flere tiltak for å øke ombruk og redusere klimagassutslipp i byggenæringen. Regjeringen har innført krav om at nye bygg skal bygges slik at de senere kan demonteres, og at materialer skal bli kartlagt for ombruk ved større arbeid i eksisterende bygg. (Regjeringen, 2022).

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Da kan bygningskomponentene demonteres når bygget en gang i fremtiden skal endre bruk, rehabiliteres eller rives. (Grønn Byggallianse, s.5) Å ombruke fremfor å rive, krever demontering. (SINTEF, 2021, s.18). Det blir lettere å ta ned delene på riktig måte, slik at de kan ombrukes videre. Demontering krever ny kunnskap og andre måter å jobbe på fremfor riving. (SINTEF, 2021, s.23.). Ifølge TEK 17 paragraf 9-5 om byggavfall skal det «*velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning*». At det er krav til ombruk i fremtidens bygg og at bygg må planlegges for demontering, har en innvirkning på markedet.

Et eksempel på et prosjekt hvor det jobbes med ombruk og demontering er SirkBygg. Sirkbygg har som mål at det skal bli enklere og billigere for fremtidig demontering og ombruk. Dette er et pilotprosjekt, hvor det utvikles løsninger som gjør nybygg til gode donorbygg. Her undersøker de hvordan det skal være enkelt trygt og lønnsomt å demontere og ombruke bygningsdelene istedet for å rive. (Byggindustrien, 2021).

Demontering av bygg kan bli et stort markedsområde som vil gi muligheter spesielt for avfallsbransjen eller rivingsentreprenørene. I et sirkulært marked, må rivingsentreprenørene tenke på en helt annen måte enn tidligere. Det er flere aktører i denne bransjen som er involvert i ombruksprosjekter, som Norsk Riving i Bergen. (SINTEF, 2021, s.18). Hvordan foregår det med ombruk og demontering i prosjekter i dag, hvor langt er vi kommet, og hva er utfordrende når det kommer til demontering? Dette er noe jeg undersøker i neste del.



Figur 12. Fredrik Selmers vei 5 i SirkBygg

Norsk Riving - Utdrag fra intervju

For å undersøke hvordan markedet er for demontering fremfor riving i dag, har jeg hatt dybdeintervju med ombruksleder ved Norsk Riving, Kari Mjøem. I dette intervjuet ønsket jeg å undersøke:

- Hvordan Norsk Riving jobber med ombruk i prosjekter i dag.
- Hvordan Norsk Riving jobber for å omstille seg til demontering i dag.
- Erfaringer med ombruk og demontering.

Norsk Riving er spesialisert på innvendig riving, betongsaging, asbestsanering, miljøkartlegging og ombrukskartlegging. De leverer entreprenørtjenester og prosjekteringstjenester i hele landet. Norsk riving utfører også demontering av bygg for ombruk. (Norsk Riving, 2023).

Kari Mjøem trekker frem at ombruk og demontering fortsatt er nytt i bransjen. Det er ikke et klart etablert system, og det mangler en del standarder og systemer for det. Det er mye som gjenstår for at ombruk og demontering skal bli noe som fungerer bra å gjennomføre. Når det kommer til erfaringer, trekker ombrukslederen frem prosjekter hvor de har jobbet med ombruk og demontering. Dette er blant annet Landåssvingen 15, som skal bli om til Bergen inkluderingscenter, hvor det var høye mål om ombruk. På dette prosjektet ble mest mulig ombrukt, blant annet skal teglsteinen ombrukes flere steder i bygget. Noe hun nevner er viktig er at det er en oppdragsgiver og byggforvalteren som er innstilt på å få til ombruk, og her var det jo en oppdragsgiver som ville ta de økonomiske belastningene. Oppdragsgiver bør også ønske å oppnå en klimagevinst.



Figur 13. Den gamle lærerhøgskolen - Bergen inkluderingscenter

Demontering er også kostbart, derfor må aktørene være klar over dette. Hun nevner at det i dag nødvendigvis ikke er lønnsomt å velge høy grad av ombruk i et prosjekt.

Utfordringer som ombrukslederen trekker frem er at ombruk krever mer tid og planlegging, og gjerne en spisskompetanse. Logistikk og planlegging er også noe som er viktig. Når et materiale kan demonteres, bør det være klart hvor det skal brukes, hvordan det skal pakkes, merkes, mellomlagres og hvor det skal. For når man begynner å rive, så er det masse arbeidsprosesser som foregår, og det er derfor viktig at man sørger for at man får med seg materialer gjennom hele prosessen og at man må sørge for å opprettholde kvaliteten.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Det er en fordel hvis ombruk er noe som blir undersøkt tidlig. For eksempel kan arkitekten og interiørarkitekten komme tidlig inn i bygget, på en befaring, og se på hva som er det, og se sammen på hva som kan ombrukes med riveentreprenøren og ombrukskartleggeren, og diskutere hvilke materialer som er mulig å ombruke, hvilke har ombrukspotensiale og om det er mulig å demontere og gjennomføre ombruk. Arkitekten og interiørarkitekten kan se bruksmuligheter som en entreprenør ikke kan se, f.eks se bruksmuligheter, og en entreprenør kan vurdere de tekniske mulighetene.

Det som ofte skjer i praksis er at oppdragsgiver og byggforvalter kommer for sent inn i prosessen, vil gjerne ombruke noe, men da er det for sent fordi arkitektene og ingeniørene har kommet for langt i planleggingen. Ombrukslederen trekker frem at å begynne tidlig å planlegge for ombruk er et suksesskriterier. Det bør være god kommunikasjon i verdikjeden. Hun trekker frem at i et prosjekt med ombruk bør rivningsentreprenøren komme tidlig inn, at det må kartlegges godt for ombruk og at det bør være dialog mellom de ulike aktørene.

Når det kommer til demonteringsprosessen, når ikke materialene er design for ombruk, så er det ikke alltid lett å demontere uten å skade de. Det er utfordring i forhold til kompetanse. For eksempel ved ventilasjonssystem, kan det vært lurt at en med kompetanse i forhold til ventilasjon kan demontere det, eller komme med kompetanse på hvordan det kan gjøres. Noe som kan gjøre det lettere for å fremtidig demontering av bygg er hvis byggematerialene er designet for demontering. Det er da lettere og å vite hvordan materialene, bygningsdelene skal demonteres.

Det å kunne bruke om igjen materialer internt i samme prosjekt, internt i samme bygg, er også bra fordi man slipper mye transport. Noe som også blir nevnt er bruk av BIM modell, som kan gi digital informasjon og gjøre at man kan få informasjon om materialene som skal ombrukes

Utifra intervjuet med Norsk Riving fant jeg ut følgende:

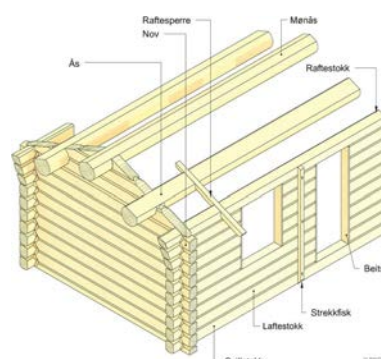
- Ombruk og demontering er noe som fortsatt er nytt i bransjen, og det kreves bedre standarder og system for det
- Demontering krever tid og planlegging
- Å demontere krever en annen måte å jobbe på og er kostbart
- Oppdragsgiver kommer ofte for sent inn i prosessen med ombruk
- Oppdragsgiver bør være innstilt på å få til ombruk
- Kompetanse er en utfordring – hvordan materialer skal demonteres
- Å planlegge tidlig for ombruk og demontering er et suksesskriterie
- Deling av kompetanse kan være en fordel
- God planlegging, spesielt i forhold til lagring og logistikk.
- Det å ombruke materialer internt i samme bygg er bra
- Det er enklere å få til internt enn eksternt om bruk

2.10 Gjenbruk historie

Gjenbruk er ikke et nytt fenomen. Vi har lang tradisjon for gjenbruk. Helt frem til 1960-tallet var det sterke tradisjoner for å sortere og gjenbruke byggematerialer i Norge, dette gjaldt laft, bjelkelag, takstein, murstein, takkonstruksjoner, vinduer og dører. Det er flere eksempler på flyttbare bygninger, fra teltkonstruksjoner til laftehus, som kan sies å være et byggesystem for ombruk. (Leland&Svendsen s.10) Materialene var da kostbare og ved å gjenbruke kunne man spare mye. Det var god økonomi og god ressursøkonomi. Fra 1950-årene ble det et stort skifte. Da gikk vi fra kalk til sementmørtel, og det ble mulig å produsere byggematerialer svært rimelig gjennom industrielle prosesser. Effektive byggemetoder, lavere krav til byggets levetid og lavere materialkostnader gjorde at materialgjenvinning ble et mindre viktig mål for mange. (Grønn Byggallianse, s.5).

Måten gjenbruk ble utført tidligere, er noe vi kan ta med oss videre når vi skal planlegge for ombruk. Svært sammensatte komponenter kan være utfordrende å gjenbruke, noe fordi de er spesialiserte i mål og egenskaper, og noe fordi de inneholder giftige stoffer som lim og fugemasser. Måten bygningsdeler er satt sammen på, betyr noe når det kommer til å skulle gjenbruke materialer fra en bygning. Et eksempel her er muring av teglvegger. På midten av 1920-tallet ble det vanlig å bruke sementblandet mørtel, og murverk som er murt etter denne tid, er nesten umulig å rive slik at den enkelte teglstein kan renses og gjenbrukes, mens eldre tegl som er murt med kalkmørtel, lar seg demontere og gjenbruke. (Leland&Svendsen s.10). Altså er måten man setter sammen materialene på avgjørende for hvor lett det er å demontere og ombruke.

Å benytte gjenbrukte materialer og bygningsdeler var før god økonomi og god ressursøkonomi. Kanskje dette er noe vi også kan ta med videre nå, slik at flere velger å ombruke og det kan bli lønnsomt.



Figur 14. Laftet bygning

2.11 Betong som byggemateriale

Betong er et av verdens mest anvendte materialer og står for betydelig mengder av klimagassutslippene på verdensbasis. Materialer er en av de store avfallspostene som i masse, volum og vekt står for utslippene. (Resirquel, 2019, s.44). Sementen som inngår i betongen, står for rundt 90 prosent av utslippene, så det gjøres derfor en innsats for å redusere disse utslippene. (SINTEF, 2020).

Betong består av sement, vann, sand og stein, i tillegg til eventuelt hjelpe- eller fargestoffer. Tilslagsmaterialer kan ha form av hele steiner, men ofte foretrekkes det sand. Også nedknust betong kan brukes som tilleggsmateriale. (Marsh, 2007 s.) Betong er ofte nødvendig for å kunne bygge kraftige og solide konstruksjoner. Betong har et stort bruksområde, blant annet i form av bærende søyler, dragere, plasstøpte dekker veggelementer og etasjeskillere. (Resirquel, 2019, s. 44).

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Da betongen utgjør en stor del av rivemassen, er det knyttet stor interesse til gjenbruk av betong. (Leland&Svendsen, 2006, s.30). Det er flere eksempler på at betongkonstruksjoner kan demonteres og gjenbrukes. Betong kan også knuses og resirkuleres. Resirkulert knust betong kan for eksempel brukes som fyllmasse til veier og plasser. Resirkulert tilslag kan også brukes i ny betong, samt lettklinkerbetong. (Leland&Svendsen, 2006, s.30). Det foregår for tiden ulike forskningsprosjekter for å se på ulike måter å ombruke og materialgjenvinne betong. Det blir også undersøkt måter å redusere Co2 ved produksjon. I Norge jobbes det med å demontere, ombruke og kvalitetssikre betonghulldekker. (Resirquel, 2019, s.19). Et eksempel på gjenbruk av betong er Lendagers forsøk på å bruke knust betong som tilslag, i prosjekt Upcycle Studios, som blir beskrevet i boken «A changemaker's guide to the future» av Lendager group.

Lavkarbonbetong er et eksempel på en innovativ løsning i byggebransjen, og blir et stadig mer ettertraktet materiale. Lavkarbonbetong er betong hvor det er gjort tiltak for å begrense klimagassutslippet, dette ved ulike tilsetninger. (Norsk Betongforening 2016).



Figur 15. Lendager - Upcycle Studios. Bruk av betong innvendig.



Figur 16. Tøyenbadet. Lavkarbonbetong.

2.12 Ombruk - Hva er det og hva innebærer det?

Interessen for ombruk i bygg- og eiendomssektoren har tatt av de siste årene.

Ombruk vil si å bruke om igjen og legge tilrette for ny bruk av en eksisterende bygningsdel. Det kan være til samme formål som det opprinnelig var, til en annen funksjon, og med eller uten bearbeiding. (Grønn Byggallianse, 2021. s.52.)

I rapporten til «Nasjonal strategi for en grønn sirkulær økonomi» nevnes det at Norge kan bli mer sirkulære med økt ombruk av eksisterende bygningsmasse, ombruk av tidligere brukte materiale, og tilrettelegging for fremtidig ombruk. (Regjeringen, 2021, s.9). Ved ombruk tar man ikke ut nye råvarer og sparer dermed ressurser, og man unngår klimagassutslipp som oppstår under produksjon og transport av nye byggevarer. Mesteparten av klimagassutslippene skjer under produksjon, og ressurser som brukes på nytt har en stor del redusert utslipp. (Byggallianse, 2023). I tillegg til å hindre bruk av ressurser, hindrer det også på samme tid avfall til deponi. (SINTEF, 2014, s. 7).

Ombruk kan foregå på ulike måter:

Lokal ombruk:

Ombruk hvor materialer og bygningsdeler tas ut fra eksisterende bygg som rehabiliteres. Bygningsdelen som skal ombrukes kan benyttes til samme formål eller få en ny funksjon.

Internt ombruk:

En variant av lokalt ombruk. Internt ombruk er når samme byggherre tar i bruk bygningsdeler fra et bygg inn i et annet bygg, dette kan være langt unna eller i nærheten.

Eksternt ombruk:

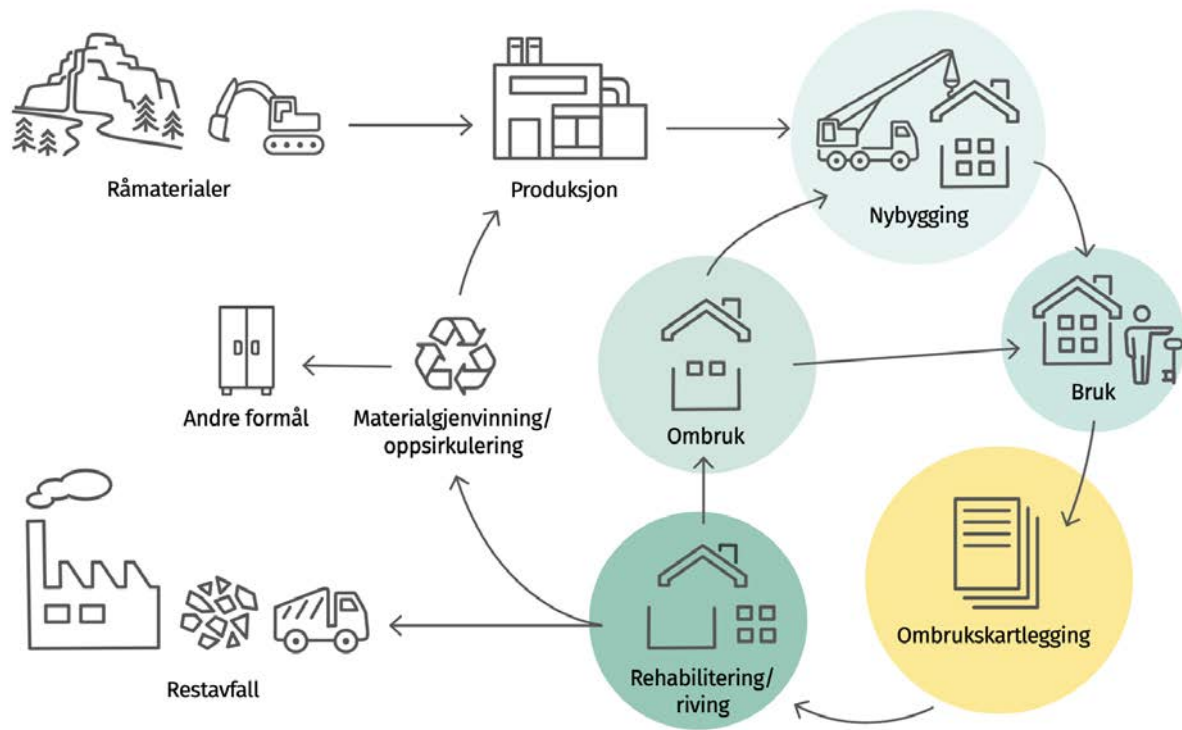
Eksternt ombruk er forskjellig fra internt ombruk, da eieren blir en annen. Dette er når materialer tas ut av rehabiliterings eller riveprosjekter, for å deretter gis bort eller selges til byggeprosjekt med andre eiere for å brukes på nytt.

Definisjonene er hentet fra rapporten, «Ombrukskartlegging» som er utgitt av Grønn Byggallianse og Statsbygg.

Kartlegging av bygg for ombruk

Det er flere kartlegginger og analyser man må gjøre før man skal ombruke i et prosjekt. Før man skal kartlegge et bygg for ombruk, bør man føre en tilstandsanalyse av bygget. Denne analysen gir verdifull informasjon om byggets komponenter og tilstanden. Dersom det er skade på noe, f.eks et bæresystem vil det være avgjørende om det er mulig med rehabilitering og evt. Ombruk av komponenter. Deretter vil en miljøkartlegging være nødvendig for å få kunnskap om hva bygningen og bygningskomponentene inneholder av miljøfarlige stoffer, som igjen vil påvirke ombrukbarheten. Ombrukskartlegging er viktig for å identifisere hva som er tilgjengelig av ombrukte bygningsmaterialer og komponenter. (Grønn Byggallianse, 2023, s.6).

INNSIKT OG UNDERSØKELSER



Figur 17. Livsløpet til et bygg og ombrukskartlegging satt i system.

Mellomlagring

I et prosjekt med ombruk bør det legges opp til god logistikk. Dersom det er mulig bør det skaffes lagerplass for langtidslagring og bearbeidelse av gjenbruksmaterialer. Dette gjelder spesielt rehabiliteringsprosjekter hvor materialer fra bygningen skal ombrukes, bør det være tilstrekkelig med muligheter for mellomlagring og bearbeidning av materialene. Transport og mellomlagring. (Leland&Svendsen, 2006, s.25). Mellomlagring er generelt ressurs- og arealkrevende, og prosjektet kan være avhengig av å finne lokaler med lave leiepriser på lokale tomter for å holde kostandene tilknyttet lagring nede. Dette kan være utfordrende i de store byene. Mellomlagring er utfordrende både økonomisk og logistisk. (Resirquel, 2019, s.31).

Regelverket

Byggeteknisk forskrift (TEK17) regulerer alle minimumskrav til byggverk som oppføres i Norge. Forskriften skal sikre at tiltak planlegges, prosjekteres og utføres ut fra hensyn til god visuell kvalitet, universell utforming, og ikke minst slik at tiltaket oppfyller tekniske krav til sikkerhet, helse, miljø og energi. (Resirquel, 2019, s.26).

Ifølge TEK 17, beskriver den krav til ombruk i dag. I paragraf 9-5 om Byggavfall og ombruk stilles det i dag krav til ombruk i prosjekter. Følgende står det at «Det skal velges produkter som er egnet for ombruk og materialgjenvinning. Byggverk skal prosjekteres og bygges slik at de er tilrettelagt for senere demontering når dette kan gjennomføres innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme.» (Dibk, 2023).

Selvom det i dag er satt krav til å velge ombruk i et prosjekt i dag, er det utfordrende å få til. Det er flere ting man forholde seg til. Når det er snakk om ombruk må materialene kvalitetssikres. Det er blant annet regler i forhold til dokumentasjon og omsetning av produkter til byggevarer. Dette står i forskrift om dokumentasjon av byggevaren. (DOK). Dette er for å kvalitetssikre materialene, f.eks er det noe som heter CE-merking. CE-merking bekrefter at byggevaren er fremstilt og kontrollert i en overensstemmelse og satt produktstandard. Når byggevaren er CE-merket, kan det markedsføres og omsettes i Europa. (Dibk, 2023).

Det har lenge vært en barriere med kravene til dokumentasjon ved salg av byggevarer. (Regjeringen, 2022). I 2022 ble det endringer i Forskriften som gjelder omsetning av brukte byggevarer. Det ble da ikke lenger stilt krav til produktdokumentasjon på brukte byggevarer uten CE-merking ved omsetning. Endringer skal gjøre det enklere å omsette brukte byggevarer samtidig som krav til helse, miljø og sikkerhet i bygg er ivaretatt. (Dibk, 2022). Selvom det er endringer i forhold til dokumentasjon, er dokumentasjonskravene i TEK17 fortsatt de samme. Kravene i forhold til helse, miljø og sikkerhet i bygg er de samme. (Regjeringen, 2022).

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

I TEK 17 paragraf 3-1 står det følgende at det skal dokumenteres at produktene har de egenskapene som er nødvendig for at det ferdige byggverket skal tilfredsstillende kravene i forskriften. (Resirquel, 2019, s.27).

Dersom en brukt byggevarer ikke holder til kravene for dokumentasjon av egenskapene, kan den redokumenteres. Ved redokumentasjon er det spesielt punkter som må svares, dette er: om byggevarer må kan redokumenteres for å tilfredsstillende krav til omsetning, og kan den redokumenteres i forhold til de egenskapene som kreves for bruk i bygget den er tiltenkt omsatt til? Prosessen knyttet til redokumentasjon er ofte kostnadsdrivende. (Resirquel, 2019, s.21).

For å gjøre det lettere og mer tilgjengelig å ombruke materialer, er det opprettet firmaer for dette, som Resirquel og REHUB.

Resirquel

Resirquel arbeider for å realisere økt ombruk av byggematerialer. Firmaet dokumenter, administrerer og tilrettelegger for trygg og enkel ombruk av byggematerialer. Resirquel hjelper også kunder, både offentlige og private med å definere og å oppnå mål for realisering av ombruk i eiendomsprosjekter. Her samarbeider de med arkitekter, tekniske rådgivere og utførende i prosjekt, og bistår byggherre med råd og veiledning knyttet til mål og strategier for sirkulær materialutnyttelse. De har unik ekspertise på kartlegging av ressurser, analyser av volumer og synliggjøring av muligheter. (Resirquel, 2022).



REHUB

REHUB er en nettside som kobler tilbud og etterspørsel etter ombruk av bygningsmaterialer – inkludert nødvendige tilleggstjenester. Visjonen deres er å gjøre ombruk til det naturlige valget i byggeprosjekter. Der kan man enkelt legge ut eller søke etter brukte bygningsmaterialer helt gratis. Med en enkel søkefunksjon får man tilgang til materialer på tvers av ulike markedsplasser og databaser. I tillegg vil løsningen inneholde automatiserte tjenester for logistikk, teknisk testing, co2-regnskap og risikofordeling. (REHUB, 2022).



Potensialer, drivere og barrierer

Det er i dag flere forskrifter innen regelverket når det gjelder ombruk av byggevarer. En av de viktigste barrierene for ombruk er de økonomiske. Det er både tidkrevende og dyrt å ombruke heller enn å rive. Dette gjelder spesielt for bygg som ikke er laget med tanke på ombruk. (SINTEF, 2021, s.22.) En viktig driver for ombruk er klima og miljø, det er et sterkt fokus på bærekraft i dag, som bransjen må forholde seg til. Det er også en barriere at markedet er lite tilrettelagt for ombruk. Det er vanskelig å få tak i det man trenger og ha tilgang til materialene. I tillegg må materialene og bygningsdelen lagres og transporteres i et ombruksporsjekt. Det er mange materialer og byggevarer i dag som har ombrukspotensiale, men disse må gjerne redokumenteres. Redokumentasjon er kostnadsdrivende og tidkrevende.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Som nevnt har åpnet Regjeringen opp for lettelse i 2022, og forskriften for salg og omsetning av brukte byggevarer ble endret. Dette gjør det enklere å ombruke byggevarer. Som tidligere nevnt er det også et krav til ombruk i TEK17, men det er ikke et absoluttkrav. Det å stille høyere krav til ombruk, kan være med på at flere velger å gjøre det. Det er fortsatt her noe som kan endres for å gjøre det lettere å ombruke i dag. Ombruk krever store omstruktureringer i markedet, og selve verdikjeden må innoveres. Dette krever ny kunnskap, og det åpnes opp muligheter for nye og eksisterende aktører i form av roller og etablering av nye forretningsmodeller. (SINTEF, 2021, s.29).

Merkevareordninger og sertifiseringer

BREEAM er en britisk miljøsertifiseringsordning for bygg, og BREEAM-NOR, er en versjon av denne som tilpasset norske forhold. Ordningen oppdateres hvert 3.-5. år. I manualen vil ombruk av bygningsdeler inngå i kapittelet Materialeffektivitet og ombruk. Her vil det gis poeng for ombrukskartlegging og ombruk av eksisterende konstruksjoner, tiltak som bidrar til materialeffektivitet, og ombruk av eksterne bygningskomponenter. I forslaget til ny BREEAM-NOR manual, er det også et kapittel om endringsdyktighet og ombrukbarhet. Hensikten er å legge til rette for fremtidig sirkularitet i bygg gjennom å gjøre tiltak for å sikre endringsdyktighet og ombrukbarhet. I den nye BREEAM-NOR belønnes prosjektene som ikke bare sorterer, men også gjenvinner, de som får til ombruk og de som klarer å minimere avfallsmengdene. (Byggalliansen, s.6)

Et eksempel på et kontorbygg som er sertifisert BREEAM-NOR Excellent er kontorbygget Valle Wood i Oslo. På Valle Wood kan man trygt si at bærekraften i dobbel forstand ligger i veggene. Her er det stor bruk av massivtre som et bevisst og bærekraftig valg. Bygget benytter 40% mindre energi enn tilsvarende kontorbygg. Det har lave klimagassutslipp: 67% reduksjon i klimagassutslipp i forhold til andre referansebygg i henhold til normerte beregningsmodeller. (Byggalliansen, 2022).





Oppsirkulering

En ny form for ombruk er oppsirkulering. Oppsirkulering, eller upcycling, er et nyttig begrep i forbindelse med gjenbruk. Det innebærer å gi materialer ny verdi gjennom produktutvikling og bearbeiding. Avhengig av hvordan enne bearbeidelsen foregår, kan dette også inngå i ombruksbegrepet. (Resirquel, s.12, 2019). Eksempel på oppsirkulering kan være å sette sammen brukte vinduer til flere glassruter for å oppnå forskriftskrav eller å bruke sammenklemte og behandle ventilasjonskanaler til fasadelementer.

Oppsirkulering kan eksempelvis være gulvbjelker om går ny funksjon som bokhyller eller ventilasjonskanaler som kappes opp og lages om til lampeskjermer. Kanskje kan dragere lages om til sittebenker. Oppsirkulering handler egentlig om å ta fantasien i bruk som et viktig redskap for et bedre miljø, begrense energikrevende nyproduksjon og bidra til mindre avfallsproduksjon.(Norsk Riving, 2023).

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Noen bygningskomponenter og materialer egner seg bedre til oppsirkulering enn ombruk. Dette er materialer som:

- Bygningskomponenter som gjennom montering, bruk eller demontering får redusert eller mister nødvendige egenskaper.
 - Tekniske produkter designet for hyppig utskiftning pga. Rask teknologisk utvikling.
 - Utdaterte bygningskomponenter som ikke lenger møter dagens krav.
- (Grønn Byggallianse, 2023, s. 12).



Figur 18. Kubbegulv av VillOpp

Samarbeid for å nå målene

I overgangen til en sirkulære bransje, er det nødvendig med samarbeid mellom ulike deler av bransjen. Ved å dele kunnskap og diskutere temaet kan man finne gode løsninger og hjelpe hverandre på veien. Initiativet «nr. 17», ble først startet i Oslo av ulike interiørarkitektkontorer.

Nå har bergenske interiørarkitekter gått sammen for å skape det samme arrangementet i Bergen. Dette fungerer som en arena, der interiørarkitekter kan engasjere hverandre med sin kunnskap, sine erfaringer, frustrasjoner og fails, i tillegg til suksesshistorier. Dette arrangementet er viktig for at vi sammen skal kunne nå bærekraftsmålene.



2.13 Et nytt uttrykk/ En ny estetikk

Det å velge ombrukte materialer og bygg, gjør at man gjerne får et annet uttrykk enn ved nye materialer og nytt bygg. Man får gjerne ikke det «tidsriktige uttrykket». I et gjenbruksprosjekt kan en ikke forvente at man får det samme uttrykket som i et nytt prosjekt. Men trenger man nødvendigvis helt nye materialer for å skape et attraktivt lokale?

Det har lenge vært slik at nye interiører har et plettfritt utseende, er feilfrie og ikke har synlige bruksmerker. Ved å velge ombruk må man tillate bruksmerker, som patina og aldrende merker. Man må godta at det ikke er «feilfritt». Det som er spennende med ombruk er at det kan gi nye og uventede fordeler, og det skal skape et overraskende og originalt uttrykk. I et ombruksprosjekt er det viktig å ta utgangspunkt idet som er av eksiterende materialer og bygningsdeler og gjøre det beste ut av det. For eksempel kan man i et materiale som ikke er så fint, gi et spennende uttrykk i en ny sammensetning. Man kan også fremheve materialene med farger.

Interiører med brukte materialer og bygningskomponenter kan fortsatt skape gode rom, som gir gode opplevelser og har en god estetikk. Det handler mye om kreativitet og designfaglig kompetanse.



Figur 19. Rebeauty
Vandkunsten

Interiørarkitekten i prosjekt med ombruk

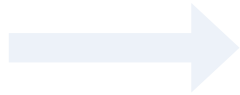
For interiørarkitektene har gjenbruk alltid vært innenfor kjernekompetansen. Bygninger lever jo mye lenger enn den innvendige bruken, og bruken endrer seg ofte. Interiørarkitektene jobber med å se mulighetene i bygget. (Arkitektur, 2021). Interiørarkitektene er kreative når det gjelder de funksjonelle og estetiske løsningene. Dette kan være en fordel i et prosjekt med ombruk.

Det er ofte begrenset med hva som er tilgjengelig av materialer i et ombruksprosjekt. Man må da stille seg spørsmål om hva man kan lage ut av det man har. I ombruksprosjekter er det viktig med et tverrfaglig samarbeid for optimale løsninger ut ifra de muligheter og materialer som er tilgjengelig. De tekniske fagene ser ofte de tekniske løsningene, mens interiørarkitekten kan f.eks se hvordan gamle konstruksjoner kan bli en del av det estetiske uttrykket.

Det at vi går inn i en tid med stadig mer forventning til at det skal være bærekraftig, krever at vi jobber annerledes. Vår oppgave som interiørarkitekter og designere er å forstå å det fremvoksende behovet for et skifte og skape design som er basert på verdier som kan føre samfunnet videre i en bærekraftig retning. (Klingenberg, 2015, s.414). Det kan bli en prosess som ikke er like forutsigbar som tidligere. Det blir vanskelig å forutsi hva som er tilgjengelig av brukte materialer og bygningsdeler.

Interiørarkitekten i byggeprosjekt med ombruk og sirkulære løsninger

INTERIØRARKITEKTEN I
PROSJEKT OMBRUK OG
SIRKULÆRE LØSNINGER



Komme så tidlig som mulig inn i prosessen med ombruk i byggeprosjektet. Samarbeide tidlig med byggherre og prosjektleder.

Utgangspunkt i tilgjengelige materiale og bygningskomponenter og designe ut ifra disse

Skaffe kompetanse fra andre fagpersoner for å kunne se mulighetene det er for å kunne ombruk materialene

Påvirke og inspirere til å se løsninger på det som har ombrukspotensiale.

Undersøke om det er mulig å innhente materialer fra andre steder og prosjekter.

Inspirere og få kunden til å se verdien av bærekraftige løsninger med ombruk

Sirkulær ressursentral

Norge er i gang for å tilrettelegge for bedre lagring av byggevarer. I denne sammenheng er Norges største ombrukssentral etableres på Økern i Oslo under bygging. Prosjektet er en innovasjonspilot i FutureBuilt og prosjektet vil være et viktig skritt på veien til å gjøre byggebransjen avfallsfri og helsirkulær.

Det er stor vilje i byggenæringen til å bruke materialer om igjen, men tilgjengeligheten har vært for liten. Det kan gå lang tid fra en bygning rives til materialene kan brukes om igjen i et nytt bygg, og frem til nå har det ikke vært noe sted å lagre dem i mellomtiden. Da blir materialene ofte kastet, og man kjøper nytt i stedet. Sirkulær ressursentral skal gjøre det lettere både å handle inn og omsette brukte byggevarer for et økende antall sirkulære byggeprosjekter. Ressursentralen vil finne sted på Økern i byggteltet Statsbygg benyttet i regjeringskvartalet. Teltet har en størrelse på ca. 4500 kvadratmeter og vil bestå av lager, kontorer og verksted.

Ressursentralen skal utvikle og utløse et marked som er i utvikling, understøtte offentlige og private aktører og fasilitere for økt sirkulær materialutnyttelse i miljørettede forbildeprosjekter. Etter planen skal det både tilby leie av lagerplass til aktører som vil bruke materialene sine om igjen, bistand med salg og på sikt skal det også tilbys arealer for testing og bearbeiding av materialer. (Futurebuilt, 2023).



Figur 20. Sirkulær Ressursentral

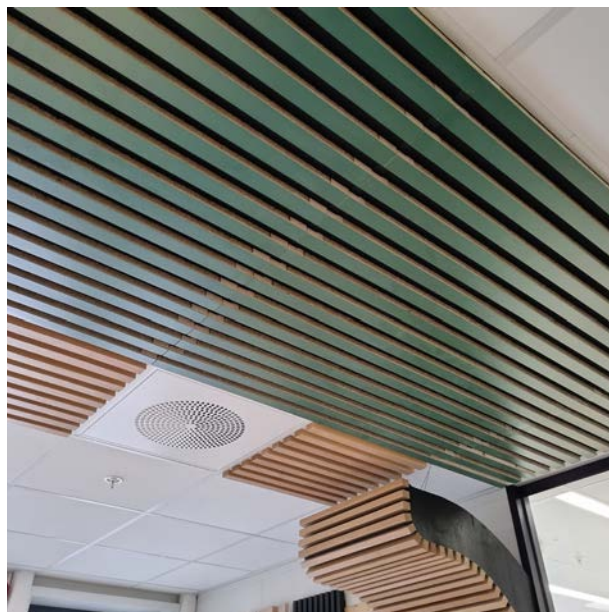
2.14 Ombruk i praksis

For å undersøke hvordan ombruk av materialer og bygningskomponenter kunne gjøres i praksis besøkte jeg Hus gruppen, ved avdeling Innomhus i Bergen. Her hadde de noen spennende løsninger. I produksjonen i 1. etasje, hvor de produserer forskjellige typer spilehimlinger og spilevegger, prøver de ut ulike måter å gjenbruke bygningskomponenter fra prosjektene sine på. Her er de i startfasen av dette. De forsøker å ta gamle bygningskomponenter, f.eks en dør, slik som denne døren. Det er en gammel dør det bygges veggasorbent ut av. Da gjenbrukes ikke bare døren som dør, men skaper et nytt produkt ut av den gamle døren. Produktet er lydabsorberende og har en akustisk regulerende funksjon.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER



Her har de delt en annen dør opp i spiler. Denne blir da brukt som akustisk himling.



Gjennom kontorlokalene hadde de også utstilt flere måter å gjenbruke materialer og bygningskomponenter på. *"Vi gjenbraker ikke bare døren som dør, men skaper et nytt produkt ut av den gamle døren."* -Bjarte Vevatne, Prosjektleder i Innomhus AS.

Denne kontorskilleveggen er også av spiler fra et byggeprosjekt, hvor de er satt sammen til en kontorskillevegg.



En annet eksempel på gjenbruk som ble nevnt var himlingene på Media City bygget. I 1.etg er det hvite himlinger. Disse himlingene er demontert fra det gamle DNB bygget, plassert på lager, renset de, lakkert de hvite, de var gullfarget, satt inn nye absorberer og tilbakeført de tilbygget og de står montert der den dag idag.



Figur 21.
Media City

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Felleshuset av Dyrvik Arkitekter ble bygget i tilknytning til Fornebu hagen. Som en konsekvenser av miljøambisjonene i prosjektet, ble det naturlige tilleggsmålet å bygge et felleshus som er bygget etter sirkulærøkonomiske prinsipper, med fokus på CO₂-reduksjon og produksjon og lagring av egen energi. Her har de skapt et nytt sted med materialer som har hatt et liv før, overskuddsmaterialer fra andre prosjekter, som bidrar til å fylle stedet med historie. (Dyrvik, 2023).



INNSIKT OG UNDERSØKELSER

I Danmark har de kommet et stykke på vei med ombruk. Her er det flere som eksperimenterer med ombruk. Lendager Group er et eksempel på dette. Lendager Group har som mål å være "Danmarks ledende bærekraftige tegnestue". Lendager Group har spesialisert seg på bærekraftighet og bruker sirkulær økonomi som redskap til å utvikle bærekraftige bydeler, bygninger og organisasjoner. (Futurebuilt)

Upcycle Studios er et prisvinnende prosjekt som demonstrerer hvordan 3,000m² rekker hus kan spare 45% CO₂ og gjør om 1000 tonn avfall til byggematerialer. Bygget av resirkulert betong, gjenbrukte doble vinduer og kasserte golvplater. Prosjektet kan også være et bevis på hvordan vi kan bygge bærekraftige bygg uten å måtte gå på akkord med kvalitet, estetikk og pris. (Lendager, 2023)

I Upcycle Studios er alt av treverket overskuddsmateriale fra Dinesen. 850 tonn av betongen ble støpt på stedet med avfall fra bygningen av Københavns Metro. Vinduene er fra gamle bygninger om har blitt renoverert.



Figur 23. Upcycle Studios - Lendager



Figur 22. Upcycle Studios - Lendager



Figur 24. Resource Rows - Lendager

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Den danske tegnestuen Vankunsten arbeider med hele arkitektfagets bredde - visjoner og pragmatisk planlegging, nybyggeri og renovering av boliger, byggefelleskaper., Ifølge Vandkunsten skal gjenbruk av byggematerialer og sirkulærøkonomi ikke bare kunne betale seg - gjenbruksløsninger skal også være vakre med en minimal mengde energi for faktisk å være bærekraftige. Vandkunsten har også utarbeidet en rapporten Rebeauty - om gjenbruk og byggematerialer. (Vandkunsten, 2023).



Figur 25. Vandkunsten Rebaudy - Glass



Figur 26. Vandkunsten Rebeauty - Metall

**OMBRUK
AV MATERIALER**

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Under er det listet opp et utvalg bygningskomponenter som innehar kvaliteter som i utgangspunktet gjør dem egnet for ombruk eller oppsirkulering. Listen er hentet fra rapporten "Ombrukskartlegging", utarbeidet av Statsbygg og Grønn Byggallianse.

Bærende konstruksjoner

- Murstein i tegl, murt med kalkmørtel.
- Boltede stålkonstruksjoner
- Prefabrikkerte betonghuldekker, søyler og bjelker
- Laminert konstruksjonsvirke
- Konstruksjonsvirke (som ikke er laminert)
- Laftet tømmer

Yttervegger

- Glass
- Teglsten
- Fasadeplater i metall
- Mineralbaserte platekledninger • Trekledninger, panel, spon osv. • Ytterdører og vinduer
- Yttertak

Tak

- Takstein (betong/tegl) • Skifertekning
- Korrugerte stålplater

Løst og fast inventar

- Kjøkken
- Dører
- Modulbaserte vegger
- Systemhimlinger og akustikkplater
- Toaletter
- Vasker
- Stendere/platematerialer mm. i heltre
- Spon, kryssfiner, MDF og OSB-plater
- Tregulv
- Innerkledning i tre, f.eks. panel
- Trespiler i himlinger/akustiske vegger osv. • Trapper
- Møbler

Teknisk utstyr

- VVS-utstyr
- Elektroinstallasjoner • Belysning

I rapporten skriver de også om hva som kjenner ut som ombrukbare bygningskomponenter:

- Robuste materialer: Bestandige og homogene materialer og komponenter som kan ombrukes i flere generasjoner av bygg.
- Fleksible forbindelser: Reversible forbindelser mellom komponenter og bygningsdeler som forenkler demontering ved riving av hele eller deler av bygget. Dette kan være mekaniske koblinger som for eksempel bolter.
- Tilhørende dokumentasjon: Tilgjengelig informasjon om produkter og materialer, bl.a. ytelse-serklæring / produktokumentasjon, vedlikeholdsråd og informasjon om byggesystem med demonteringsanvisning.

Videre vil jeg ta for meg fire hovedmaterialer som jeg beskriver med tanke på egenskapene de har og om de egner seg til ombruk.

(Grønn Byggallianse, 2021, s. 13).

METALL

Ombruk av materialer

Metall

Generelt om materialet

Metaller er robuste materialer med lang levetid som ofte dekker bruksområder som vanskelig kan dekkes av andre type materialer. Metaller er ubrennbare og flammesikre materialer som ikke trekker vann, sveller eller krymper.

Stål er legeringer av jern og maksimalt to vektprosent karbon og kan i tillegg inneholde betydelige mengder andre legeringselementer. Ulike typer stål har et bredt spekter av egenskaper som kan tilpasses en rekke ulike bruksområder, og det er trolig vår mest allsidige konstruksjonsmateriale.

Stål fremstilles hovedsakelig gjennom produksjon av flytende råjern som renses for forurensninger og legeres opp med ønskede mengder legeringselementer. Fremstilling av råstål fra råjern skjer gjennom fersking (rensing), desoksidasjon, opplegering og utstøping. Etter utstøpingen blir råstålet videre behandlet til ferdig produkt. (SNL, 2022).

Muligheter for ombruk

Spesielt stål er egnet for ombruk, men også kobber, sink og aluminiums komponenter kan være mulig å ombruke.

Metallkomponenter som for eksempel rekkverk, dørvidere, beslag, trapper og hengsler er aktuelle ombruksprodukter, dersom de er uskadd og lette å demontere. Andre egnede metallkomponenter for ombruk er bølgeblekkplater, stålbjelker, kabelkanaler, rør og stålprofiler. En produktgruppe med stort potensial for ombruk er ventilasjonskanaler av forsinket stål. Ofte er metallkomponenter uten sprekker eller vridning like gode som nye.

Tekniske utfordringer

Metaller som stål og aluminium er svært energikrevende å produsere, men er til gjengjeld bestandige og har lang levetid. Brukte metallkomponenter kan være behandlet med maling og overflatebehandling som kan inneholde PCB. (SINTEF, 2014, s.21).

(SINTEF, 2014, s. 21).

TREVIRKE

Ombruk av materialer

Tre

Generelt om materialer

Materialgrupper tre inkluderer alle typer ubehandlet trevirke, limtrevirke og trefiberprodukter. Furu og gran er de mest brukte tresortene i Norge. Virket brukes i konstruktive elementer og inngår særlig i bindingsverk, innvendig og utvendig kledning, bjelkelag, taksperrer og takstoler, samt i større elementer som massivtreelementer og bjelker og søyler av limtre. I tillegg brukes trevirke i innredning og som fiber i plater og isolasjon.

Muligheter for ombruk

Ombruk er generelt sett mulig for alle typer trevirke og trefiberprodukter. Av særlig interesse er hele og stemplede lengder av konstruksjonsvirke, herunder takstoler, bjelker, stendere, tømmerammer og massivtre elementer. Videre er søyler, bjelker og dragere av limtre, herunder også asymmetrisk oppbygning av virkekvalitet) av stor verdi, særlig der det foreligger merking eller på annen måte dokumentert fasthet på bygningsdelene. Andre konstruktive bygningsdeler omfatter hele kryssfinerplater og diverse typer trefiberplater med intakt egenskap og form, herunder også vinsperreplater av trefiber og trykkfast trefiberisolasjon

Tekniske utfordringer

Ved ombruk av trevarer er det viktig å definere en kvalitetssikret prosessbeskrivelse for uttak av rivningsvirke slik at virket beholder sin kvalitet og brukbarhet. Eldre rivningsvirke – Såframt virket er i god stand og uten noen form for råte eller fuktskade, tyder erfaringer på at styrken ikke er vesentlig forringet. Det som eventuelt endres er seigheten til trevirket. Trevirke mister formbarhet som en del av aldringsprosessen. Fastheten, som er den typisk dimensjonerende egenskapen for trekonstruksjoner, tenderer derimot å øke. Rivningsvirke som blir utsatt for slag eller på annen måte er overbelastet i forbindelse med riving, kan få skaffe bruk og følgelig miste sin fasthetsklasse.

(SINTEF, 2014, s.33).

BETONG

Ombruk av materialer

Betong

Generelt om materialet

Betong er et mye brukt byggemateriale. Ombruk av betong kan omfatte en hel bygning, en konstruksjon eller bygningselementer. Lokal ombruk omfatter normalt ombruk i forbindelse med oppgradering eller ombygging av en bygning.

Muligheter for ombruk

Ombruk av betongelementer er hovedsakelig aktuelt for prefabrikkerte betongelementer. Det er særlig bygningselementer med relativ lav volumvekt og ikke for stort volum som kan ombrukes.

Materialgjenvinning av betong gjennom nedknusing til tilslag gir mindre ressursforbruk og mindre avfall. Ved bruk av knust betong som tilslag, produserer man et nytt produkt, med mulighet for dokumentert kvalitet, CE-merking og lovlig omsetning. Gjenvinning tar ikke vare på den investerte energien i betong slik ombruk vil, men det reduserer behovet for uttak av ny grus fra jomfruelig land og enerdinger i naturen når man tilrettelegger for deponi, noe som i ytterste konsekvens kan medføre geologiske endringer i området med unik natur. Gjenvinning kan muligens også løse eventuell problematikk rundt krom VI og andre tungmetaller, fordi stoffene bindes i nye produkter, men man skal være obs på at knusing øker faren for spredning av disse stoffene og at noe betong går til deponi pga. Krom VI-innhold. Regelverket har vært i endring og det gjenstår arbeid på området. (Resirquel, 2019).

Tekniske utfordringer

Veggblokker og etasjeskillere er som regel murt sammen og kan være vanskelig å demontere uten å gjøre skade. Her kreves manuelt arbeid for få løftet elementene på riktig måte.

Et annet moment som kan gjøre ombruk krevende er at krav til styrke og sammensetning kan være vanskelig å dokumentere. I tillegg skal elementene kanskje tilpasses til en ny funksjon.

(SINTEF, 2014, s.29)

GLASS

Ombruk av materialer

Glass

Generelt om materialet

Vindusglass er oftest silikatglass, bestående av ca. 60% kvartssant, 20% soda og 20% kalkstein, samt små mengder metallsalter. Ingen av råmaterialene regnes for knappe ressurser. (Marsh, 2007). Glass brukes i vinduer og som fasademateriale. Det er svært energikrevende å produsere glass, derfor er ombruk ønskelig for hele vinduer og ruter, glassfasader og andre komponenter av glass.

Muligheter for ombruk

Muligheten for forholdsvis enkel demontering av vinduer fra vegg gjør at det teknisk sett kan fungere som gode ombruksprodukter. Moderne vinduer med modulmål kan enkelt brukes på nytt etter en rengjøring. Eldre vinduer er velegnet for ombruk som interiørelementer av mer kunstnerisk karakter og i rehabiliteringsprosjekter. Ombruk er først og fremst aktuelt når vinduene har modulmål og oppfyller dagens krav til energiltak. I de aller fleste tilfeller er standardmoduler de mest egnede elementene for ombruk.

Tekniske utfordringer

De viktigste utfordringene må vurderes i hvert prosjekt. De viktigste utfordringene for ombruk av glass er knyttet til HMS- og energikrav. Ved ombruk bør man også ta i betraktning at vinduer har begrenset levetid. De aller fleste vinduer (med unntak av gamle, koblede vinduer) inneholder miljøfarlige stoffer, og bør derfor håndteres på en forsvarlig måte. PCB-holdige vinduer er alltid farlig avfall, men det er mange andre stoffer man skal være oppmerksom på ved demontering av isolerglass. Dette tilsier t en mye større andel av vinduer som blir sanert i dag burde behandles som farlig avfall.

Teglstein

(SINTEF, 2014, s.36)

2.15 Endringer av behov - tilpasningsdyktighet

De fleste eksisterende bygninger ble ikke planlagt for endring og ombruk. (Grønn Byggallianse, s.5). Endringer i markedet, teknologi og bruksmønstre gir stadig behovsendringer. Det er et skiftende behov for ulike typer bygg i samfunnet. F.eks boliger, kontorer, skoler og omsorgsbygg. Faktorer som teknologi og måten vi bruker bygg på, er noe som påvirker måten vi bygger på. (Leland&Svendsen s.41). Som jeg gikk inn på tidligere er det flere grunner til at bygg rives i dag. Mange gamle bygg er ofte lite arealeffektivt innredet, ved å flytte eller rive innvendige vegger, og slippe dagslyset til i mørke arealer, kan romplanene endres og arealene brukes mer effektivt. (Grønn Byggallianse, 2019, s. 18). Dette kan være takhøyde, at bærekonstruksjonen har begrenset bærekapasitet, at det koster mer å rehabilitere enn å bygge nytt og at bygget ikke er tilpasset behovene som leietaker har. I et bærekraftperspektiv vil det ha en enorm konsekvens hvis vi skal fortsette å rive og bygge nytt. Vet å bygge nytt, bruker vi også store mengder naturressurser, og det slippes ut store mengder CO₂.

Når man skal utnytte de eksisterende arealene i et bygg, må man løse nye behov uten nybygg, og heller bygge om eller bygge til så effektivt som mulig. (Statsbygg, 2022). I boken *How Buildings Learn*, beskriver Stewart Brand (1994) hvordan bygninger endrer seg. Her sier han at alle bygninger vokser, og endrer seg i takt med nye behov. I disse endringsprosessene må man forholde seg til fysiske strukturer som er dannet for lenge siden av ulike grunner, grunner som nåtidens brukere kanskje opplever som uvesentlige. (Leland&Svendsen, 2006, s.41).

Det handler derfor om i denne sammenheng å tilpasse bygget til ny bruk. Dette kan være utfordrende, og det er ofte ikke økonomisk lønnsomt.

Å utnytte arealer, arealeffektivitet handler om hvordan en kan tilpasse og utnytte et areal til akkurat den størrelsen virksomheten eller beboere har behov for. Når man planlegger et bygg kan man også planlegge for sambruk og flerbruk. Dette kan gjøre at man unngår at arealer står tomme i løpet av en dag. F. Eksempel kan en skole brukes som kurslokale eller fritidsaktiviteter utenom arbeidstid. En kantine i et kontorlokale kan fungere som restaurant på kveldstid.

2.16 Rehabilitering og ny bruk av eksisterende bygning

Endring av bygninger til nye funksjoner er ikke et nytt fenomen. I tidligere tider ble bygninger tilpasset nye behov og funksjoner hvis de var konstruktivt gode nok, uten at det bel stilt spørsmål ved det, og uten teoretiske refleksjoner. For eksempel var det vanlig i renessansen at antikke monumenter ble forandret til ny bruk. Og under den franske revolusjonen ble religiøse bygninger konfiskert og gjort om til industriformål eller til militært bruk. Drivkraften bak disse eksemplene på gjenbruk var den gangen rent økonomiske og funksjonelle. I dag er imidlertid arbeid med eksisterende bygninger, istandsetting og restaurering av dem for fortsatt bruk blitt en kreativ og fascinerende oppgave for arkitekter og interiørarkitekter. Prosessen med omfattende endring av en bygning blir ofte kalt tilpasset gjenbruk. I vår tids bevaringsteori og praksis anses tilpasset gjenbruk for å være en viktig strategi for bevaring av kulturminner. (Interiørarkitektur s. 396).

«VI KAN IKKE BYGGE OSS UT AV KLIMAKRISEN» – HARALD NIKOLAISEN, STATSBYGG)

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Gjenbruk av eldre bygninger og interiør for nye formål er blitt en stadig mer aktuell oppgave for interiørarkitekter og arkitekter. Mange bygninger, også interiør, er verdifulle kulturminner, og stadig flere blir vernet av myndighetene. De kulturminnene som blir offentlig verner, har strengere restriksjoner for hvilke endringer som kan gjøres med dem. Samtidig er det offentlig enighet om at den beste måten å bevare kulturminner på er å fortsatt bruke dem. Det å bruke verneverdige bygninger vil nødvendigvis bety at de slites med tiden, og de blir endret for å møte tiders krav. Det gjelder enten de tilpasses en ny bruk eller de kondenseres for å fortsette i samme funksjon. (Klingeberg, 2016, s. 404).

2.17 BEFARINGER AV RELEVANTE PROSJEKTER

Kristian Augustinsgate 13 v/ Scenario Interiørarkitekter

Adresse: Kristian Augustsgate 13, Tullinløkka, Oslo
Funksjon: Kontorlokale
Ferdigstilt: 2021
Byggherre: Entra
leietaker: Spaces
Arkitekt: MAD Arkitekter
Interiørarkitekt: Scenario Interiørarkitekter
Areal: 4300 m²

Kristian Augusts gate 13 på Tullinløkka er et banebrytende gjenbruksprosjekt der et rivningstruet 1950-tallsbygg er oppgradert etter FutureBuilt's kriterier for sirkulære bygg. Prosjektet er Norges første bygg hvor ombruk av byggematerialer og sirkulære løsninger er benyttet i større skala. Det er så mye som 80 prosent ombruk av materialer, og klimagassutslippene er redusert med 70 prosent. Prosjektet er har vært mye omtalt og har gjort ombruk til et tema i hele byggebransjen.

I forbindelse med befaring av prosjektet, fikk jeg mulighet til å intervju interiørarkitektene bak prosjektet, Annethe Thorsrud og Kristine Aassved Storeide. Scenario interiørarkitekter har i dette prosjektet hatt ansvar for interiøret i kontorbyggets åtte etasjer. I prosjektet jobbet interiørarkitektene sammen med Entra og Spaces. Det er ombruk på alt av interiør, det fysiske, det man ser, men også alt man ikke ser er ombruk i følge interiørarkitektene. Alt fra ventilasjon, hulldekker, vinduer, alle ting som er teknisk, rør, toaletter, og mye teknisk er ombruk. Så har vi videreført det i interiøret. På toalettene er det brukt forskjellig type flis.

Kriteriet for KA13 har vært at det skal være på lik linje med et vanlig bygg når det gjelder kvalitet og estetikk, samtidig som man skulle gjennomføre en sirkulær miljøsmart byggeprosess og være tro mot Spaces tydelige merkevere. Ifølge interiørarkitektene har det i prosjektet vært viktig at kvaliteten og designuttrykket skal være minst like bra som hvilken som helst ny lokalsjon. For Spaces er det viktig å bevare merkevaren sin, å de de har vært kritiske til hva de putter inn. Det har også vært viktig å skape en kontrast mellom det som er nytt og det som er gammelt.

Et materiale de trekker frem som er ombruk er furu. Furu er brukt som et type hovedmateriale. Det er gjennomgående både i interiørelementer og i vinduer, karmen, omramminger, foringer, kjøkken. Grunnen til at det er så mye furu er at det er et norsk kortreist materiale i motsetning til eik som veldig mange bruker. En annen grunn til at de valgte furu var også at de hadde lyst til å få tak i furu brukt. Spaces har ingen lokaler med furu, så det er spesielt. I prosjektet er det også betong som er gjennomgående. Det er lagt ny betong på gulvene i første etasje og kjeller. Noe som er spesielt her er at betongen har gjenbruksglass i seg, som kommer fra knuste vindustruter fra Norsk Gjenvinning.

«Kvaliteten, designuttrykket skal være minst like bra som hvilket som helst annen ny lokalsjon». - Scenario Interiørarkitekter

INNSIKT OG UNDERSØKELSER



Figur 27.

«Vi har hele tiden prøvd å skape kontrast mellom det som er nytt og det som er gammelt». - Scenario Interiørarkitekter

Pilestredet 27 **V/ Sane Interiørarkitekter**

Adresse: Pilestredet 27, Tullinløkka, Oslo
Funksjon: Kontorlokale
Ferdigstilt: 2021
Byggherre: MAD AS
leietaker: MAD
Arkitekt: MAD Arkitekter
Interiørarkitekt: SANE Interiørarkitekter
Areal: 960m2

Pilestredet 27 fungerte tidligere som utstillings- og kontorlokaler, hotell og verkstedsbygning for Alfheims mekaniske Fabrik for Møbel- og Bygningsarbeid. Bygget ble tegnet av Herman Major Backer. I denne bygningen skulle MAD få nye kontorlokaler. I 2.etasje sitter Mad arkitekter, Sane, Nomad og Mad Communication, og i 1.etasje har MAD startet en helt egen kafé og bar kalt byMAD. I prosjektet har det vært stort fokus på ombruk og prosjektet ga MAD friheten og muligheten til å utforske og eksperimentere med hvordan å løse utfordringer knyttet til ombruk. (MAD, 2022.) I forbindelse med prosjektet fikk jeg omvisning og muligheten til å prate med en av interiørarkitekten bak prosjektet, Ine Abelsnes Stokka.

Eksisterende lokaler i 2.etasje var delt inn i to; en del med cellekontorer fra en eldre oppussing, og en del med åpent landskap fra nyere tid. Delen med cellekontorer skulle pusses opp, mens i den nyere delen skulle det kun være minimale inngrep.

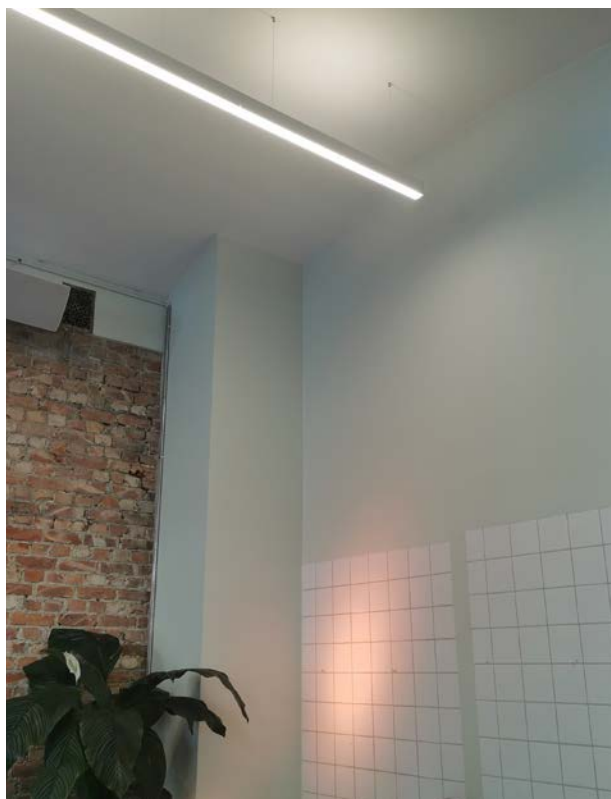
Ombruksmålene for 2.etasje var følgende:

1. Ingen nye møbler, kun brukt
2. Ombruk av alle materialer fra MAD sine egne lokaler som var mulig å ombruke.
3. Alltid velge det meste miljøvennlige alternativet hvis man velger nye materialer.
4. Se alltid etter ombruksmaterialer før man velger nytt.

I faste innredninger og øvrige inventar var det ombruk. Det var allerede to te-kjøkken i lokalene som ble valgt å sette sammen til et nytt kjøkken. Her ble det gjenbrukt skrog, armatur og kjøleskap, og samarbeidet med Norwegian Trash for å lage fronter til de eksisterende skrogene. Platene er omsmeltet plastavfall. (Mad, 2023) Annen fast innredning ble satt sammen av rester fra byggeprosessen i 1.etasje, materialrester de hadde fra tidligere og funn på Finn og hos Resirquel.

Alt av fast innredning og hyller på materialrommet ble bygget opp av gamle platematerialer, og de oranse kassene er gamle potetkasser funnet fra Finn. (Mad, 2023) Det er også ombrukt gamle himlingsplater. Platene er trukket med tekstil og brukt til oppslagstavler og nedhengte lydabsorbenter i himling. I kaféen har de bevart noen hvite fliser på veggen, og bevart fliser på gulvet. De har også funnet en gammel garasje på Finn, her brukte de platene på veggen, uten å overflate behandle dem.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER



Markevein 1 V/ Asplan Viak

Adresse: Markeveien 1b
Funksjon: Kontorlokaler
Ferdigstilt: 2022
Byggherre: DnB Næringseiendom
leietaker: Kulturhuset
Arkitekt: Asplan Viak, Vill Arkitektur
Interiørarkitekt: Asplan Viak
Areal: 2955m2

Markeveien 1b skulle bli Asplan Viak sine nye kontorlokaler. Noen av kjerneverdiene som kom fram fra bruker og styringsgruppe, var at man ønsket seg et "vindu mot byen", et hus med godfølelse og der det var muligheter for å skape en sosial arena, at bærekraft og ombruk skulle stå i fokus og en plassering som lå godt til rette for at flest mulig kunne reise kollektivt til og fra jobb.

På dette prosjektet fikk jeg omvisning av interiørarkitekt Karoline Løken Helland. Hun er en av de som har stått for all prosjektering innomhus. Dette er et transformasjonsprosjekt hvor så mye som mulig av materialene er basert på ombruk og restematerialer. Gamle materialer har fått nytt liv i oppsirkulering, som kubbegulvet som er oppsirkulert av bjelkelaget i en gammel prestebolig.

Det er også plukket ut ulike elementene i bygget som har vært historiske og bygget videre på de. I prosjektet er det jobbet mye med noe interiørarkitektene har valgt å kalle "Den varige estetikken", som handler om at det vi omgir oss med må inn i en lengre tidsramme og verdsettes både som materialressurs og historieforteller.

Tilbakeføringsgrep er blitt gjort i hele bygget, også innvendig. I gangsoner har man hentet frem den gamle terrazzoen, troddig fra 1916, og en skjult skatt dukket opp i form av et forseggjort kjerreløp, i mosaikk gjennom byggets 1.etasje. En av de viktigste tilbakeføringene er de romlige kvalitetene som opprinnelig var i bygget, og få frem igjen gode himlingshøyder og romlige volumer. Så mye som mulig av materialene i prosjektet, er basert på ombruk og restematerialer.

I prosjektet er det også restefliser fra ulike fliseleverandører rundt om i bygget. Mange mindre restepartier av fliser som ellers ville vært vanskelig å utnytte får nytt liv rundt i bygget. Benkeplater er av utgått sortiment og feilbestillinger og lamper og spilevegger er blant annet hentet fra andre bygg i området og har fått nytt liv i lokalene. Om lag 95% av møbleringen er kjøpte gjenbruksmøbler eller møbler som Asplan Viak har tatt med seg fra de gamle lokalene. Systeminnredningen i lokalene er av heltre. Dette har god kvalitet og heltre er lett å bruke om igjen.

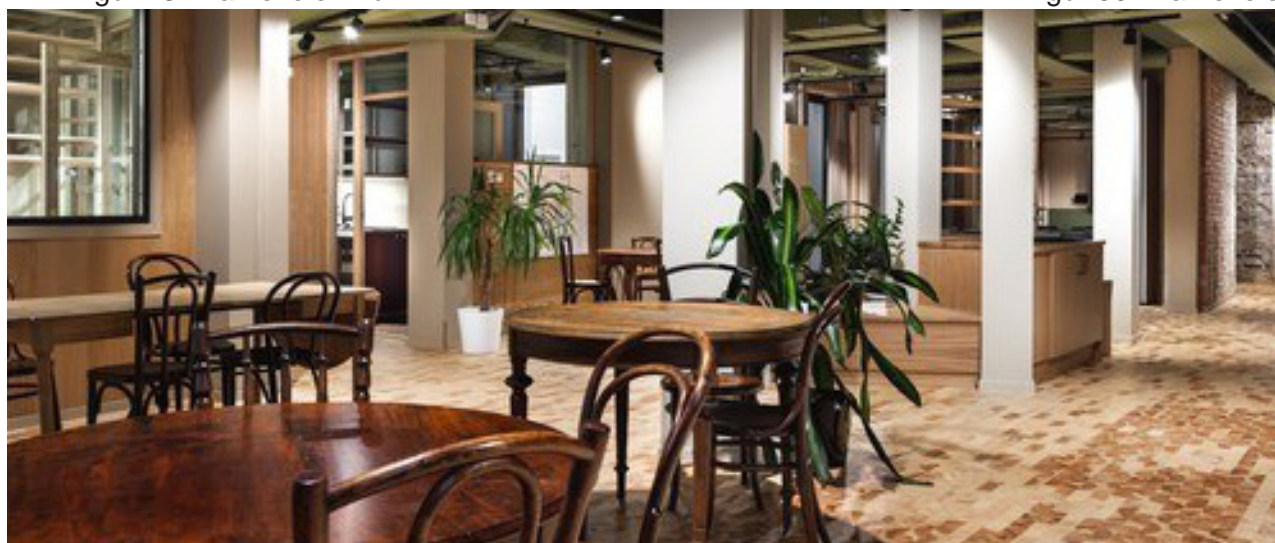
INNSIKT OG UNDERSØKELSER



Figur 28. Markeveien 1b.



Figur 30. Markeveien 1b.



Figur 29.. Markeveien 1b.

Kulturhuset V/ Én til en arkitekter

Adresse: Vaskerelven 8, 5014 Bergen
Funksjon: Kulturhus, Kontorlokaler
Ferdigstilt: 2021
Byggherre: OBAS Vest
leietaker: Kulturhuset
Arkitekt: Én til en Arkitekter
Interiørarkitekt: Én til en Arkitekter
Areal: 3600m2

Kulturhuset er planlagt som et levende sted med aktiviteter hele dagen, hele uken. Bygget har en viktig historiefortellende og identitetsskapende rolle i Bergen by, som ønskes forsterket ved å synliggjøre byggets iboende kvaliteter i form av å frembringe iboende detaljer, og utvikle interiør og grafisk profil basert på byggets historikk som stall/ bakeri/ trykkeri/ kunsthøyskole. Byggets fokus på utstilling av kunst vil bidra til å ivareta byggets kulturminnestatus.

Fasaden mot Vaskerelven har blitt restaurert og tilbakeført til opprinnelig stand med balkonger og ornamenter, for å styrke byggets nye identitet. (Byggindustrien, 2022). I fasaden har blant annet muren og den røde teglsteinen blitt beholdt. Historiske vinduer er også beholdt.

På dette prosjektet fikk jeg omvisning av interiørarkitekt ved Én til en arkitekter, Nina Frisk. I prosjektet er det tatt vare på mye fra det opprinnelige bygget, som gamle teglvegger, vinduer, fliser, trapper og overflater er gjenbrukte og beholdt der det er mulig. Noe som blir trukket frem er at det har blitt gravd og plukket frem forskjellige elementer fra det opprinnelige bygget, noe som har blitt tatt som utgangspunkt i hele konseptet, også i fargevalget. De ønsket å stor fargebruk i prosjektet. Alle fargene som er brukt har tatt utgangspunkt i de eksisterende fargene som er funnet. I prosjektet ble det samtidig ønsket at det skulle være tydelig hva som var tilført av nye materialer.

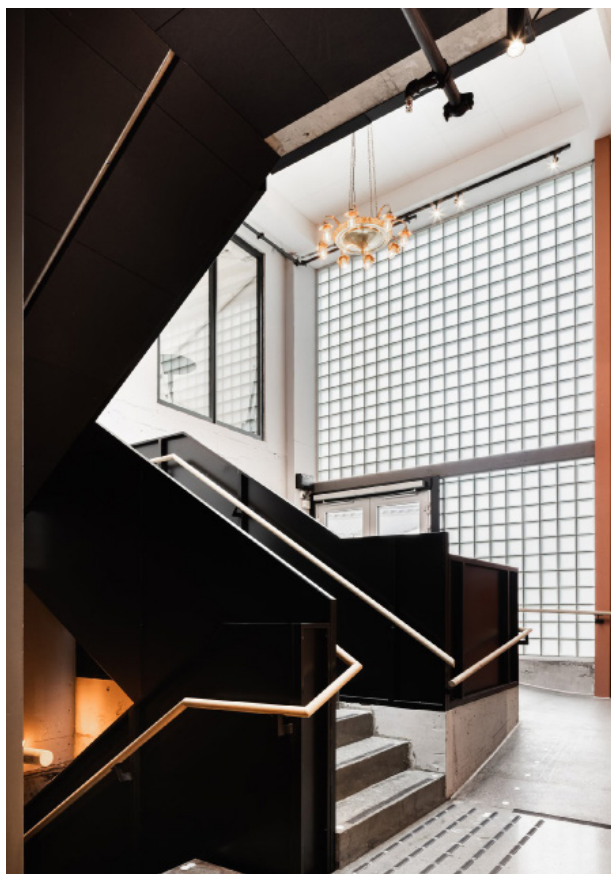
Interiørarkitekten trekker frem de originale vinduene. De holdt ikke godt nok på varmen i forhold til dagens standard, så det er supplert med nye varevindu på innsiden. Noen annet som også er blitt bevart er det gamle heksagonflisene på gulvet i restauranten.

«Det å bygge videre på historien og identiteten til bygget, var sentralt i dette prosjektet».
- Interiørarkitekt, Én til en, Nina Frisk.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER



Figur 31. Kulturhuset



Figur 32. Kulturhuset



Figur 33. Kulturhuset.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Oppsummering

I denne delen har jeg vært på befaring på tre prosjekter innen interiørarkitektur hvor det har vært stort fokus på ombruk av både bygning og materialer. På befaringsene har jeg også fått anledning til å prate med og få omvisning av interiørarkitektene som har stått bak prosjektene. Det har vært spennende og lærerikt med befaringsene og jeg har fått se og høre om hvordan et prosjekt med ombruk har fungert og hvordan det har vært å jobbe med fra en interiørarkitekts perspektiv.

Noe av det som er gjennomgående har vært å ivareta og bygge videre på historien til bygningen. Alle prosjektene har også mye gamle materialer, men helheten gjør at det føles ut som et nytt lokale. Estetikk er noe som er gjennomgående. I prosjektene er det også gravd frem materialer og farger som er tatt videre i interiøret. Balansen mellom nytt og gammelt har vært viktig. Alle prosjektene er også planlagt å ha en fleksibilitet i interiøret, og dette er løst på ulike måter i prosjektene. Noe som har vært utfordrende i en del av prosjektene er tilgangen på materialer, økonomi og det å få nok volum på materialene.

2.18 ERFARINGER

OMBRUK I BYGGEPROSJEKTER

Markeveien 1 ligger sentralt plassert i Bergen og er et av det eldste bygget rundt Torgalmenningen og det eneste som stod igjen etter bybrannen i 1916. Det første bygget ble tegnet av Schak Bull for Bergens Telefonkompani, og etter brannen tegnet Einar Oscar Schou gjenoppbyggingen.

Markeveien 1

I tilknytning til denne undersøkelsen fikk jeg møte med byggherre Eivind Bengtson (DNB) og prosjektleder Mats Bremerthun (BREMCON). I dette dybdeintervjuet fikk jeg høre hvordan prosjektet foregikk og deres erfaringer når det kommer til ombruk.

I dette prosjektet gjennomførte DNB en omfattende rehabilitering av bygningen, som ble oppført i 1913. Bygningen har mye historie knyttet til seg. Bygget var et av de få som overlevde bybrannen i 1916, og fremstår etter rehabilitering som et teknologisk, avansert lavenergibygg, med stort fokus på ombruk, og hvor den elegante trekkene til bygget løftes frem.

I starten av planleggingen av prosjektet ble det gjennomført en byggestrategi, her ble det gjort noen grep for å kunne gjøre dette bygget mer attraktivt og få en høyere utleiegrad. Her ble det gjort grep som å tilbakeføre det historiske, det ble også gjort arealeffektivisering, for å få mer lønnsomhet. Det å få tilbake særpreget som bygget hadde, var viktig.



Figur 34. Markeveien 1b.

Det ble også bestemt at bygget skulle BREEAM sertifiseres til Very good. I denne forbindelse ble det også gjort en ombrukskartlegging som var noe poengstrategien innebar. Dette for å se hvilke materialer som kunne få et nytt liv der, eller andre steder. Asplan Viak kom også inn, og de skulle få kontorlokalene sine i Markeveien 1, så her ble det et samarbeid. For bruken ble det viktig å få ny teknisk infrastruktur, og ny kapasitet på tekniske anlegg.

Byggherren nevner at de er en aktør som har bærekraft, gjenbruk og ombruk høyt prioritert. Sammen med interiørarkitektene har de fått mulighet til å muliggjøre det.

Prosjektleder Mats trekker frem at det er viktig at ved ombruk, at en bygningskomponent kan bli til noe annet, at en drager ikke trenger å være en drager nødvendigvis. I denne forbindelse blir det nevnt oppsirkulering, som de har gjort i form av et kubbegulv i samarbeid med VillOpp. Gulvet er laget av tidligere vegger fra en gammel bolig på Eidsvåg. Prosjektlederen nevner at «Ombruk er ikke bare å flytte et element i det samme livet, inn i et nytt liv med tilsvarende bruk.»

Noe som har vært utfordrende i dette prosjektet i forhold til ombruk, er det med å sikre at produktet man ombruker har god kvalitet og at de har garanti. Her kan det være en risiko som faller på som prøver å ombruke noe.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Volum på produkter er også noe som har vært utfordrende, at man ikke går tom for en byggevare og at man får helhet i det. At man ikke blir avhengig av et produkt, kan være nøkkelen for å komme langt med ombruk nevner byggherren.

Byggherren nevner at det at de har brukt arealet mer effektivt, og fått en større utnyttelse her, har vært et kjempe fokus. Det som er gjort viser at det er enorme potensialer rundt omkring i alle bygg.

Ombruk handler også om å se hvordan materialer kan bli brukt på ulike måter. Det er ikke bare å flytte et element i det samme livet, inn i et nytt liv, med tilsvarende bruk. F.eks gipsen, hvis den er skadet kan den brukes som førstegangsgips på en ny vegg f.eks. istendenfor å produsere ny gips.

"Ombruk vil ikke bare si å flytte et element i det samme livet, inn i et nytt liv med tilsvarende bruk." - Mats

"Å ikke gjenbruke for å gjenbruke, det må også være en egnethet og en kvalitet på det man tar med videre". - Mats

I prosjektet har de ved bruk av moderne teknologi redusert mye kabling, forenklet mye, brukt mye mindre materialbruk, og redusert veldig mye det et tradisjonelt prosjekt har, og det spiller egentlig ganske på lag med gjenbruk, det å simplifisere og forenkle.

"Gjenbruk og ombruk av det gamle, kombinert med det nye og moderne" - Eivind

Utfordrende:

- Logistikken
- Økonomien
- Kravspesifikasjonene
- De tekniske forskriftene
- Volum på materialene
- Demontering

Viktigste erfaringene:

- Arealeffektivitet
- Et god samarbeid på tvers av fagfeltene

Letteste å ombruke:

- Elementer som allerede er der
- Isoalsjon
- Mineralull
- Systemgips

Viktig for å lykkes med ombruk og gjenbruk i et byggeprosjekt

- Forutsigbarhet
- Godt samarbeid
- Tidlig planlegging

Nygårdsgaten 5 skal bli et moderne kontorbygg med tiltalende og gode arbeidsplasser tilpasset fremtidige funksjoner. Bygget skal være fysisk og funksjonelt fleksibelt, og legge tilrette for gode tjenesteleveranser, høy grad av tilgjengelighet og godt samspill med ulike ansattgrupper.

Nygårdsgaten 5

Intervjuet med totalentreprenør og prosjektleder i Brødrene Ulveseth, Odd Jarle Kleppe og Henrik Bakke.

Bygget skal gi plass til 450 arbeidsplasser. Det skal etableres kantine i plan 2 og storsal med møteromssenter i plan 1.

«Øksehugget» blir kommunikasjonsaksen som knytter nye NG5 sammen på tvers av etasjer, mellom interne avdelinger og mellom arbeidsplasser og fellesarealer. Gjennomgangen fungerer som en innendørs gate åpen for gjennomgang på dagtid. Viktige funksjoner som trapp og heis, møteromsavdeling, kantine og gjestearbeidsplasser ligger alle direkte knyttet opp mot denne aksen. Arbeidet med byggeprosjektet ledes av en ekstern prosjektleder, og byggherren er UiB.

Byggherren satte krav til ombruk i tidlig fase. Det var høye ambisjoner her, og det ble satt krav til BREEAM Very Good. Det ble i starten gjennomført ombrukskartlegging av Resirquel AS. Bygningen hadde mange vinduer i fasaden, som ikke nådde til dagens krav til lysinlipp og isolasjonskrav, de holdt heller ikke til isoleringsglass. Det de gjorde da, var å gjenbruke et vindu som stod i ytterfasaden i en innvendig fasade.



Figur 35. Nygårdsgaten 5.

Et annet eksempel på ombruk i prosjektet er teglsteinmuren. Dette var tidligere en mur i bygget. Teglsteinen ble sendt vekk til rengjøring, mellomlagret, deretter satt opp igjen i en ny mur.



Bygget inneholdt kunstelementer. Et av de ble gjenbrukt inn igjen i bygget, som nye kunstelementer. Eksisterende kunst ble skåret ut, transportert bort, mellomlagret, transportert inn igjen og montert opp igjen.

Det ble nevnt at det var flere komponenter som hadde potensiale for å bli ombrukt. Det var mange dører som var fullt brukbare.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Noe annet som ble nevnt som var viktig i prosessen med ombruk var det med å ha respekt for eldre ting, det som skal bli ombrukt, slik at det ikke kommer skader i prosessen. I byggeperioden er det et helt annet miljø på bygget, man får da temperaturen ned og fuktigheten opp. Da er det lett at det blir skader på ting. Det ble også nevnt at en byggherre som trykker på for ombruk, og det er viktig at den er villig til å gjøre det.

Her er en av fasadesidene til bygget. Her er noen av vinduene tatt vare på, men det har blitt påført solskjerming



To av tre av trappeløpene er blitt bevart, både trapp og rekkverk er blitt tatt vare på her.



Utfordrende:

- Hvem tar ansvaret - sette inn gammelt produkt.
- Å gå god for kvaliteten, at folk vil ha den kvaliteten som er litt lavere.
- Mellomlagring
- Tidsbruken
- Bevare kvaliteten på det som skal ombrukes gjennom hele prosessen.

Viktigste erfaringene:

- Bruke lang tid på å demontere det som skal ombrukes.
- Å ha en klart plan for gjenbruk og ombruk før man begynner.
- Arealeffektivitet

Letteste å ombruke:

- Det som allerede er på bygget og ikke trenger mye bearbeiding.

Viktig for å lykkes med ombruk og gjenbruk i et byggeprosjekt

- Planlegge tidlig
- God kommunikasjon, kompetanse



Oppsummering

Ved å undersøke prosjektene Nygårdsgaten 5 og Markeveien 1 har jeg fått viktig innsikt og kunnskap om hvordan et byggeprosjekt med ombruk fungerer i praksis. Da prosjekter med gjenbruk og ombruk ofte fungerer annerledes i praksis enn det man har tenkt, var det nyttig å få høre om disse erfaringene.

Felles for erfaringene fra prosjektene var at ombruk på stedet er den enkleste måten. For at et prosjekt med gjenbruk skal lykkes må det planlegges i tidlig fase. Transport og lagring av materialer og komponenter er utfordrende, og her trengs det tiltak. Alle i prosjektet må ha en tankegang og plan for gjenbruk og ombruk.

PLANLEGGING - Det bør planlegges for gjenbruk og settes mål så tidlig som mulig i prosjektet, gjerne i skissefase.



TRANSPORT OG LAGRING - Det bør planlegges for transport og lagring av materialer og komponenter.



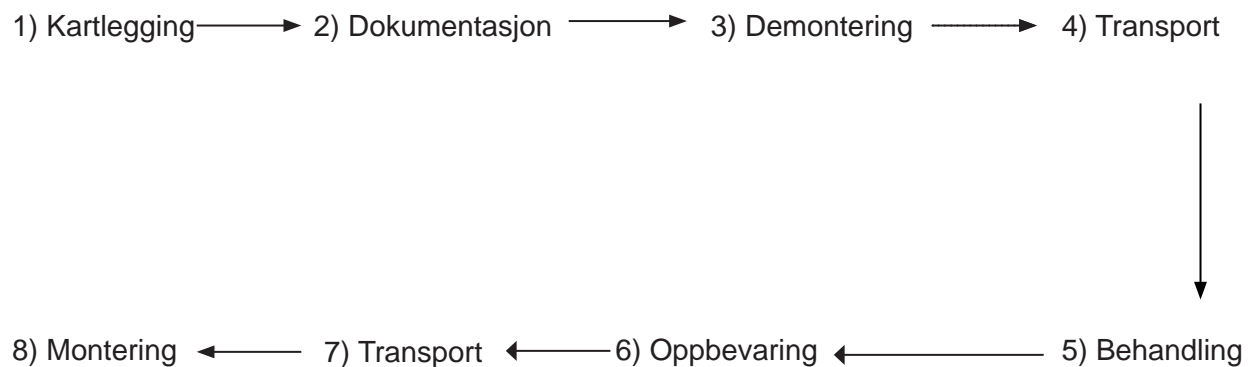
ØKONOMI - Det koster ofte mer å ombruke og det bør tas utgangspunkt i dette.



SAMARBEID - I prosjektet bør alle ha en felles tankegang og være innstilt på å ombruke. Det bør også deles kunnskaper og de ulike fagdelene bør gi råd til hverandre.



Prosess med ombruk i byggeprosjekt



Utifra undersøkelsen om ombruk og gjenbruk i byggeprosjekter, har jeg kommet frem til at en prosess med ombruk og gjenbruk kan foregå i disse stegene.

Det første som gjøres er en kartlegging av eksisterende bygg, hvilke materialer og bygningskomponenter det inneholder. Det må også undersøkes i forskrift om dokumentasjon av byggevarer, for å finne ut hva som er mulig å ombruke i prosjektet. Det må planlegges for ombruk tidlig i prosessen. Deretter må delene som skal ombrukes demonteres.

De må transporteres bort for behandling, og lagring. Deretter transporteres tilbake til byggeplass for montering.

Dersom det er materialer og bygningskomponenter fra bygget som kan bearbeides og lagres der, kan dette da gjøre at man kan hoppe over noen av stegene.

Dersom det også er mulig å ha lagerplass på byggeprosjektet trenger ikke materialene og bygningskomponentene å transporteres og lagres andre steder.

2.19 BEFARING AV GJENBRUKSENTRALEN SIRKULÆRE TILBUD

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Gjenbrukssentralen Damsgårdsveien 113

Gjenbrukssentralen har pågått i 30 år og tilbyr flere tjenester til avdelinger i Bergen kommune. Blant disse er mottak og salg av brukte møbler, rehabilitering og spesialtilpasning av møbler, samt mindre transportoppdrag.

Gjenbrukssentralen består av verkssted, lager for møbler og kontorer. De tilbyr enklere snekkerjobb, pussejobb og tapetsering. Hovedsakelig går møbler inn og ut fra sentralen.

På Gjenbrukssentralen kommer det inn kommunale møbler, for å kunne oppusses og forvandles. Kunden til Gjenbrukssentralen er stort sett Bergen kommune. Spesielt Alders- og sykehjem. Hos gjenbrukssentralen kan man få reparert møbler rimelig.



2.20 Kartleggingsundersøkelse

Underveis i prosjektet holdt jeg en anonym nett-basert spørreundersøkelse rettet mot prosjektets brukergruppe, innbyggerne i Bergen. Denne undersøkelsen utførte jeg for å finne innholdet og funksjonene til bygget. Formålet med spørreskjemaet var å finne ut om det er behov for sirkulære tilbud i Bergen. Og finne ut hvilket innhold og funksjoner jeg kunne ha i bygget, og hvordan dette kunne fungere. Jeg fikk kartlagt hvilke tilbud det var behov for, hva de kunne inneholde og hva det var behov for i forhold til utformingen av rommene. Undersøkelsen hadde totalt 126 respondenter.

26% var student og 74% ikke eller annet.

Spørsmålene var følgende:

Kjønn

Alder

1. Er du student?
2. Dersom du jobber, hva jobber du med?
3. Er du interessert i, villig til å endre vaner for å redusere ditt klimafotavtrykk?
4. Benytter du deg av Finn eller Tise for å finne det du trenger?
5. Har du reparert noe selv før? Hva har du reparert?
6. Kunne du tenke deg å benytte deg av et fellesverkssted for reparasjon av møbler og objekter?
7. Benytter du deg av Fretex?
8. Kunne du tenke deg å benytte deg mer av bruktbutikker dersom det var mer tilgjengelig?

9. Hvilke tilbud mener du det er behov for i Bergen sentrum?

10. Kunne du tenke deg å delta på kurs i reparering av gjenstander? (Møbler, objekter, klær.)

11. Hva er viktig for deg i tilknytning til et slikt sted?

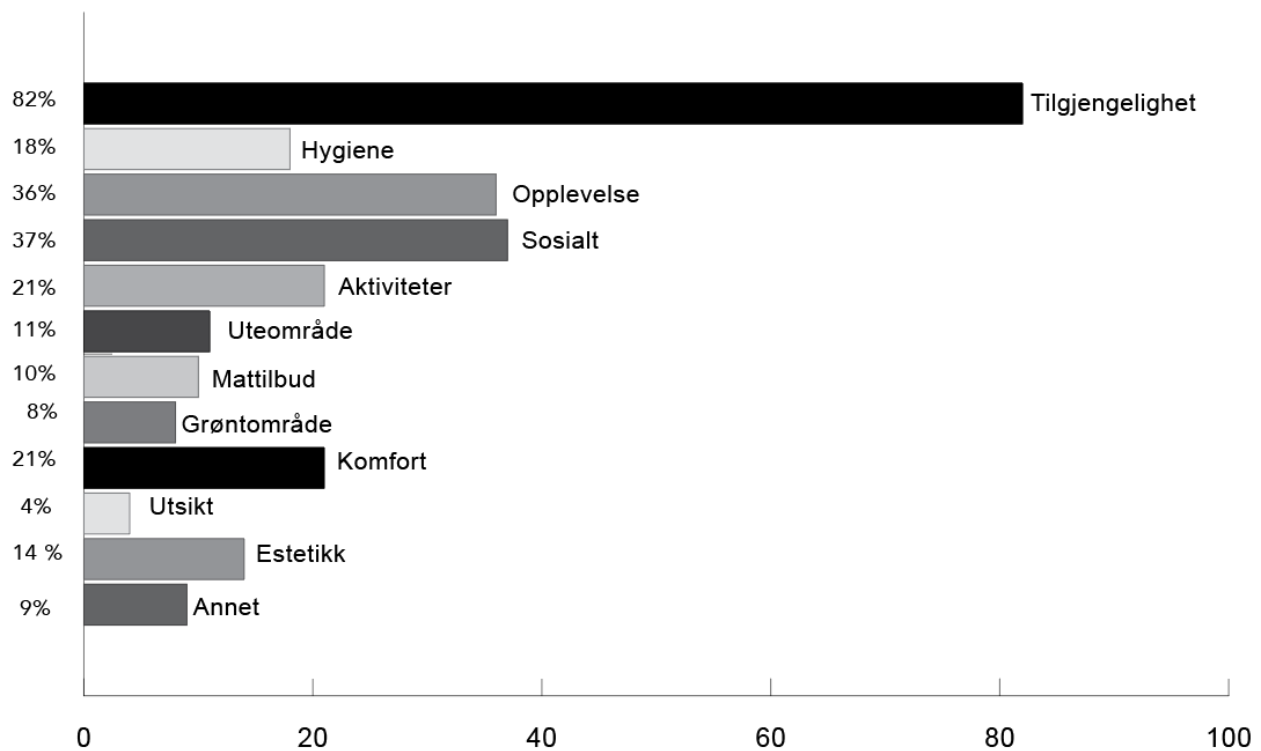
Undersøkelsen ble introdusert med spørsmålet om respondenten er interessert i, villig til å endre vaner for å redusere klimafotavtrykket. Her var det 92% som svarte at de ville det.

Behovet for bruktbutikker er også etterspurt, her svarte 63% at de ville benytte seg mer av bruktbutikker dersom det var mer tilgjengelig og 30% kanskje.

Spørsmålet om respondenten kunne tenke seg å benytte seg av et felles verkssted for reparasjon av møbler og objekter. Her var det 63% som svarte ja, mens 23% kanskje. Dette viser at det kan være behov for et fellesverkssted.

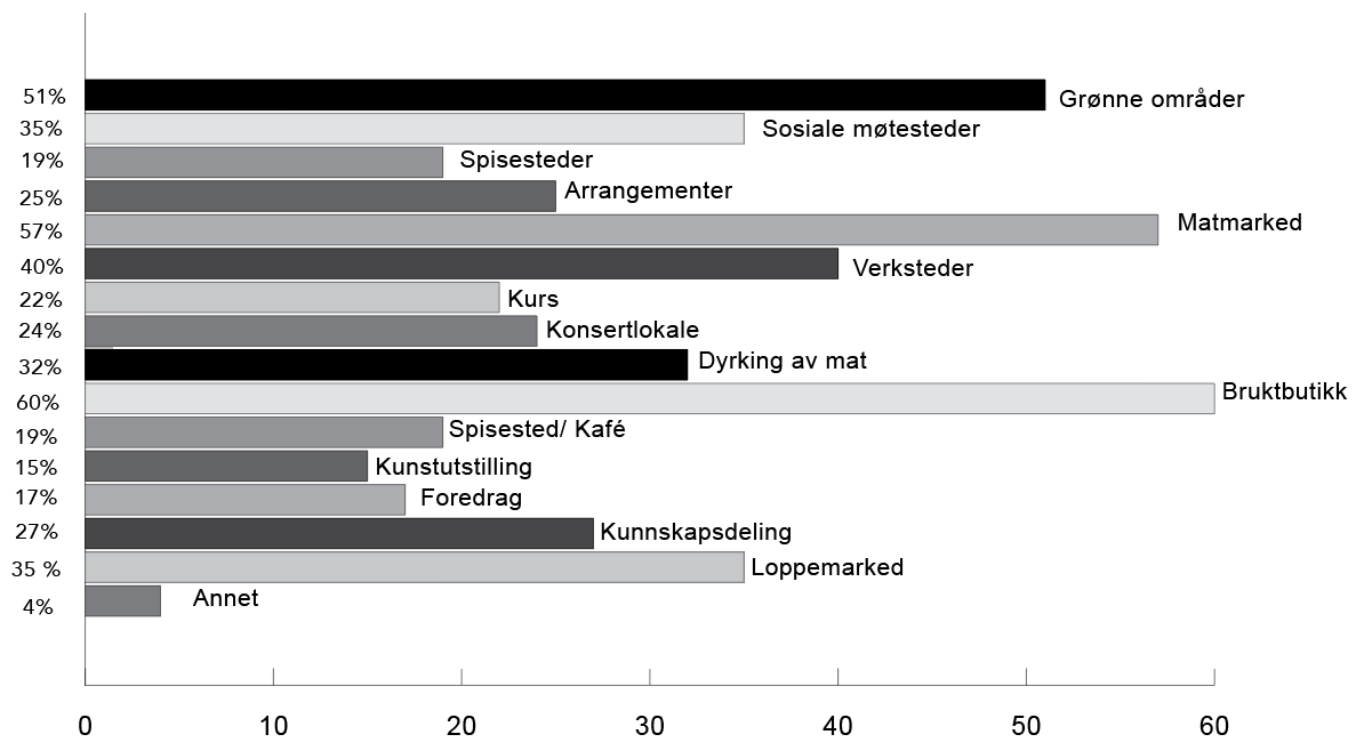
INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Et av spørsmålene som ble stilt i undersøkelsen var om respondenten kunne tenke seg å delta på kurs i reparering av gjenstander. (Møbler, objekter, klær). Her var det 39% som svarte at det ønsket de, mens 31% kanskje. Dette viser at det kan være behov for kurs for dette. Hva som var viktig i tilknytningen til et slikt sted, fordelte seg slik:



INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Et av spørsmålene som ble stilt i undersøkelsen var om hva respondenten kunne tenke seg i tilknytning til et kurslokale for reparasjon av gjenstander. Her kom det frem at grønne områder, matmarked og bruktbutikk var mest ønsket.



INNSIKT OG UNDERSØKELSER



HVA ER VIKTIG FOR DEG I TILKNYTNING TIL ET FELLESVERKSSTED?



2.21 Oppsummering og funn

I denne delen har jeg fått innsikt og tilegnet meg kunnskap om temaet, gjennom litteratur, og dybdeintervjuer. Jeg har undersøkt hvordan en riveprosess av et bygg foregår, og jeg har undersøkt hvordan ombruk fungerer i praksis i byggeprosjekter. Det å snakke med ulike personer i byggebransjen har gitt meg nyttig kunnskap og har gitt meg en større forståelse for temaet.

Norge er i gang med omstillingen til en sirkulær økonomi. I tilknytning til dette er det dannet ulike organisasjoner for dette. Blant annet Future-built som har laget en oversikt over kriterier for sirkulære bygg. På Østlandet er det kommet en rekke initiativer som Resirquel og Sirkulær Ressursentral. Bergen har et potensiale her til å få ulike steder for lagring, salg og deling av brukt byggemateriell.

De fleste eksisterende bygninger ble ikke planlagt for endring og ombruk. Mange eldre bygninger ble bygget til å ha en bestemt bruk. En annen utfordring med gamle bygg er at det ikke er mulig å få til å få plass til ventilasjon og tekniske systemer. Ofte tenker man at takhøyden er for lav til tiltenkte ventilasjonskanaler og at tekniske rom er for små til planlagt utstyr. Ved å flytte eller rive innvendige vegger og slippe dagslyset til i mørke arealer, kan romplanene endres og arealene brukes mer effektivt. Et byggs klimafotavtrykk er summen av utslipp fra produksjon og transport av materialer og utstyr til bygget, pluss utslippet fra energibruk knyttet til drift av bygget. Den største utslippsandelen kommer gjerne fra materialer til grunn og fundamenter fordi de består av karbonintensive materialer som betong og stål. Bevaring av grunn og fundament vil derfor nesten alltid gi det beste klimafotavtrykket.

Det har lenge vært utfordrende å ombruke i et prosjekt. Da Regjeringen endret regelverket for ombruk av byggevarer i 2022, har det blitt lettere å ombruke byggevarer. Det er fortsatt en delt regler og lover i forhold til ombruk av byggematerialer, og utfordrende å velge ombruk.

Rollen som interiørarkitekt i ombruksprosjekter er stor og det ligger store muligheter for å være kreativ og tenke nytt i arbeidet med ombruk. Samtidig trengs det samarbeid mellom de ulike fagdelene i et prosjekt slik at man sammen kan finne gode løsninger for ombruk.

Å lykkes med et ombruksprosjekt krever god tilrettelegging. Det må blant annet kartlegges for ombruk av materialer tidlig i prosessen, det må forsikres om at materialene blant annet ikke inneholder miljøfarlige stoffer. Dette er viktig for alle typer materialer, og spesielt viktig for å sikre en god håndtering av biologiske ressurser som skal kunne returneres trygt til biosfæren uten ytterligere behandling.

2.22 Refleksjon og analyse

I prosjektet undersøker jeg hvordan det er å rehabilitere og gi ny bruk til en bygning ved bruk av sirkulære prinsipper som ombruk og tilpasningsdyktighet. Jeg undersøker hvordan materialer og bygningsskomponenter kan få ny verdi og bruk idag og hvordan sirkulære prinsipper kan implementeres i interiørarkitekturen idag. Hittil i prosjektet har jeg undersøkt i teorien hvordan dette er mulig, og jeg har undersøkt i form av intervjuer av ulike fagdeler i byggebransjen. Blant annet som jeg gikk inn på i forrige del har jeg undersøkt hvordan dette har vært å jobbe med sett fra interiørarkitektens perspektiv. Til sammen har disse undersøkelsene gitt meg en bedre forståelse for hvordan det fungerer å jobbe med sirkulære prinsipper idag. Dette kan også være med på å gi meg en pekepinn på hvordan jeg videre i prosjektet jobber med å rehabilitere og designe videre.



Bakgrunnen til at det jobbes med sirkulære prinsipper i byggebransjen er hovedsakelig på grunn av klimakrisen. Det er behov for endring av økonomien, vi må ta vare på det vi har, og ikke bruke flere naturressurser enn nødvendig. Byggebransjen står som tidligere nevnt for 40% av klimautslippet på verdensbasis, så det er viktig at bransjen finner gode løsninger på dette, og reduserer utslippene.

TID — ØKONOMI — MARKED — REGELVERKET

Utifra litteraturen og det jeg har undersøkt er at det å jobbe med sirkulære prinsipper idag er noe som fremdeles er nytt i bransjen. Selvom det er utfordringer i forhold til dette er det fortsatt store muligheter når det kommer til dette. Noe som er gjennomgående for undersøkelsene er de at det ikke er et etablert marked for å kunne ombruke byggevarer idag. Tilgangen på materialene er liten. Det mangler en etablert markeds plass for materialer trygt og lovlig kan omsettes. Det er også en utfordring når det kommer til reglene for hva man kan ombruke i et prosjekt, kvalitetssirking og at det når opp til kravene som er for bygg idag. Det å jobbe med sirkulære prinsipper som ombruk tar ofte mer tid, og økonomien er et parameter innen dette. Fra de fleste prosjektene jeg har undersøkt er det ikke økonomisk lønnsomt seg å ombruke, men bruk av nye materialer og løsninger er eksklusivt rimeligere. Dette oppfattes som en utfordring i markedet. Det er tvert imot mer utgifter.

INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Det å gjøre det enklere å ombruke byggevarer i et prosjekt, gjøre det mer effektivt var også noe som ble nevnt i undersøkelsene. Effektivisering av prosessen, det å skape en industrialisering av det, var noe som ble nevnt i undersøkelsene. I byggeprosjekter må det være tydelig hvordan det skal jobbes med ombruk, og ha en god plan for det, slik at man kan spare tid og økonomi på denne prosessen.



Når jeg undersøkte hvordan det er å jobbe med ombruk i et byggeprosjektet og hva som er utfordringene kom det frem at det er behov for bedre samarbeid mellom de ulike delene av byggeprosjektet. Det bør planlegges tidlig for ombruk og hvordan det skal foregå. Det er viktig å jobbe målrettet for dette og det er viktig med god kommunikasjon mellom de ulike delene. De ulike fagpersonene kan komme med sin kunnskap om hvordan noe kan ombrukes. Her er det ofte noen fagdeler som kommer for sent inn og noe som potensielt kan ombrukes blir ikke ombrukt.

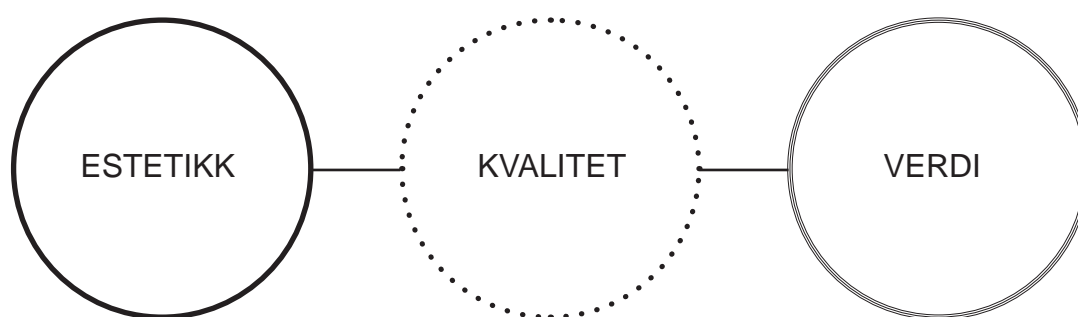


I undersøkelsene blir det også tatt frem å tilpasse bygningsstrukturen til en ny bruk. Det å utnytte arealene, skape unyttelse på det arealene som ikke er i bruk er viktig. Dette kan gjøres med flere grep.



INNSIKT OG UNDERSØKELSER

Noe som kom frem fra interiørarkitektene var at det med å se verdien i materialene var viktig. Å ta utgangspunkt i det som er der, og gjøre det beste ut av det. Det ble også nevnt at kvaliteten var viktig, at man skal unngå å måtte skifte ut interiøret og at det bør være varig. Interiørarkitektene er også flinke til å se de kreative og nye løsningene, så samarbeidet mellom de andre fagdelene er viktig.



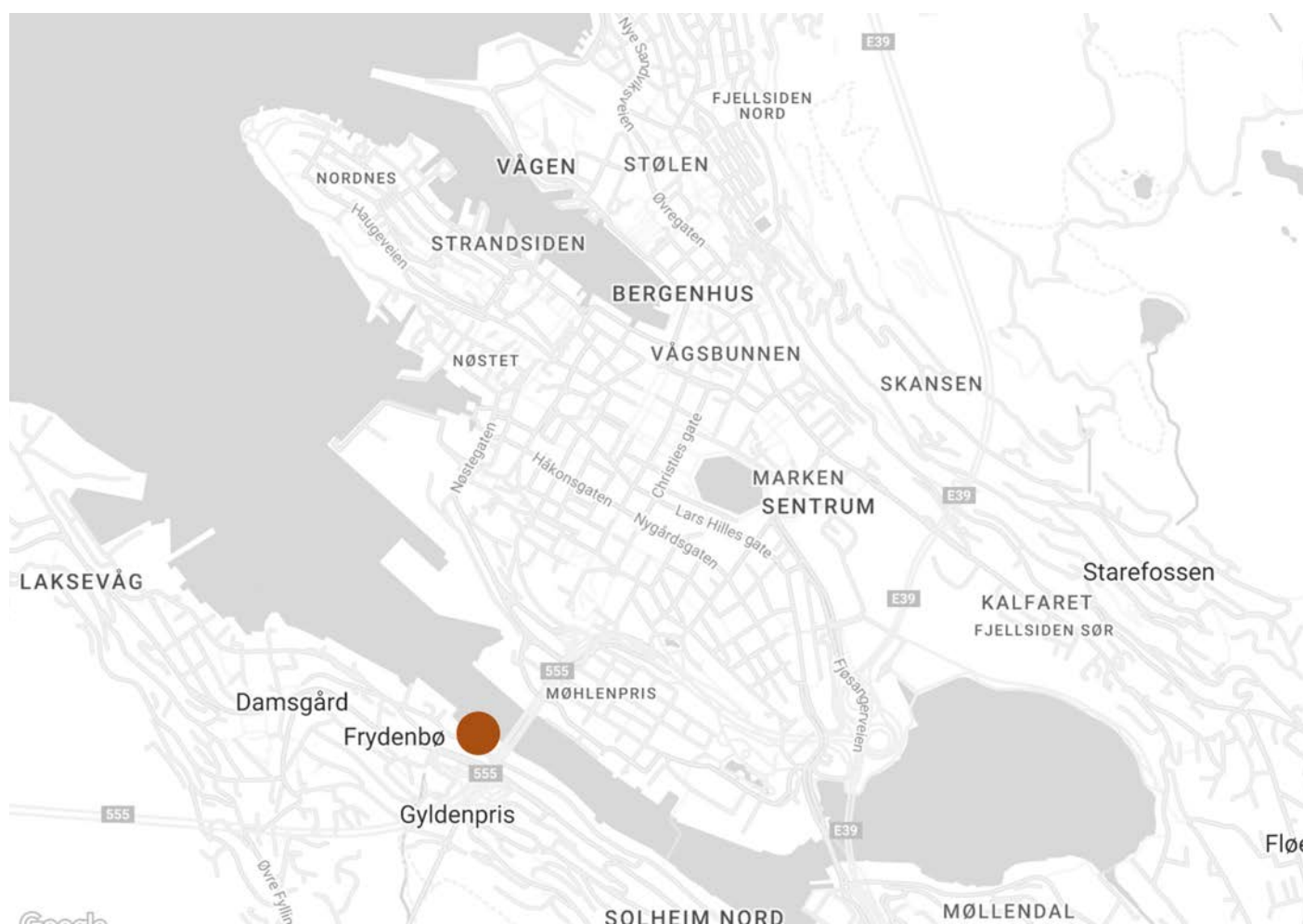
Som interiørarkitekt vil estetikk og funksjonalitet være viktig i videre arbeid med rehabilitering av bygget. Det å se verdien i de eksisterende materialene vil være viktig, samtidig det å gi ny verdi til eksisterende bygning og materialer. Økonomi som har vært gjennomgående i undersøkelsene er et viktig punkt. Dette er noe jeg vil ta med meg videre i designprosessen. Det å se på gode og effektive og samtidig kreative løsninger som er effektive og lette å gjennomføre, kan være noe av løsningen på dette. En av løsningene på dette kan være å ta i bruk modulbaserte løsninger. Videre i prosessen vil det være viktig å se på hvilke muligheter som er der, og hvordan å rehabilitere med sirkulære prinsipper kan gjøres.

3.0 BEFARING AV VALGT BYGNING

- 3.1 Stedsanalyse - Damsgård, Laksevåg
- 3.2 Befaring av bygning
- 3.3 Materialkartlegging
- 3.4 Materialbank - Innhenting av materialer

BEFARING AV VALGT BYGNING

3.1 Stedsanalyse



Kart over Bergen hentet fra Kartverket.
Bygningen er markert.

Plassering



BEFARING AV VALGT BYGNING



Området er lokalisert på vestsiden av Puddefjordsbroen i Laksevåg bydel i Bergen kommune. Det er ca. 2km til Bergen sentrum. Området ligger i et næringsområde langs sjøen. Området grenser til sjø i nord, industri og næring i sør og vest, og Damsgårdsveien i øst. Planområdet er avgrenset som vist på kartutsnittet ovenfor.

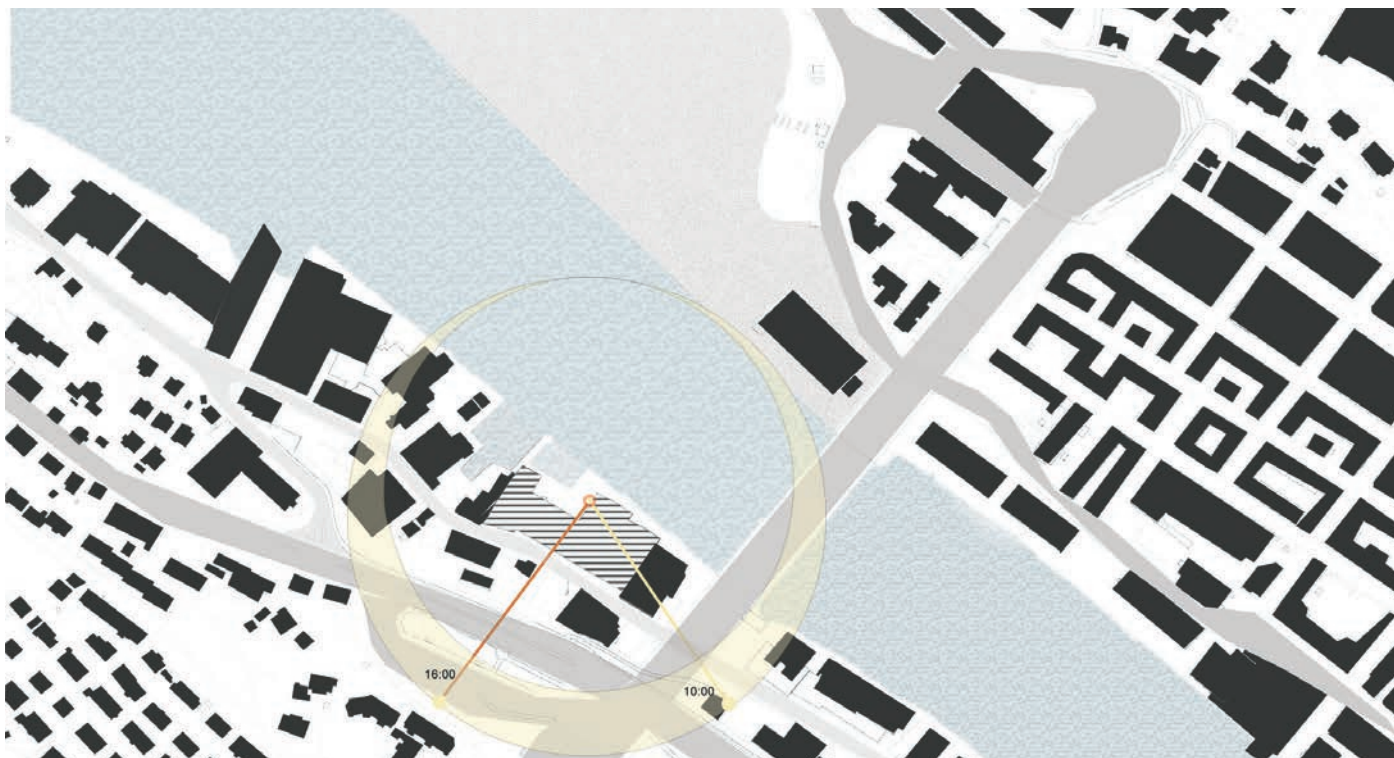
Tilgrensede eiendommer i øst og vest er i bruk til nærings- industri- og kontorformål. Mye av industrivirksomheten langs sjøen er knyttet til skips- og verftsvirksomhet. I sør grenser planområdet mot eiendom 158/95, og i vest mot Skjøndal Slip AS. Puddefjordsbroen, riksveg 555/ Sotraveien krysser fjorden like øst for planområdet. På siden av buehallene ligger Baker Brun. (Planbeskrivelse Damsgårdsveien)

Bygningen har tilkomst fra Damsgårdsveien. Området krysser seg til hovedvegnettet via Tverrveien, til Carl Konowsgate for forbindelse mot vest eller mot Nygårdstangen. Carl Konowsgate er forlengelsen av Michael Krohns gate, som er hovedforbindelsen gjennom Laksevåg.

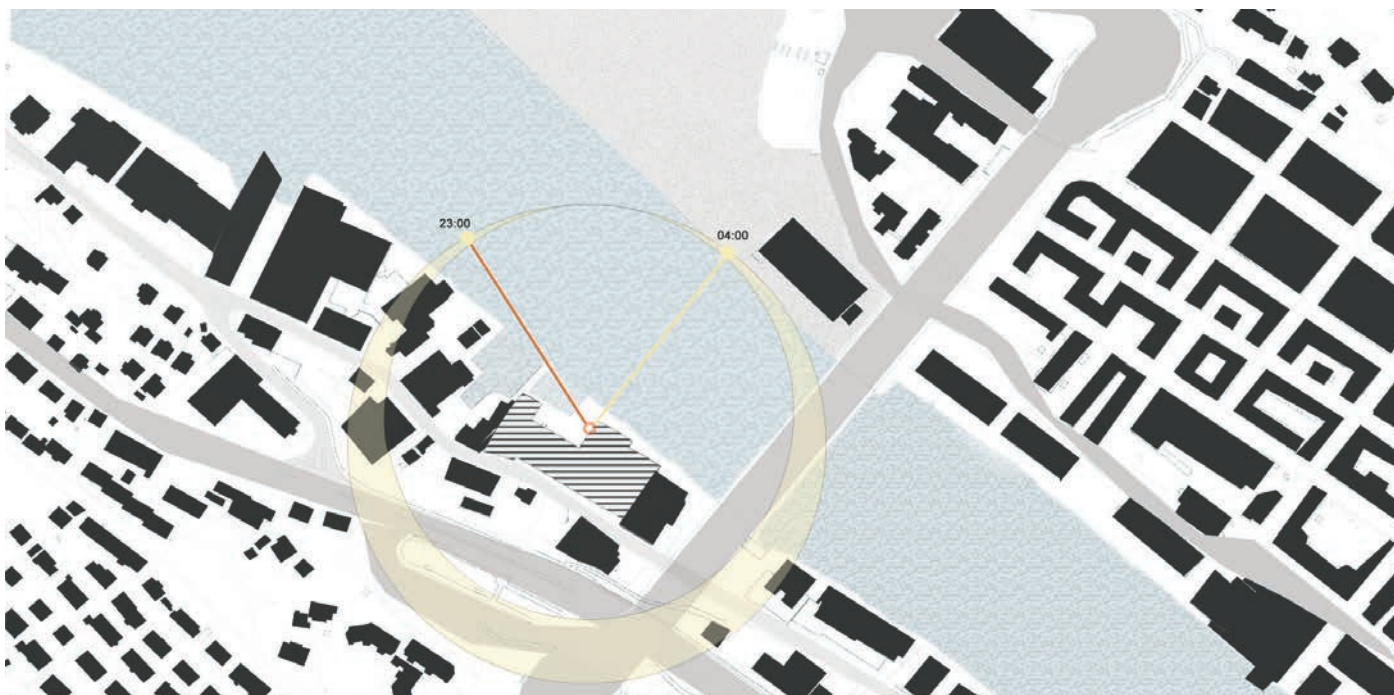
Kartene viser solforhold til bygningen på vinterstid og på sommerstid. Bygningen ligger på skyggesiden, og har ikke mye direkte solinnslipp. Dette kan være en fordel for at det ikke skal bli for mye sollys inn i bygget.

BEFARING AV VALGT BYGNING

Solforhold



Solforhold vinter



Solforhold sommer

Samferdsel



Kartet viser trafikk i området til bygning. Bygningen ligger i et trafikert område, rett ved Puddefjordsbroen. Det er mange muligheter for å komme seg til bygningen, både i form av kollektivtransport, bil, sykling og gåing. Det er gang- og sykkelavstand fra sentrum. Bygningen har en god plassering, er synlig, og lett å komme seg til.

3.2 BEFARING AV VALGT BYGNING DAMSGÅRDSVEIEN 112-113



BEFARING AV VALGT BYGNING

Befaring av valgt bygning

For å få kjennskap til bygningen, og registrere materialene og bygningskomponentene som var der, tok jeg befaringer på bygget. Jeg fikk også mulighet til å snakke med en fra Frydenbø Eiendom, som eier bygget. Da jeg spurte om hva som gjorde det vanskelig å gjebruke bygningen var det:

- Lave etasjehøyder - Mellometasjer.
- Lite muligheter for å oppfylle dagens krav til bygg, spesielt ventilasjon.
- Materialene og bygningskomponentene er utdaterte.

Ut ifra samtalen vi hadde virket det som det var lite muligheter for å ha dette som et gjenbruksprosjekt. Bygget er blant annet ikke egnet til påbygning på grunn av etasjehøydene er lave, samt at søylesystemet ikke ståler påbygging. I tillegg er høyder i forhold til eksisterende vei utgunstige. I noen av planforslagene som er, er det blitt planlagt å rive bygget.

Jeg bestemte meg uansett for å forsøke å finne måter å gjenbruke ting på, og fortsatte kartleggingen av materialer og bygningskomponenter. Her viste det seg å være en stor variasjon. Materialene som var gjennomgående i prosjektet var betong, glass, trevirke og stål.

Byantikvaren har uttrykt i Planbeskrielse Damsgårdsveien 111-113 (Opus, 2015), at den historiske næringsaktiviteten skal bevares i området, og at områdets historiske karakter videreføres gjennom eventuell ny bebyggelse. Et av planforslagene tilrettelegger for nye kontorarbeidsplasser, og flere enn i dagens situasjon.

Det å ta vare på historiske sidene av dette bygget, vil bli viktig for meg videre i prosjektet. Jeg ønsker å kunne vise at bygget kan være mulig å rehabilitere og vise at det i et miljøperspektiv er verdt å ta vare på bygg, se potensialet og vise at det er mulig å tenke annerledes i denne sammenheng.



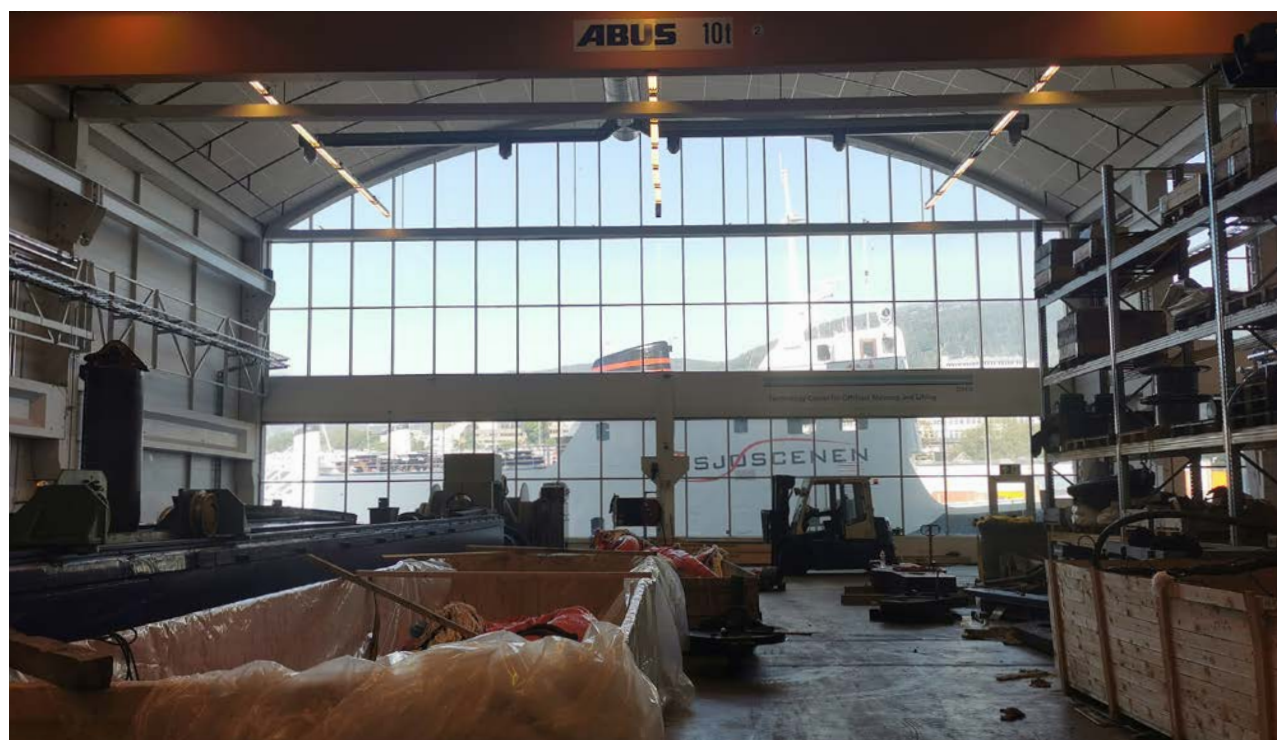
BEFARING AV VALGT BYGNING



Damsgårdsveien 111-113 ligger på Laksevåg i Bergen, markert ut på kartet. Bygget ligger like ved Puddefjordsbroen og rett ved sjøen.
Flyfoto over området hentet fra Kartverket.

BEFARING AV VALGT BYGNING

SABB Motor sine buehaller er vurderer som bevaringsverdige og reguleres som dagens status med industriformål. Det er vurdert at bygningen har arkitektonisk verdi og antikvarisk egen- og miljøverdi som del av den maritime industrien langs Puddefjorden. Bygningen vurderes til å ha et svært karakteristisk uttrykk og fungerer som et viktig signalbygg. I prosjektet vil jeg ikke gjøre noe med byggets struktur og konstruksjon, men jeg ser et potensiale her for å få til større utnyttelse av dette rommet. Rommet er stort og kan være mulig å inndele med en etasje til. Jeg vil fortsatt bevare hallens luftige følelse og vil ha fokus på utsikten. For å binde byggene mer sammen, vil jeg jobbe med forbindelsen gjennom å åpne opp mellom byggene.



BEFARING AV VALGT BYGNING

Bygget ble bygget for én bestemt bruk. Det er lave etasjehøyder, smale rom, blant annet her er bildet til høyre, som er av garderoen til de tidligere arbeiderne i fabrikk. Det er et industrielt preg gjennom hele interiøret, og mye har synlig slitasje.

Fasaden under, er fra hovedveien ved bygget. Bygget har flere innganger, blant annet denne kontorinngangen. Det er også en variasjon i fasaden og med vinduer. Vinduene er gamle og flere har synlig slitasje. Bygget bærer preg av modernistisk stil. Blant annet har trappen en avrundet form.



BEFARING AV VALGT BYGNING

3.3 Materialekartlegging

I bygget viste det seg å være mange forskjellige materialer og bygningskomponenter. Noen hadde synlig slitasje, og noen "utdaterte". Jeg prøver allikevel å se på hvert materiale og bygningskomponent, for å se etter potensiale til å gi de ny verdi.



1.



2.



3.



4.



5.



6.

SIRKULÆR

1. Glassbyggstein - Fasade 2.Teglstein 2.etg inngang 3. Trapp til 2 etg 4. Dører i ulike farger 2.etg 5. Betongvegg fasade 5 - lettvegger med sandblåst glass

BEFARING AV VALGT BYGNING



1.



2.



3.



4.



5.



6.

SIRKULÆR

1. Innerdør i tre 2. Himling av furu med lysarmatur 3. Preforete takplater i aluminium 4. Traverskran. 5. Rør 6. Trapp i stål

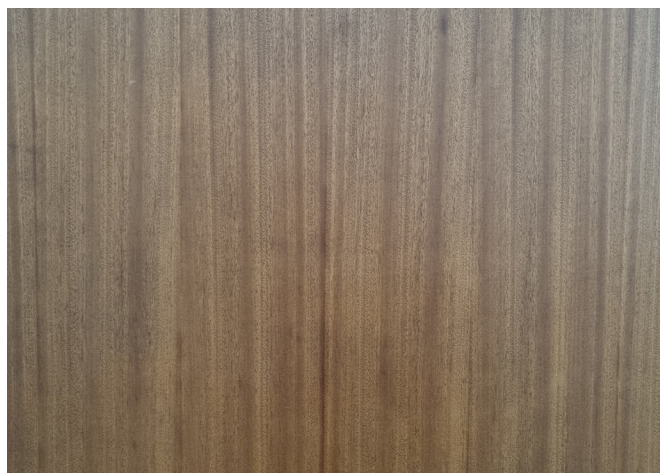
BEFARING AV VALGT BYGNING



1.



2.



3.



4.



5.



6.

SIRKULÆR

1. Vinduer innvendig. 2. Vinduer i fasade 3. Innerdør i teak 4. Lysarmatur i tak 5. Lysarmatur i tak 6. Lysarmatur med grid

3.4 MATERIALBANK

INNHENTING AV MATERIALER

BEFARING AV VALGT BYGNING

3.4 Innhenting av materialer

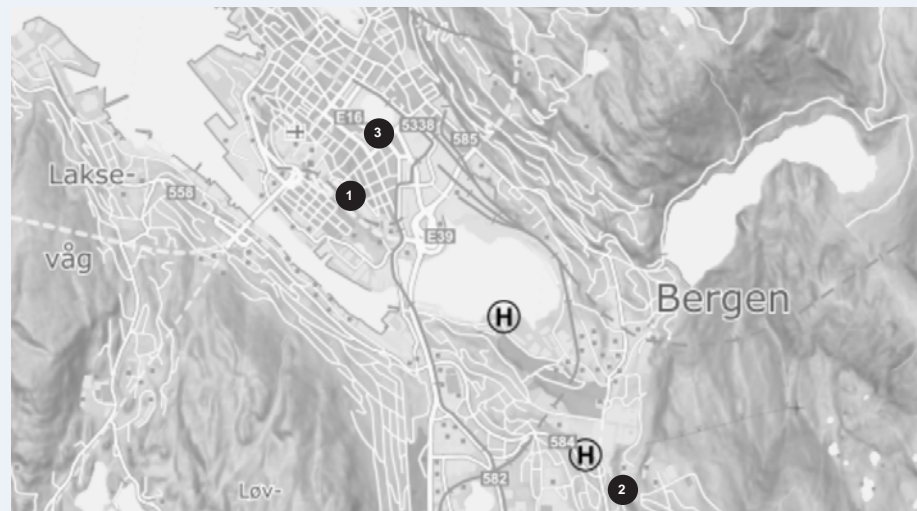
Underveis i prosjektet har jeg undersøkt muligheter for innhenting av materialer og bygningsskomponenter fra andre byggeprosjekter i nærheten. Jeg har sett mulighetene for å skaffe materialer fra nærområdet.

I Bergen er det ikke idag et etablert marked for ombruksmaterialer og komponenter. Jeg har derfor forsøkt å se mulighetene for hvor jeg kunne skaffe disse fra. Jeg kontaktet prosjektansvarlig for de ulike pågående prosjektene for å få tilsendt oversikt over materialene. Følgende bygg ble utvalgt: Nygårdsgaten 5, Landåssvingen 15 og Fylkesbygget.



1 Nygårdsgaten 5 - Universitetet i Bergen (Brødrene Ulveseth)
Materialer, bygningsskomponenter og møbler.

Figur 36. Nygårdsgaten 5.



Flyfoto over Bergen
.Bildet er hentet fra
Kartverket



3 Fylkesbygget - LAB

Figur 37. Fylkesbygget.



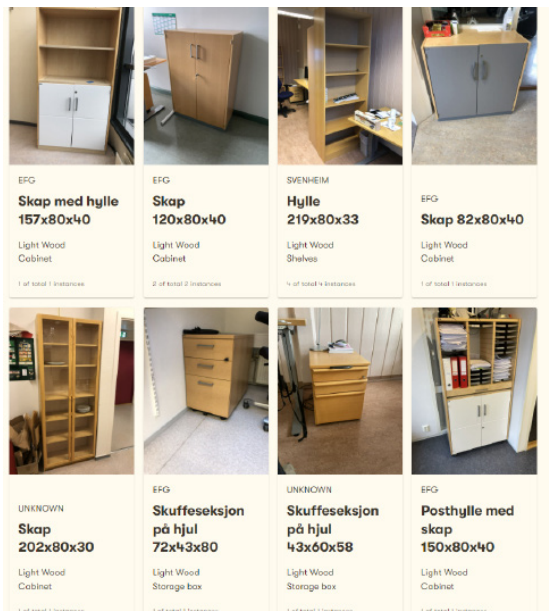
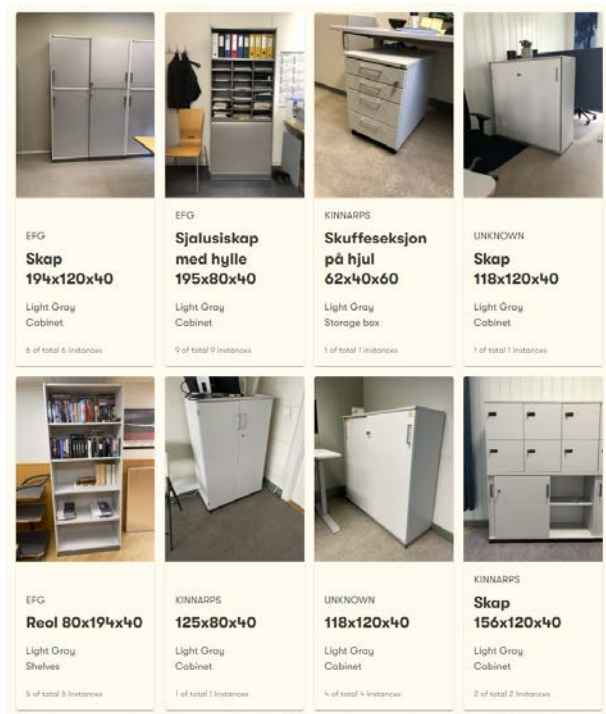
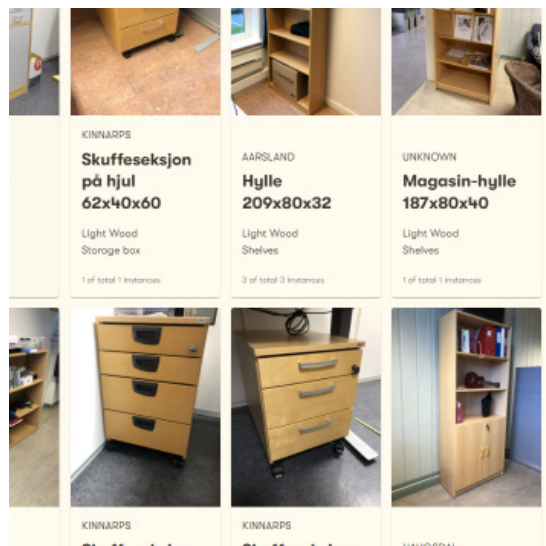
2 Landåssvingen 15. Tidligere Lærerhøgskolen på Landås.

Figur 38. Landåssvingen 15.

BEFARING AV VALGT BYGNING

Nygårdsgaten 5

Fra Nygårdsgaten 5 fikk jeg mulighet til å velge ut møbler til prosjektet. Fra bygget hadde de en stor mengde fullt brukbare møbler. Her var det mye som kunne passe inn i prosjektet. Jeg fikk velge farger og materialer så det kunne passe med resten av interiørkonseptet.



BEFARING AV VALGT BYGNING

Fasadevinduer

Fra Nygårdsgaten 5 ombruker jeg også vinduer fra fasaden. Vinduene kan brukes innvendig.



Fylkesbygget

Fra Fylkesbygget ombruker jeg fasadeplatene. Dette kommer jeg inn på videre i designprosessen.



Landåssvingen 15

Fra Landåssvingen ser jeg på ombruk av trevirke, teglstein, lysarmaturer og møbler.



Vegger bestående av kryssfiner og lekt.



Vegghengt arbeidsbenk



BEFARING AV VALGT BYGNING



Vegglamper av Arne Jacobsen



Verner Panton pendler

4.0 DESIGNPROSESS

- 4.1 Strategi - Fremgangsmåte
- 4.2 Eksisterende bygning
- 4.3 Valg av brukergruppe
- 4.4 Rivingsplan
- 4.5 Hovedgrep
- 4.6 Ny planløsning
- 4.7 Innhold, behov og funksjoner
- 4.8 Designkonseptet
- 4.9 Om konseptet
- 4.10 Arbeid i modell
- 4.11 Grønne områder
- 4.12 Nytt inngangsparti
- 4.13 Valg av tekstiler,
møbler og belysning
- 4.14 Ombruk av materialer og bygningskomponenter
 - Intern ombruk
 - Ekstern ombruk

DESIGNPROSESS

På bakgrunn av observasjoner på befaring av bygg og planer for området, har jeg kommet frem til en del punkter jeg vil ta utgangspunkt i og løse i videre prosess. Dagens bygning har flere utfordringer når de kommer til ny bruk.

UTFORDRINGER

Lave etasjehøyder - Gjør det vanskelig å få plass til tekniske installasjoner som ventilasjonsanlegg

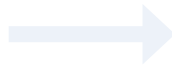
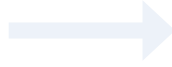
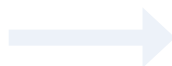
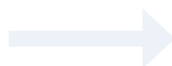
LITE DAGSLYS INN, gamle vinduer i fasade som ikke holder til dagens krav.

LITE OVERSIKTELIG LOKALE

UTDATERTE MATERIALE R OG BYGNINGSKOMPONENTER

LITE AREALEFFEKTIVT - Bygningen er delt inn i mange små rom, hvor alle ikke er i bruk

LITE INVITERENDE OG LITE SYNLIG INNGANSPARTI FRA UTSIDEN



LØSNINGER

Ha synlige tekniske føringer, ventilasjon. Åpne opp mellom dekker.

Åpne opp med større vinduer, åpne opp i dekket for å slippe lys ned i bygget. Bruke eksisterende vinduer innendørs.

Skape tydeligere føringer i strukturen.

Hvordan kan materialene bearbejdes og brukes på andre måter og ny bruk. Hvordan kan de oppdateres og forbedres? Mer tiltalende?

Fjerne noen av de innvendige veggene - etablere større rom. Skape mer fleksible løsninger. Gjøre det mer arealeffektivt.

Etablere nytt inngangsparti som er mer synlig. Åpne opp i fasaden for å invitere folk inn.

DESIGNPROSESS

4.1 Strategi - Fremgangsmåte

Som fremgangsmåte i prosjektet i arbeidet med sirkulære prinsipper har jeg valgt å starte med å se på hva som kan gjøres med bygningen for å tilpasse den en ny bruk. Deretter går jeg inn på en kartlegging av bygget. Først kartlegger jeg hvilke materialer og komponenter som befinner seg i bygget. Deretter ser jeg på hva jeg kan gjøre videre med disse. Er det noe som kan ombrukes videre? Trenger de å bearbeides for å bli brukt på nytt? Jeg prøver å se potensialet og verdien i materialene og bygningskomponentene. Dersom jeg trenger andre materialer, ser jeg på om det er byggeprosjekter eller riveprosjekter i nærområdet, hvor det er mulig å hente materialer fra. Dersom jeg ikke finner det der, kan det hentes fra andre steder? Dette kommer jeg videre inn på senere i designprosessen.

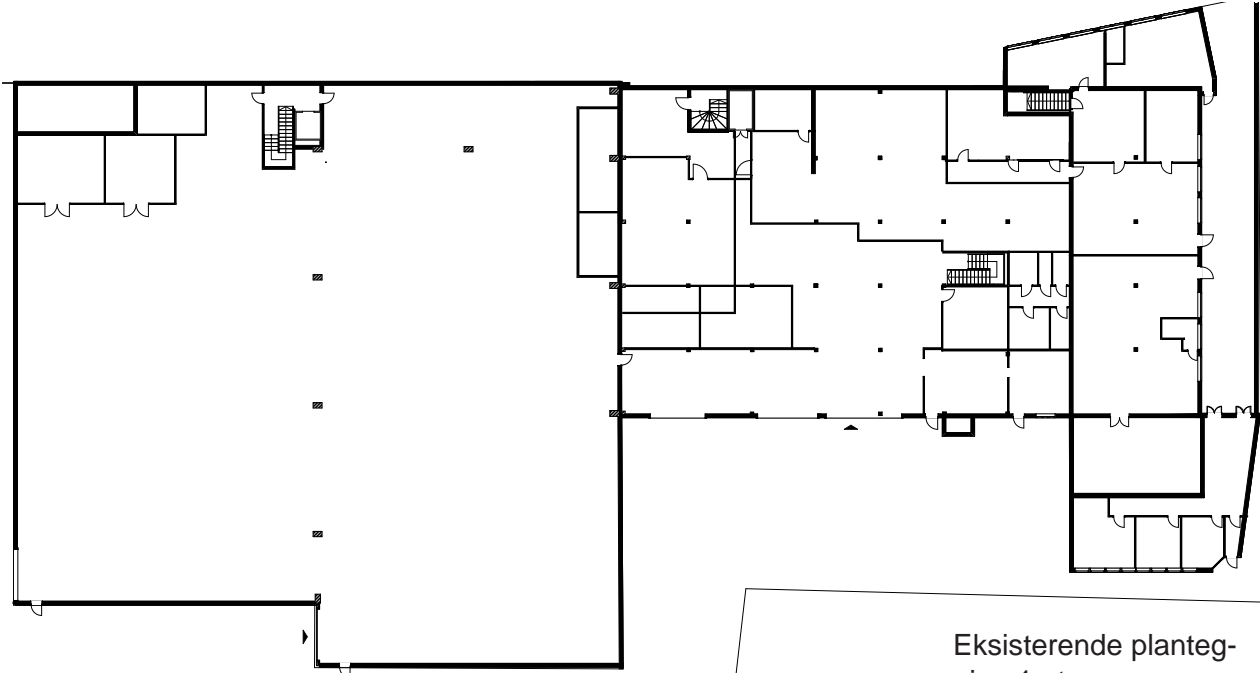
4.2 Eksisterende bygning - nåværende plan

Bygget er opprinnelig bygget for å fungere for en bestemt bruk. Det er derfor utfordrende å få den brukt til et nytt formål idag. Fabrikbygningen har også følgende utfordringer:

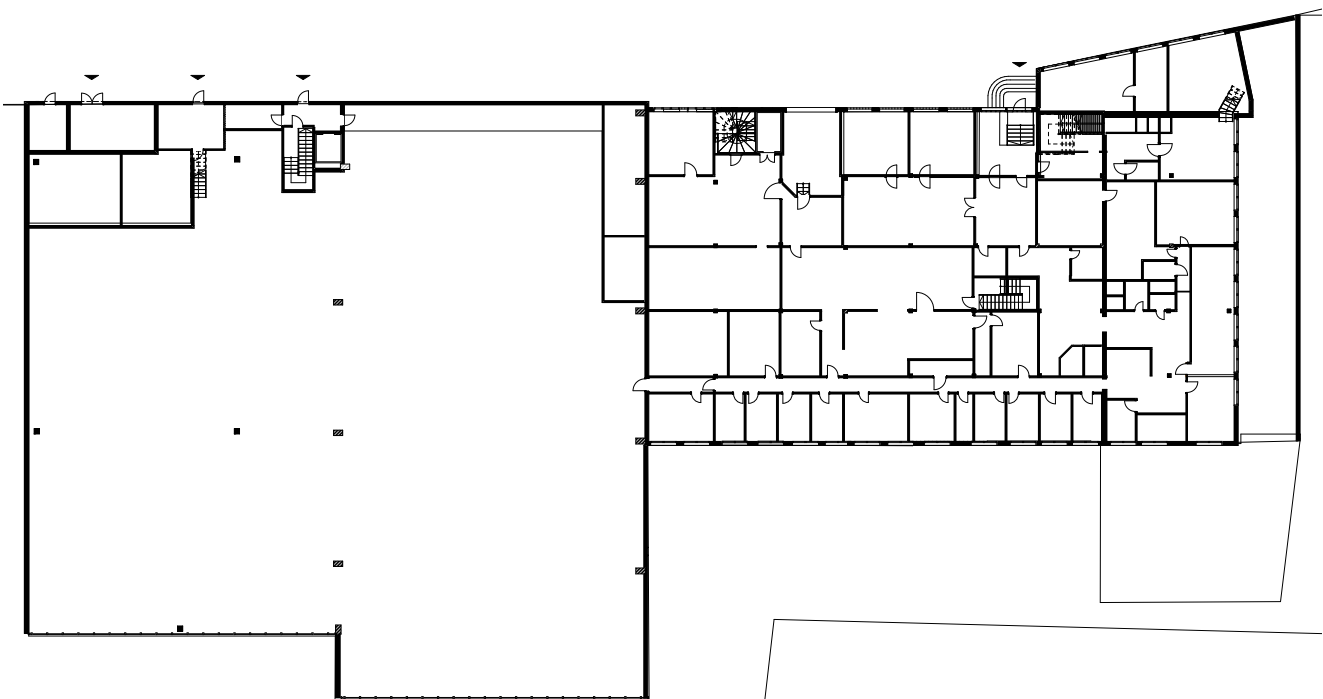
- Lite dagslys inn.
- Lav etasjehøyde med mellometasjer.
- Oppfyller ikke dagens krav til inneklime.
- Utdaterte materialer.

Eksisterende plan idag er lite oversiktlig. Det er unødvendig mange inndelinger av rom, som gir lite utnyttelse av arealet. Bygningen har heller ikke tydelige innganger.

DESIGNPROCESS



Eksisterende plantegning 1.etg



Eksisterende plantegning 2.etg

DESIGNPROSESS

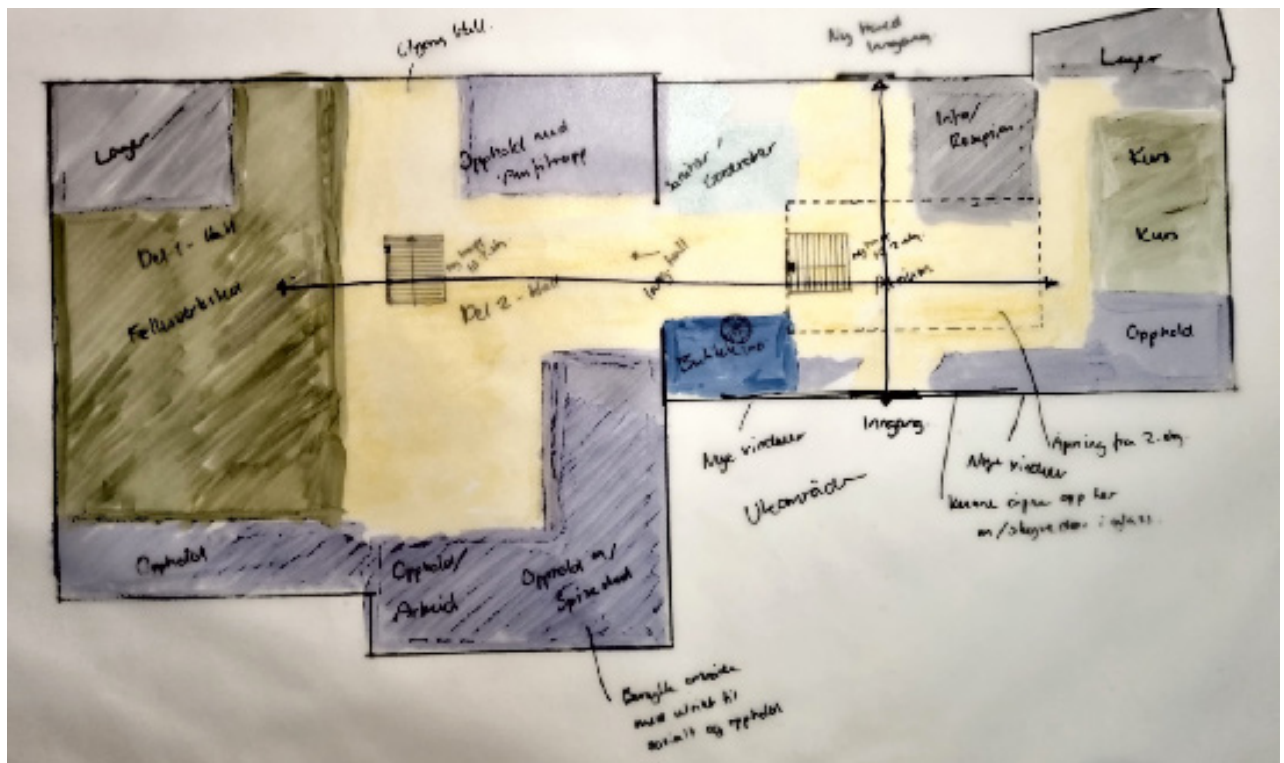
Hovedgrep – Ny bruk

For å gi ny bruk til bygget har det vært viktig å gjøre noen hovedgrep. Ved å åpne opp i tak, åpne opp mellom søyler, vil det bli mer dagslys inn i bygget. Dette kan skape en ny bruk av rommet som idag har lite dagslys. Det kan også gjøre lokalet mer attraktivt. I fasaden gjøres det også noen endringer, her åpnes det opp med større vinduer. Det åpnes også opp på tvers av bygget.

Det etableres ny inngang, som er mer synlig og åpen, dette skaper mer oversikt og det blir en tydeligere struktur. Etablering av nye trapper og heiser, som er større, mer synlige og som opprettholder dagens krav. Hovedgrepene er med på å oppgradere bygget til ny bruk, bygget kan også brukes på en helt annen måte enn det man kan idag. Det vil samtidig kunne påvirke brukbarheten til bygget i et langsiktig perspektiv.

4.3 Valg av brukergruppe

Brukergruppen i prosjektet er i hovedsak befolkningen i Bergen som er opptatt av miljø og bærekraft. Det er folk i alle aldersgrupper. Senere undersøkelser viser til hvilke krav brukerne har til ulike funksjoner i bygget. Jeg ønsker at dette stedet også skal kunne inspirere til innovasjon og nytenkning samtidig å vise eksempler på ombruk. Bærekraftssenteret skal være et sted man kan delta på kurs, seminarer om bærekraft, møte andre, dele kunnskap, gå på restaurant og kafé. Senteret inneholder også kontorlokaler.

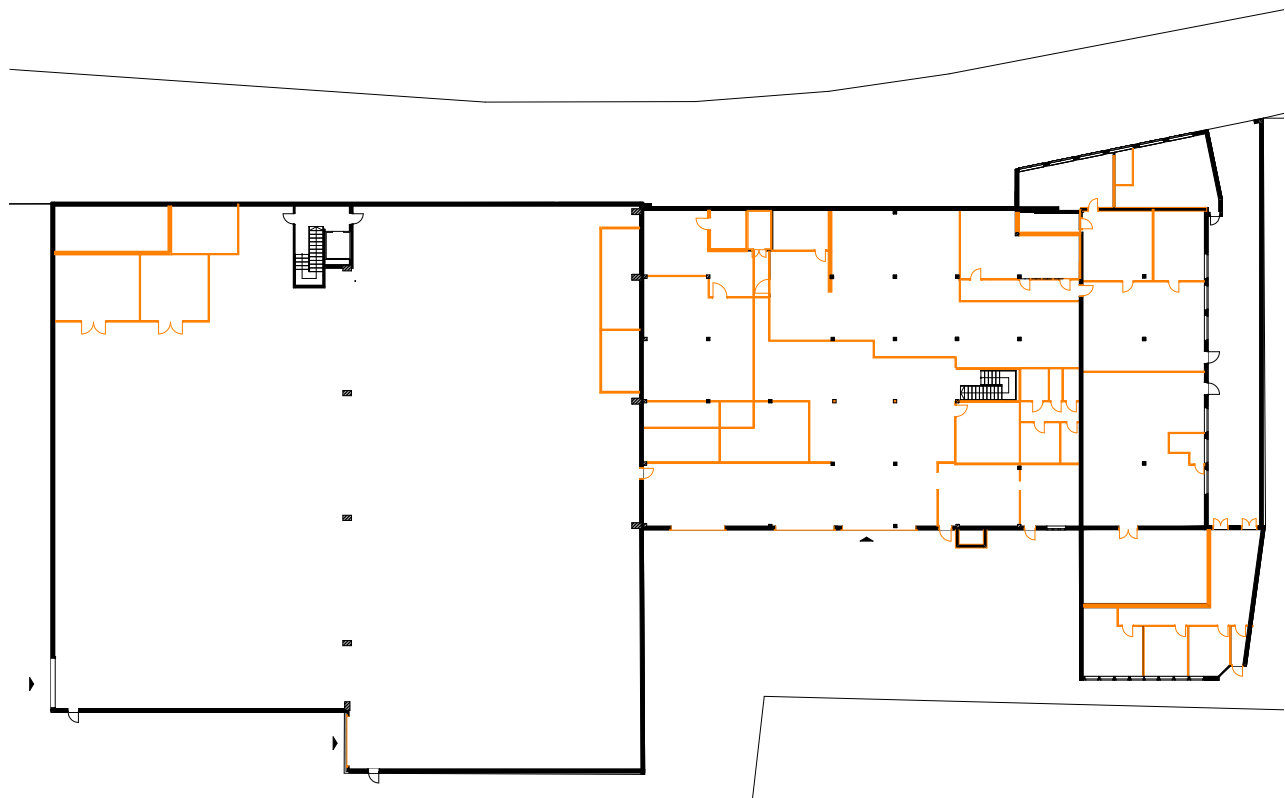


Fra skisseprosessen

DESIGNPROSESS

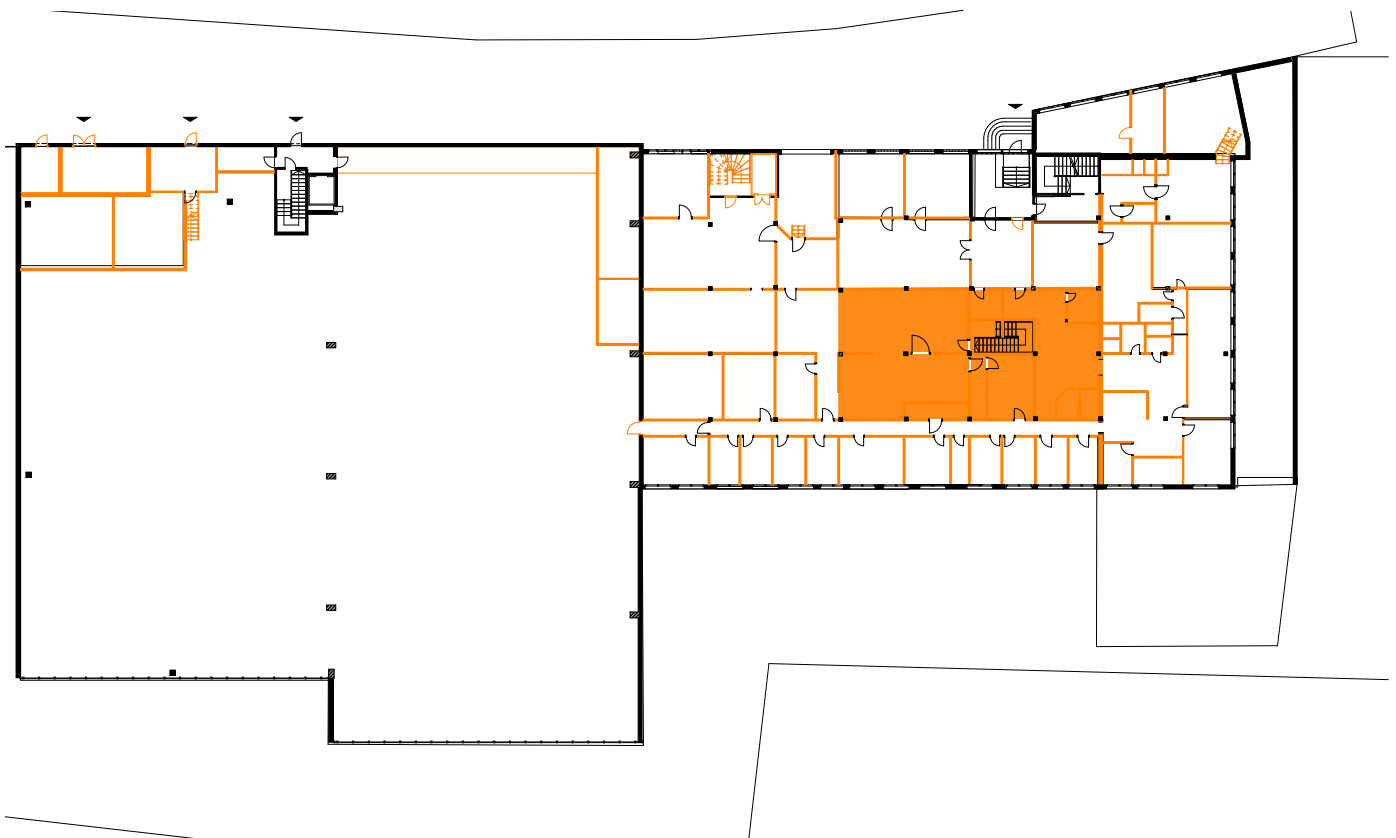
4.4 Rivingsplan

Bygget i dag er inndelt med mange forskjellige rom. For å få bedre utnyttelse av bygget, har jeg valgt å fjerne en del av veggene. Ved å flytte eller rive innvendige vegger og slippe dagslyset til mørke arealer, kan romplanene endres og arealene brukes mer effektivt. Dette kan igjen øke verdien av bygget, og gjøre at det heller blir større rom, og mer åpent. Jeg har også valgt å åpne opp i dekket, for å få inn mer lys, og få mer ut av etasjehøyden. Noen av veggene, søylene, og dekket prøver jeg å ombruke videre. I et lang-siktig perspektiv for nye leietakere, vil det være lettere å endre rominndelingen. Elementene jeg river prøver jeg å gjenbruke videre.



Rivingsplan 1.etg

DESIGNPROCESS

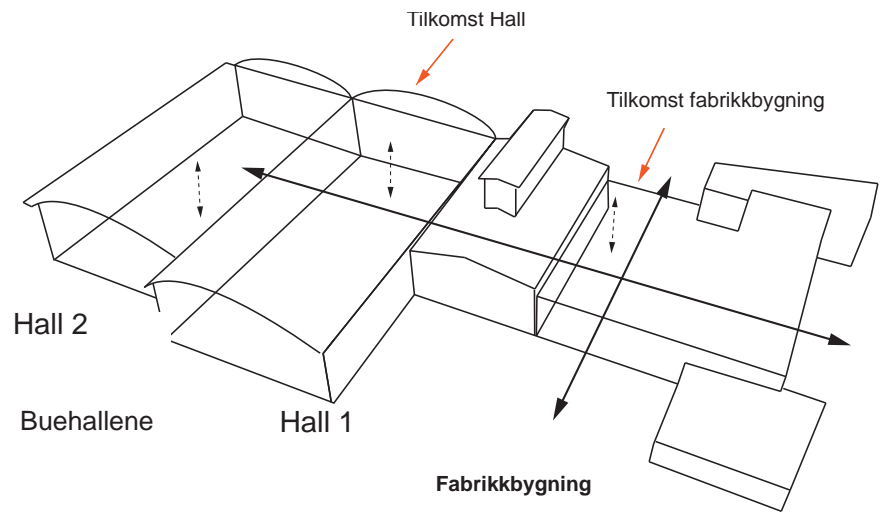


Rivingsplan 2.etg

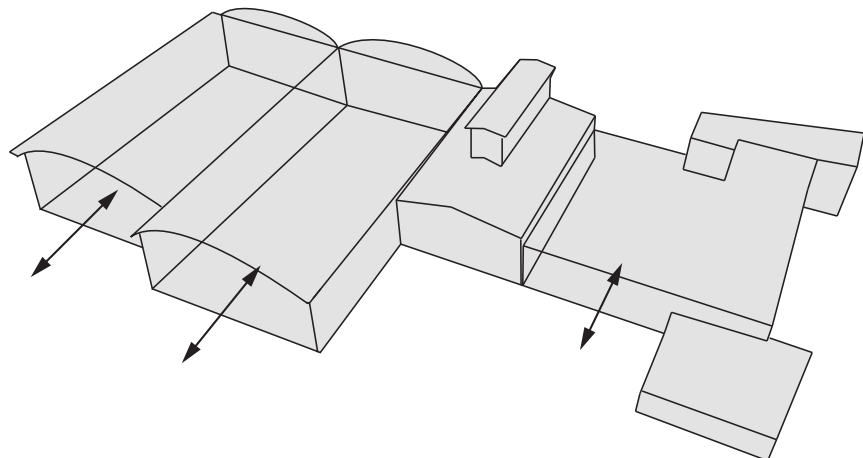
DESIGNPROCESS

DESIGNPROSESS

4.5 Hovedgrep

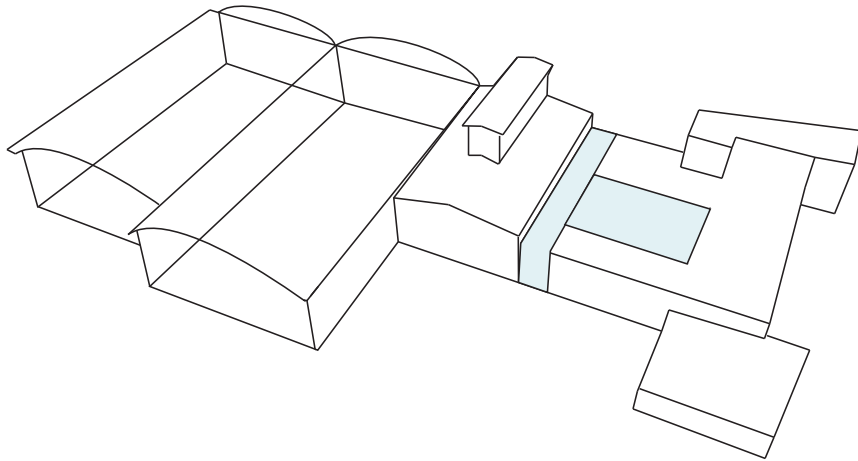


Tilkomst og føringer

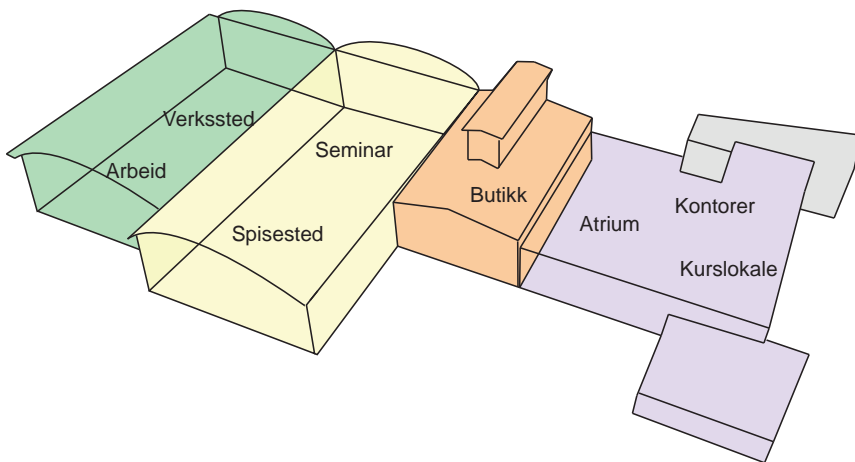


Åpne opp i fasade

DESIGNPROSESS



Hovedgrep - Åpne opp

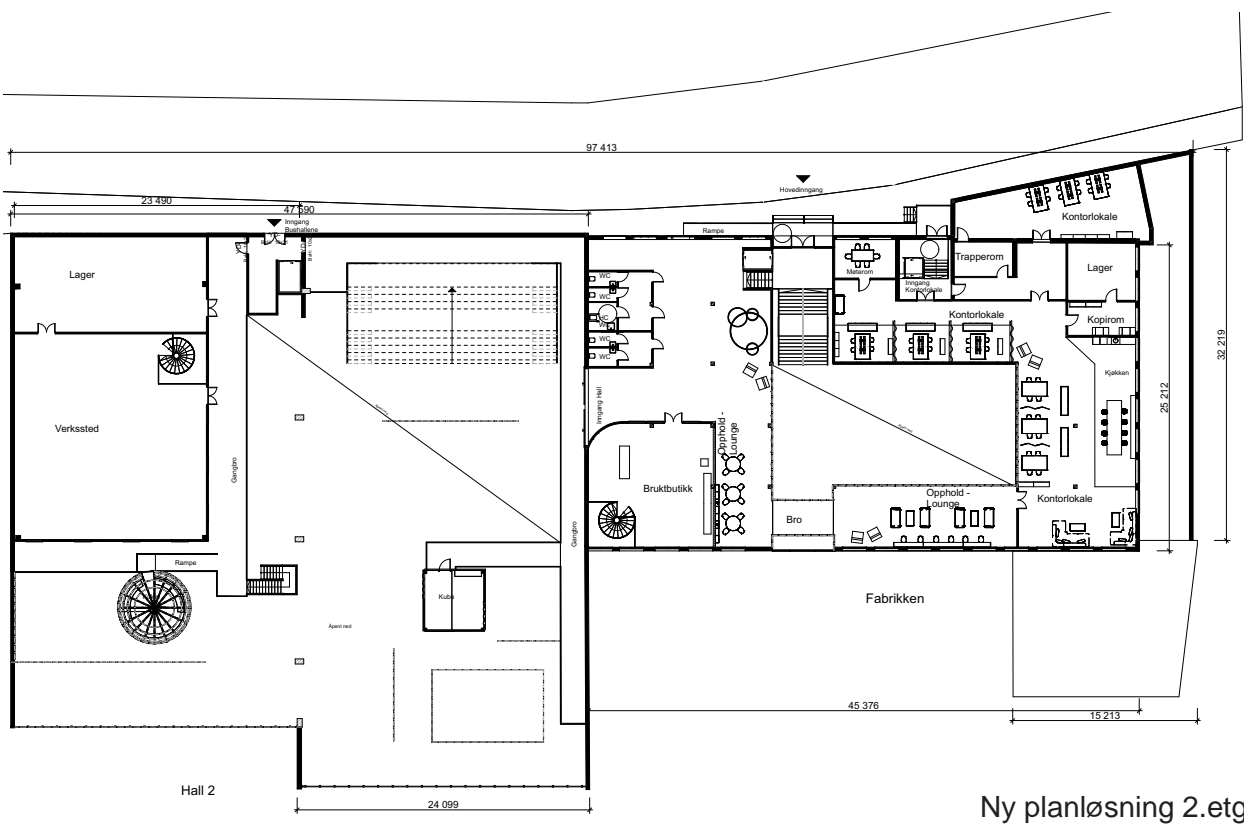
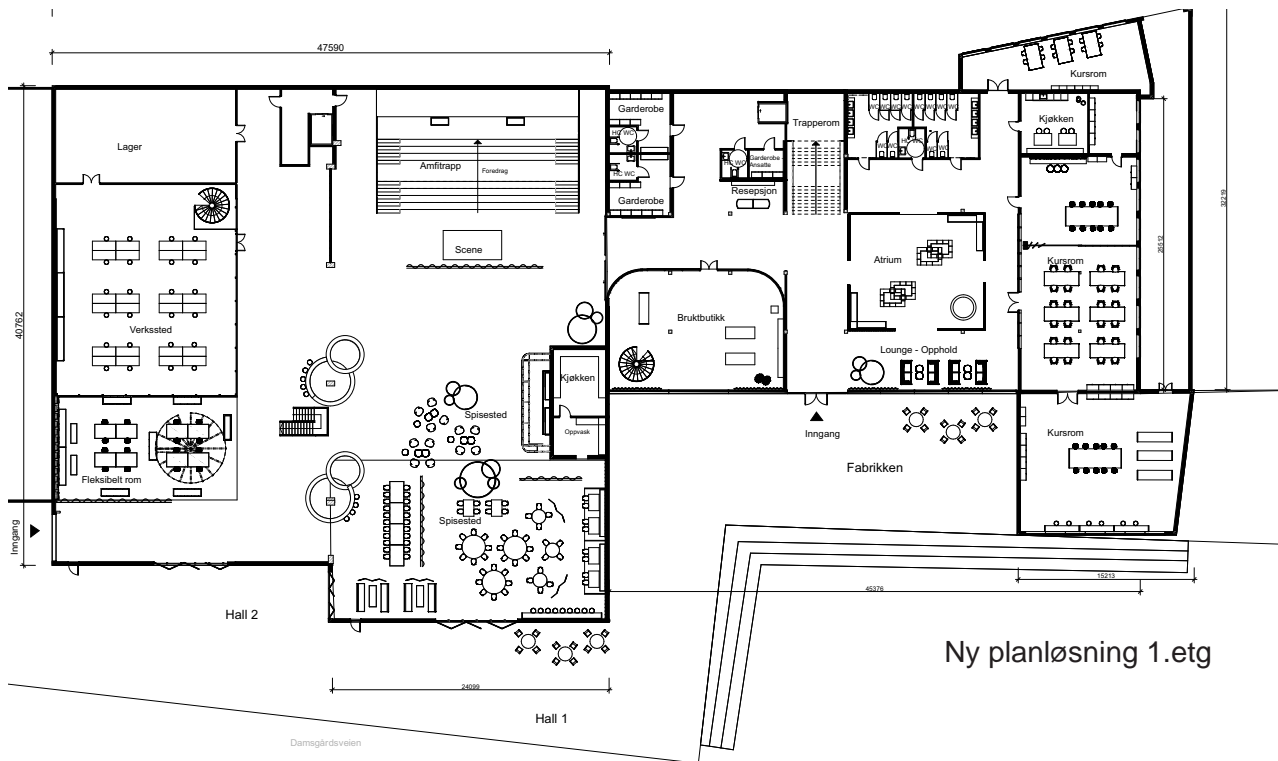


Funksjoner

Konseptdiagram

4.6 Ny planløsning

DESIGNPROSSE



DESIGNPROSESS

4.7 Innhold, behov og funksjoner

Utifra undersøkelser, både fra Sirkulære Bergen og spørreskjema, er det behov for sirkulære tilbud i Bergen. Bygget skal være et bærekrafts-senter. Dette skal fungere som et formidlings-senter med kunnskapsdeling, seminarer/ foredrag, verksted, kurs og kontorlokaler.

Funksjoner:

Fellesverkssted - For reparasjon av møbler og objekter.

Kurslokale - Her kan det foregå ulike kurs, men i prosjektet har jeg tatt for meg reparasjon av møbler og gjenstander.

Kontorlokaler - Kontorene er mulig å leie og booke, slik at de ikke blir stående ubrukt.

Spisested - Kan fungere både bemannet og ubemannet, kan også fungere til arrangementer.

Butikk - med utsalg av bruktmøbler og objekter.

Funksjonene kan gjøres om til andre funksjoner som kunstutstilling, loppemarked og konsert.



Fellesverksted



Kurslokale



foredragssal/ auditorium



Bruktbutikk / second hand

DESIGNPROSESS

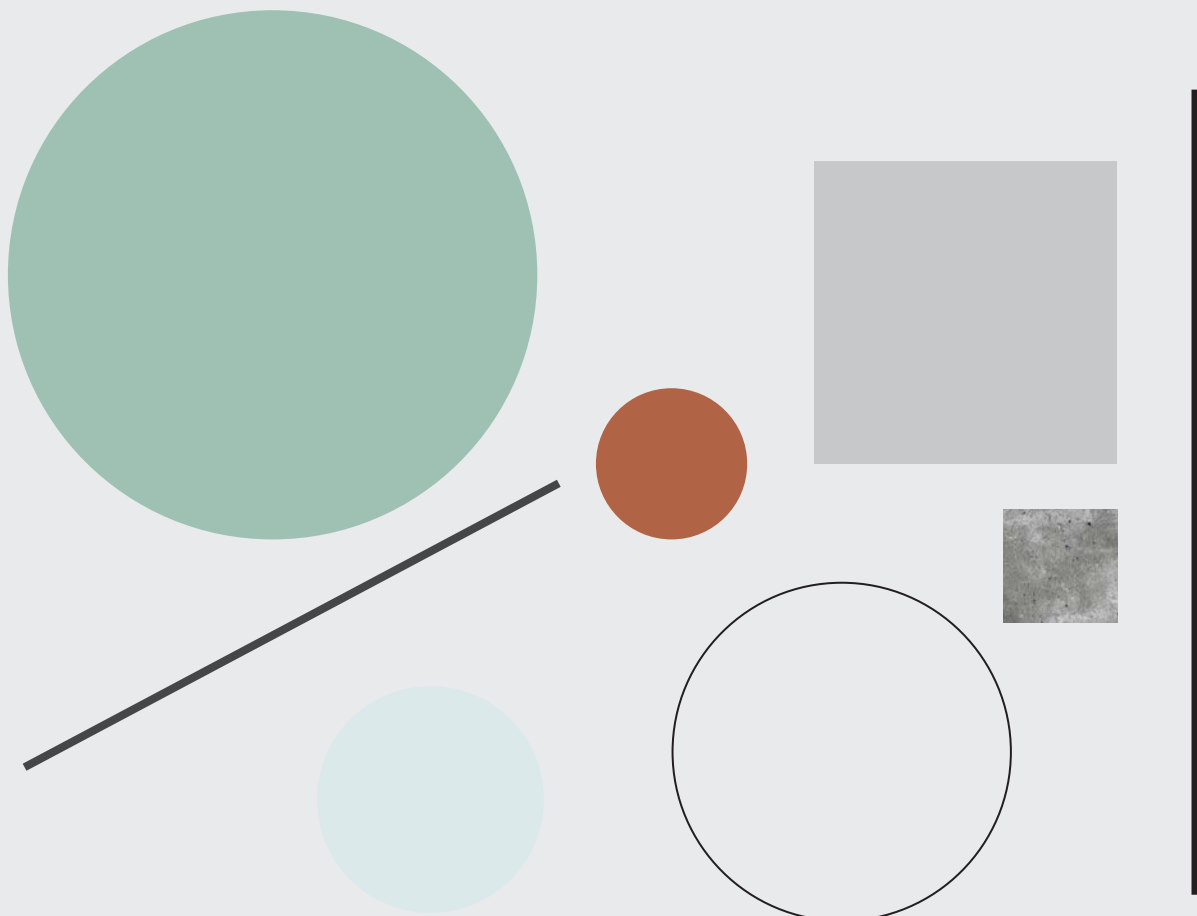
4.8 Designkonseptet

Trekk fra stilperioden - Modernisme, geometriske former, sirkel er gjennomgående. I prosjektet bevarer det gamle men med noe ny innredning. I den nye innredningen er det fokus på miljøvennlige materialer

I konseptet trekker jeg inn sirkelformen, den er gjennomgående i innredningen. Den går igjen i både overflater, tekstiler og elementer. Formen går igjen i taket på buehallene.

Avrundede former går også igjen i andre deler som vegger. Jeg har valgt å hente inspirasjon fra modernismen, geometriske former, blant annet kubeform. Denne er også gjennomgående men i mindre grad enn sirkelen.

Materialenes struktur og overflate er gjennomgående, og blir fremhevet av ulike farger. Gjennomgående materialer for prosjektet er stål, trevirke, betong og glass. Gjennomgående farger er blått og grønt. Til sammen skal materialene og fargene skape harmoni.



DESIGNPROSESS

Tilpasningsdyktighet / Endringsdyktighet

Bygningen er tenkt å ha en tilpasningsdyktighet. Det vil si at bygningen er planlagt på en måte slik at den kan endre funksjon og bruk uten store materielle inngrep. Planløsning, bærekonstruksjon og lettvegger er tilrettelagt for enkel omorganisering av romløsninger.

For å få fleksibilitet i både romløsning, møbler og objekter, skal disse også lett kunne endres på. Rommene kan lett endres på. Ved bruk av gardiner som skille, er det enkelt å dele inn rommene. Noen av møblene er på hjul, som gjør at det enkelt kan ommøbleres.

Fargepaletten er duse farger, fargepalett med referanser til naturen. Som en inspirasjon er Le Corbusier sin fargebruk. Han brukte primærfargene rødt, blått og gult sammen med svart og hvitt. Fargene som er brukt i bygget har jeg også skannet og vil bevare noen av disse fargene. Fargene kombineres også med andre fargenyanser.



Figur 39. Eames House.



Figur 40. Pompidou senteret

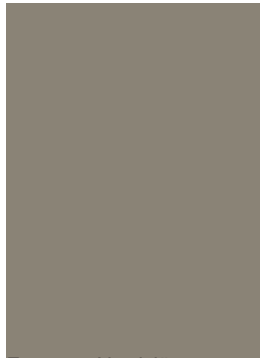
Pompidou senteret er et eksempel på et bygg med fleksibilitet, både i ytre struktur og innvendig. Begrepet fleksibilitet utvides til alle komponentene i bygningen; Senteret skulle fungere som "et rammeverk i stadig endring. Utformet som et godt betjent skur, inneholder bygningen en rekke ensartede rom støttet utvendig av en frittstående strukturell ramme, det hele er i stand til å endre plan, snitt og høyde.



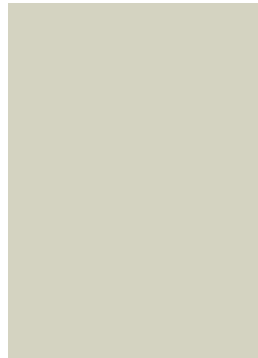
Figur 41. Foundation Le Corbusier.

DESIGNPROSESS

Farger og materialer



F6.09.48 Nordsjö



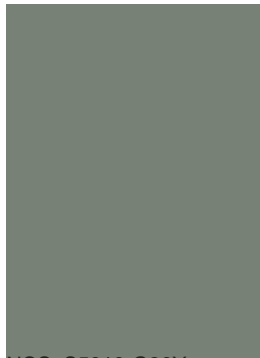
NCS S 1505-G80Y



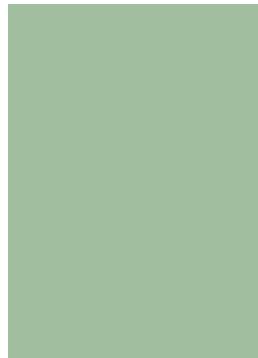
NCS S 5020-G50Y



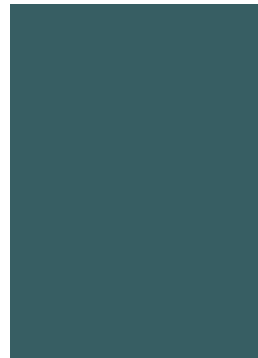
NCS 4020-G30Y



NCS S5010-G30Y



NCS S2020-G20Y



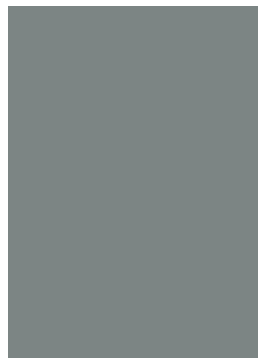
NCS S 6020-B30G



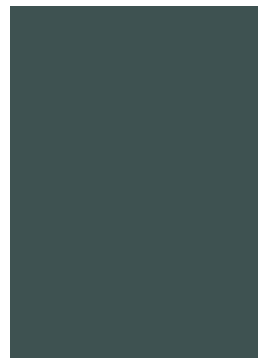
NCS S 7020-Y903



NCS S4030-Y



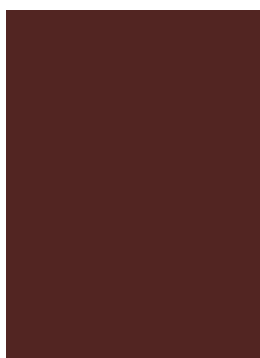
NCS S5005-B80G



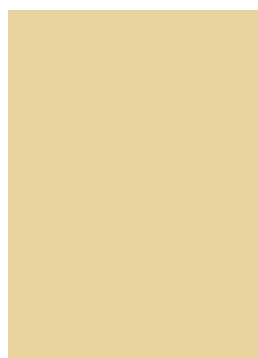
NCS S 7010-B50G



NCS S 5030-Y90R



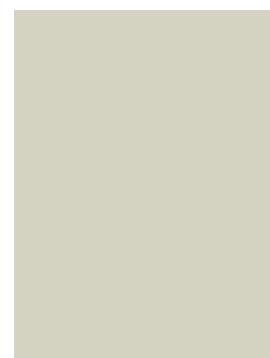
NCS S7020-Y90R



NCS S1020-Y10R

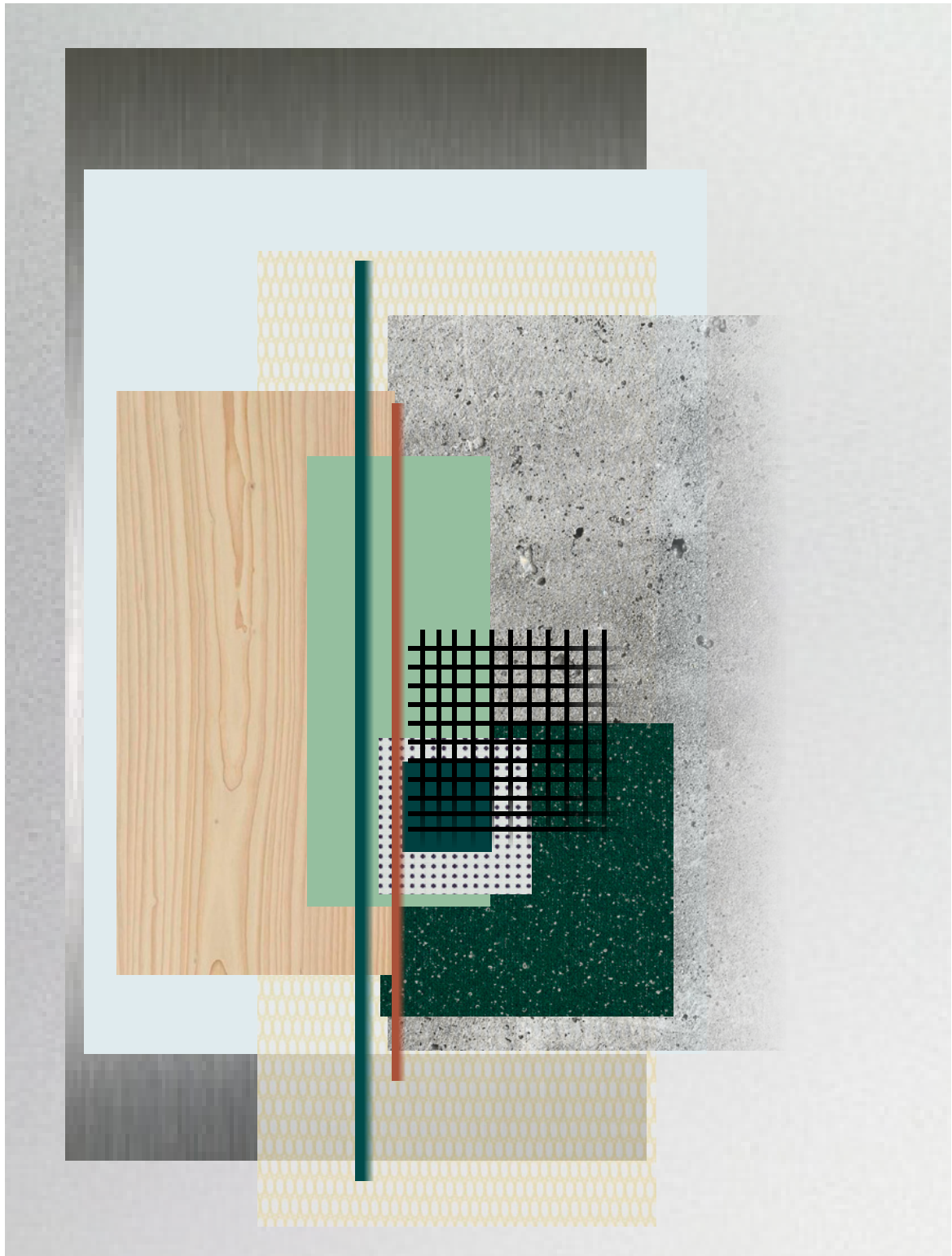


NCS S4010-G70Y



NCS S1515-G80Y

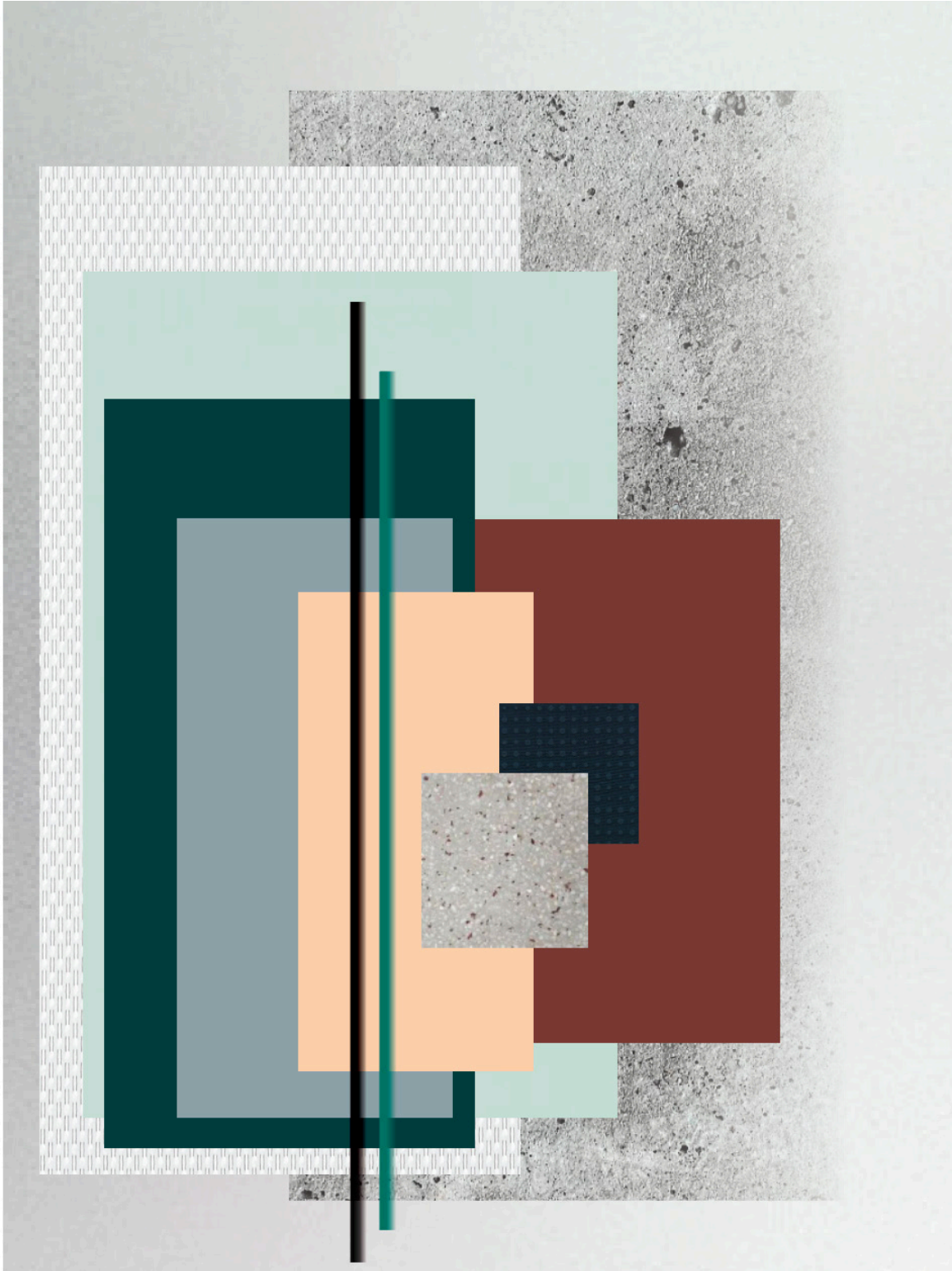
DESIGNPROCESS



SIRKULÆR

Farger og materialer -
Buehallene

DESIGNPROSESS



SIRKULÆR

Farge og materialer -
Fabrikken

Farge og materialkonsept

Gjennomgående for interiøret er farger som blått og grønt. Materialene og fargene skal skape en harmoni. Gjennomgående er også farger og materialer fra bygget. Dette er materialer som glass, betong, metall og tre. Tekstiler er med på å gjøre det lunere og myker opp uttrykket. Buehallene og fabrikkene har noen av de samme materialene og fargene men i buehallene er det mer fokus på farger inspirert av naturen, som blått og grønt. I fabrikkene er det noen varmere farger. Tilsammen skal det være en helhet i uttrykket.

4.9 Om konseptet

Bærekraftssenteret Sirkel er et sted hvor bærekraftige temaer som miljøvern, avfallshåndtering, sirkulærøkonomi er i fokus. Her arrangeres det workshops, kurs, seminarer som handler om temaet, samtidig som det også har et fellesverkssted. Stedet skal kunne tiltrekke seg folk som er opptatt av bærekraft, men også de som ønsker å lære mer om temaet. Stedet er et sosialt sted hvor man kan dele kunnskap. I tillegg kan senteret fungere som en plattform for forskjellige bærekraftsinitiativer og organisasjoner, og gi et nettverk for å dele kunnskap og samarbeide for å løse bærekraftsutfordringer på lokalt, nasjonalt eller globalt nivå. Stedet skal være inspirerende, vise eksempler på ombruk, og innovative i deir.

Senteret er ment å ha en fleksibilitet. Når det ikke er i bruk som verkssted og seminarer, kan det fungere til andre formål som kunstutstilling, konserter, kafé, og andre sosiale arrangementer. I 2. etasje er det også utleie av kontorlokaler.

DESIGNPROSESS

Tilpasningsdyktighet

Som tidligere nevnt er tilpasningsdyktighet et grep innen sirkulære prinsipper, og sirkulære bygg. Det innebærer å planlegge bygg på en slik måte at bygget kan endre funksjon og bruk uten store materielle inngrep. På den måten vil også bygget kunne få en lang levetid. (Futurbuilt, 2020)

I prosjektet har jeg planlagt for at bygget skal kunne fungere til andre formål enn det det opprinnelig er planlagt for, altså et bærekraftssenter. Når det ikke brukes som bærekraftssenter kan det brukes til andre formål som f.eks kunstutstilling, loppemarked, konsert, eller andre arrangementer.

For å tilrettelegge for at det kan endre bruk er fleksibiliteten i bygget løst på følgende måte i planløsningen:

- Møbler som enkelt kan flyttes på.
- Gardiner som kan fungere som romskille
- Skillevegg i midten av buehallen for å dele inn rommet i to soner. F.eks når det er seminar, kan det fortsatt være verkssted på andre siden.
- Foldevegger som lett kan settes opp dersom det er behov for midlertidig skjerming.

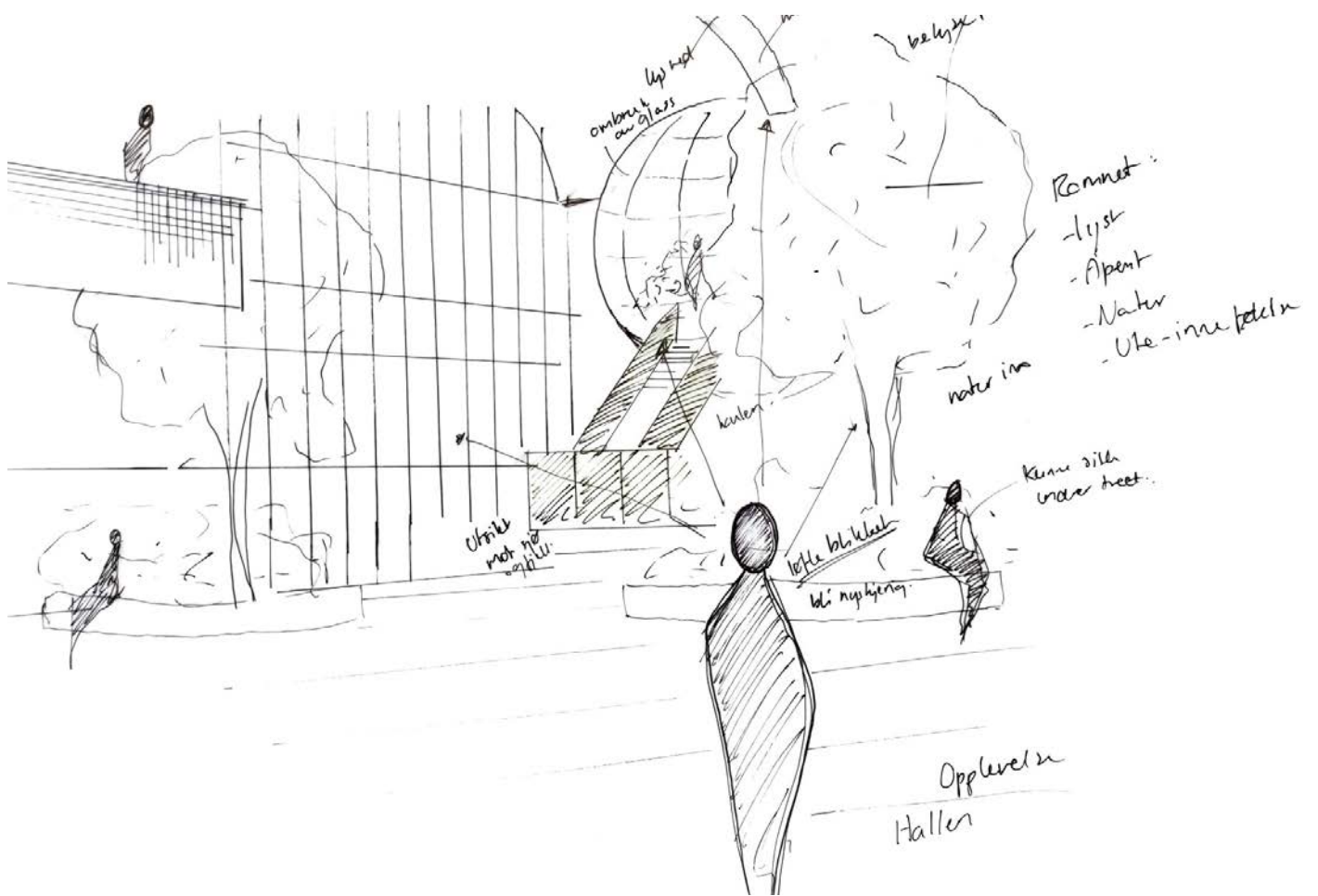
Bygget er også innredet på en slik måte at noen av rommene ikke har en satt funksjon, slik at det kan bli brukt på den måten man ønsker.

Opplevelse

Ifølge brukerundersøkelsen var det 36% som svarte at opplevelse var viktig i tilknytning til et sted for kurs. Jeg jobbet videre med opplevelsen av stedet. Jeg ville gi en unik opplevelse av stedet, som en tilleggsdel til funksjonene. Ved å gi en spesiell opplevelse vil det også kanskje tiltrekke seg personer som vil besøke stedet ikke bare for funksjonene det har. Noe jeg kom frem til var å skape to rom i buehallene som kan gi en unik opplevelse. Det ene er formet som en kule, det andre som en kube. Konseptuelt går også formene igjen. Elementene skal henge fra taket, og når man er inne i elementene skal man få en svevende følelse. I bygningen skal man kunne ha ulike perspektiver.

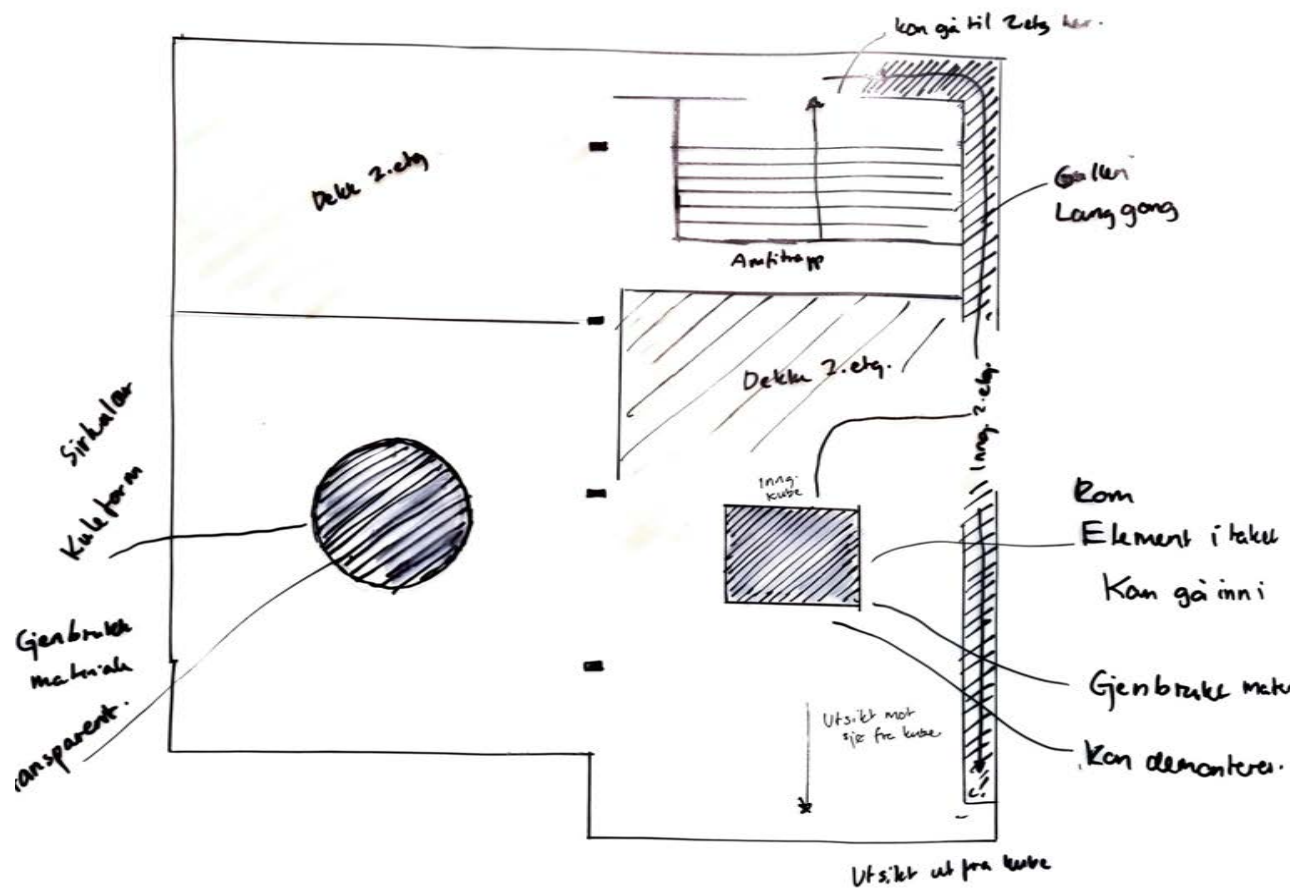
I tillegg til kulen og kuben ville jeg også gjøre noe ut av buehallen som rom. Rommet er stort, det er unikt, det er flott utsikt. I dette rommet ville jeg skape en ute/inne følelse, luftig, lyst og litt overvelende følelse. Det ble viktig å ivareta kvalitetene til rommet. Rommet skal også ha beplantning, og trær. Fra fabrikkbygningen inn i hallen skal det åpne seg opp. Når man kommer inn i buehallen skal man løfte blikket opp, se kulen, i taket kan man se opp mot himmelen, man kan også gå opp andre etasje i hallen og se ned. Man kan observere rommet fra ulike ståsteder. For eksempel kan man stå i kuben og se bort på kulen eller ned på spisestedet. Rommet gir ulike perspektiver.

DESIGNPROCESS



Fra skisseprosessen

DESIGNPROCESS



Fra skisseprosessen

4.10 Arbeid i modell



Modell av bygning 1:100

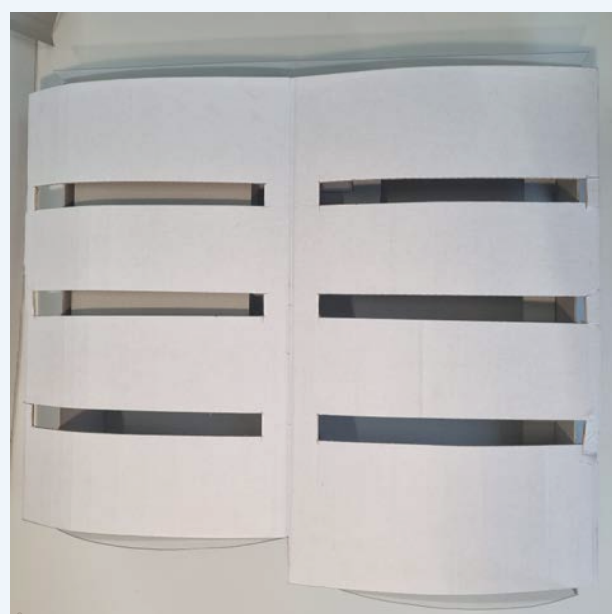
Det å teste ut i modell, gir meg en bedre følelse av hvordan rommene er. Det gir også mulighet til å teste ut med lys. Her har jeg laget en modell av bygget i 1:100. I denne modellen jobbet jeg med åpninger, lysinnslipp og etasjeinndelinger. For å få mer lys inn i bygget har jeg åpnet i taket. Dette har jeg gjort både i fabrikkbygning, ved å skjære ut i taket, og i buehallen. Jeg har også åpnet opp foran i fabrikkbygningen. På tvers av fabrikkbygningen har jeg åpnet opp med glass, slik at det kommer lys inn og det blir mer åpent og inviterende.

I buehallene testet jeg ut med tre forskjellige åpninger i taket. Åpninger i taket gir også at en flott effekt med at man kan se opp til himmelen. Det kommer også lys ned gjennom åpningene. En utskjæring på tvers og de to andre på langs. Videre valgte jeg å gå videre med utskjæringer på langs. Dette følger formen på hallen, og det blir et jevnere lys inn i rommet.

DESIGNPROSESS



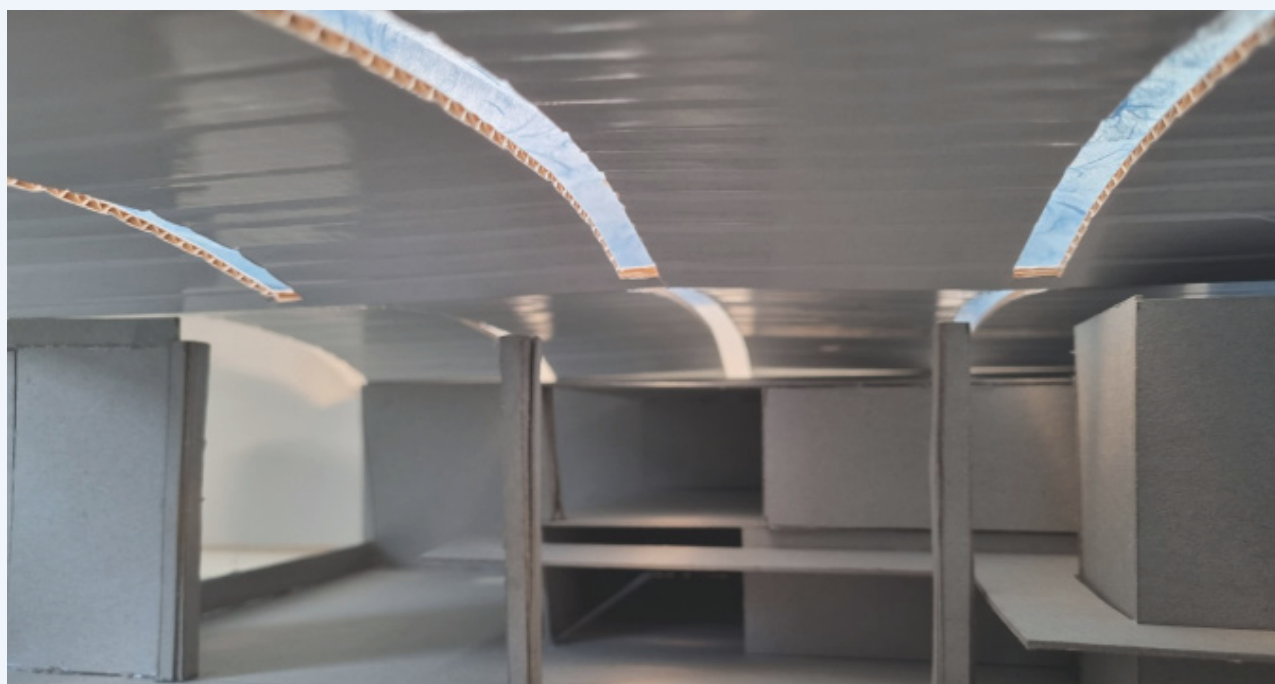
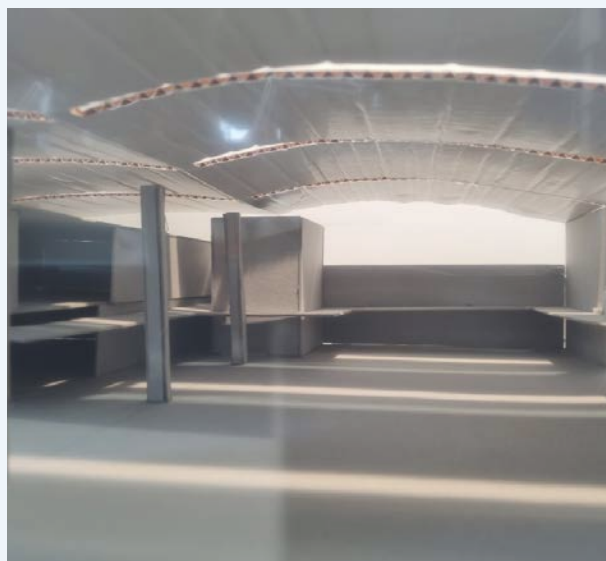
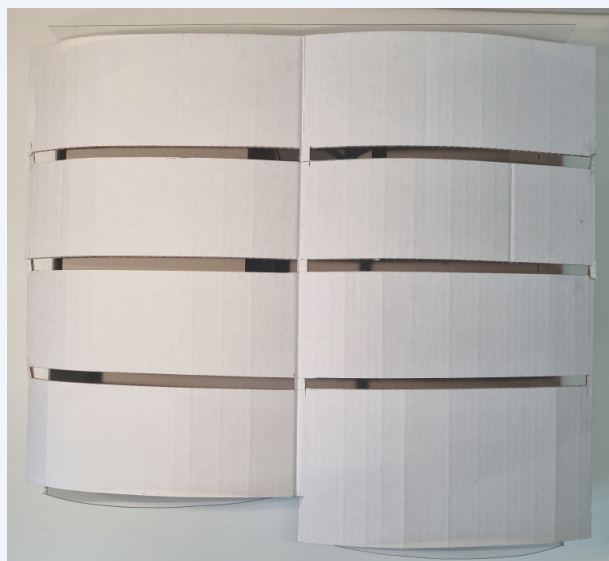
Åpninger på langs av bygningen.



Åpninger på tvers



DESIGNPROSESS

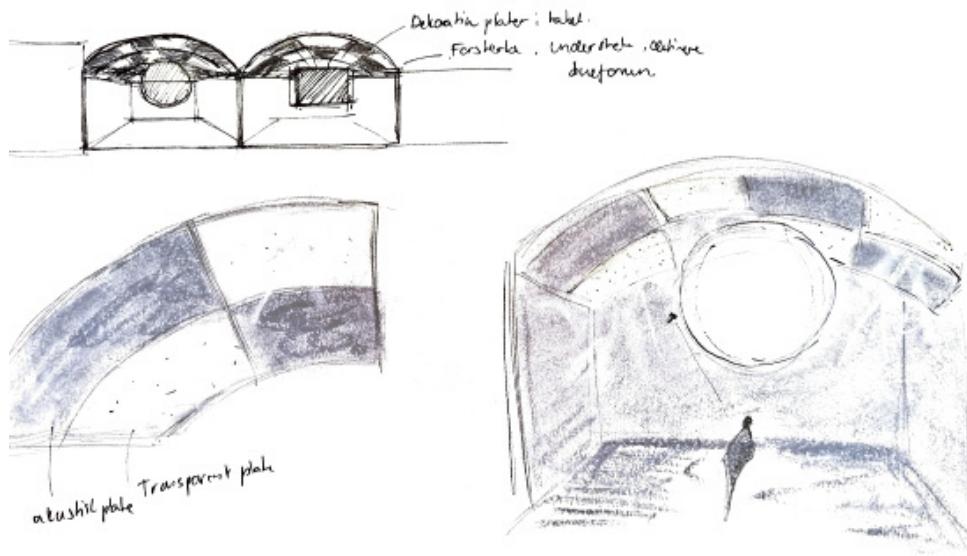


Alle tre åpningene ga ulike uttrykk og lys i rommet. Jeg bestemte meg for å gå videre med åpninger på tvers, da dette følger formen på taket bedre, og gir et jevnere lys i rommet.

DESIGNPROSESS

i modellen testet jeg også ut med folie i taket, som skal vise metall. Dette skaper refleksjon i taket og overgangen til taket "viskes ut".

Den reflekterende overflaten vil også reflektere elementene i rommet. Dette kan gi en fin effekt.

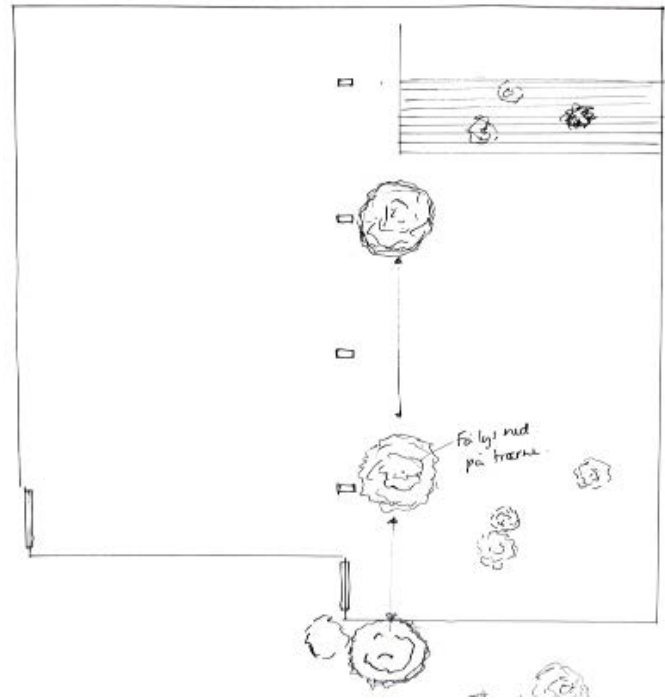
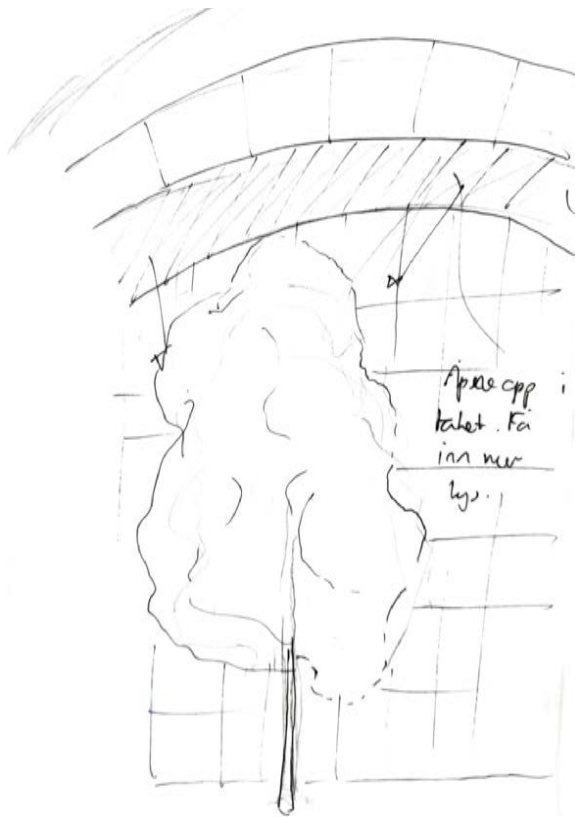


Fra skisseprosessen

DESIGNPROSESS

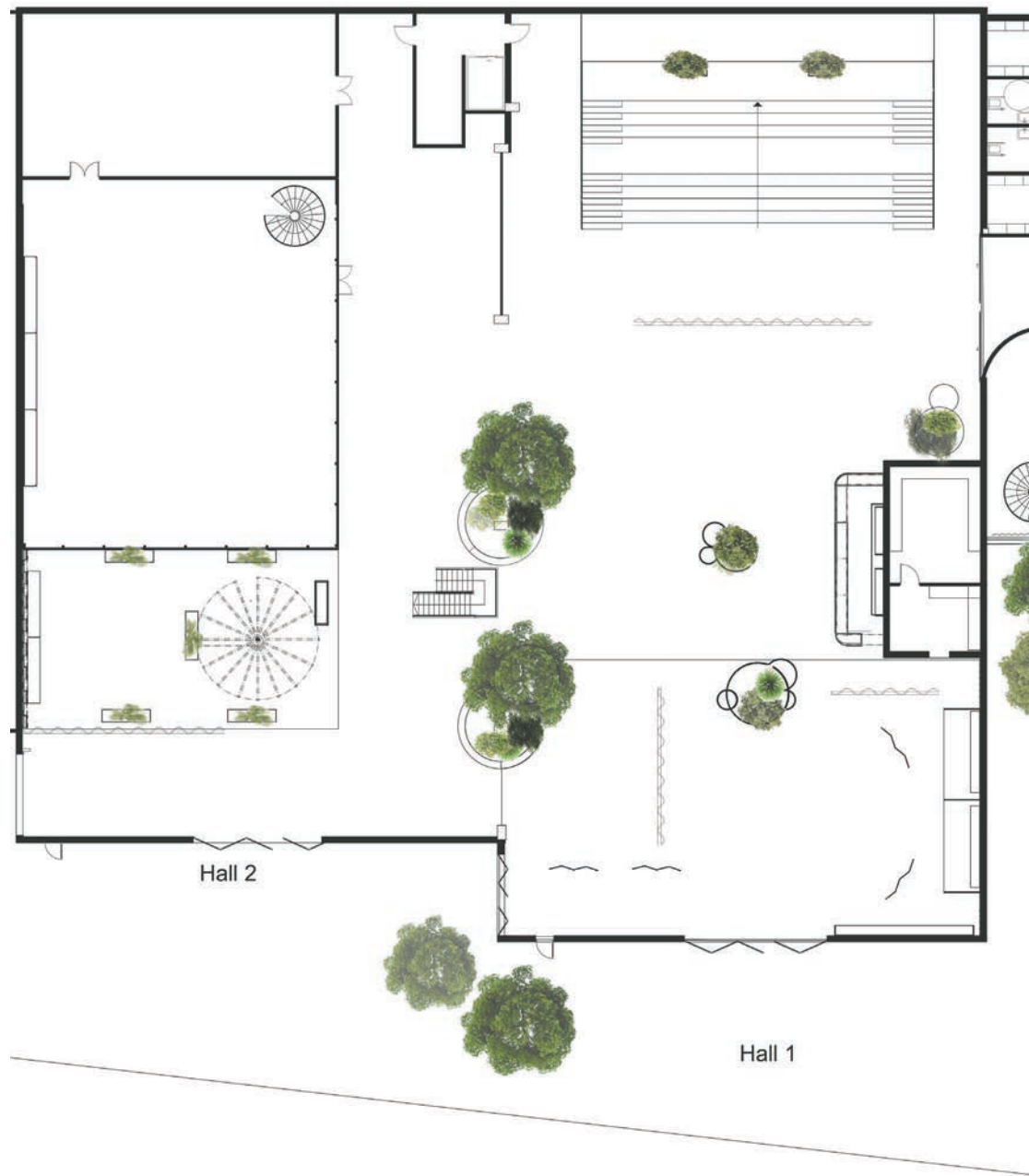
4.11 Grønne områder - Naturen inn

Ifølge brukerundersøkelsen var det et ønske om grønne områder i tilknytning til innholdet i bygget. Dette har jeg valgt å løse med å trekke natur inn i bygget. Blant annet ved å føre trær innover i bygget langs søylene i buehallene. I buehallene går det trær på tvers i bygget. Dette kan skape en ute/ inne følelse. Det er også bra for innklimaet. Det grønne er gjennomgående også andre steder i hallen. I atriumet i fabrikk er det også grøntområde.



Fra skisseprosessen

DESIGNPROCESS



DESIGNPROCESS



DESIGNPROSESS

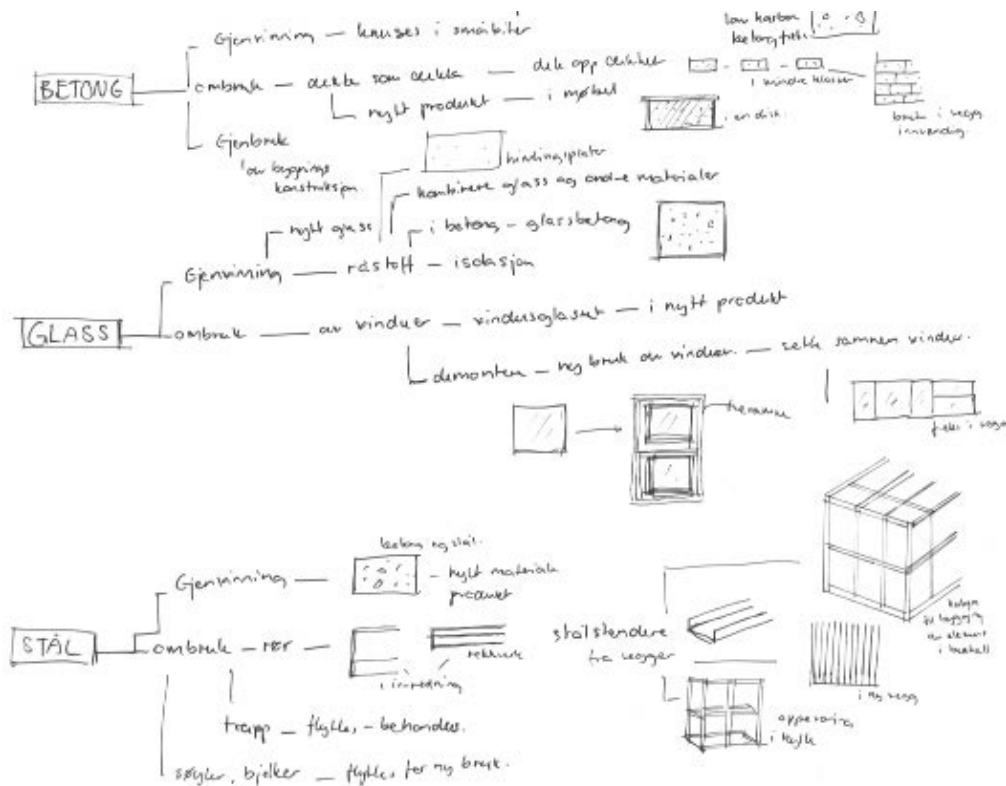
Materialkartlegging / ombrukskartlegging

For å finne ut hvilke eksisterende materialer bygningen inneholdt, og hva som kunne ombrukes videre og ikke, kartla jeg materialene og bygningskomponentene. Formålet med ombrukskartleggingen vil legge føringer for hvilke bygningskomponenter som identifiseres som ombrukbare. Hvilke bygningskomponenter som identifiseres som ombrukbare er spesielt avhengig av om formålet er internt, lokalt eller eksternt ombruk. Da dette er et masterprosjekt prosjekt, har jeg ikke hatt mulighet for å undersøke alle materialene/ bygningskomponentene og inneholdet deres av miljøfarlige stoffer. Jeg har i denne sammenheng benyttet meg av litteratur råd fra fagpersoner, som har erfaring med rehabilitering av bygg.

Universell utforming

Universell utforming har vært på agendaen i mange år og fokuserer på menneskenes fysiologiske forskjeller, men like rettigheter. Universell utforming betyr at alle, uansett om noen sanser eller funksjoner er nedsatt, skal gis de samme muligheter for fysisk tilgjengelighet til offentlige rom, transportmidler osv. (Sanselig arkitektur, 2016, s.10).

- Tilkomst
- Synlig
- Fargebruk
- Merker
- Trapp
- Heis



Fra prosessen med ombruk av materialer.

DESIGNPROSESS

4.12 Nytt inngangsparti

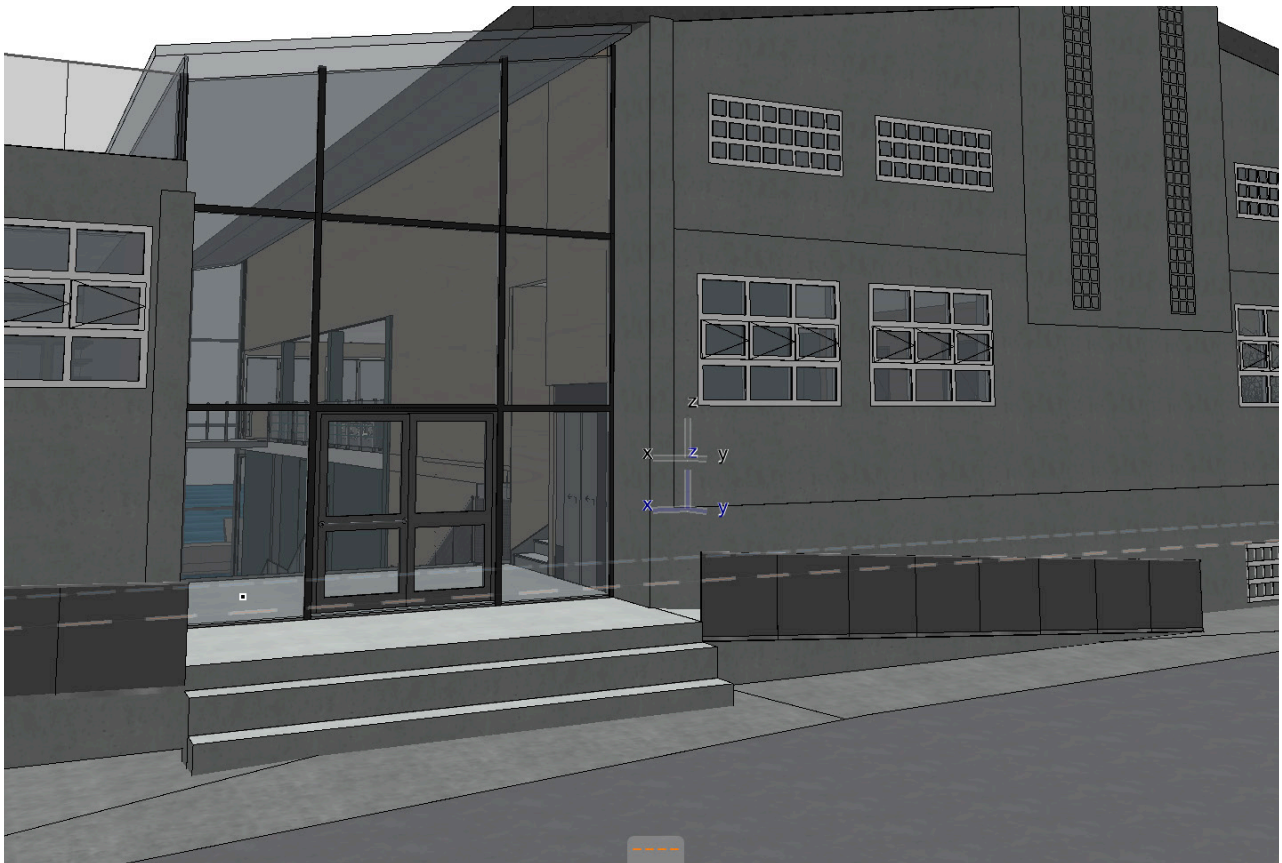
Nåværende fasadeparti med inngang er lukket og lite inviterende. Jeg ville derfor åpne mer opp her, og invitere folk inn. Jeg ville lage en tydelig inngang. Jeg har bevart noen av vinduene som var der, men når gamle fasadevinduer skal bevares må det settes noe vinduer innenfor de gamle, dette for å opprettholde kravene. For å gjøre det universelt utformet, må det etableres en rampe.

Inngangspartiet er flyttet bortover. Fra inngangspartiet skal man kunne se gjennom bygget og ut på andre siden mot sjøen. Det skal være oversiktlig og lett å finne frem.



Ved etablering av det nye inngangspartiet, flyttes to av vinduene til andre siden.

DESIGNPROCESS



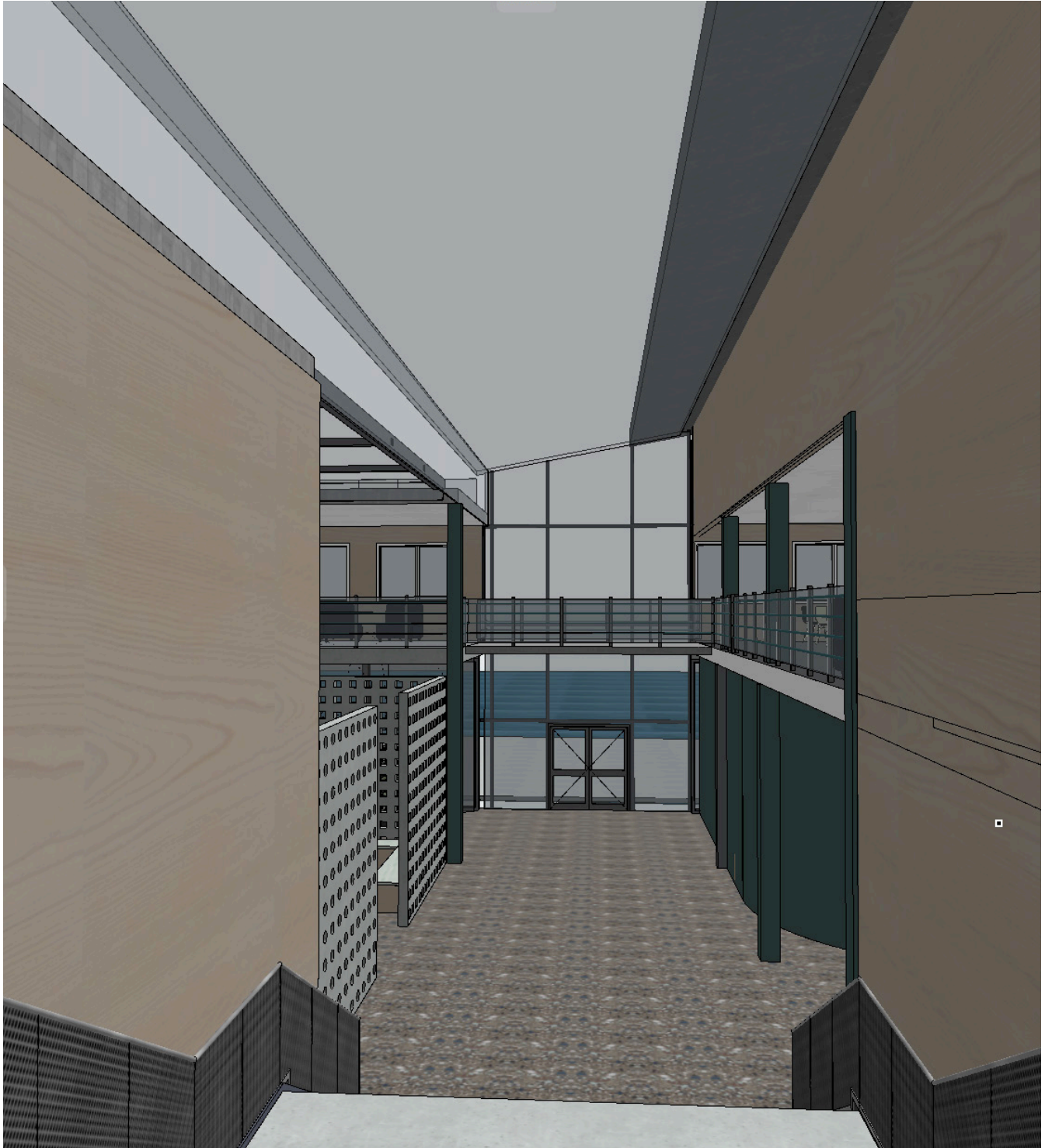
Ny hovedingang.

DESIGNPROCESS

Inngangsparti



DESIGNPROSESS



4.13 Valg av materialer og tekstiler

Bygget har mange harde overflater som betong, stål og glass. Det er derfor et behov for akustiske elementer. Jeg har valgt å lage noen akustiske objekter av ombrukte materialer, for å kunne dekke behovet for akustikk. Akustikk er derfor viktig element når det kommer til innredning av bygget.

Et rom med harde overflater får lang etterklangstid, det vil si at lyden kastes rundt i rommet og "kommer tilbake" flere ganger, det vil si lydrefleksjon. Dette gjør det vanskelig å oppfatte tale, og er generende for oppfattelsen av lyd og rom. (Sanselig Arkitektur, 2016). Mineralullmatter, polstrede møbler, filt osv. er porøse materialer som absorberer noe av lyden, og reflekterer mindre tilbake, og gir derfor kortere etterklangstid.

Bakgrunnstøy reduseres med

- lydisolerende vinduer, - gulv, vegger og tak.
- Gulvtepper.

Etterklangstiden (romklangen) reduseres med

- Å dekke lydreflekterende vegger og takflater (harde flater) med lydabsorberende materialer.
- Å utforme tak og vegger med lydsprende former

For å dempe trinnlyden, har jeg valgt å bruke noe teppegulv i noen områder. Da gulvmateriale er utfordrende å ombruke og det må være slitesterkt og tåler bruken, har jeg valgt et teppe gulv i en av oppholdssonene i Buehallen. Interface har kommet med et miljøvennlig teppegulv, som består av resirkulert fiskegarn. Det er en Cradle to cradle tankegang bak designet av teppet.



Figur 42.

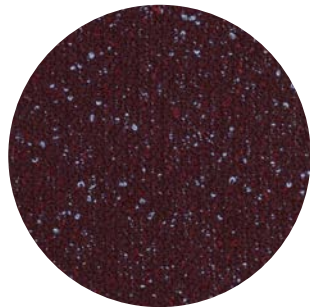


Utprøving av farger og materialer til prosjekt.

DESIGNPROSESS

Valg av tekstiler

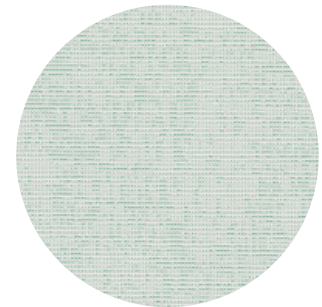
Tekstilene som er valgt vektlegger kvalitet og holdbarhet. I tillegg til å være miljøvennlig, med naturlige materialer som bomull, ull og lin, og av resirkulert materiale. Fargene på tekstilene går igjen i konseptet. De fleste av tekstilene er fra Kvadrat.



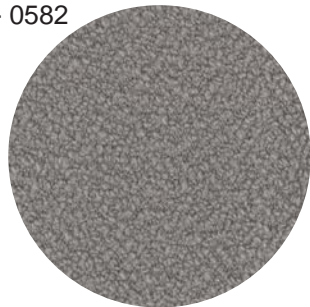
Kvadrat - Pilot - Raf Simons
- 0582



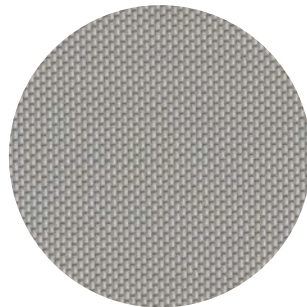
Kvadrat - Moiré 0009



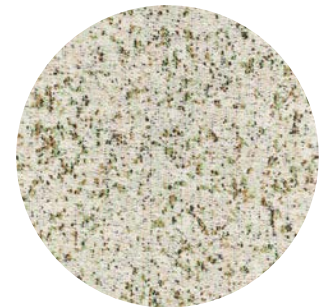
Kvadrat - Atrium 0901



Kvadrat Elle 0230



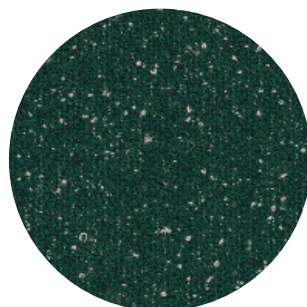
Kvadrat Drop - 1021



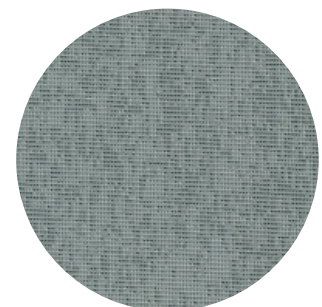
Kvadrat Atom - 1024



Kvadrat Azuro 0033



Kvadrat Pilot - Raf Simons
- 0972



Kvadrat Atrium - 0931

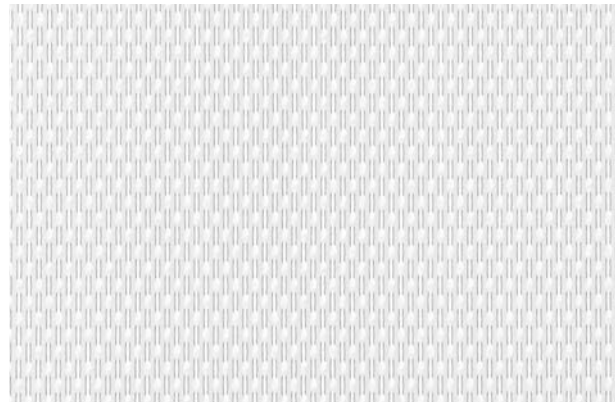
Utvalgte tekstiler

DESIGNPROSESS

Valg av tekstiler

I buehallene vil jeg bruke gardiner for å dempe akustikk men også gi fleksibilitet og inndeling av rommet. Gardinene kan dele inn rommet på ulike måter.

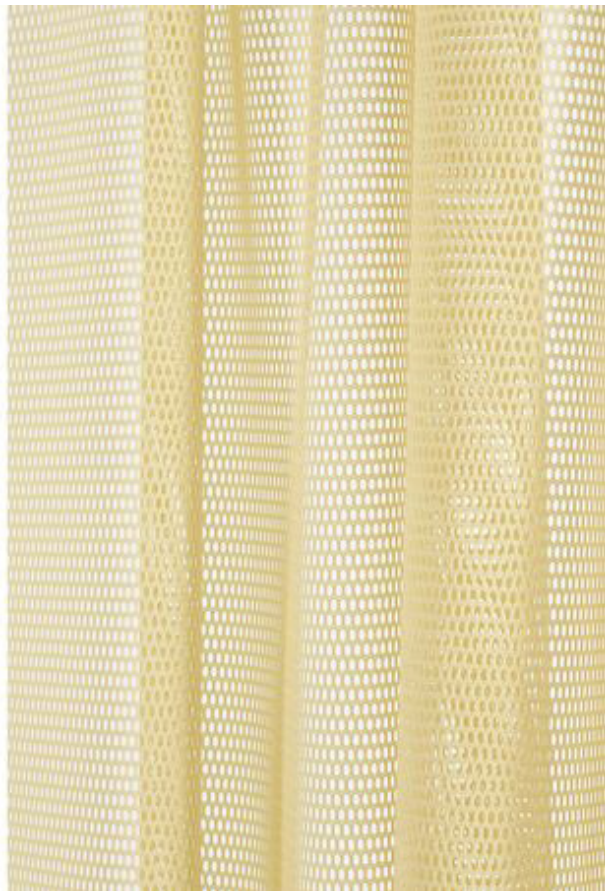
I Prosjektet vil jeg velge bærekraftige tekstiler, gjerne ulltekstiler. Det skal være god slitestyrke på tekstilene og de skal tåle bruken.



Kvadrat Drops Acoustics 0107



Figur 43. Kvadrat Rocket



Kvadrat Rocket. 44

DESIGNPROSESS

Valg av møbler

Møblene i prosjektet må være slitesterke, da de skal vare lenge. Jeg har som tidligere nevnt fått tak i møbler fra Nygårdsgaten 5. Jeg ønsker å kombinere brukte møbler med nye, slitesterke og miljøvennlige møbler.

Nordic Comfort Products (NCP)
Nordic Comfort Products (NCP) investerer i miljøet og fremtiden ved å gjenbruke plast og stål fra lokal industri for å produsere våre produkter i samme område. Vårt kontor og produksjon ligger på Hemnesberget ved Helgelandskysten, i Nord-Norge. De produserer bærekraftige produkter, hvor de gjenbraker både stål og plast fra lokalindustrien. de samler plastavfall fra lokale opp- drettsselskaper som Kvarøy Fiskeoppdrett og Nova Sea, og gir de brukte materialer ny verdi.



Figur 45. Snøhetta S-1500



DESIGNPROSESS

Belysning

Noen av lysarmaturene som brukes i prosjektet er ombruk. Utenom dette har jeg brukt andre lysarmaturer. Formene på lysarmaturene skal ha en sammenheng med designkonseptet. Lodes Dette er en minimalistisk pendel. Lysarmaturen kommer i forskjellige størrelser, og denne brukes flere steder i bygningen. Lyset gir et beroligende og behagelig lys. Blant annet er dette lyset over amfitrappen i Hall 1. Lodes pendlene har også en sirkulær form som passer til konseptet.



Figur 46. Snøhetta Lodes.



Figur 47. Flos String light



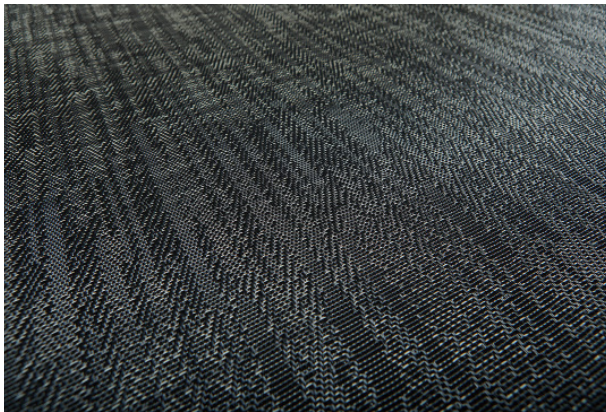
Figur 48. Flos Super line

DESIGNPROSESS

Gulv

Ved valg av gulv er det viktig at det tåler bruken og er slitesterkt. Her har jeg valgt å gå for gulvtyper som tåler fuktighet, og rengjøring.

Interface Connected Ethos er en kolleksjon med resirkulert materiale, og er karbon nøytralt. Disse teppeflisene kan også byttes ut dersom det er nødvendig.



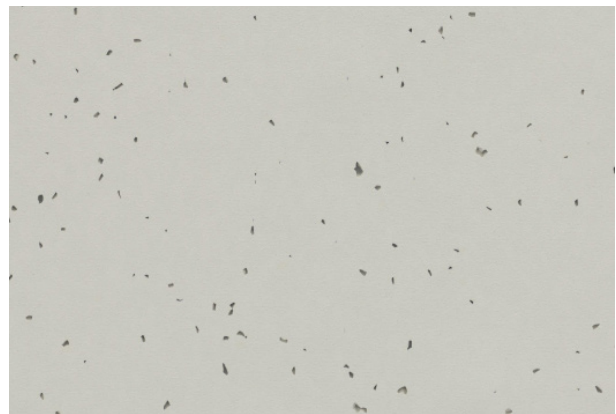
Figur 49. Bolon Silence Emotion. Brukes i spiseområde.



Figur 50. Interface Emulate. Brukes i kontorlokaler.



Figur 50. Bolon Elements Marble. Brukes i arbeidsone.



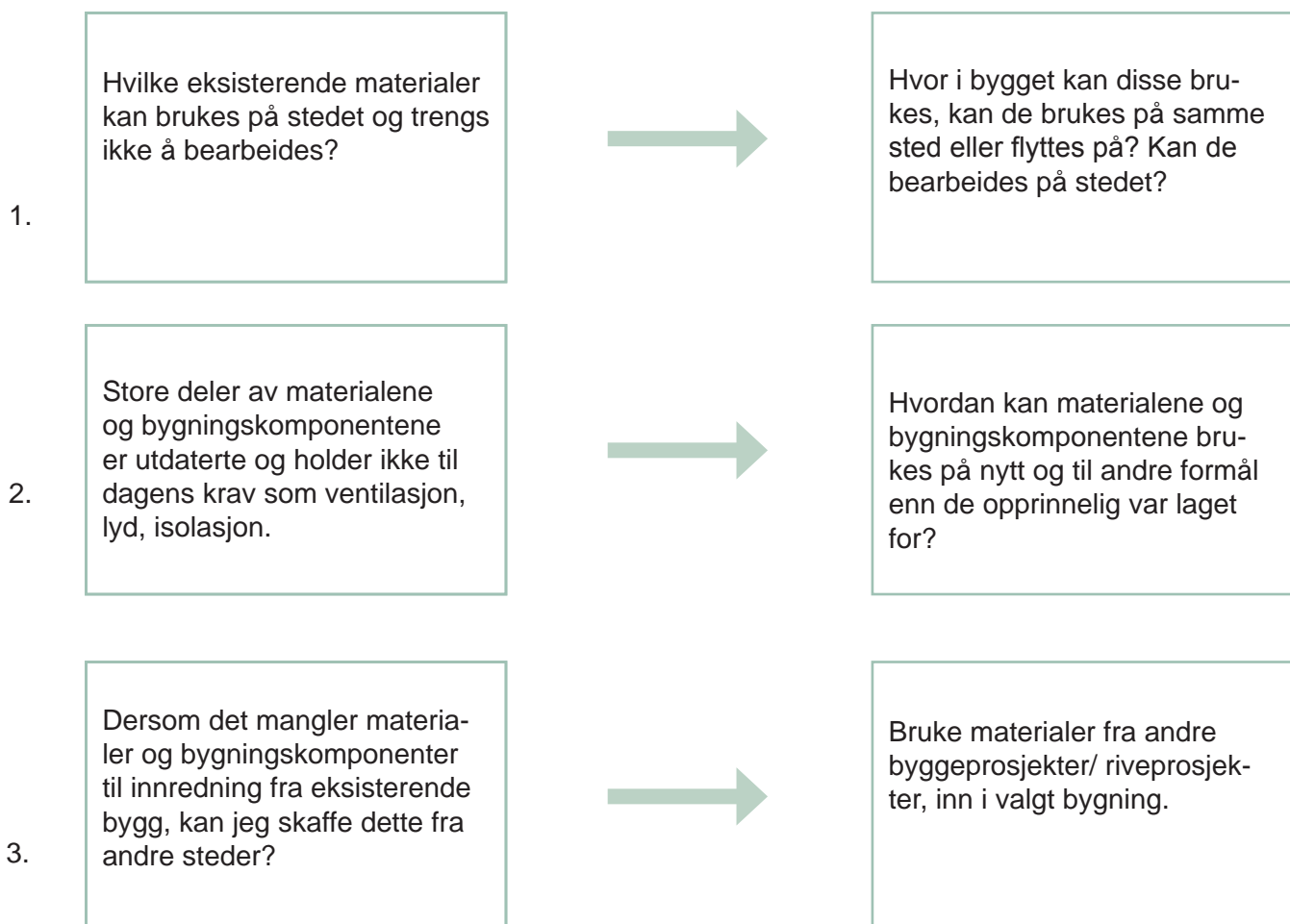
Forbo Sphera Energetic. Langvarig gulv som er slitesterkt. Brukes i garderobe.

4.14 OMBRUK AV MATERIALER OG BYGNINGSKOMPONENTER

DESIGNPROSESS

Utifra observasjoner på befaring av bygning har jeg kommet frem til en del punkter jeg vil ta utgangspunkt i og løse i videre prosess. Nåværende materialer og bygningskomponenter tilknyttet bygningen har både utfordringer og potensialer.

UNDERSØKE

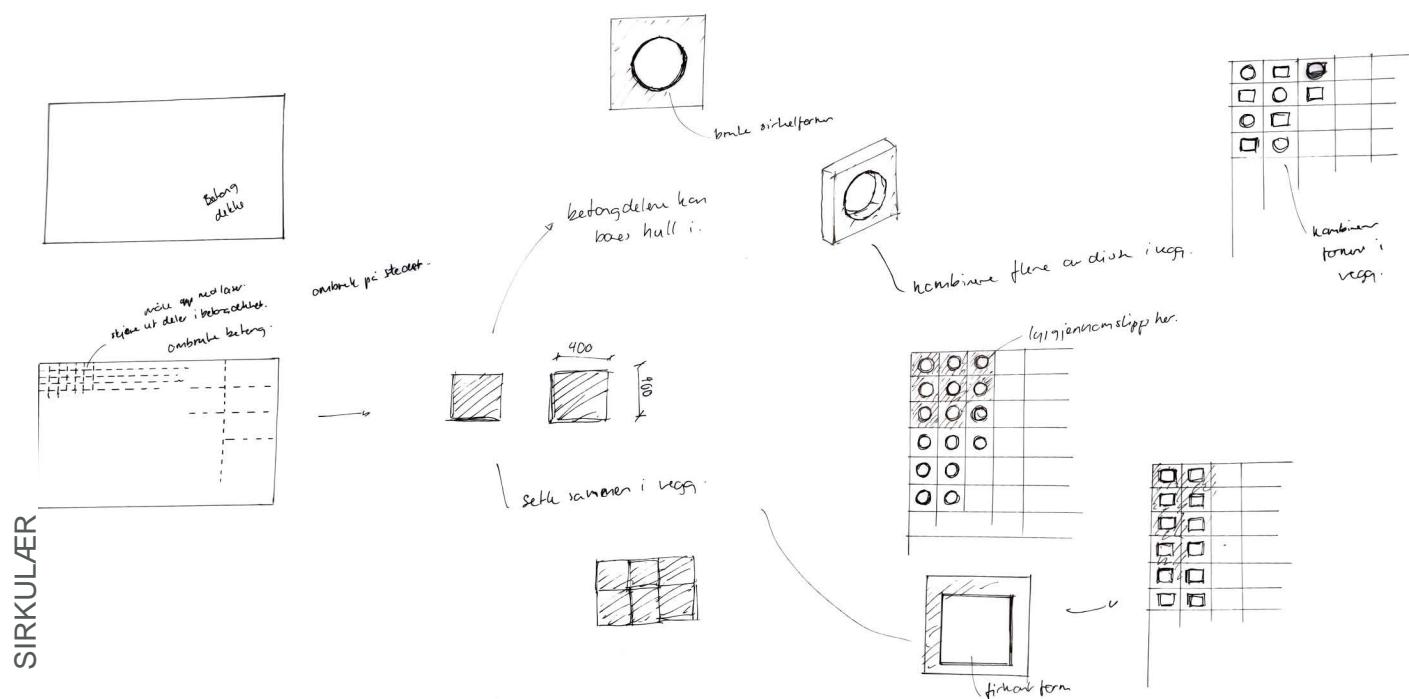
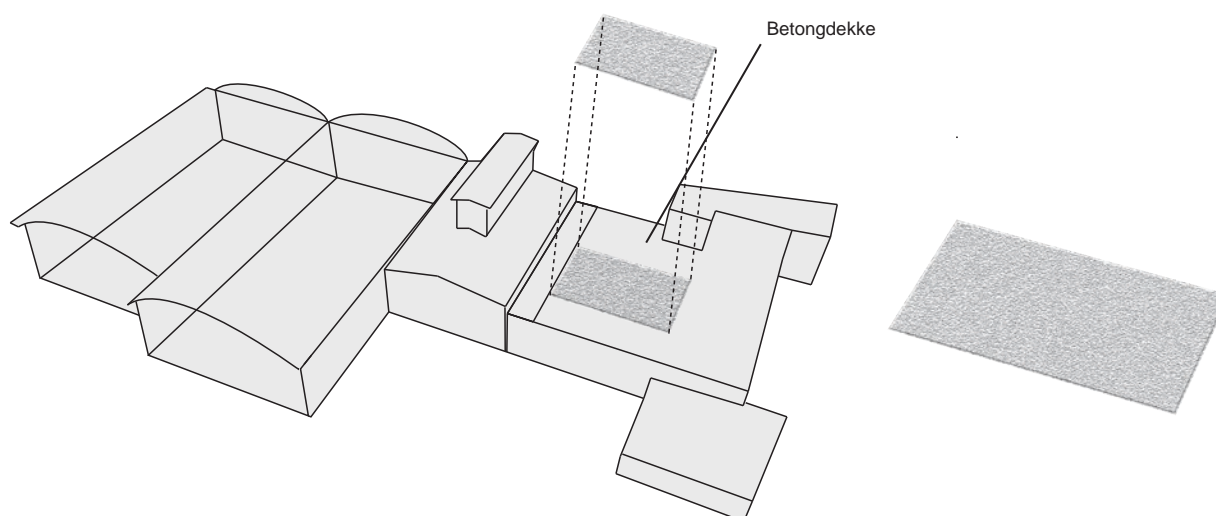


OMBRUK AV BETONG

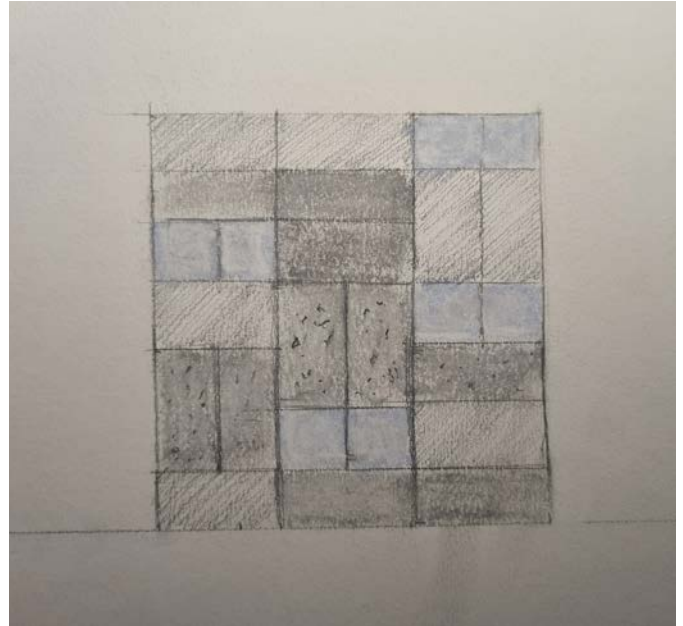
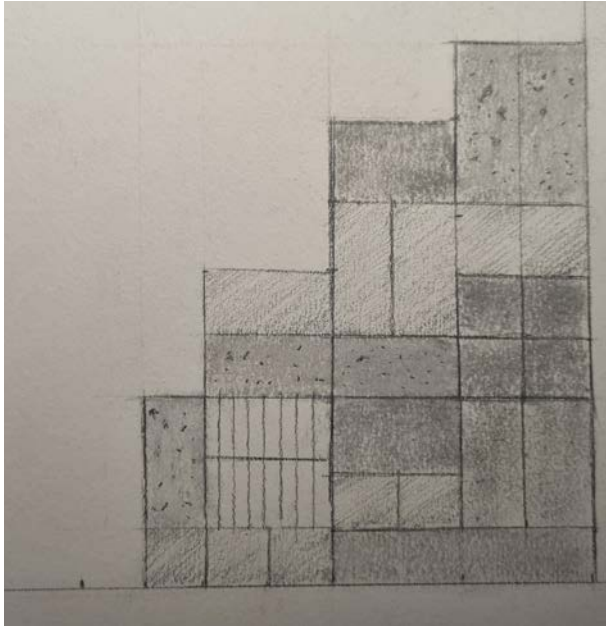
DESIGNPROSESS

Dekket som skjæres ut i bygget, for å åpne opp mellom etasjene, er videre tenkt å kunne ombrukes til nye objekter, og elementer. Etter å ha rådført meg med ingeniør har jeg fått bekreftet at dette er mulig å gjennomføre. Dette er en type ombruk som er mulig å gjennomføre på stedet, og det minsker samtidig utslipp fra transport.

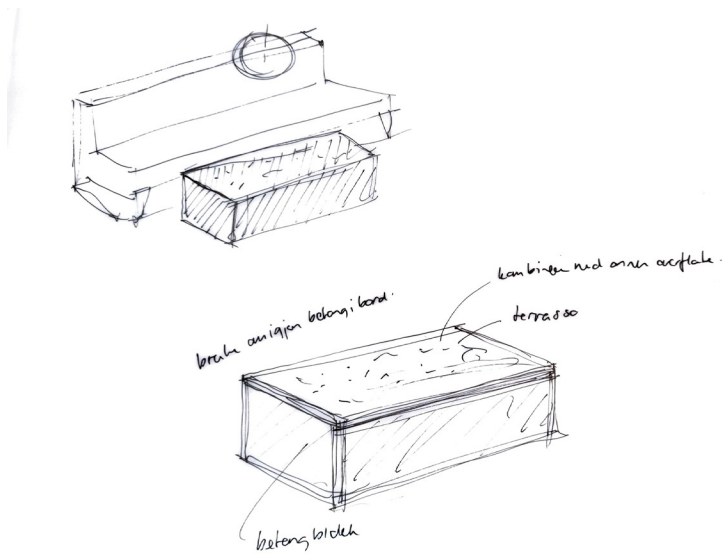
Dette kan ifølge ingeniøren fungere på en slik måte at man brukes laser når man måler opp. Deretter skjæres delene opp i mindre biter. Det kan også bores hull i betongdelene. Betongdelene bruker jeg til oppbygging av nye vegger i Atriumet. Det har også potensiale til å brukes i andre vegger.



DESIGNPROSESS

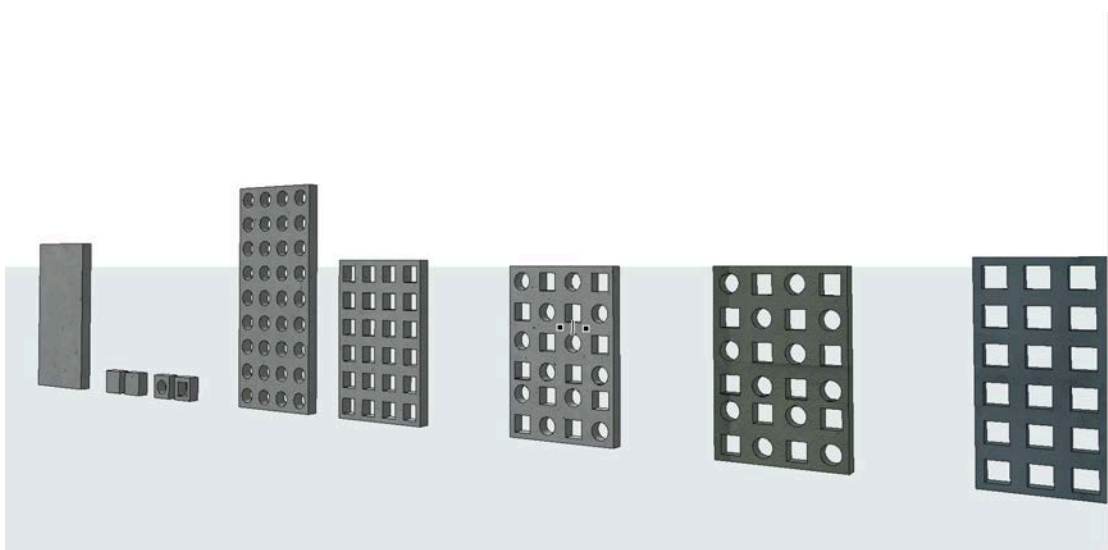
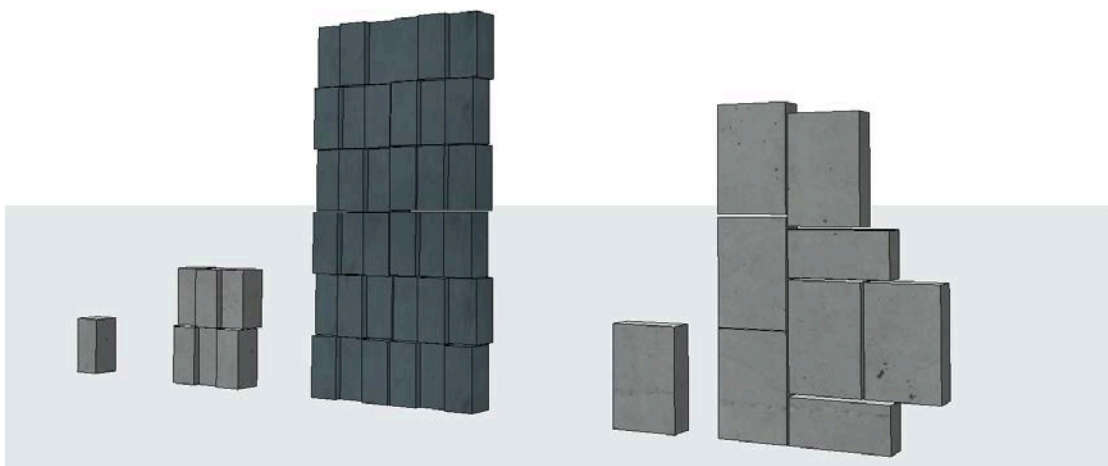


Betongblokkene kan også kombineres med andre materialer fra bygget.



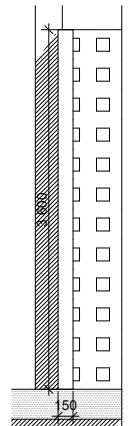
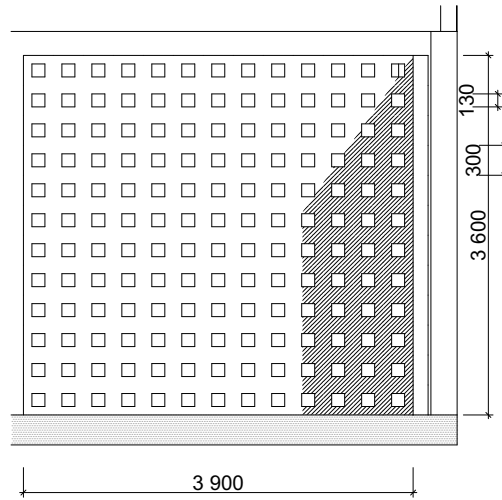
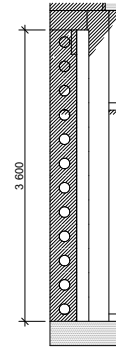
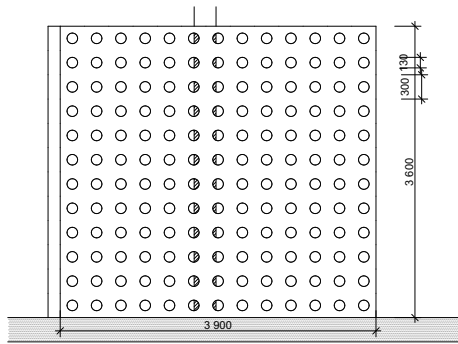
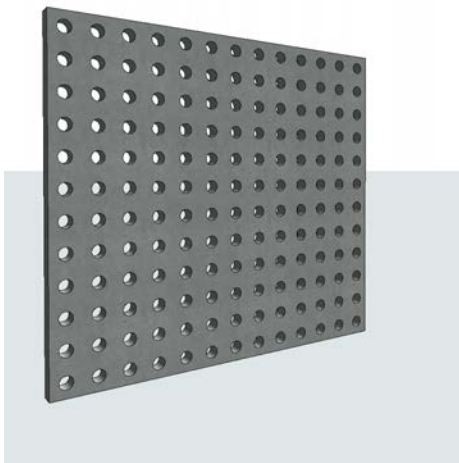
Fra skisseprosessen- Betongblokkene kan brukes i møbler.

DESIGNPROSESS

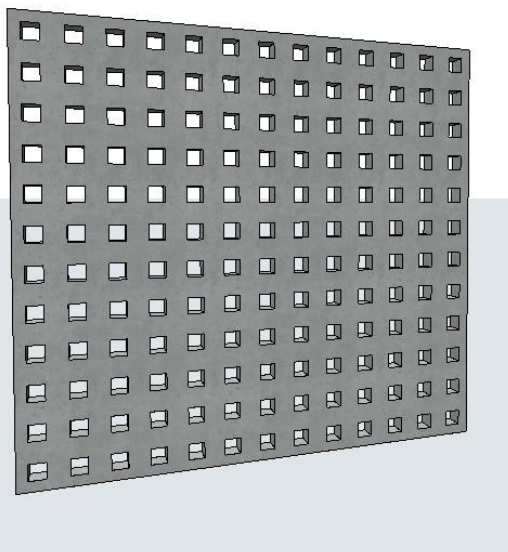


Fra prosessen. Betongblokkene kan settes sammen på forskjellige måter.

DESIGNPROZESS



SIRKULÆR



**AKUSTISK VEGGPANEL
OMBRUK AV TRESTENDERE FRA INNERVEGGER
OG RØR**

DESIGNPROSESS

Kubbevegg

Ombruk av trestendere fra innervegger som rives tidligere i prosessen, og ombruk av rør, til akustisk veggelement. Ved å ta utgangspunkt i trestendere av gran i størrelse 48cmx98cm, var tanken å bruke de om igjen i en vegg.

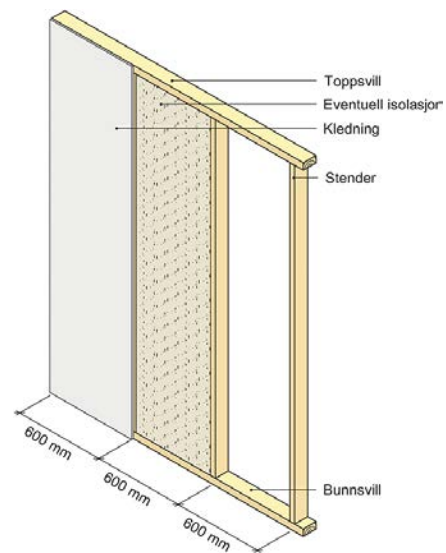
Tanken er at veggelementet enkelt skal kunne settes sammen slik at det lett kan monteres opp på en vegg alt ettersom man trenger av elementet. Det er modulmål, som gjør at det lett kan settes sammen.

Ved å kombinere med gamle rør, gir det et spennende uttrykk, og det kan dannes ulike mønstre når det er sammensatt. Rørene kan også ha en akustisk effekt.

Prosess

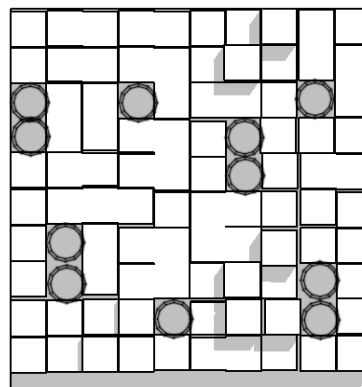
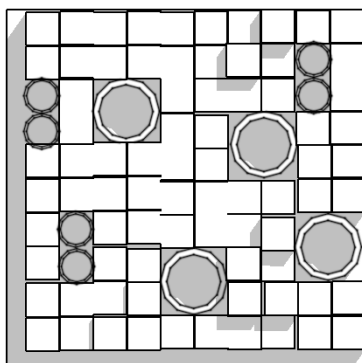
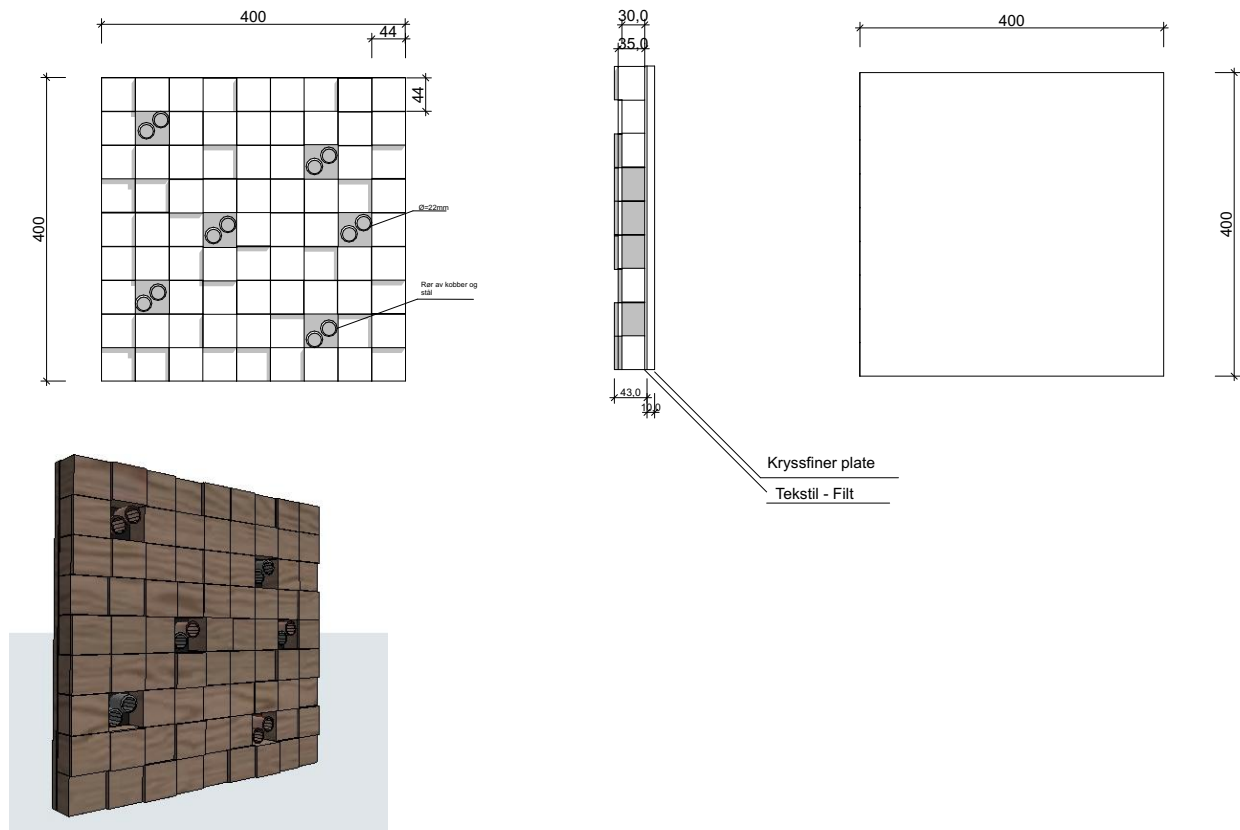
Trestendere ble delt i to og fikk størrelse 40cmx40cm. Det ble kuttet til en treplate. Mellom er det filt, som skal være med på å absorbere lyden. Veggene får en lydspredende effekt og samtidig absorberer den lyden.

- Modulbaserte mål
- Plater som kan settes sammen
- Enkel å montere opp
- Enkel å demontere



Prinsipiell oppbygning av innvendig veggkonstruksjon med bindingsverk av tre. Standard stenderavstand er c/c 600mm, men også c/c 900mm er aktuelt.

DESIGNPROCESS



DESIGNPROSESS



Kubbeveggen er tenkt i hallen, ved amfitrapp

DESIGNPROCESS



Bilder fra prosessen



Resultat

OMBRUK AV GLASS

DESIGNPROSESS



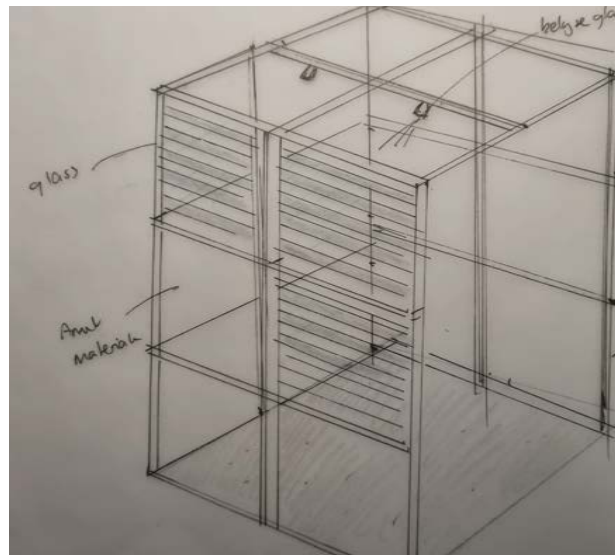
Ombruk av glass

Glass er energikrevende å produsere, og ombruk av hele glass/ vinduer kan derfor potensielt bidra med positiv effekt i et miljøregnskap. Glass produkter er i stor utstrekning standardiserte produkter av høy verdi, som kan gjøre ombruk interessant fra et teknisk/ praktisk og økonomisk perspektiv. Glass og vinduer er også en byggevare som i hovedsak er demonterbar, og demonteres elementvis og relativt skånsomt i forbindelse med rive- og rehabiliteringsprosjekter. (Resirquel, 2019, s.71).

Bygningen inneholdt flere ulike type glass. Noen av disse glassene er i prosjektet ombrukt i element i buehallene, som er utformet som en kule. Glassene skjæres i denne prosessen til i størrelser på 40x40cm, og settes sammen i kulen. Det å velge samme størrelse på hver av delene, kan gjøre prosessen enklere og mer effektiv.



Glassene tas ut av lettveggen. De brukes igjen i andre møbler som f.eks et hyllesystem.

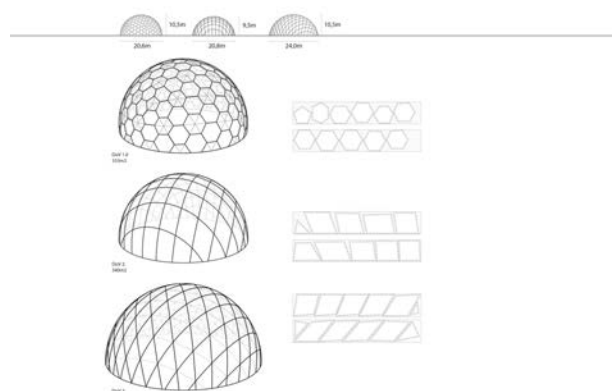


Fra skisseprosessen

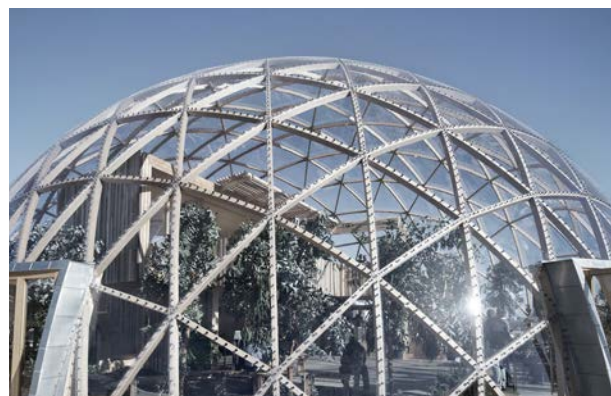
Utforming av elementer - Kule

Element i 2.etg i buehall (Hall 2), er tenkt å være utformet som en kule. Denne skal man kunne gå inn i, her skal man kunne oppholde seg og man skal også kunne se ut. Materialet er tenkt å være i glass. Her er det tenkt ombruk av materialer, som glass og stål for å bygge denne konstruksjonen.

Et kuleformet rom kan konstrueres på forskjellige måter og av ulike materialer.



Figur 53.



Figur 52. Atelier Tejlgaard, Aarhus

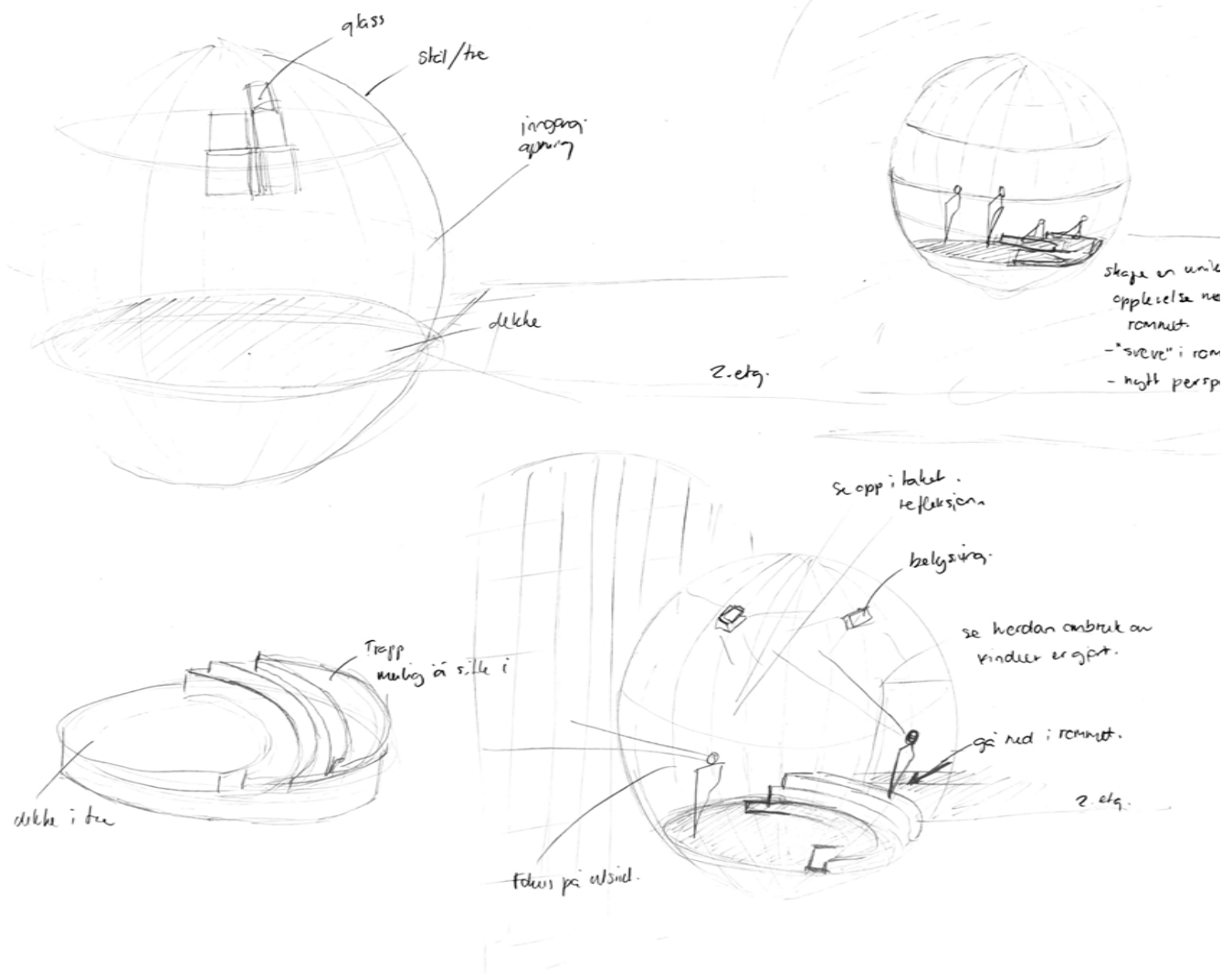


Her fra Stavanger Kunstmuseum. Rommet er formen som en kuppel og viser oppbyggingen av konstruksjonen.

Kulen skal være et symbol på nytenkning, innovasjon og bærekraft. Den skal gi en unik opplevelse og skal gi et nytt perspektiv. Kulen inneholder en trapp man kan sitte i. Den har en konstruksjon av stål. Dette kan være ombrukte stålstendere. Den er kledd med ulike typer vindusglass i størrelsen 40x40cm.

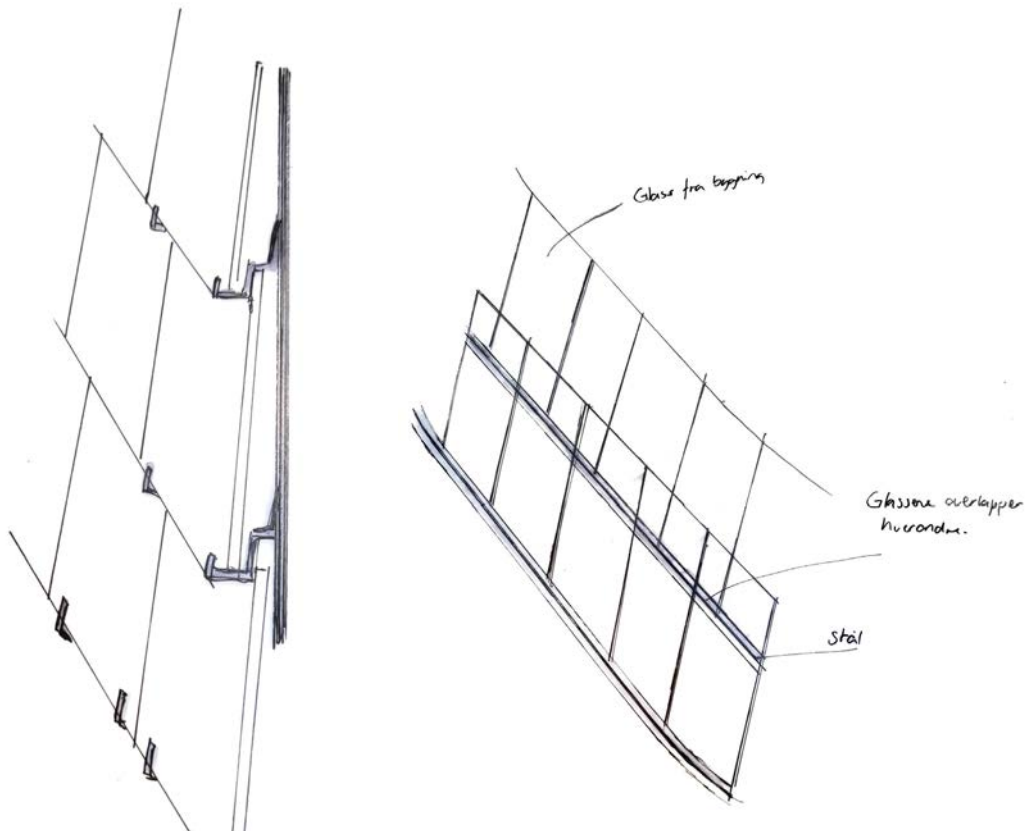
Kulen kan bli brukt til ulike aktiviteter. Det kan være foredrag her, det kan være utstilling, det kan også være et rom for opphold.

DESIGNPROSESS



Fra skisseprosessen

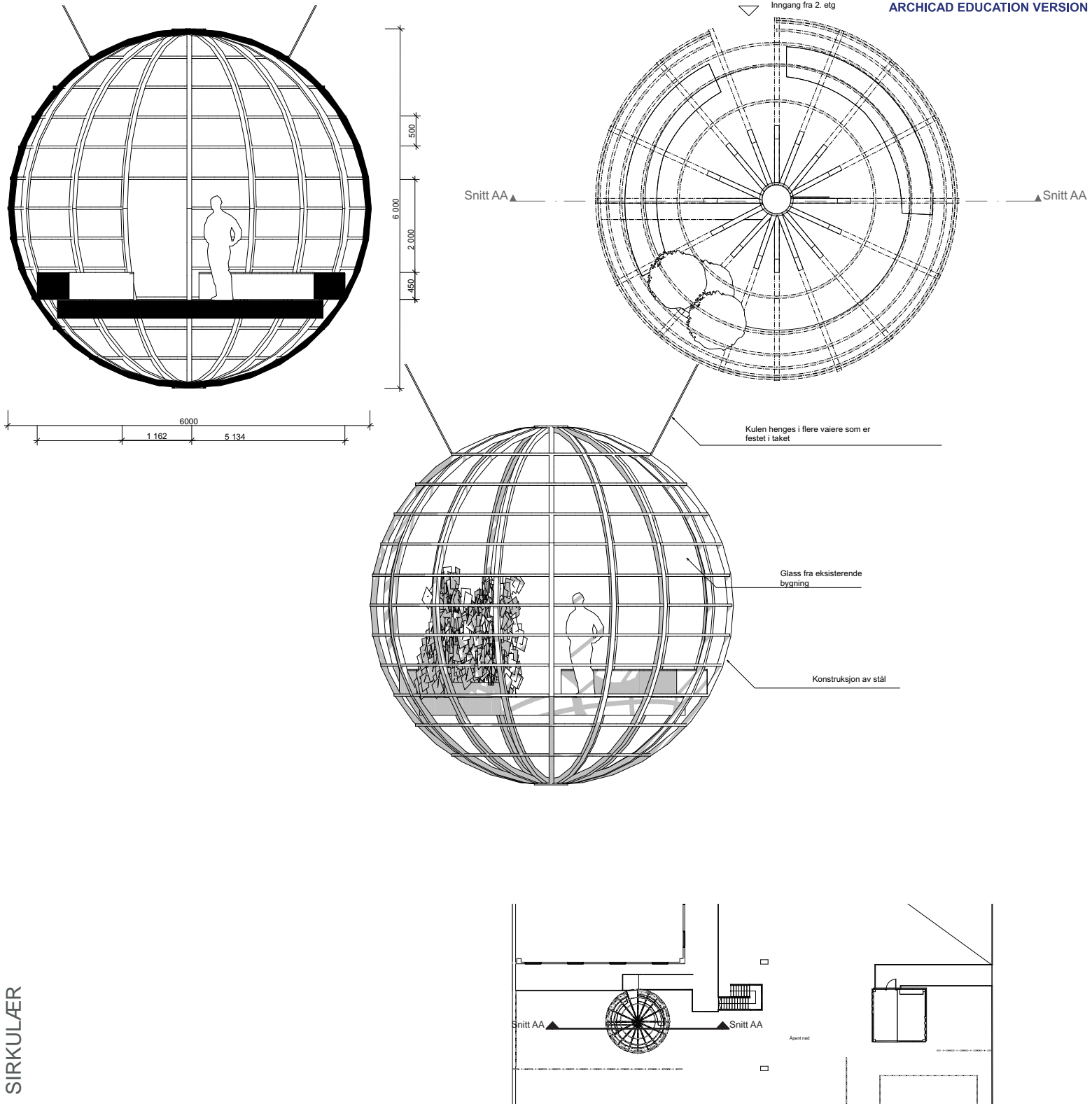
DESIGNPROCESS



Fra skisseprosessen

DESIGNPROSESS

ARCHICAD EDUCATION VERSION



SIRKULÆR

DESIGNPROSESS

1) Kartlegging av hvilke vinduer som finnes på bygning



2) Demontering
- vinduene demonteres



3) Eventuell mellom lagring



4) Vinduene sendes til bearbeiding - Skjæres til mål bestemte mål. Eventuelt behandles.



5) Glassene sendes tilbake til bygning



6) Delene settes sammen til element sammen med trekonstruksjonen.



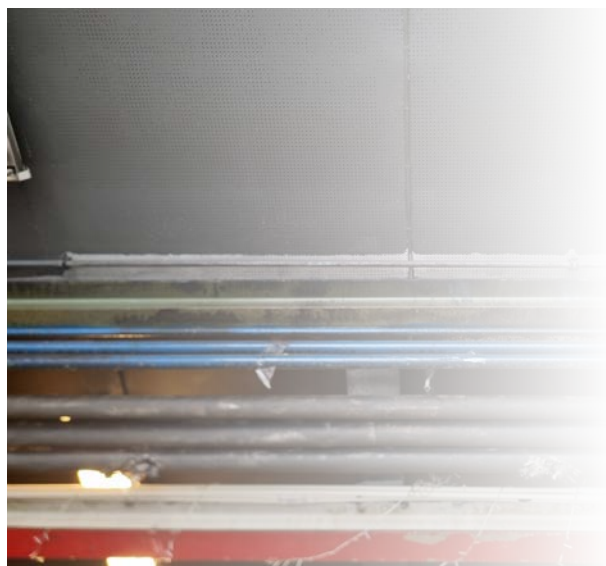
7) Etter endte bruk kan glassene sendes til resirkulering eller ombrukes til andre elementer og andre steder.

VERSION

Snitt AA

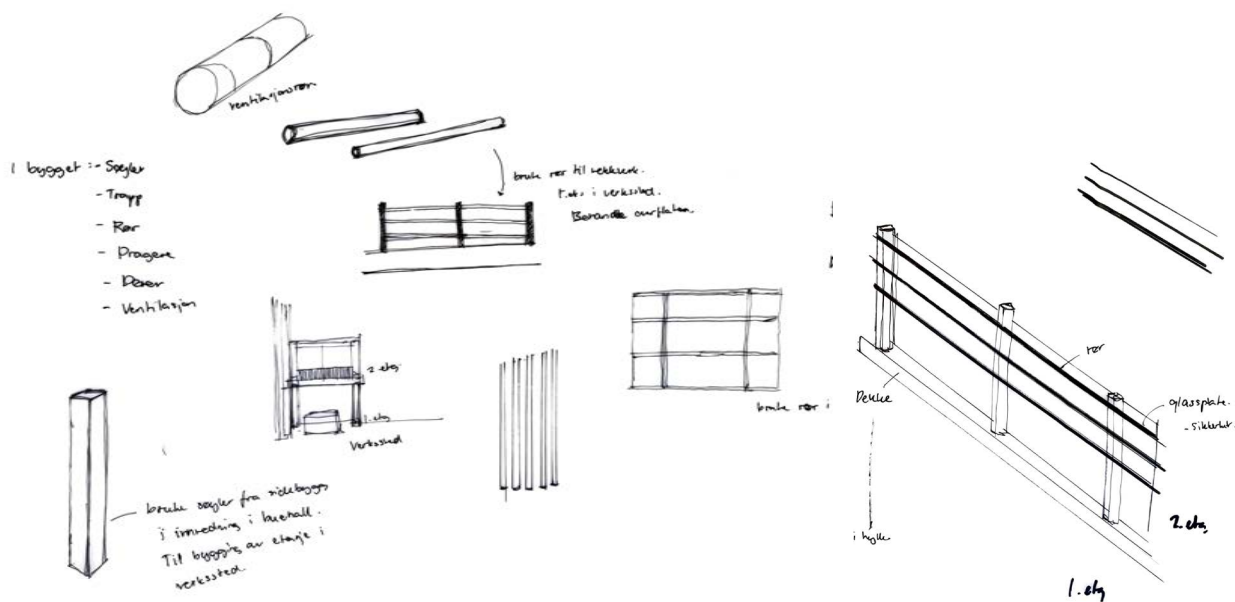
OMBRUK AV RØR

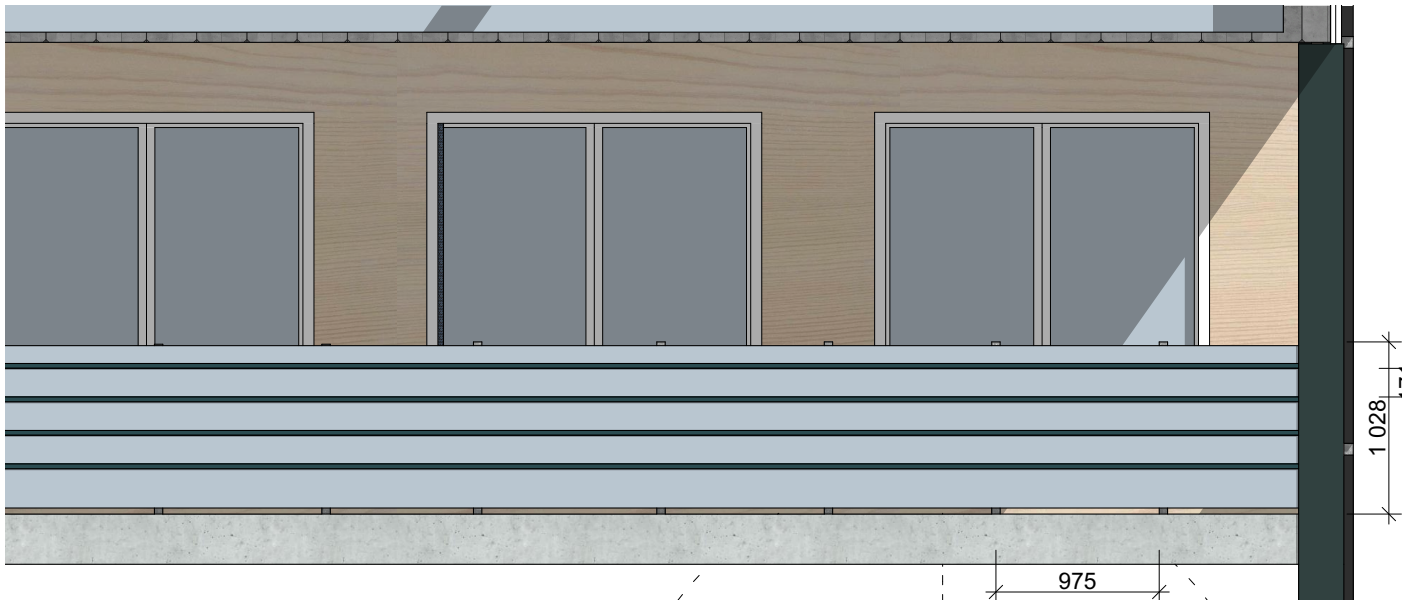
DESIGNPROSESS



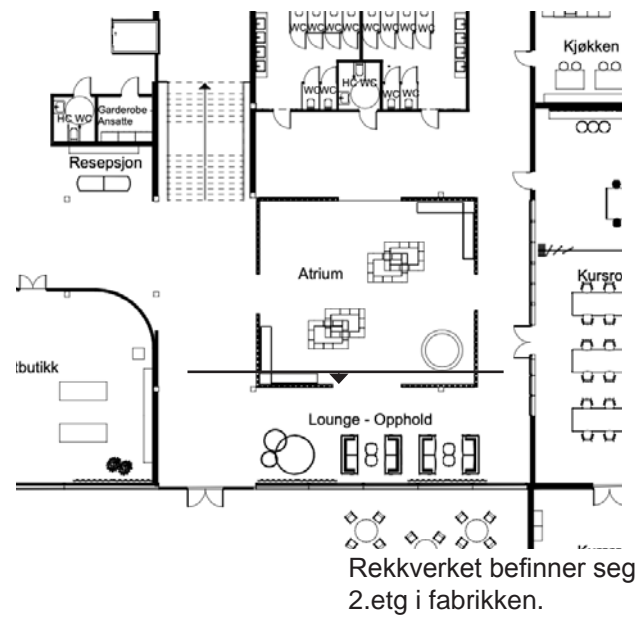
Bygningen inneholder forskjellige type rør av ulike farger, materialer og dimensjoner. Disse rørene har synlig slitasje og har behov for å bearbeides. Det kan være utfordrende å ombruke rørene, og de bør undersøkes før de hadde blir ombrukt. Metaller er svært energikrevende å produsere, og miljøgevinsten av ombruk er dermed stor. Tatt i utgangspunkt at de hadde vært mulig å ombruke, har jeg flere idéer til hva de kan ombrukes til.

Etter en prosess med bygningskomponenten fant jeg ut at de kan ombrukes i flere deler av innredningen. En av idéene var å brukes de i rekkverket i 2.etg. Her er det satt sammen fire rør, disse er overflatebehandlet og farger i NCS B6020-B70G. Rekkverket har en høyde på én meter. I rekkverket er det montert en glassplate på baksiden i henhold til sikkerhetskrav.





Rekkverk med rør.



SIRKULÆRTERRASSO OMBRUK AV ULIKE MATERIALER

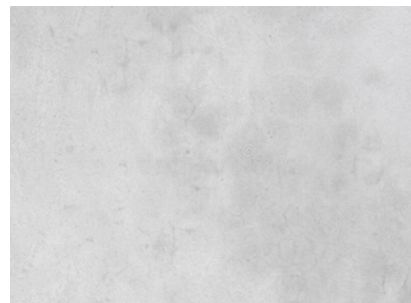
DESIGNPROSESS

Betong med ulike tilsetninger

Terrasso er en gulvtype som kan bestå av ulike tilslag av materialer. Plasstøpt terrasso har lang levetid, og kan være et bidrag til bærekraft i seg selv. Noen materialer kan være utfordrende å bruke om igjen på grunn av skader og bygningskrav. Avkapp fra disse materialene kan brukes i ny terrasso fremfor å bli til avfall.

I prosjektet ville jeg teste hvordan det er å støpe terrasso med ulike typer materialer. Restematerialer ble innhentet fra ulike leverandører. Gjennomfargede fliser fra Modena. Materialene ble følgende: glass, teglstein, keramiske fliser, marmor, betong. Kobberrør, stålrør og aluminiumsrør ble også brukt. Disse innhentet fra byggeprosjekt.

I terrassoen bruke jeg også betong som tilslag. Ved bruk av knust betong som tilslag, kan det gi mindre ressursforbruk og mindre avfall. Dette har både et potensiale til å redusere ressursforbruk og begrense avfall, herunder deponi.



DESIGNPROSESS

Prosess

Materialer:

Restefliser

Vindusglass

Teglstein

Rør

Marmor

Restematerialer ble innhentet fra ulike leverandører. Gjennomfargede fliser fra Modena. Det var viktig at disse flisene var helfarget for å få fargen frem i Terrassooverflaten. Materialene ble følgende: glass (floatglass), teglstein, keramiske fliser, marmor og betong. Kobberrør, stålrør og aluminiumsrør ble også brukt. Disse innhentet fra byggeprosjekt.

Jeg delte opp materialene i ulike fraksjoner. F.eks teglsteinen delte jeg opp i fire fraksjoner. Disse fikk jeg ved å sile de ulike delene. Det samme gjorde jeg med glasset.

Resultatet av det ble materialer i ulike størrelser som jeg kunne skille fra hverandre. Jeg planlagte et mønster og en sammensetning for hver av de ulike delene av overflaten på 60cmx60cm. To av de første delene skulle representere bygget. Her brukte jeg kun materialer og farger fra bygget. De to andre inneholdte mye resteflis, men hadde to ulike fargekombinasjoner.

Støpe prosess

Det ble støpt en betongoverflate på 60x60 cm, med en tykkelse på 6 cm. Flaten er delt inn i fire, dette for å teste ut med ulike tilsetninger. De to første viser materialer fra bygget, mens de andre to viser innhentet materialer, restefliser, overskudd av teglstein.

Innholdet i de fire delene:

Materialer fra bygning:

1. Kobberrør

Stålrør, aluminiumsrør (hele)

Glass (tynt floatglass 4 mm og mindre)

Betong i små biter, teglstein.

2. Glass

Tynt floatglass

Teglstein

Betong i biter.

Materialer fra andre steder:

1. Marmor

Tynt floatglass store og små biter

Keramiske fliser (gule og lilla)

Teglstein (mest småbiter).

2. Keramiske fliser (ulike nyanser av blå)

Marmor

Tykt floatglass små og store biter.

Blandingene lagde jeg ferdig på forhånd før støpingen. Jeg tilsatte mer av hvert materiale dersom det var behov.



DESIGNPROCESS



Marmor



Teglstein



Glass



DESIGNPROSESS



Keramiske fliser
Teglstein
Glass
Marmor



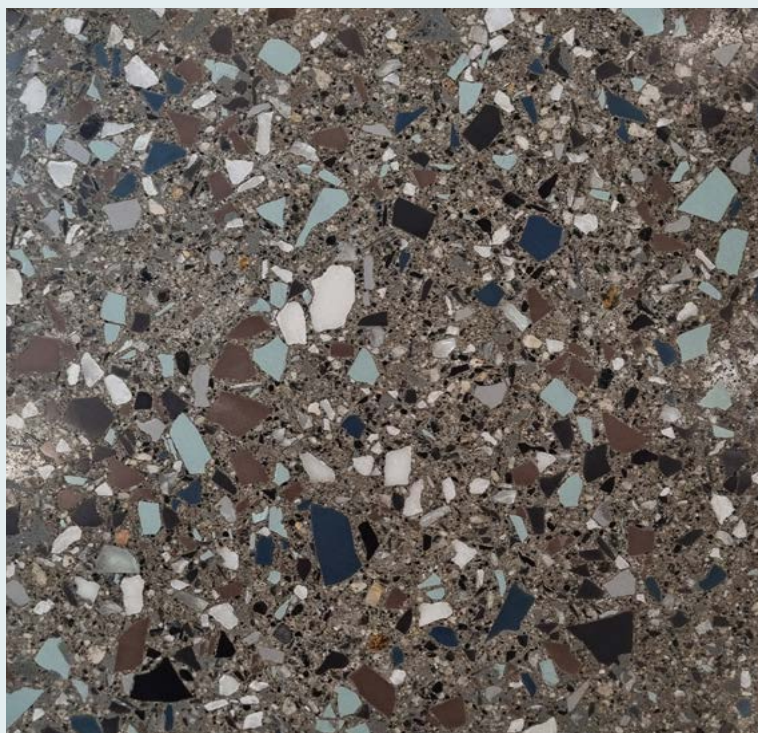
Teglstein
Glass
Betong

DESIGNPROCESS



Aluminiumsrør
Kobberrør
Teglstein
Floatglass
Keramiske fliser

Teglstein
Floatglass
Betong



Keramiske fliser
Marmor
Floatglass

Oppsummering

Støping av terrasso med restematerialer er en tidkrevende prosess som krever god planlegging med nøyaktig mengde materiale som skal iføres sementblandingen. Prosessen med støping av et gulv med denne type terrasso, kan være tidkrevende og kostbar. Det kan være utfordrende å få en jevn fordeling av tilslaget, og det krever testing før man utfører støpingen. Dersom dette skulle sendes til et blandingsverk, er det utfordringer med å få materialene godkjent. Under prosessen fikk jeg øynene opp for hvor flotte materialer kan være selvom de i utgangspunktet er gamle. Det å bearbeide og dele opp materialet slik at materialet i ren form kommer til syne. Å bruke restematerialer i terrasso kan da være en løsning for materialer som ikke kan brukes direkte igjen i elementer.

Støping av terrasso med restematerialer er noe som er nytt, og det krever mer kunnskap og erfaring i forhold til dette. Det er få bedrifter som spesialiserer seg på dette i dag. Dersom det blir flere som utfører dette, vil prosessen gå raskere å utføre, og da vil det også muligens bli mer lønnsomt.

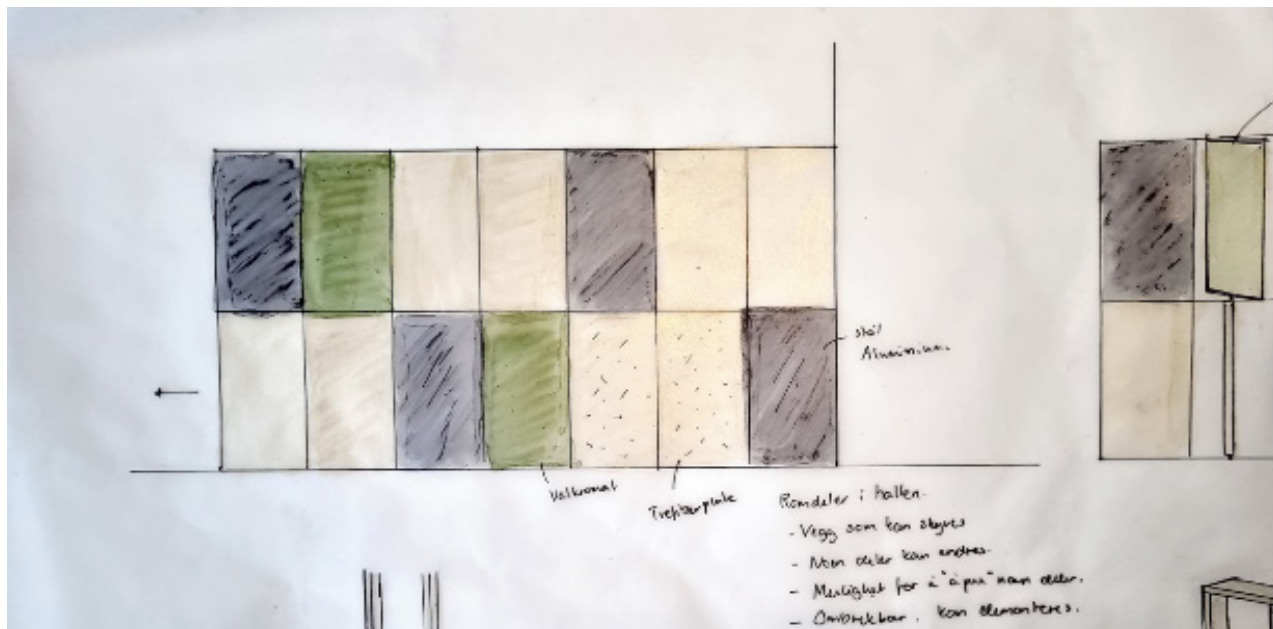
OMBRUK AV DØRER

DESIGNPROSESS

Ombruk av innerdører

Innerdører var noe det var flere av i bygningen. Disse var av ulike materialer, størrelser og overflater. Det var et stort antall tredører. Innerdørene kan være utfordrende å ombruke direkte som innerdør, i forhold til størrelse og tekniske krav. I skisseprosessen prøvde jeg derfor å gi innerdørene en ny funksjon og bruk.

Ved å skjære til innderdørene til størrelsen 60x180cm, kan disse kombineres sammen i en ny vegg. I prosjektet var det behov for en skillevegg i den ene hallen, her brukte jeg da dører i denne vegg. Det at dørene har ulike overflater og farger, gir et spennende uttrykk. Dørene i vegggen kan også være med på å vise historien til bygningen.



DESIGNPROSESS

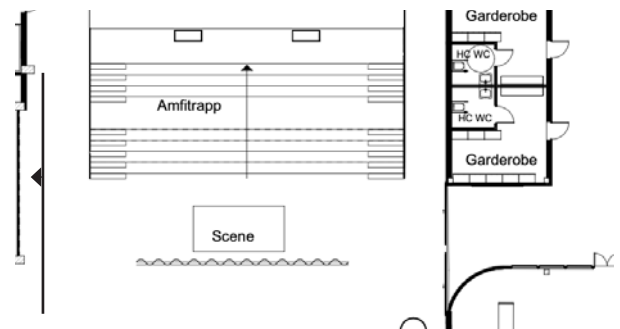
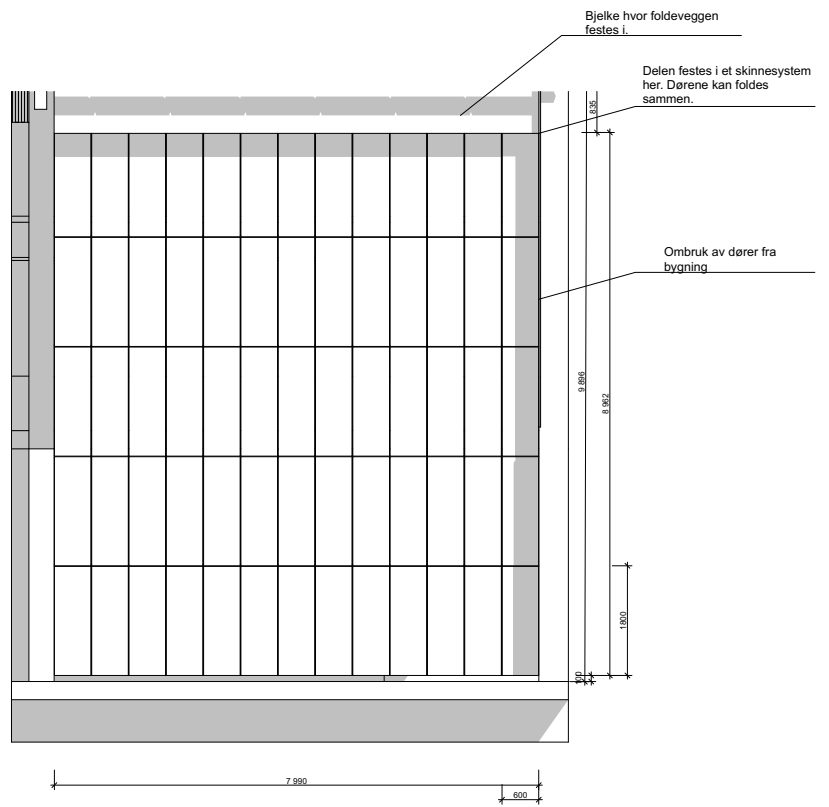
Romdeler av dører

Gamle dører er satt sammen i en skillevegg i buehallen. Den skal være med på å gi fleksibilitet i rommet. Skilleveggen gir et fint skille mellom verkssted og seminar.



Noen av overflatene til innerdørene i bygningen.

DESIGNPROSESS



**UTPRØVING
FOLDEVEGG MED DØRER**

DESIGNPROSESS

Ombruk av innerdører i foldevegg

Etter befaring av valgt bygning, registrerte jeg at bygningen hadde mange dører. Disse dørene hadde ulike overflater og farger og var av forskjellige størrelser. Da det stilles høye krav til dører i bygg idag, hadde dørene i eksisterende bygning være utfordrende å bruke igjen som dører. Derfor undersøkte jeg om dørene kunne brukes til et annet formål. En av elementene jeg gikk videre med dører til er foldevegg. Dette ville jeg prøve ut i praksis.

Dørene fikk jeg mulighet til å hente fra et prosjekt i nærområdet. Disse kunne jeg da prøve ut med. Dørene kan bli brukt på ulike måter. I denne utprøvingen skal dørene bli en akustisk foldevegg. Her har jeg valgt å lage utskjæringer med mønstre.

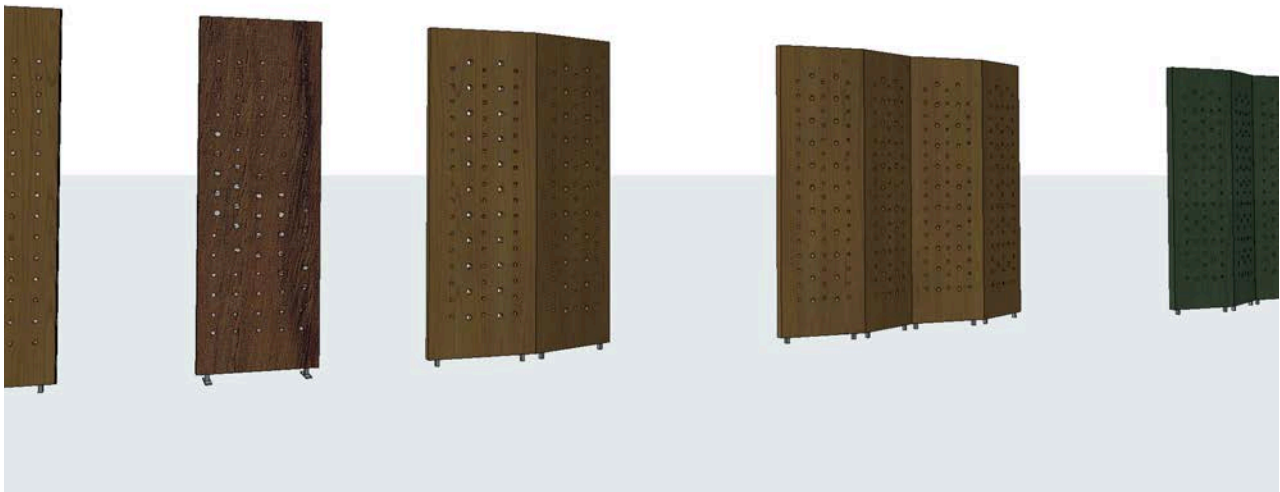
Ved å velge modulbaserte mål vil det gå raskere å bearbeide de, og det vil kunne enklere settes sammen til flere kombinasjoner.



Dørene ble skåret til i størrelsen 60cmx180cm. Delen med håndtak og hengsler ble skåret av, det samme med toppen av døren. Bunnen ble beholdt.

I den ene døren viste det seg å være heltre inni. Den andre en sponplate. Det er ofte sponplate i dører idag. Dette kan vise at det før var bedre kvalitet på dørene.

DESIGNPROSESS



Dørene er ment til å kunne settes sammen etter så mange det er behov for. Foldeveggen kan lett brettes sammen og tas ned dersom den ikke er i bruk.

DESIGNPROSESS

1) Kartlegging av hvilke dører som finnes på bygning Dørene demonteres



2) Demontering - dørene demonteres



3) Eventuell mellom lagring



4) Dørene sendes til bearbeiding - Skjæres til mål. Dørene lakkeres, og bores hull i.



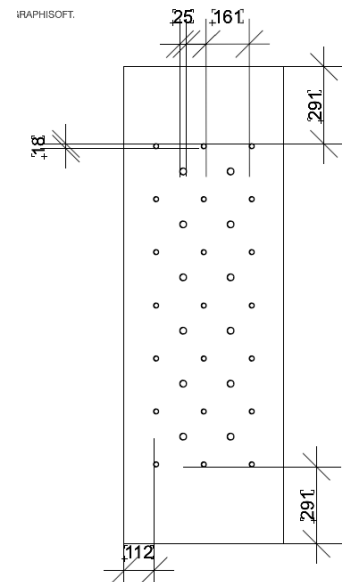
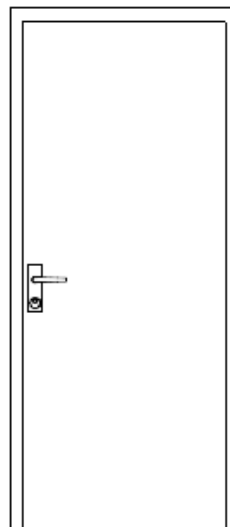
5) Dørene bearbeides videre.



6) Delene sendes til fabrikk for å bli skillevegg, eller andre innredningsdeler.



7) Sendes tilbake til bygning eller andre steder.



DESIGNPROSESS

Utprøving av foldevegg

Foldeveggen ble satt i en romlig setting. Jeg testet den foran en stor vindusflate, og satte planter og stol foran den. Foldeveggen stod stødig. Oppdaget at lyset som filtrerte gjennom hullene ga en flott effekt. Foldeveggen fungerte også som et fint skille i rommet. I prosessen med ombruk, så jeg også at materialene hadde ulike egenskaper. F.eks dørene, bestod av ulike materialer og oppbygging. Noe jeg fant ut var at ved ombruk kan det være vanskelig å sikre kvalitet på materialet. Da materialet og bygningskomponenten har vært brukt over tid, f.eks døren, kan det være vanskelig å si hvor lenge den vil holde kvaliteten.



DESIGNPROSESS

Oppsummering og funn

Som en del av prosjektet har jeg valgt å teste ut å ombruke materialer og bygningskomponenter i praksis. Dette har vært interessant og lærerikt. Noe som har vært utfordrende har vært å få tak i materialene. Ser det også utfordrende å få nok volum på materialene og bygningskomponentene. I denne utprøvingen med dører, var det utfordrende å få tak i dører. I utprøvingen erfarte jeg også at det er utfordrende å opprettholde kvaliteten på dørene.

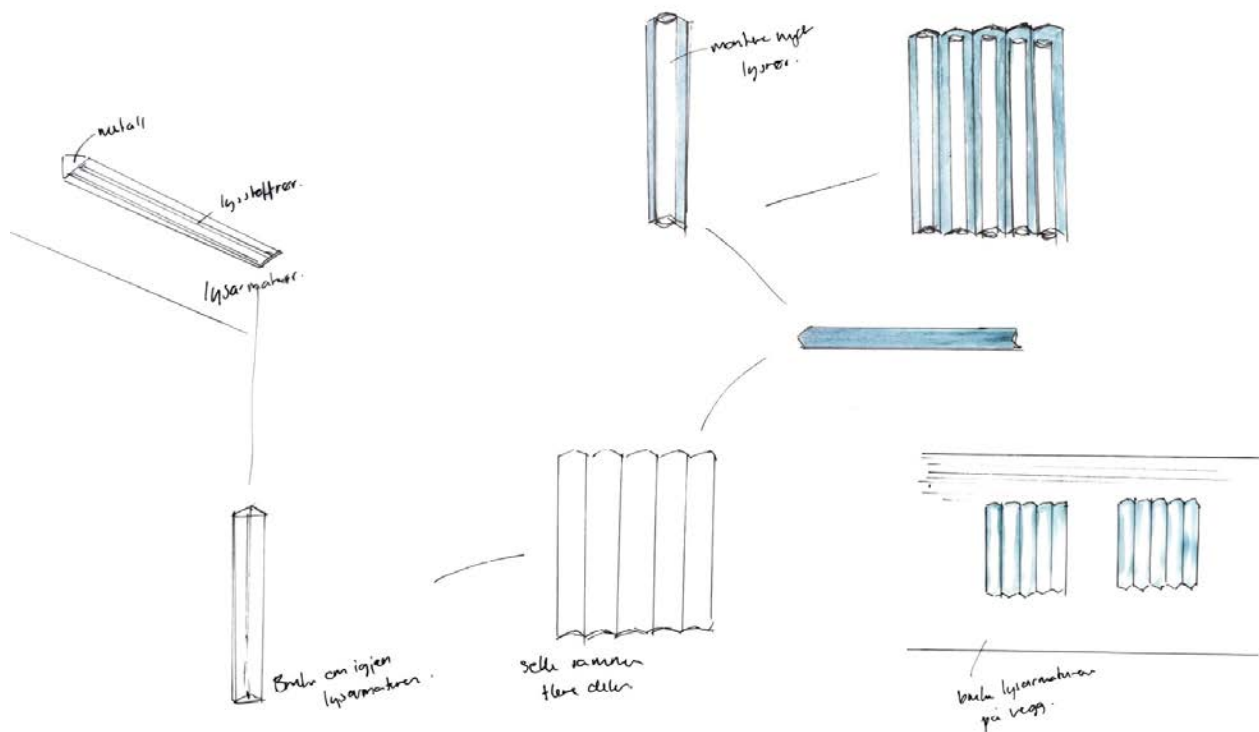
OMBRUK AV LYSARMATURER

DESIGNPROSESS

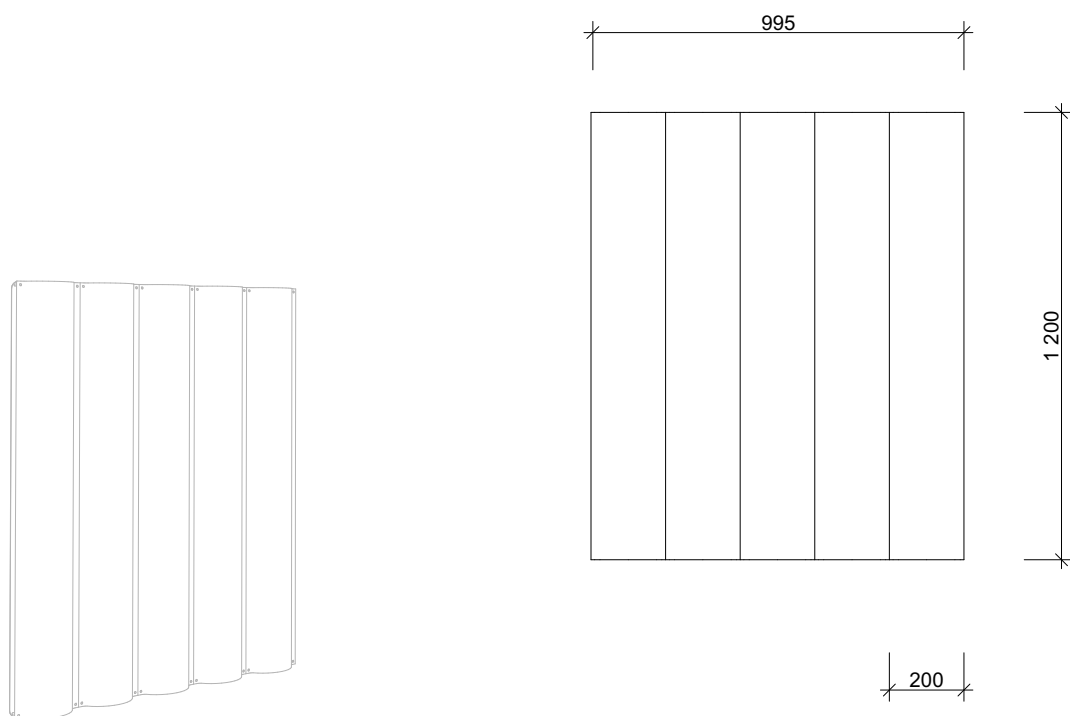


Bygningen har ulike typer lysarmaturer. De fleste av de inneholder lysstoffrør. Dersom disse lysarmaturene skal ombrukes, må lysstoffrør byttes ut. Dette kan byttes ut med LED lysstoffrør. LED lysstoffrør har de samme funksjonene som et vanlig lysstoffrør, men er i tillegg mye mer energibesparende.

Mange av lysarmaturene har slitasje og kan trenge overflatebehandling. Som vist på skissen under har jeg satt sammen flere deler til en ny lysarmatur. Denne kan fungere på en vegg.



DESIGNPROSESS

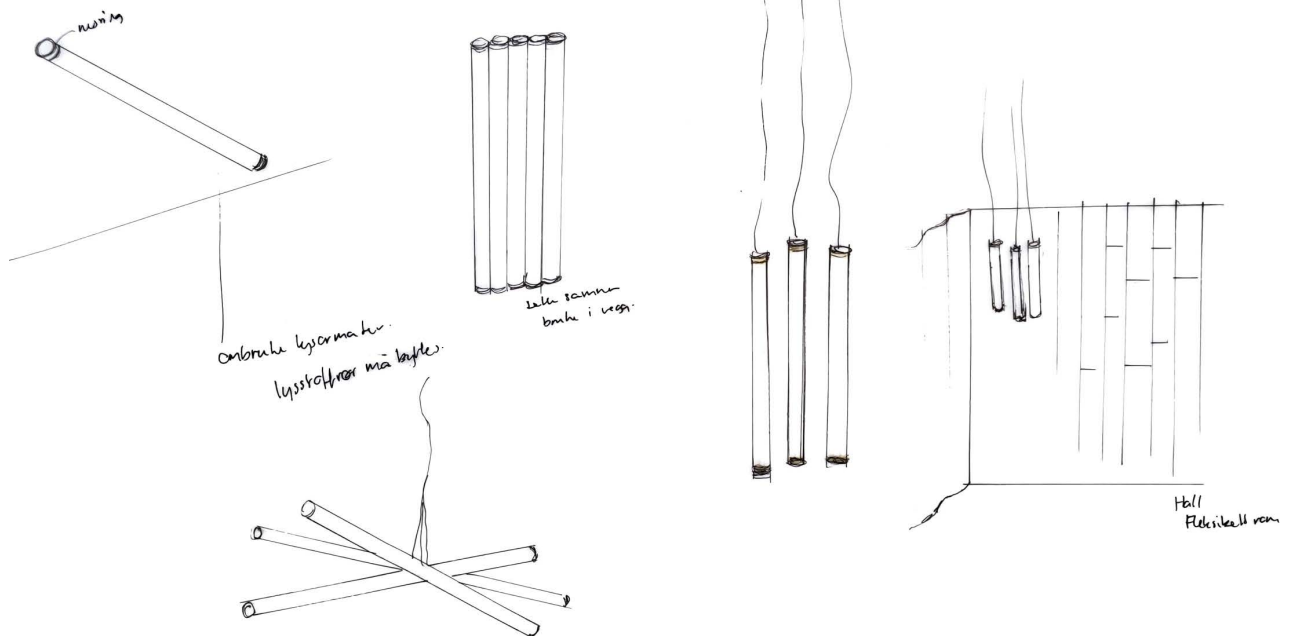


Skjemategning av lysarmatur.

DESIGNPROSESS



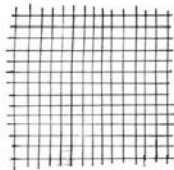
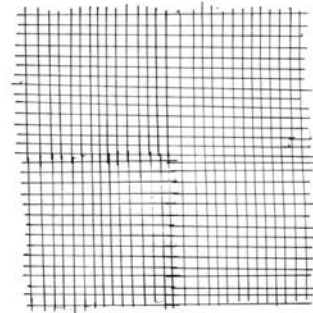
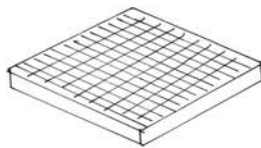
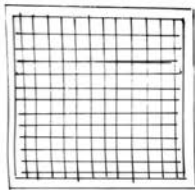
Lysarmaturen vist på bildet til venstre inneholder lysstoffrør, og brukes idag i tak. Den har en detalj av messing på endene. Denne bruker jeg videre som takpendler flere steder i bygningen. I lysarmaturen kan det byttes til LED lysstoffrør. Det må også monteres på oppheng og ledning. Lysarmaturen får i denne sammenheng et nytt estetisk uttrykk.



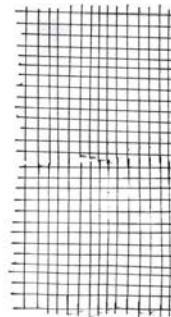
DESIGNPROSESS



Lysarmaturen befinner seg i fabrikkbygningen. Den er av aluminium og treverk. Ved å demontere lysarmaturene, kan metallgridet benyttes videre i nye objekter og møbler. Det kan fungere som akustisk element. Metallgridet kan også brukes i vegg. Etter prosessen med lysarmaturen, kom jeg frem til at den kan brukes på flere områder. Ved å overfaltebehandle den vil den få et mer tidsriktig uttrykk, og formen vil komme mer frem.

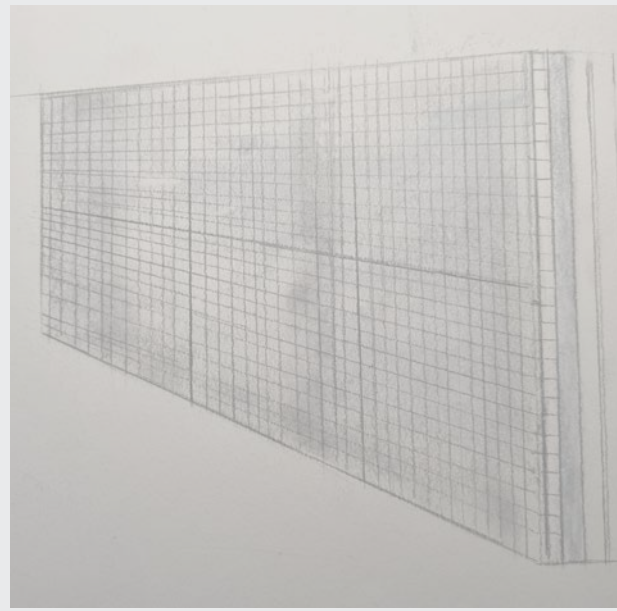
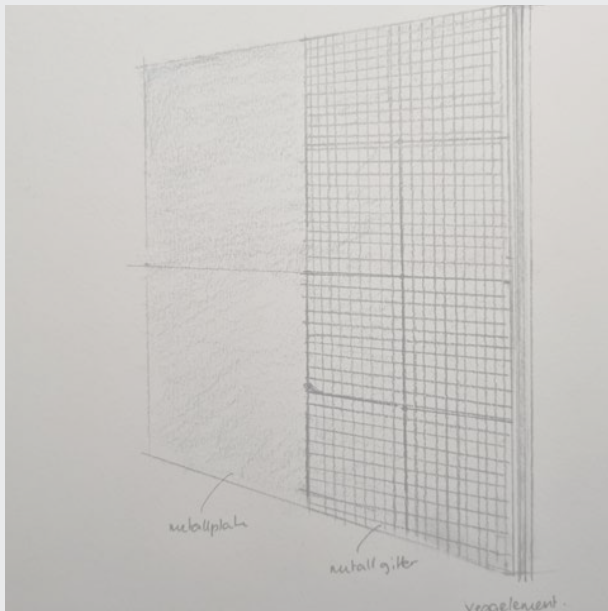
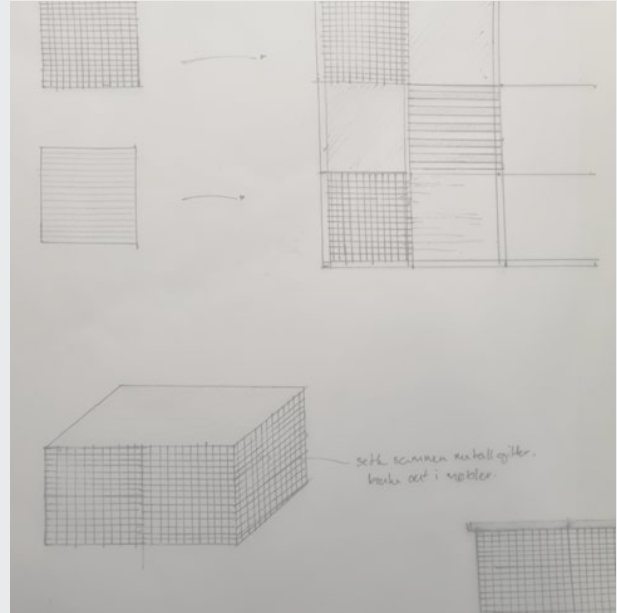
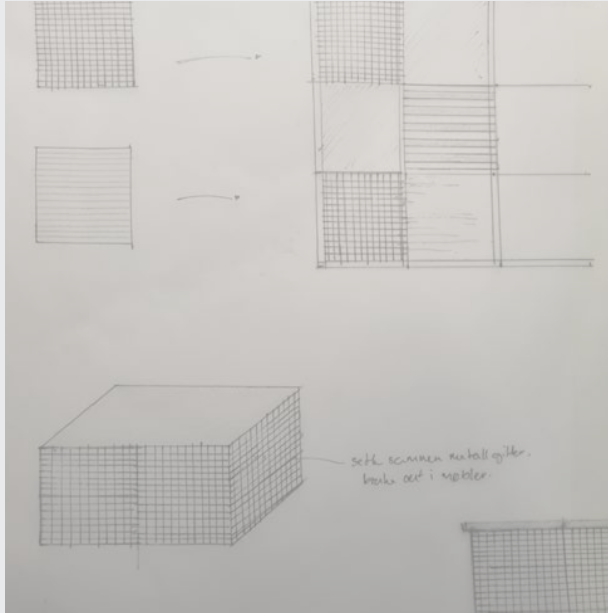


Ombruke del av
lysarmaturen



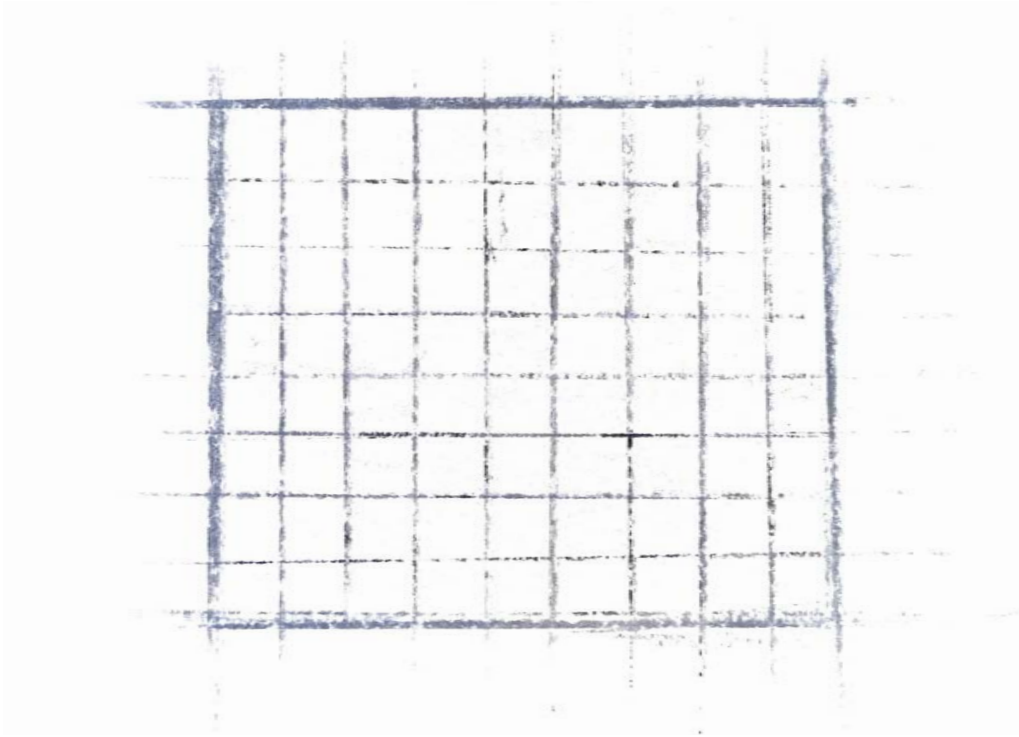
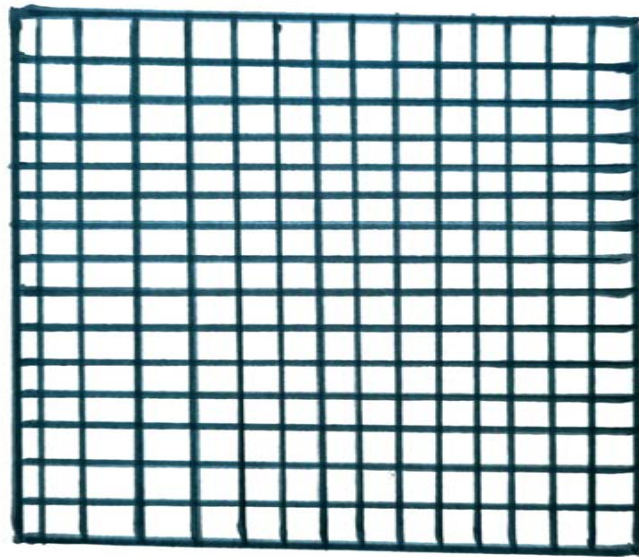
sette sammen deler .

DESIGNPROCESS



Fra skisseprosessen

DESIGNPROCESS



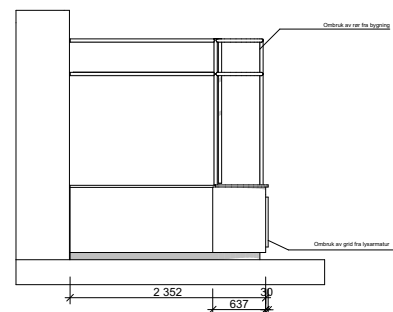
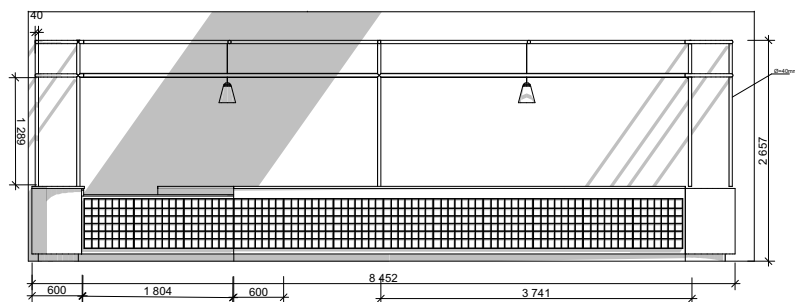
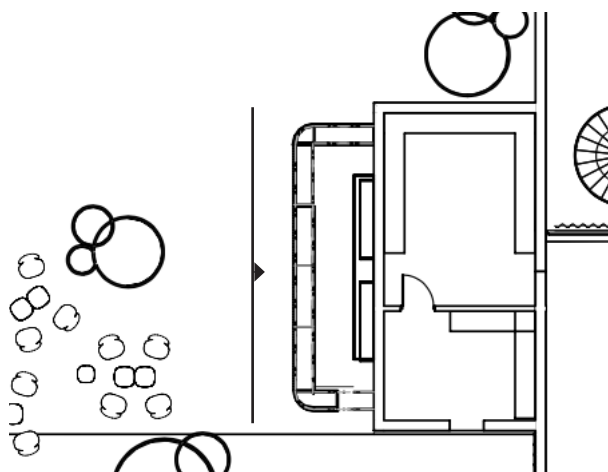
Fra skisseprosessen

DESIGNPROSESS

Disk - Spisested

Ombruk av lampegitter, restefliser og rør.

Disken er av tre. På fremsiden er det satt på en metallplate, det er også lagt belysning i underkant av disken. Metallgitrene plasseres over dette. Ved å belyse metallet vil det bli refleksjon. Belysningen av metallplaten vil skape en refleksjon, og det blir en flott effekt når lyset filtreres gjennom gitrene og ut i rommet.

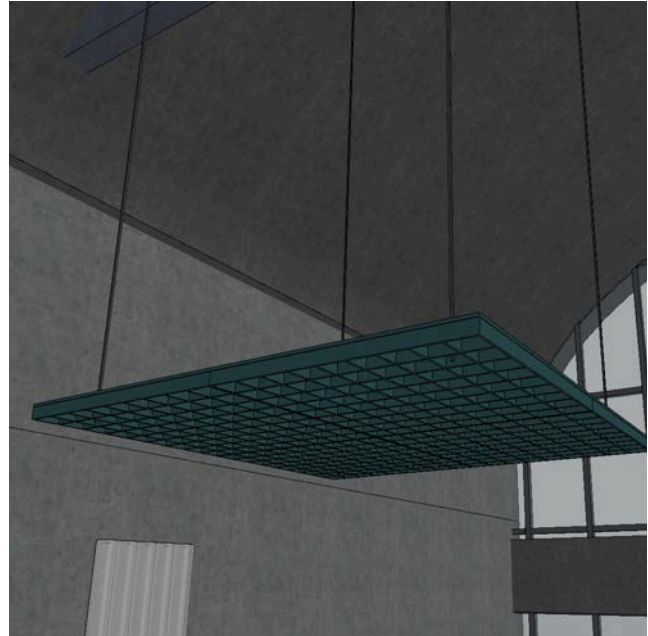


DESIGNPROSESS

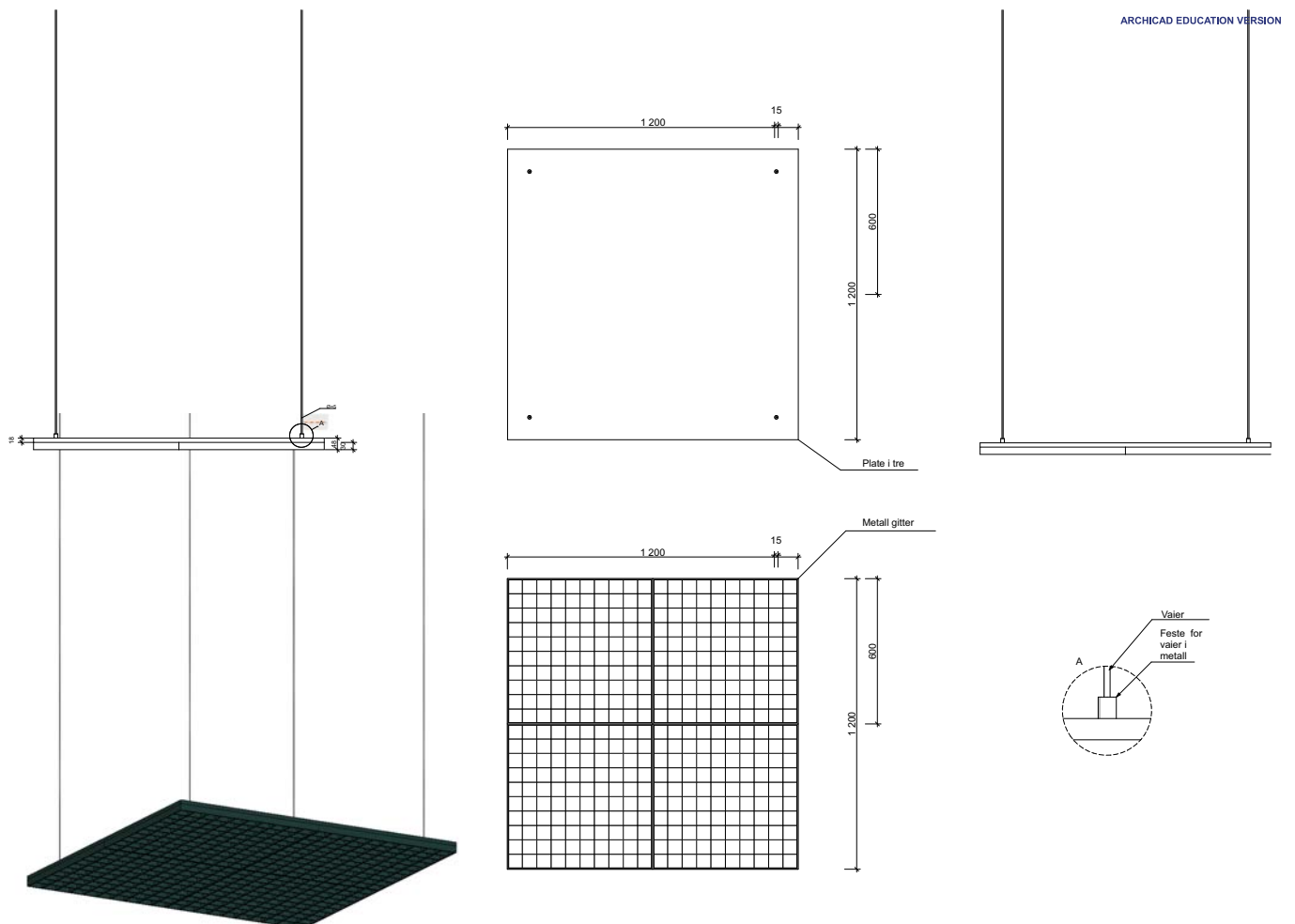
Himlingen er satt sammen av en treplate deretter lampegitrene. Det er fire lampegitter som settes sammen til en plate. Vaierene er festet i treplaten. Himlingen er deretter malt. Det er også tenkt at man skal kunne ha enkle himlinger av et lampegitter eller flere satt sammen.

I forhold til akustikk gir gitrene en diffuserende effekt. De er med på å samle og dempe lyden i rommet. Himlingene er plassert i hallen i spisestedet. Her henger himlingene i ulike nivåer.

Fargekode - NCS 6020-B70G

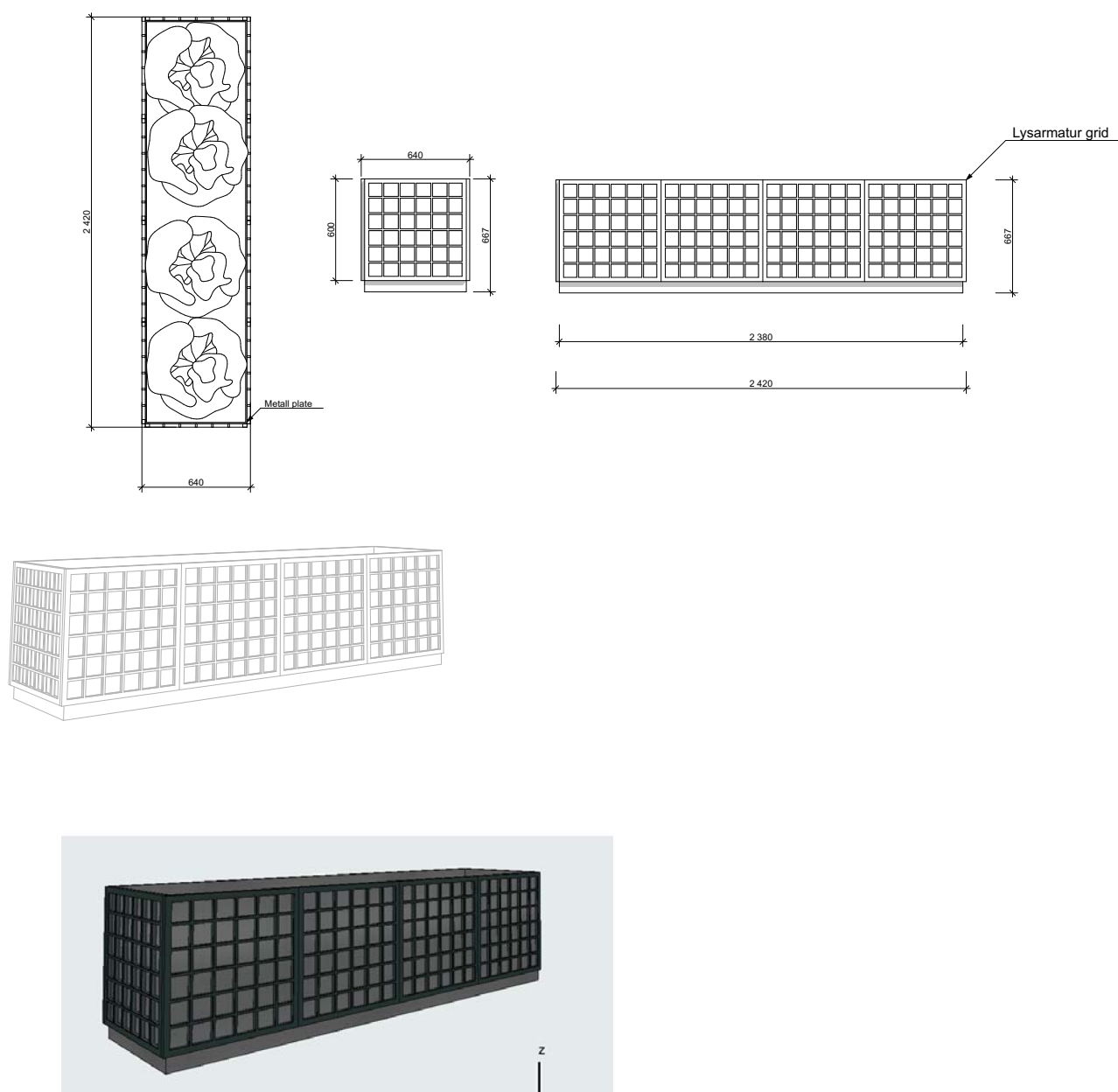


SIRKULÆR



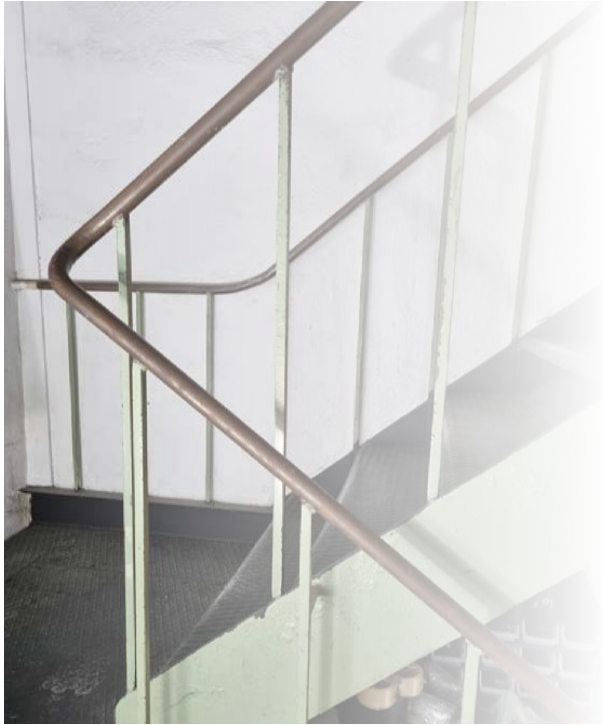
Plantekasse

Plantekassene befinner seg flere steder i bygningen, og varierer i farge. Plantekassene består av fire lysarmatur grid på fremsiden og ett på kortsiden. Bak gridene er det en plate av metall.



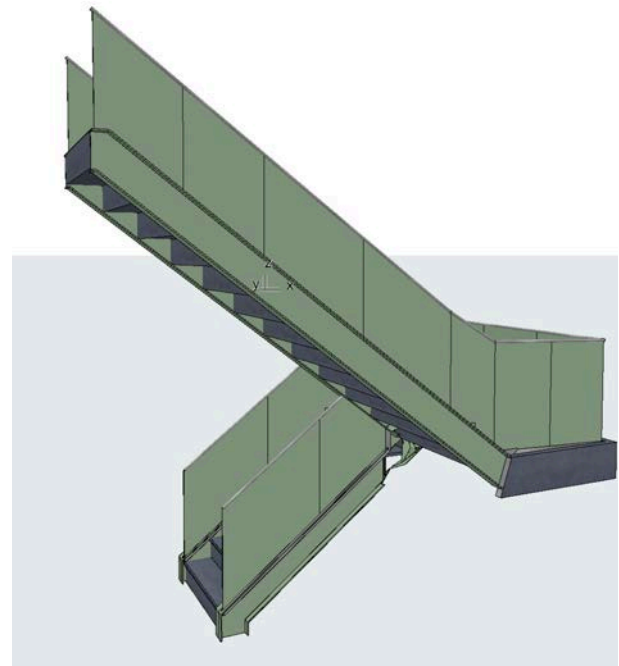
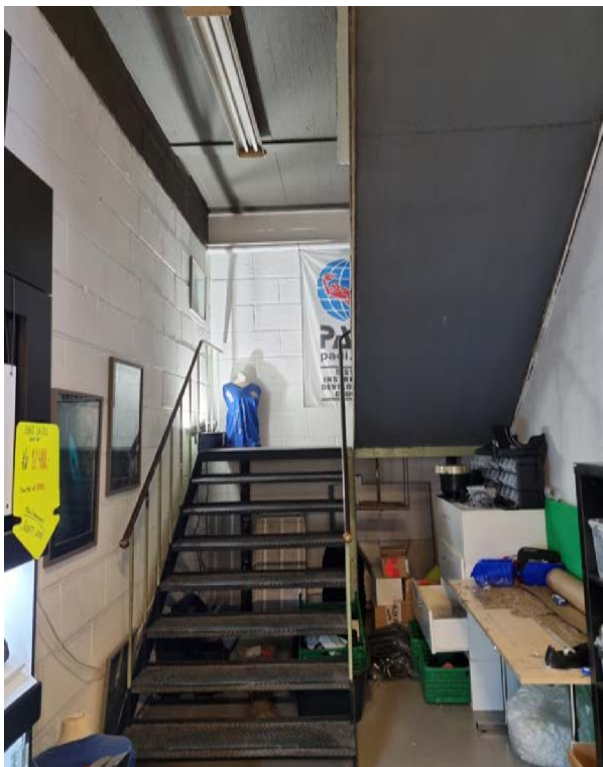
OMBRUK AV INTERN TRAPP

DESIGNPROSESS



Intern trapp - Eksisterende trapp

I fabrikkbygningen var det en trapp fra 1.etg til 2.etg. Denne trappen er av stål. Trappen har spor etter tidligere maling. Trappen er bevart og flyttet til buehallene i Hall 2. Den eksisterende grønnfargen har jeg valgt å ha i et nytt rekkverk på trappen. Trappen vil fortelle noe av historien til bygget. Med den kulørsterke fargen skal den være et blikkfang i rommet. Trappen er plassert inn i buehallen. Her vil den fungere som trapp til 2.etg.



EKSTERN OMBRUK

**NYGÅRDSGATEN 5
LANDÅSSVINGEN 15
FYLKESBYGGET
FINN
MODENA**

DESIGNPROSESS



Restefliser

Restefliser finnes det mye av, dette kan være rester fra ulike prosjekter, feilbestillinger og fra utgått sortiment. Søk etter keramiske fliser ble gjort hos Modena fliser. Her ble det fliser i grønne og blå toner. Flisene ble satt sammen til et mønster, som passet til konseptet. Resteflisene er plassert på bakside vegg i spisested. Resterende fliser ble brukt i terrassostøp.



DESIGNPROSESS

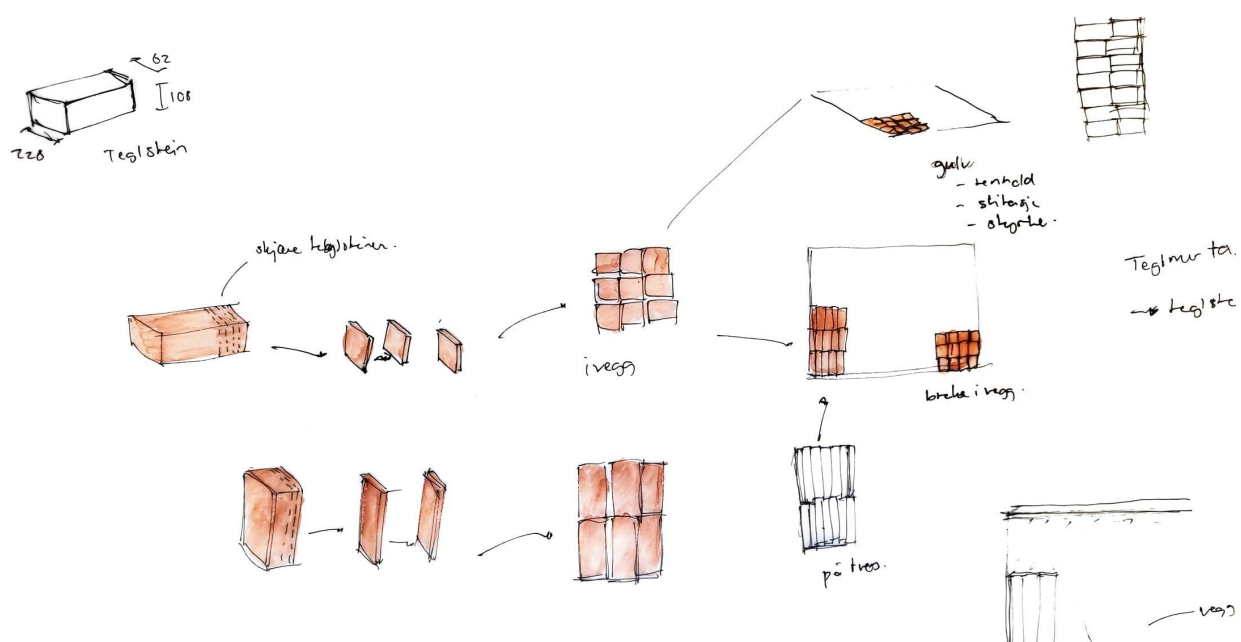
Ombruk av Teglstein (Landåssvingen 15)



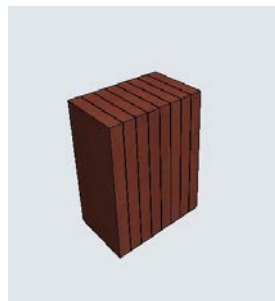
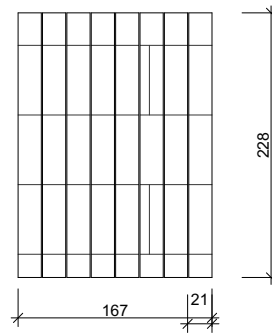
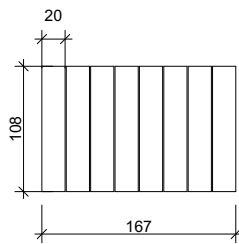
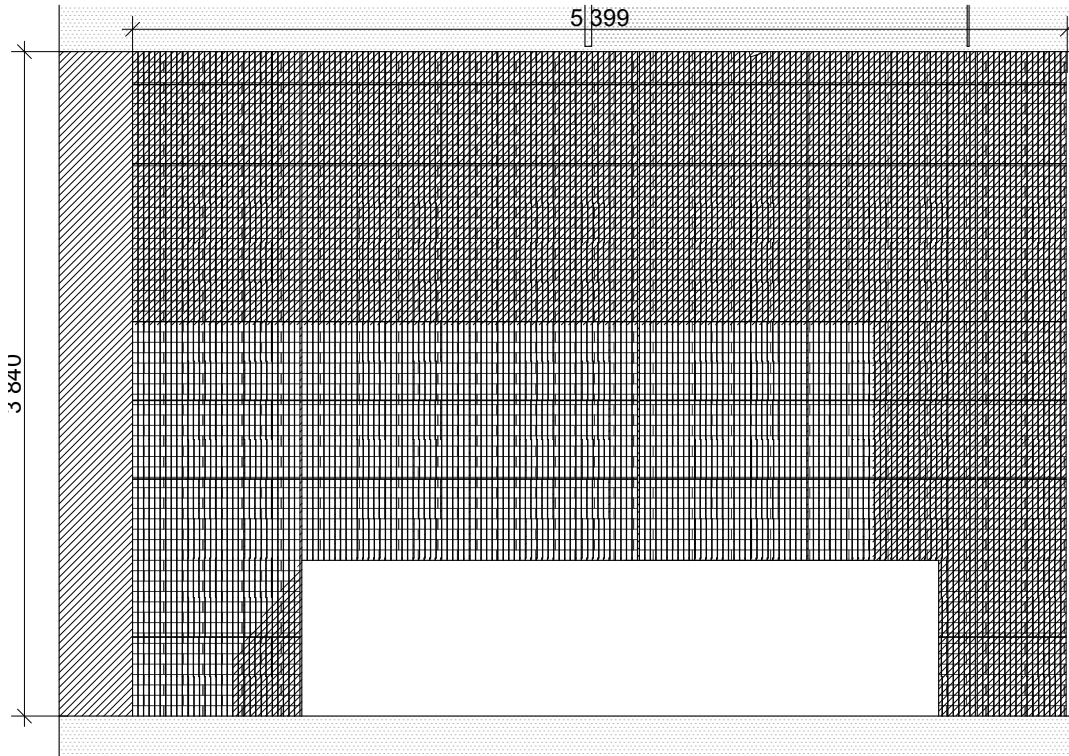
Utifra undersøkelse av ombruk i praksis, fant jeg ut at det er mulig å ombruke teglstein fra en eksisterende mur, inn i en ny mur. Dette krever at teglsteinen blir demontert og rengjort, før den blir murt opp på nytt.

Demontering av enkeltstein er mulig dersom de er murt opp med kalkbasert mørtel. Det er også mulig å sage ned hele felter av tegl med diamantsag. Dette er aktuelt for bygninger hvor teglkonstruksjonen er utført med sementmørtel. Det krever saging, skånsom nedtaking, rengjøring, trimming til mål, forsterkning og innfesting av monteringsbeslag. Dersom murstein av tegl benyttes i konstruksjoner de er produsert for, har de i praksis meget lang levetid. (Forsvarlig ombruk).

Teglstein er noe som kan skaffes flere steder, i denne forbindelse har jeg tenkt teglstein fra Landåssvingen 15.



DESIGNPROCESS

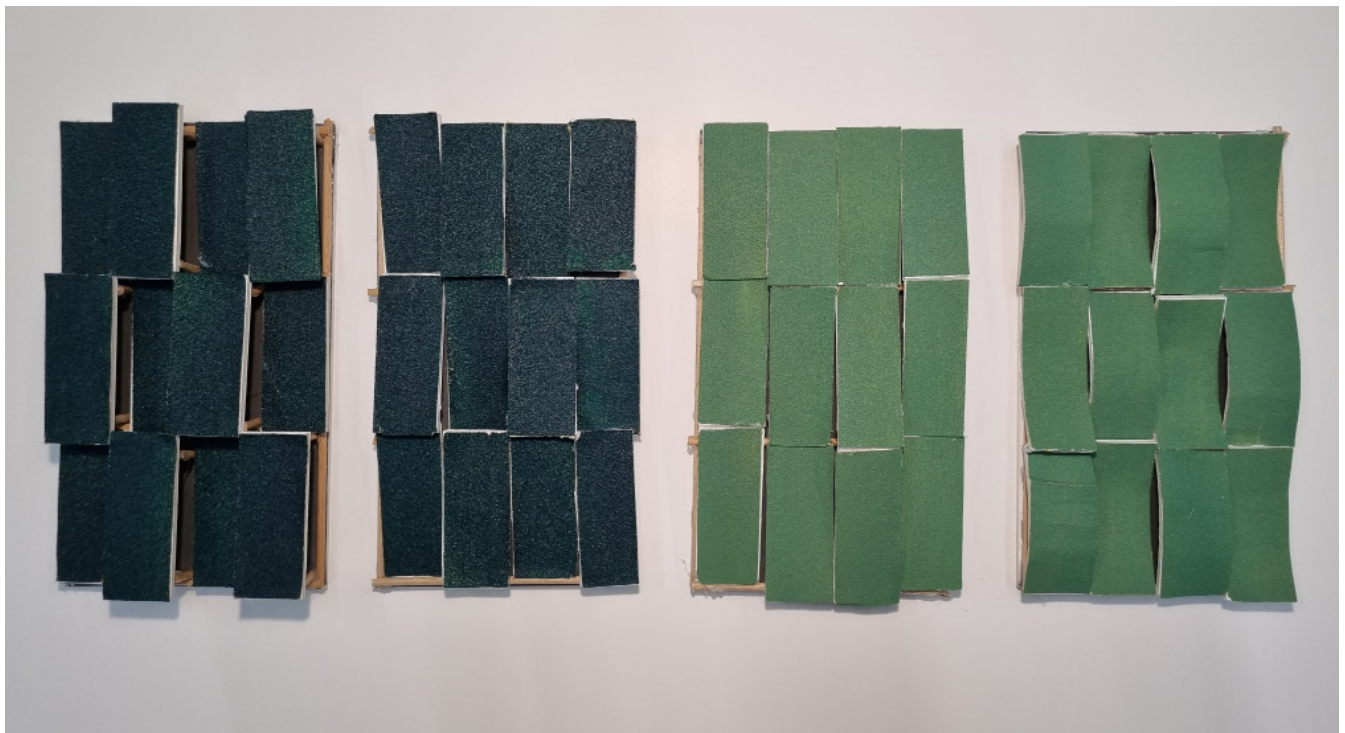


DESIGNPROSESS



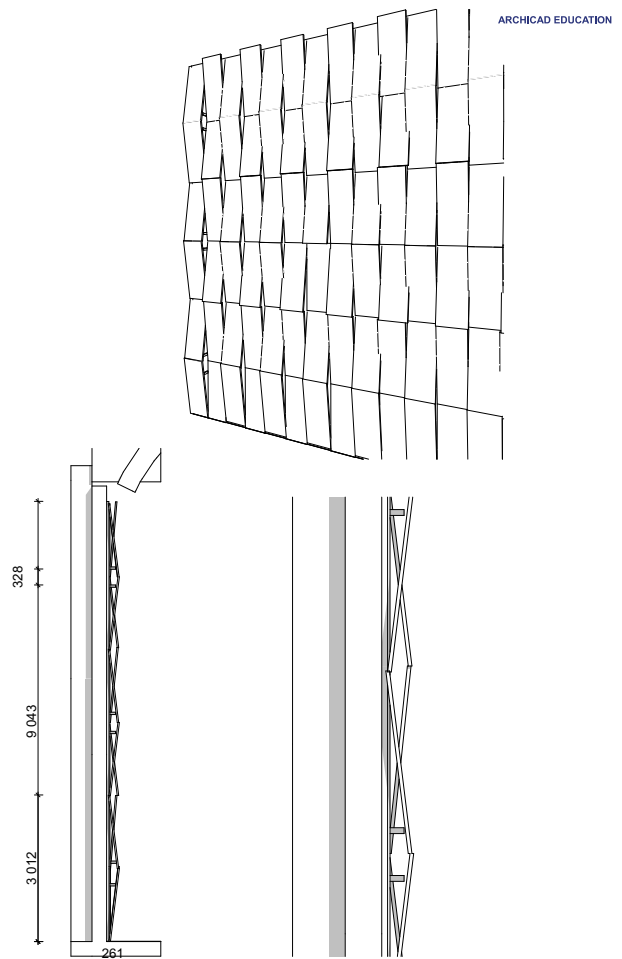
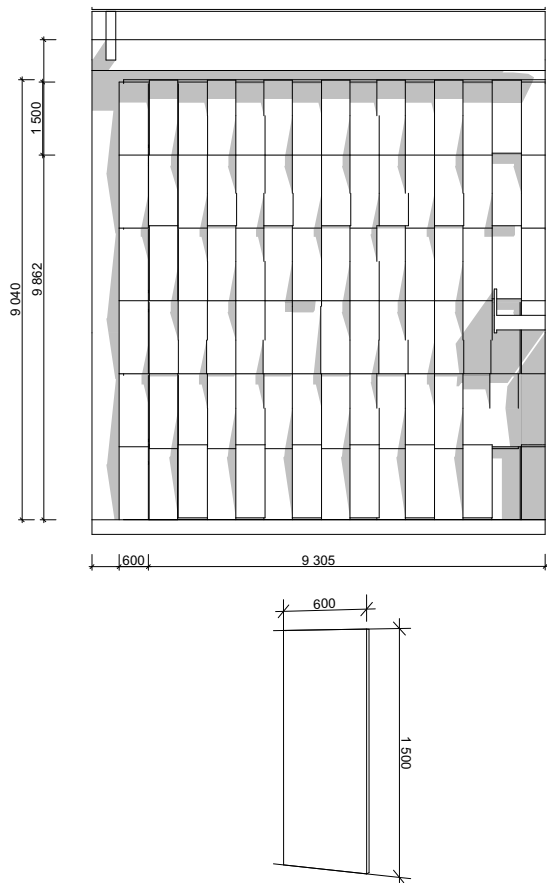
Ombruk av Fasadeplater i vegg (Fylkesbygget)

Fasadeplatene fra tidligere Fylkesbygget, var av steinkompositt. Fasadeplatene så ut til å kunne demonteres, og deretter ombrukes. Platene forsøkte jeg å ombruke i prosjektet. Platene så ut til å ha synlig slitasje og behov for rengjøring og overflatebehandling. I dette prosjektet er fasadeplatene brukt om igjen som en akustisk vegg. Fasadeplatene er blitt malt om, og satt sammen til en ny vegg. Fasadeplatene har i denne vegg fått en ny funksjon og et nytt estetisk uttrykk. Platene i denne vegg heves ut fra vegg i forskjellige nivåer. På baksiden er det en filtduk, som absorberer lyden.



Utprøving i modell.

DESIGNPROSESS



DESIGNPROSESS



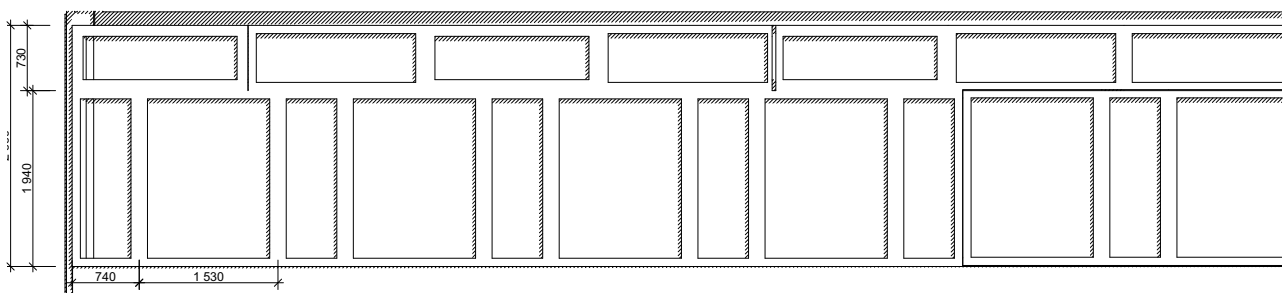
DESIGNPROSESS

Vegg med vinduer i atrium - (Nygårdsgaten 5)



Glass er energikrevende å produsere, og ombruk av hele glass/ vinduer kan derfor potensielt bidra med positiv effekt i et miljøregnskap for et prosjekt, fremfor å benytte nye. Glass og vinduer er også en byggevare som i hovedsak er demonterbar, og demonteres elementvis og relativt skånsomt i forbindelse med rive- og rehabiliteringsprosjekter. (Reirquel, 2019, s.71).

I prosjektet har jeg tatt utgangspunkt i noen av de eksisterende vinduene til Nygårdsgaten 5. Vinduene ses på en verdifull ressurs og bør kunne ombrukes videre. Vinduer er av ulike størrelser og ulike type glass. Fasadevinduer kan være utfordrende å ombruke direkte til nye fasadevinduer, dette er det flere faktorer som avgjør, det kan være på grunn av innhold, eller endringer i energikrav og dokumentasjon. Dersom fasadevinduer ikke kan brukes direkte i fasade, kan de brukes innendørs. Ved sammensetning av vinduer i ulike størrelser, har disse blitt kombinert i en ny vegg.

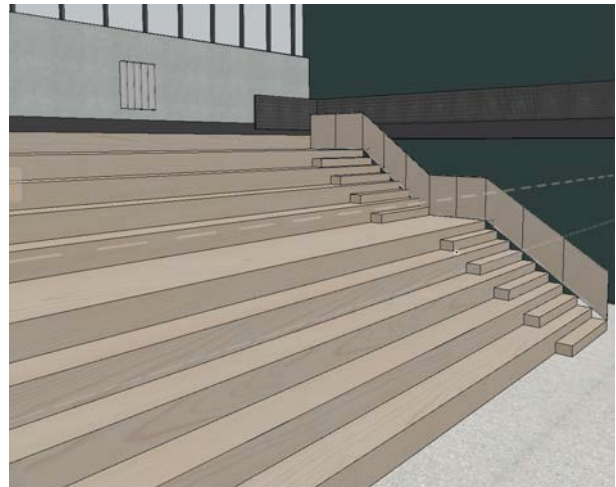


DESIGNPROSESS

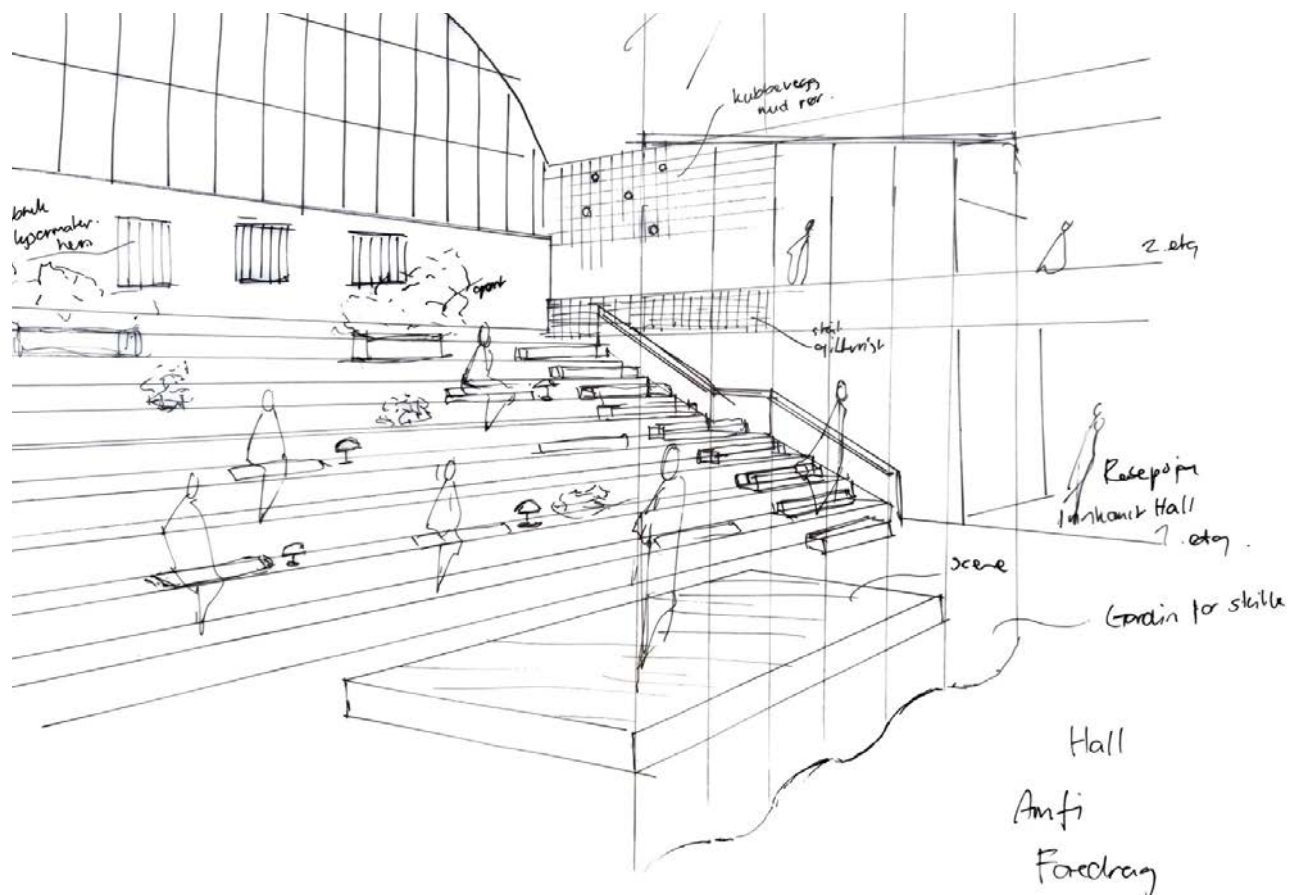
Amfitrapp - Landåssvingen 15

Landåssvingen 15 hadde en del kvalitetsmaterialer som kan ombrukes. Det var en stor del av trepaneler av ulike tretyper. Amfitrapp er bygget med trematerialer fra Landåssvingen 15. Trappen går opp i 2. etasje i buehall. Trappen skal fungere som et oppholdssted og for seminarer og foredrag.

Furupanelet ombrukes og liggjes på langsiden av trappen. Furupanelet er i denne sammenhengen slipt ned og overflatebehandlet med en hvitpigmentert beis.



Amfitrapp.



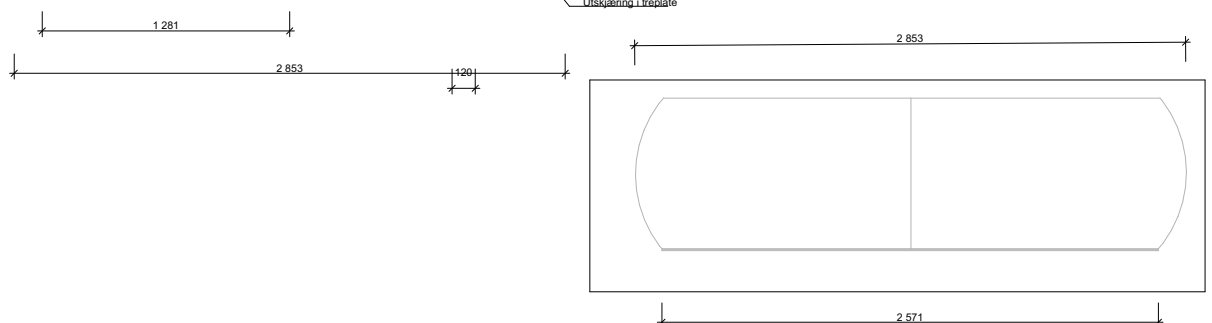
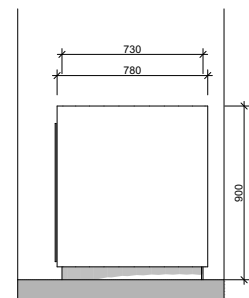
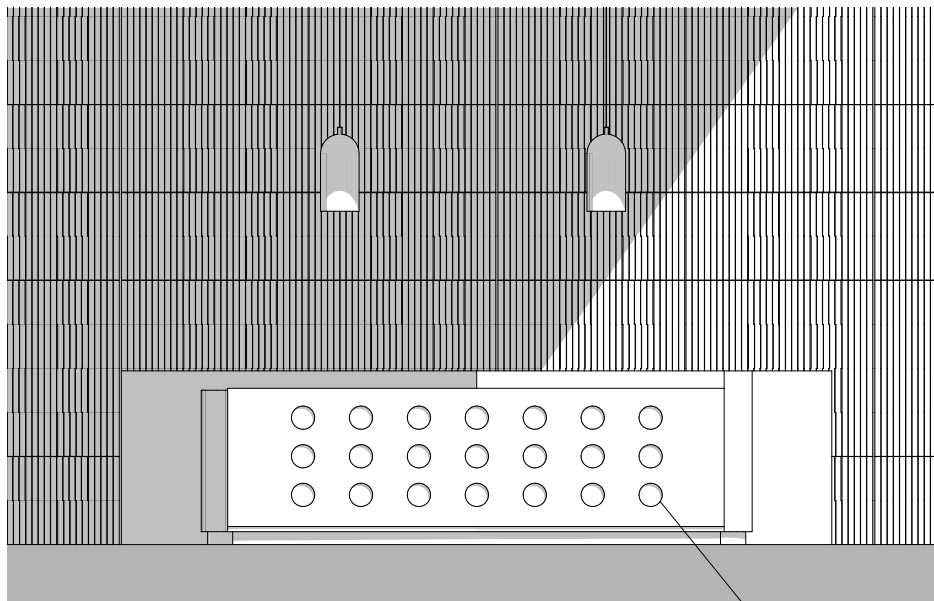
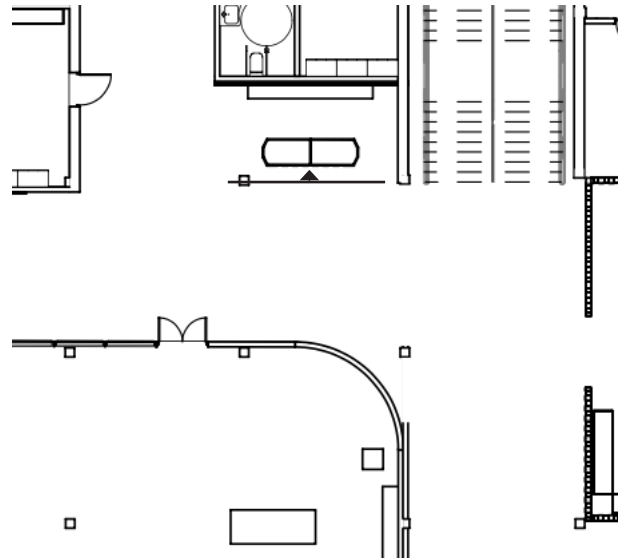
DESIGNPROSESS

Resepsjonsdisk

Ombruk av tre og ombruk av teglstein i vegg.

Resepsjonsdisken er stedet man henvender seg når man kommer inn i bygget. Resepsjonsdisken er universelt utformet med ulike nivåer. Fronten av disken har sirkelformede utskjæringer som går igjen i konseptet, og skal være tegn på Sirkel bærekraftsenter.

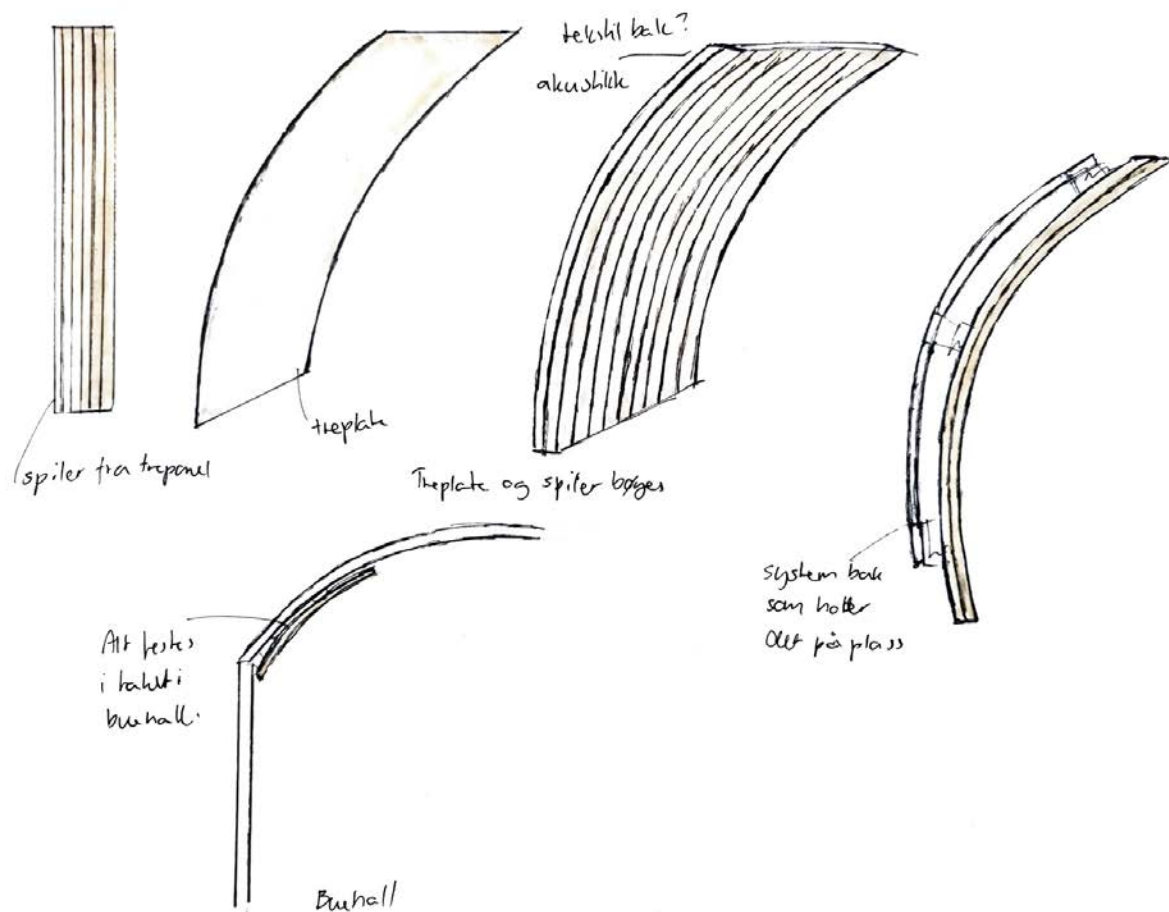
Resepsjonsdisken er av heltre som gjør at den er langvarig og kan brukes om igjen. På bakvegg av resepsjonen er det ombrukt teglstein i vegg. Teglsteinen er delt i to på tvers, deretter satt sammen bortover. Teglsteinveggen gir taktilitet i rommet og skaper kontrast til de andre veggene.



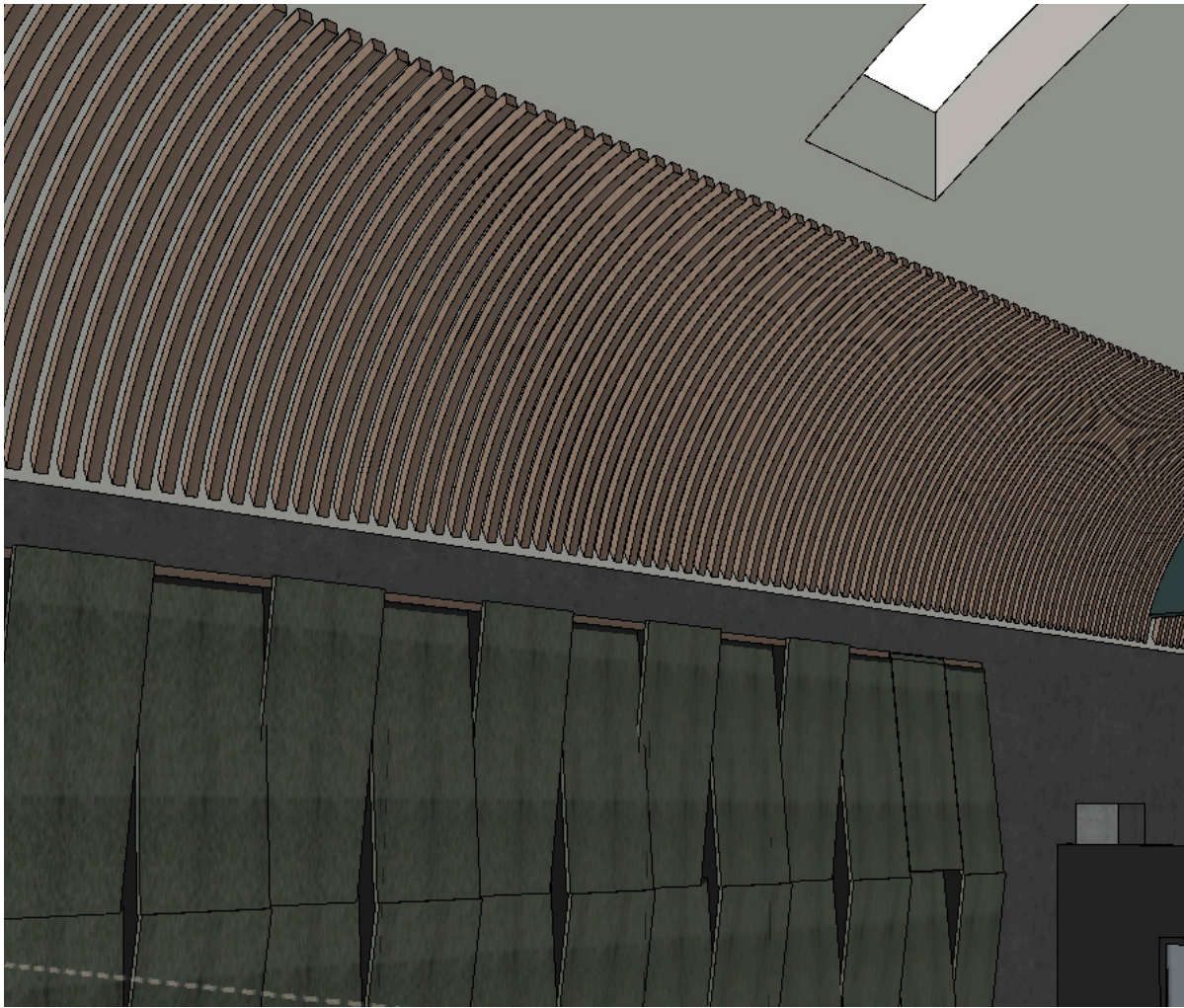
DESIGNPROSESS

Spilehimling

Treverket er tenkt å hentes fra Landåssvingen 15. Trespilene demonteres fra veggene, deretter bøyes trespilene. Disse kan brukes om i ny himling. Spilene festes på en plate, det er også en filtduk bak for å absorbere lyden i rommet. Platene er plassert i buhallene.



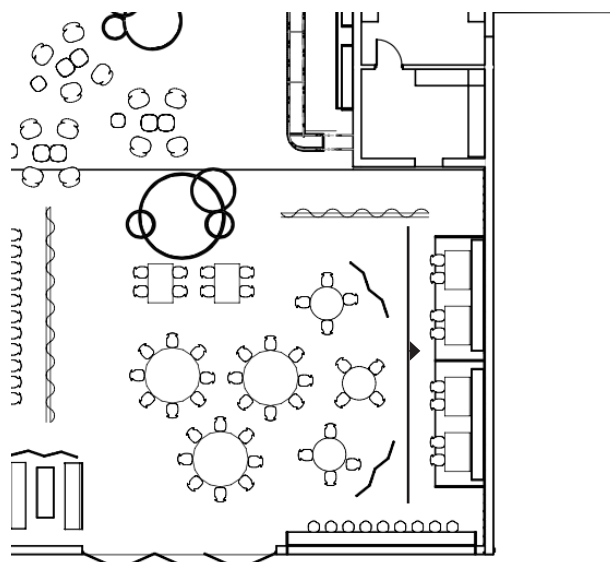
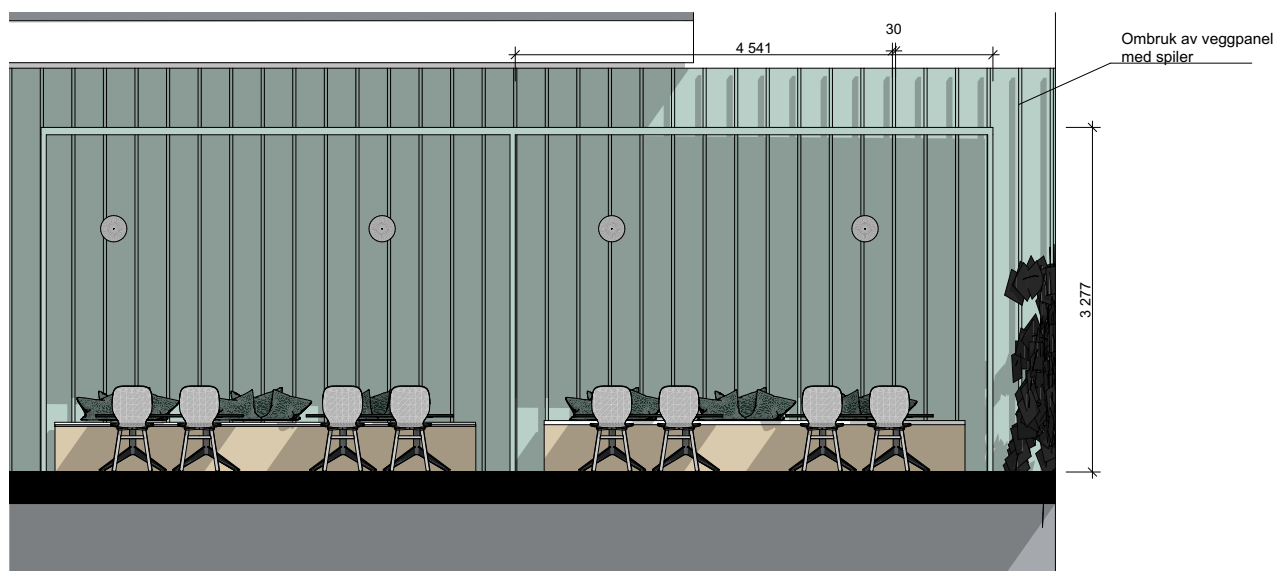
DESIGNPROSESS



Bildet viser spilehimlingen plassert i buehallene.

Sittemodul

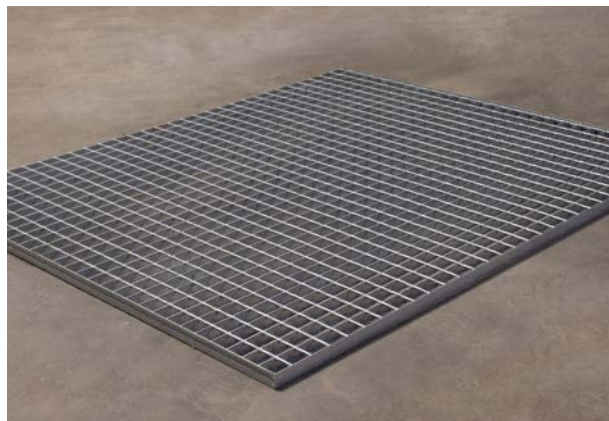
Trepanel er ombrukt i sittemodul i spisestedet. Her er trepanelet malt.



Sittemodulen befinner seg i spisested.

DESIGNPROSESS

Ombruk av stålrister



I undersøkelsesdelen fikk jeg innspill om at stålrister er noe som har et potensiale for å bli brukt om igjen. Dette kunne også bli brukt som rekkverk. Gitterrist finnes ulke steder, men i denne sammenheng har jeg brukt Finn for dette. Gitterristen brukes som rekkverk i buehallene i 2.etg, og i trappen i hovedinngangen i fabrikk. Gitterristene er ikke behandlet. Elementet gir et industrielt og røft uttrykk som passer sammen med bygningen.



Kork

Kork er et naturlig materiale som også er bærekraftig og lite forurensende. Kork er et lett materiale, som både kan fungere som en dekorativ vegg og som en oppslagstavle. Korkveggen brukes på kursrom.



Glassbyggestein

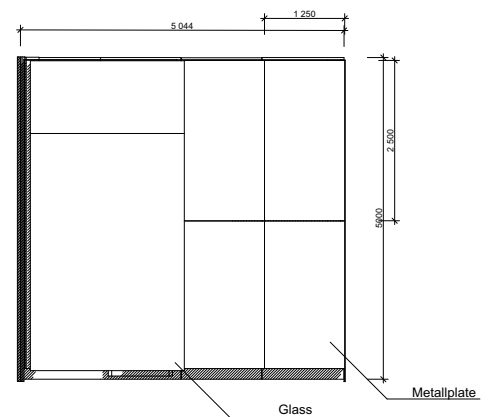
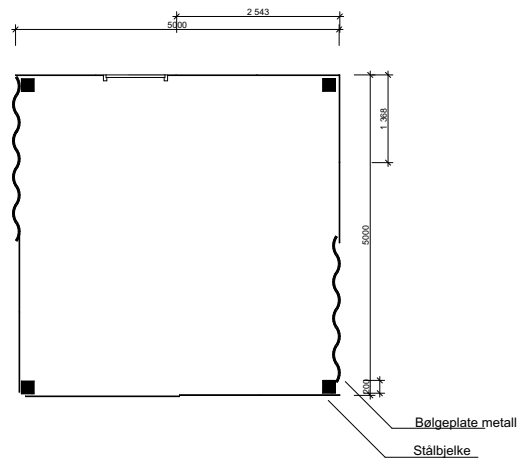
Glassbyggestein er glass som er støpt eller presset til skålformede glassblokker. Bygningen inneholder glassbyggestein i fasaden. Jeg ville trekke inn dette materialet i interiøret. Glassbyggestein brukes i vegg i 2.etg. Vegg med glassbyggestein gir et fint innslipp av dagslys.

Materialer hentet fra Finn.

DESIGNPROSESS

Utforming av kube

Kuben er satt sammen av plater av ulike typer metall. Her har jeg brukt Finn for å se hva som finnes av metallplater. Den skal ha både preforettere og lukkede plater. Man skal også kunne se ut fra dette rommet. Da rommet er noe lukket kan det f.eks brukes til å vise film i.



5.0 RESULTAT

5.1 Planløsning etasjer 1.etg og 2.etg

5.2 Snitt - langside

5.3 Fasade

5.4 Visualiseringer

Inngangsparti

Atrium

Spisested

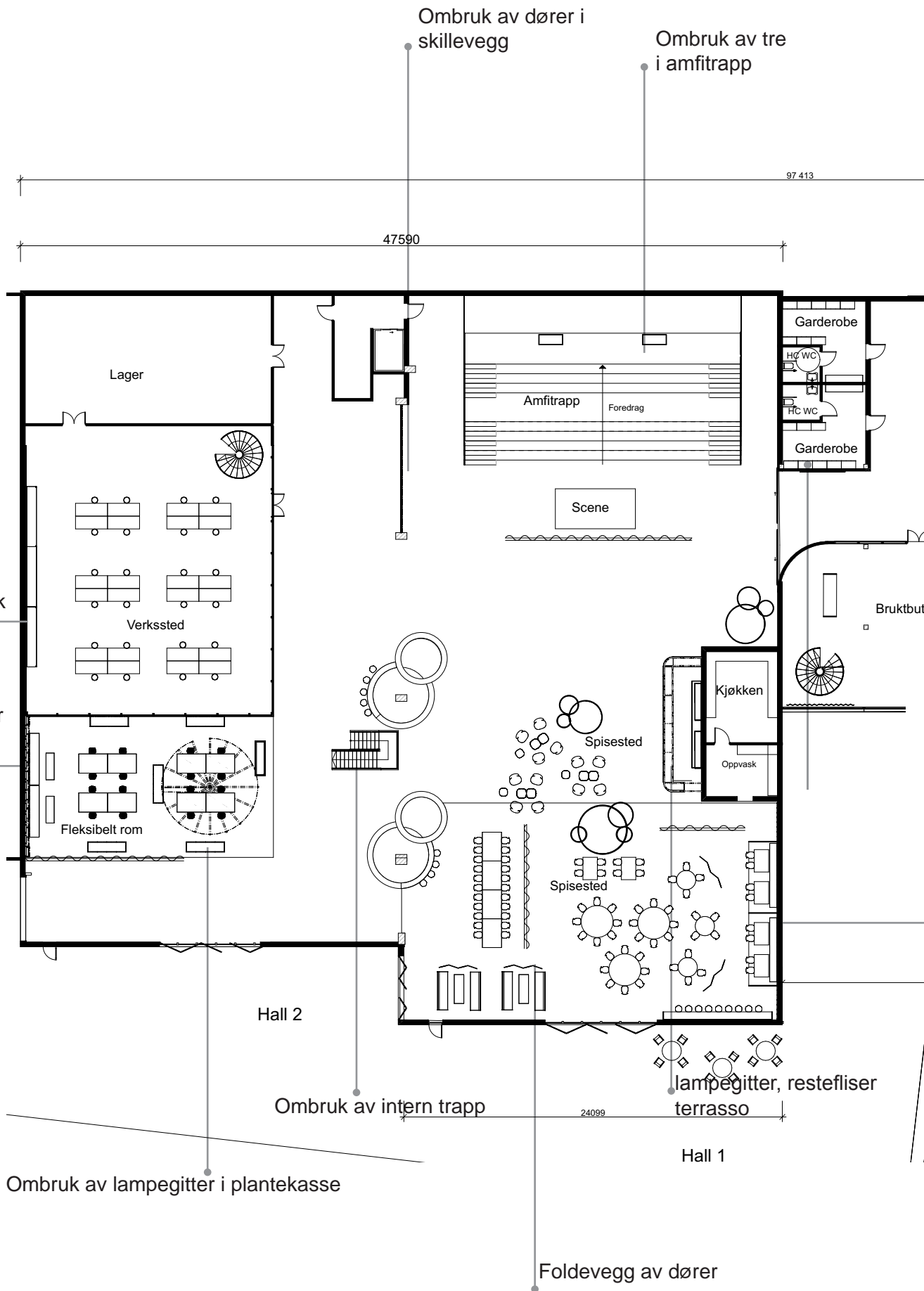
Verkssted

Kurslokale

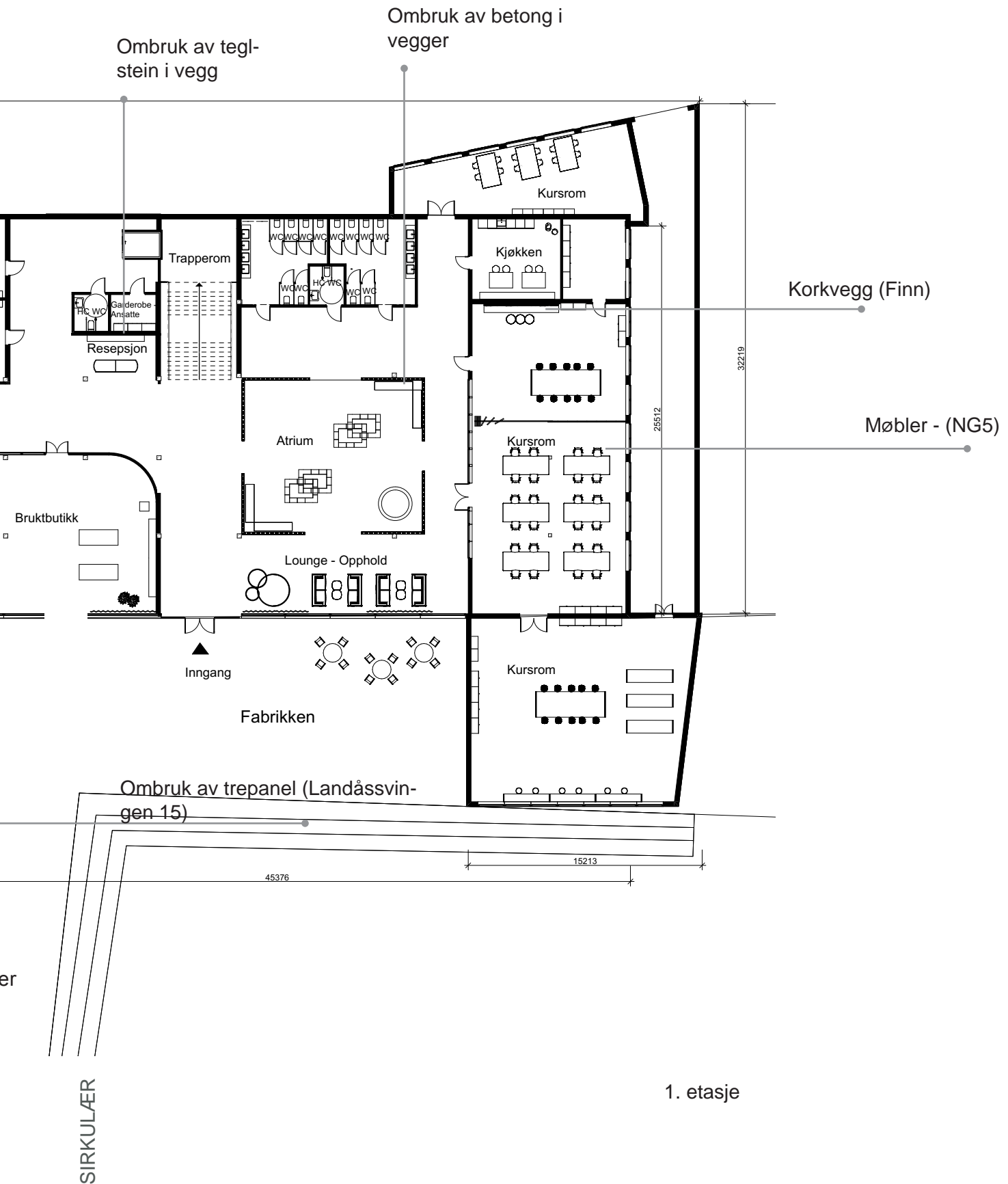
Kontorlokale

Hall

RESULTAT



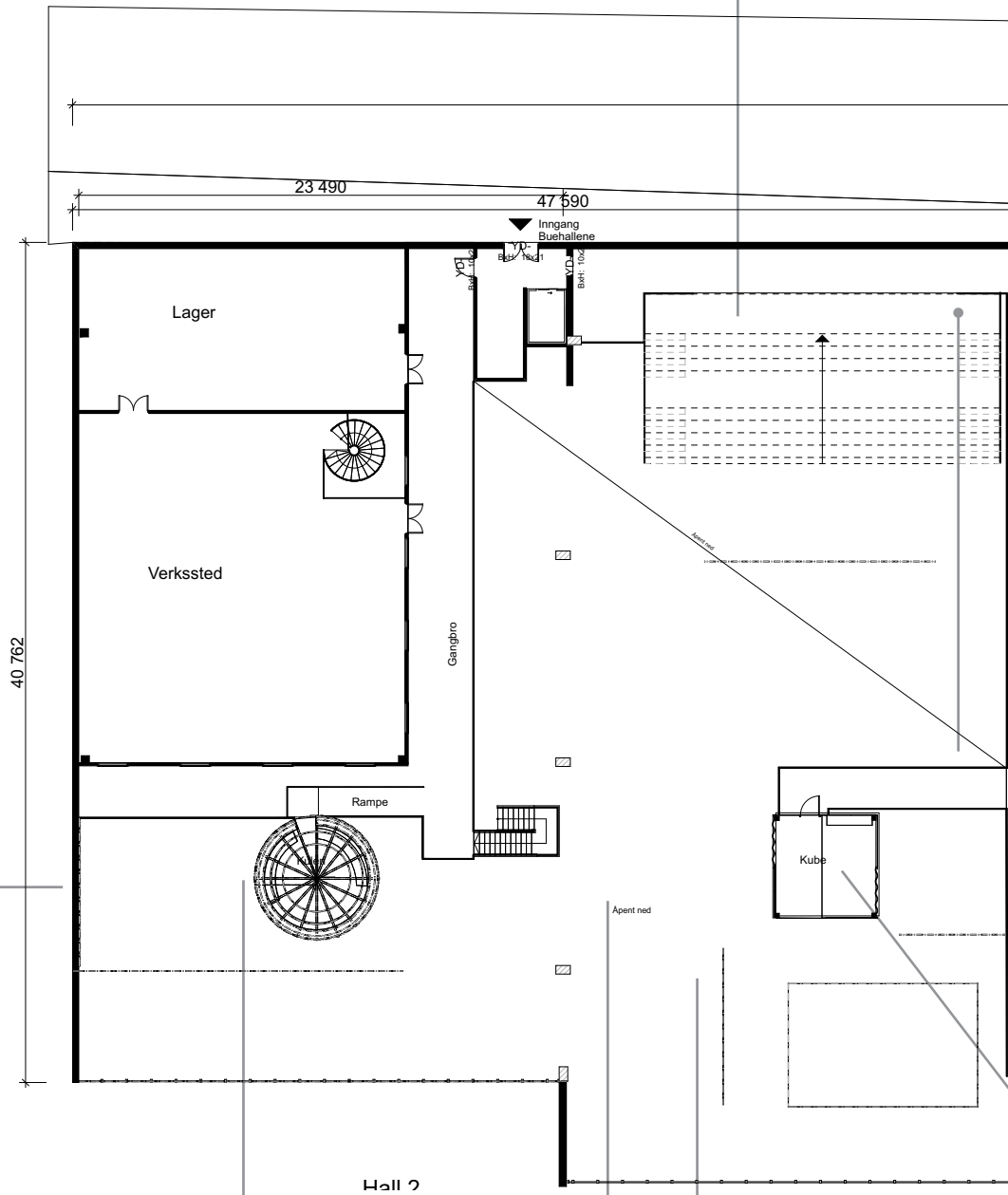
RESULTAT



RESULTAT

Ombruk av tre
i amfitrapp

Kubbevegg - F
og trestendere



Ombruk av fasadeplater
(Fylkesbygget)

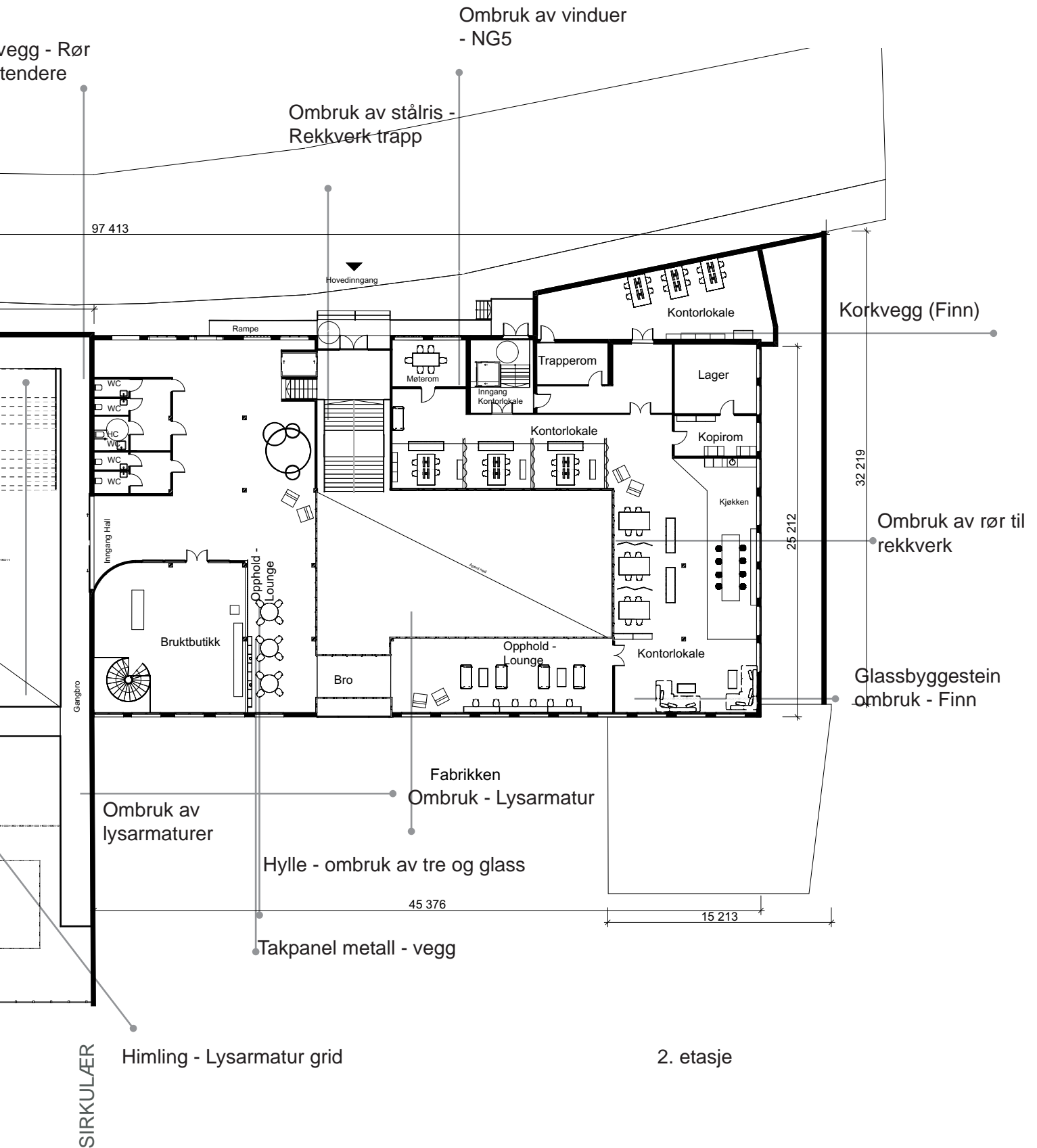
SIRKULÆR

Ombruk av glass

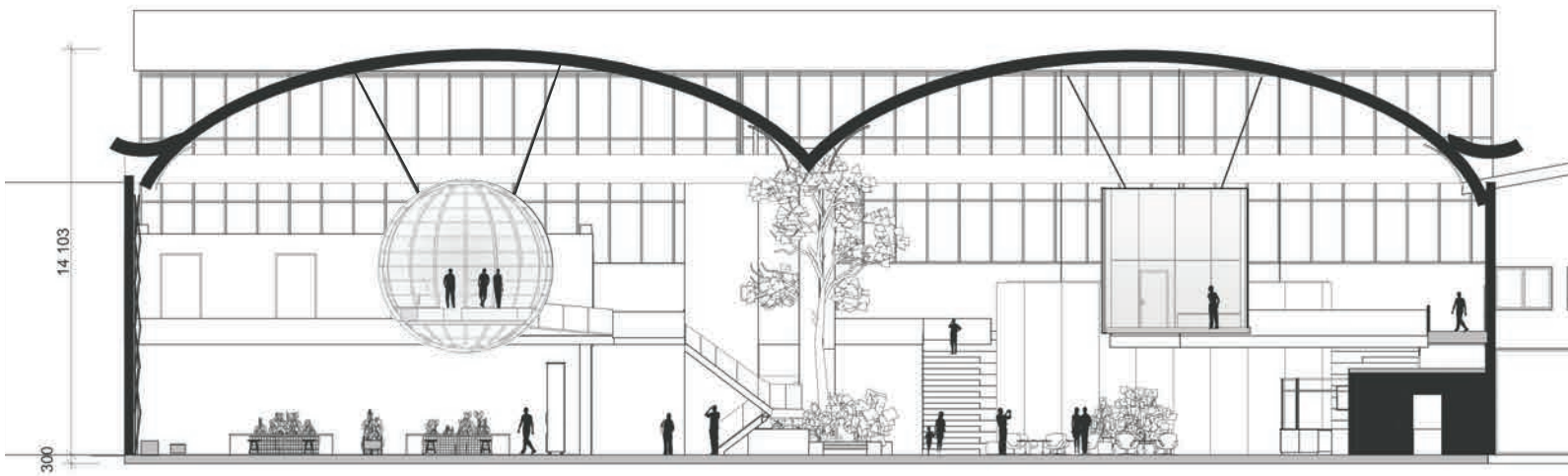
Ombruk av metall

Ombruk av lysarmaturer (Pendle

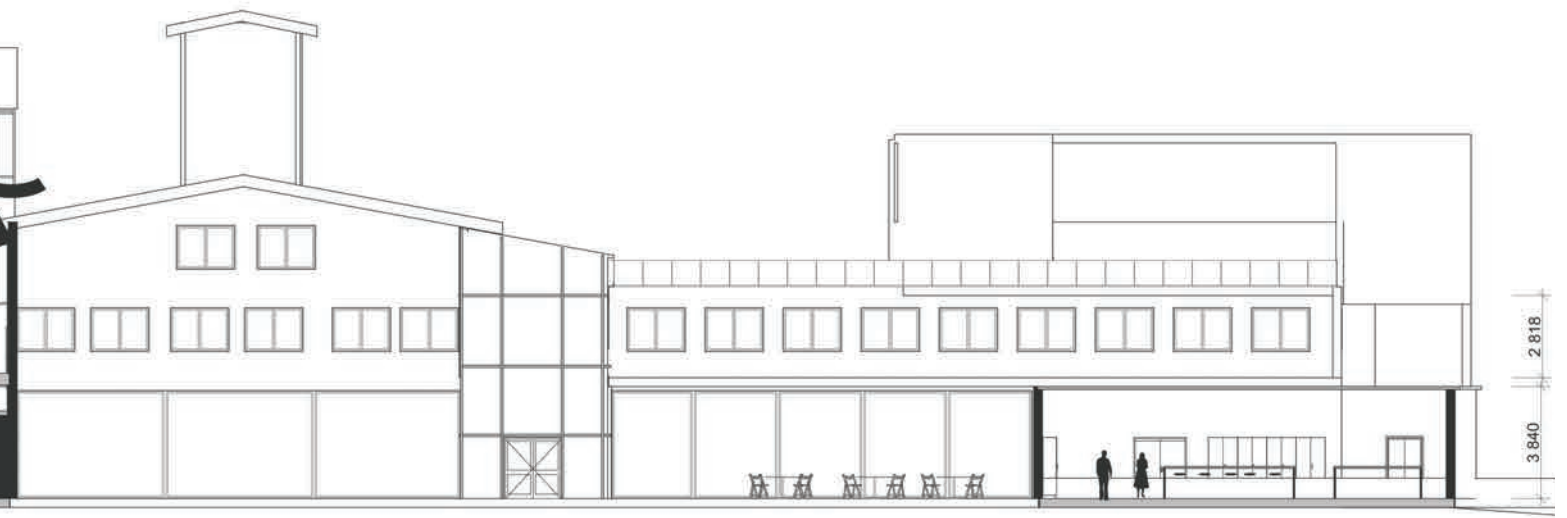
RESULTAT



Snitt

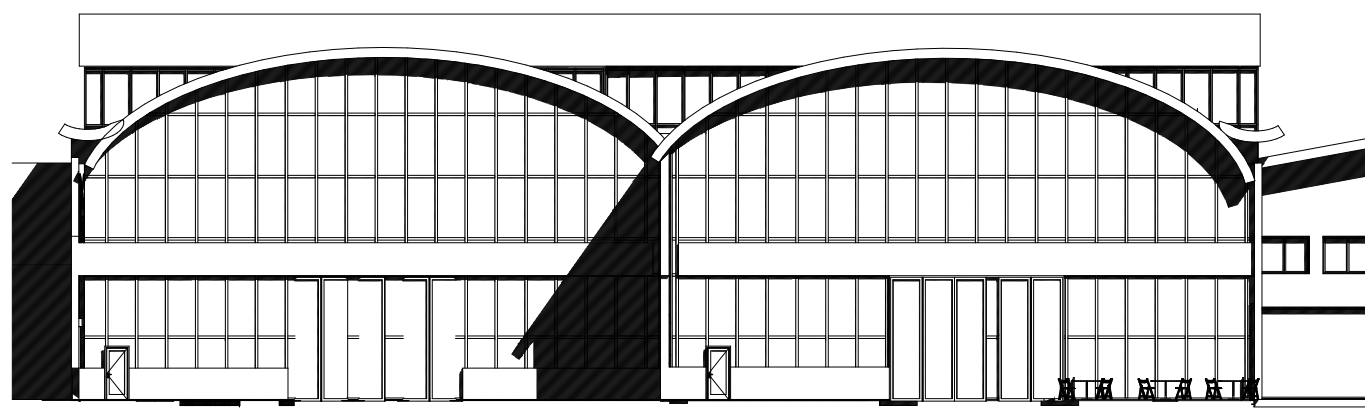


RESULTAT

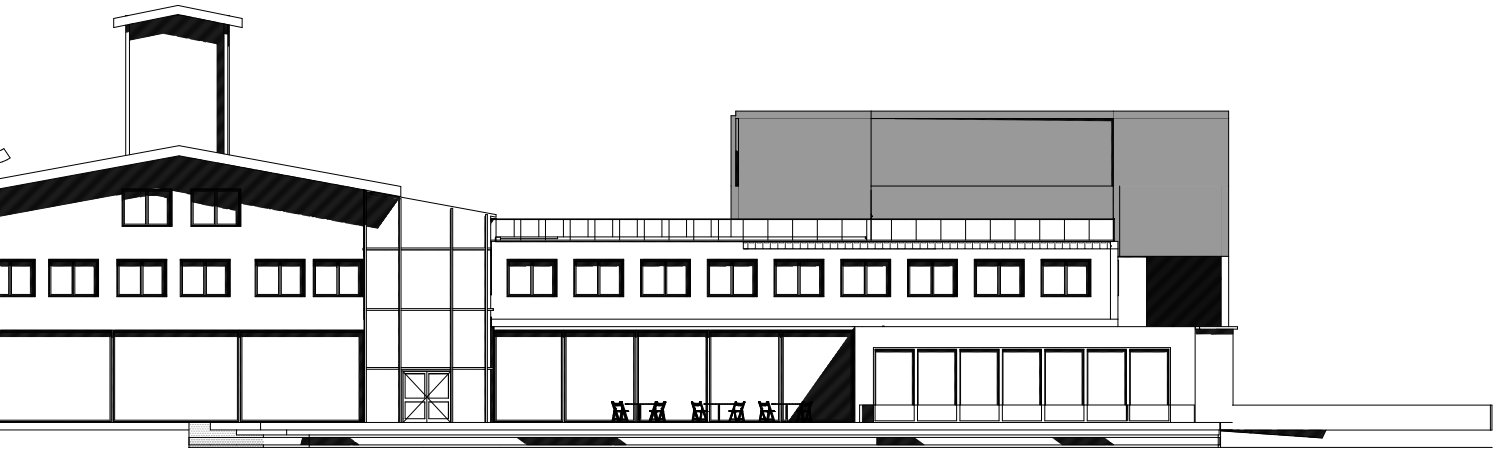


Snitt Langside

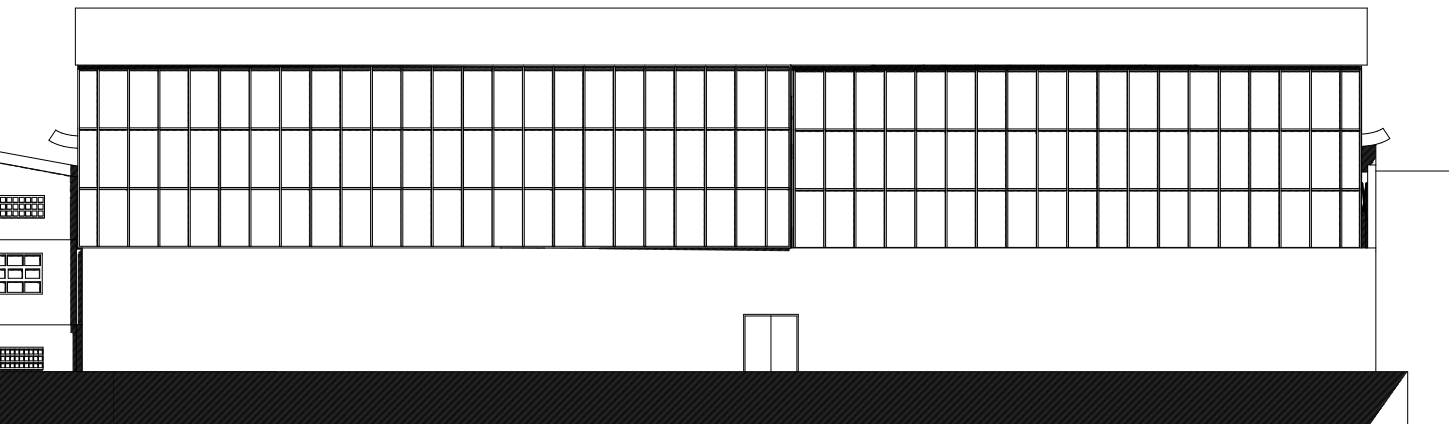
Fasade



RESULTAT



Fasade Nord - Øst



SIRKULÆR

Fasade Syd - Vest

INNGANGSPARTI

RESULTAT

Ombruk av lysarmaturer

Ombruk av rør

Ombruk av betong



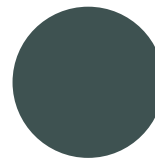
Ombruk av teglstein

Terrasso - restematerialer

Stålrister



Furu



NCS - S7010-B50G



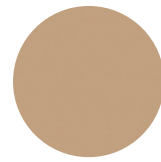
Terrasso - restematerialer



Teglstein



Betong



Jotun - Peachy

ng

ATRIUM

RESULTAT

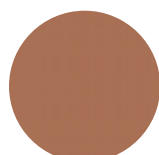
Ombruk av rør

Fasadevinduer

Ombruk av betong



Terrasso restematerialer



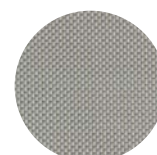
Jotun - Rustikk Terracotta



Furu



NCS - S7010-B50G



Kvadrat - Drop 0121



Marmor



Kvadrat - Atrium - 0901



Terrasso - restematerialer



Betong

RESULTAT

RESTAURANT OG KAFÉ



Stålrisk

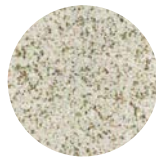
Foldevegg med dører

Ombruk av lysarmaturer - grid

Restefliser

Terrasso -
Restematerialer

Lysarmaturer grid



Kvadrat -
Atom 1024



Bolon - Silence
Emotion



Restefliser
- Keramiske



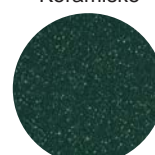
Kvadrat -
Rocket 0431



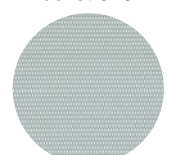
Furu



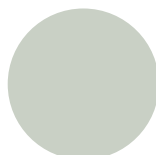
Terrasso -
Restematerialer



Kvadrat -
Pilot 0972



Kvadrat -
Rocket 0941



NCS 1706-
G15Y



Jotun - Mild
Akvamarin



Jotun NCS
7010- B50G



Kvadrat
Atrium - 1258

SIRKULÆR

RESULTAT

FELLESVERKSSTED

Ombruk av intern trapp



Jotun - Mild
Akvamarin



Furu



Slipt Betong

RESULTAT

KURSLOKALE

Korkmateriale

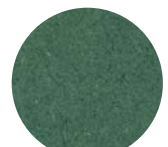
Ombruk av stoler - NG5



NCS 3010-G30Y



Kork



Valchromat



Terrasso



Skinn



Valchromat

RESULTAT

NG5

KONTORER

Ombruk av glass

Ombruk av rør

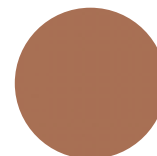
Foldevegg med dører



Lysarmatur - grid



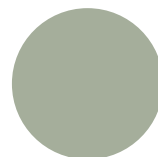
Interface - Ethos



Jotun - Rustikk
Terracotta



Kvadrat Drops Acoustics
0727



NCS 3010-G30Y



Kvadrat Drops Acoustics
0107



NCS 6020-B50G

INNGANG HALL

RESULTAT

Romdeler - dører

Spilehimling - ombruk av tre

Ombruk av glass

Ombruk av stålrister

Ombruk av metall



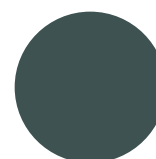
Terrasso - restematerialer



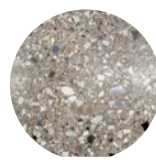
Teak



Jotun - Mild Akvamarin



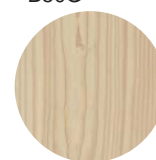
NCS 7010-B50G



Terrasso - restematerialer



NCS 2020-G20Y



Ask

6.0 REFLEKSJONER

6.1 Oppsummering/ konklusjon

6.2 Takk til

6.3 Referanseliste

6.4 Bildeliste

6.1 Oppsummering/ Konklusjon

I dette masterprosjektet har jeg undersøkt og sett på mulighetene det er for å rehabilitere og gi ny bruk en eksisterende bygning ved bruk av sirkulære prinsipper som ombruk og tilpasningsdyktighet. Jeg har sett på hvordan eksisterende materialer og bygningskomponenter kan få ny verdi og bruk. I prosjektet er det brukt både internt og eksternt ombruk. Jeg har også sett på hvordan man kan ta i bruk sirkulære prinsipper i interiørarkitekturen.

Sirkulære prinsipper som ombruk er fortsatt noe som er nytt i bransjen. Ved å ta i bruk dette vil det ha en stor klimagevinst og være med på å redusere klimagassutslippene i byggebransjen. Ved å se verdien i de eksisterende bygningene, materialene og bygningsdelene, vil det være med på å forhindre at vi må produsere nye materialer og bygningsdeler og bruke flere ressurser og at vi kan redusere avfall. Det er begrenset med naturressurser i dag, og verdens naturressurser er under økt press. For å nå klimamålene er det avgjørende at vi redusere klimagassutslippene.

Bergen har et stort potensiale for å bli mer sirkulær, og her er det flere måter å gjøre det på. Ved å samle så mye kunnskap som mulig og bygge opp kompetanse om sirkulærøkonomi i byggebransjen, har det gjort at jeg har dannet grunnlag for å kunne utvikle løsninger til dette prosjektet. Etter å ha undersøkt med ulike fagdelere i bransjen har jeg funnet ut at det er noe som er gjennomgående. De viktigste og gjennomgående barrierene som blir tatt opp er de regulatoriske og økonomiske barrierene.

I masterprosjektet har jeg testet ut i praksis om det er mulig å ombruke materialer og bygningskomponenter. Dette har vært en spennende og lærerik prosess, som har gitt meg gode erfaringer. Noe jeg har erfart her er at å jobbe med ombruk er noe som kan være uforutsigbart og det er vanskelig å få nok volum på materialene. Det trengs et marked for ombruksmaterialer i dag. Anskaffelse og innhenting av ombruksmaterialer kan være tidkrevende, og det å få et etablert marked for det kan gjøre det enklere. Noe annet som er utfordrende er det med kvalitet. Det å beholde kvaliteten på materialene og bygningskomponentene man skal ombruke, gjennom hele prosessen.

I et prosjekt med ombruk er det også viktig med logistikk og planlegging. Å planlegge tidlig for ombruk er et suksesskriterie. For å lykkes med ombruk bør det være et system for det. Det må være enklere å utføre i praksis, og det bør bli en industrialisering av ombruksprosessen. Dette kan gjøre at det blir enklere og mer lønnsomt å ombruke i et prosjekt. At de ulike fagdelene kommuniserer og deler kunnskap er også noe som er viktig. Da kan man finne gode løsninger sammen. For eksempel er interiørarkitekten spesielt god på å se de kreative og funksjonelle løsningene.

Til tross for barrierene det er i dag i tilknytning til ombruk, er det fortsatt mange muligheter. Etter hvert som dette blir mer brukt i bransjen, vil det muligens bli lettere å ta i bruk. Det ligger store muligheter i forhold til ombruk av materialer og bygningskomponenter i dag.

REFLEKSJONER

Å ombruke krever ekstra innsats fra alle parter i prosjektet, og det krever en reell vilje. Det handler om å se verdien i de, være villig til å investere i det, se potensialet til hvordan materialene og bygningskomponentene kan brukes. Ved å tenke innovativt og kreativt, kan man finne gode løsninger når det kommer til den sirkulære omstillingen.

6.2 Takk til

Jeg vil først og fremst rette en stor takk til min hovedveileder, Eli-Kirstin Eide, for gode veiledninger, innspill og tett oppfølging i masterprosjektet. Takk for tiden du har satt av og troen du har hatt på prosjektet mitt. Min far vil jeg takke stort for gode samtaler, engasjement og viktige innspill i prosessen, samt støtte og tro på meg. Jeg vil takke venner og medstudenter for innspill og oppmuntring underveis. Min familie vil jeg takke for oppmuntring og støtte. Jeg vil også takke personene jeg fikk mulighet til å intervju, det har vært viktig og lærerikt i arbeidet med masterprosjektet.

Takk til:

Fagstaben ved KMD

Verksmestere

Brødrene Ulveseth AS

LAB Entreprenør AS

Norsk Riving AS

Industrigulvspesialisten AS

Næringshus AS

Innomhus AS

Fasader og Glass AS

KILDELISTE

6.3 Kildeliste

Bøker

Leland, Bente, Svendsen, Sven. Boligdesign – Omforming og Gjenbruk, (2006).

Lendager, Lysgaard, Vind,.. A Changemakers guide to the future, (2018), Lendager group.

Marsh, Rob., Luring, Michael, Arkitektur og miljø – Form, konstruksjon, materialer og miljøpåvirkning. (2007) Arkitekt skolens forlag.

Findal., Wenche. NORSK MODERNISTISK ARKITEKTUR om funksjonalismen, Cappelens kunstfaglige bibliotek, J.W. Cappelens Forlag a.s, 1996.

Brekke, Nordhagen, Skjold, L. Norsk arkitekturhistorie, Fra steinalder og bronsealder til det 21. hundreåret., det norske samlaget, 2. utg. (Oslo), 2008.

Kasper Guldager Jensen, Building av circular future, GXN

Klinggenberg, Ellen, S. Interiørarkitektur (2015). Scandinavian Academic Press.

Eide, Eli,. K. Sanselig Arkitektur. (2016)

Rapporter

Regjeringen, Klimaplan for 2021-2030, Melding til Stortinget, Norge (2021), Regjeringen.no, <https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/nn-no/pdfs/st-m202020210013000dddpdfs.pdf>

Regjeringen, Nasjonal Strategi for en grønn, sirkulær økonomi, (2021), Utgitt av: Klima- og miljødepartementet, Norge, Regjeringen.no, <https://www.regjeringen.no/contentassets/f6c799ac7c474e5b8f561d1e72d474da/t-1573n.pdf>

Regjeringen, Nasjonal strategi for en grønn sirkulær økonomi, Norge, 2021, utgiver: Klima- og miljødepartementet, Regjeringen.no, <https://www.regjeringen.no/contentassets/f6c799ac7c474e5b8f561d1e72d474da/t-1573n.pdf>

Bergen Kommune, Planprogram for områdeplan med konsekvensutredning (Høringsutkast), 2020, Bergen, Norge, Hentet fra: <https://www.bergen.kommune.no/omkommunen/arealplaner/planer-under-arbeid/strategisk-planprogram-for-laksevag>

Bergen kommune, KULTURMINNESTRATEGI – IDENTITET MED SÆRPREG, Bergen, Norge, 2019, Hentet fra: <https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/kulturminner-i-bergen/kulturminnestrategien/identitet-med-sarpregkulturminnestrategi-for-bergen>

Bergen Kommune, PwC, Bioregioninstitute. (2021). Sirkulære Bergen. (1.Utg). PwC og Bioregion Institute. <https://www.pwc.no/no/publikasjoner/sirkulaere-bergen-rapport.pdf>

Futurebuilt. (2020). Futurebuilts kriterier for sirkulære bygg. FutureBuilt. <https://www.futurebuilt.no/Nyheter#!/Nyheter/Sirkulaere-bygg.-Definert.-Og-snart-realitet>

Grønn Byggallianse. (2019). Tenk deg om før du river. Grønn Byggallianse. <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/publikasjoner/publikasjoner-tenk-deg-om-for-du-river/>

Resirquel. (2019). Forsvarlig ombruk av byggevarer. DiBK. https://dibk.no/globalassets/02.-om-oss/rapporter-og-publikasjoner/forsvarlig-ombruk-av-byggevarer_resirquel-2019.pdf

Norsk betongforening. (2016). Visste du dette om betong og miljø? Lavkarbonbetong. Hentet 14.mars fra: <https://betong.net/wp-content/uploads/17966-Visste-du-dette-om-betong-og-miljø-WEB.pdf>

Grønn Byggallianse, Statsbygg (2021) Ombrukskartlegging og bestilling – slik gjør du det. <https://byggalliansen.no/kunnskapssenter/publikasjoner/ombrukskartlegging-og-bestilling-slik-gjor-du-det/>

Enova, Grønn Byggallianse. (2020). Veileder for bærekraftige leiearealer. <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2020/08/Veileder-for-bærekraftige-leiearealer.pdf>

Opus, Damsgårdsveien 111-113. (2015). *Reguleringsplan for GNR 158 BNR 99M. FL. Laksevåg bydel, Bergen Kommune.*

Nettsider

Circular Norway. (2023) Ressursforvaltning for en bedre verden. <https://www.circularnorway.no/sirkularokonomi>

Circular Norway, (2023, 10 mars.). Om Sirkulærøkonomi. Circular Norway. <https://www.circularnorway.no/sirkularokonomi>

Industrimuseum. (2023). Damsgård Motorfabrikk. <http://industrimuseum.no/bedrifter/damsgaardmotor>

Rehabilitering. (23.11.2017). I Byggordboka. Hentet 10.mars fra <https://www.byggordboka.no/artikkel/les/rehabilitering>

FN-Sambandet. (2023, 19.01). FNs bærekraftsmål. FN. <https://www.fn.no/om-fn/fns-baerekraftsmaal>

Circular Norway. (2023). Hvorfor sirkulærøkonomi. Hentet 10. mars fra <https://www.circularnorway.no/hvorfor-sirkularokonomi>

Miljødirektoratet. (2022, 22.11). Sirkulær økonomi. Miljødirektoratet. Hentet fra <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/> 11. mars.

EllenMacArthurFoundation. (2023). The butterfly diagram: visualizing the circular economy. Hentet 10. Mars fra: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>

Circular Norway. (2023). Circular Gap Report Norway. Hentet 20.mars fra: <https://www.circularnorway.no/gap-report-norway>

SNL. (11.april. 2023). Avfallshierarki. <https://snl.no/avfallshierarki>

Regjeringen. (2022). Flere tiltak for å øke ombruk og redusere klimagassutslipp fra byggenæringen. Hentet 14.mars fra: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/fleire-tiltak-for-a-auke-ombruk-og-reducere-klimautslepp-fra-byggenaringa/id2916781/> Kommunal- og distriktsdepartementet

Dibk. (2022). Byggeteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. § 9-5 Byggavfall og ombruk. Hentet 14. mars fra: <https://dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17/9/9-5>

Byggeindustrien (2021). SINTEF: Nye bygg må utformes for framtidig demontering og ombruk. Hentet 14.mars fra: <https://www.bygg.no/sintef-nye-bygg-ma-utformes-for-framtidig-demontering-og-ombruk/1485002/>

Futurebuilt, (2023). Om Oss. <https://www.futurebuilt.no/Om-oss>

Bergen Kommune. (2023). Tar Futurebuilt til Bergen. <https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/bymiljo/tar-futurebuilt-til-bergen>

Norsk Riving. Om Norsk Riving AS. Hentet 14.mars 2023 fra: <https://norsk-riving.no/>.

SINTEF (14.april 2020). Betong er en del av klimaløsningen. Hentet 20.mars fra: <https://www.sintef.no/siste-nytt/2020/-betong-er-en-del-av-klimalosningen/>

Thue, V,J. (16.juli 2019). Betong. Hentet 20. mars fra: <https://snl.no/betong>

Arkitektur. (06.februar 2023). Vil ha lavkarbon som standard. Hentet 20. mars fra: <https://www.arkitektur.no/aktuelt/teknologi/vil-ha-lavkarbon-som-standard/>

Grønn Byggallianse. (2023). Ombruk i byggeprosjekter. Hentet 20. mars fra: <https://byggalliansen.no/kunnskapscenter/ombruk-i-byggeprosjekter/#1613729988413-4aa729b7-3a03>

Dibk. (01.7.2023) Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Hentet 20. mars fra: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/9/9-7>

Dibk. (01.7.2023). Byggteknisk forskrift (TEK17) § 9-5. Byggavfall og ombruk. Hentet 20.mars fra: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/9/9-5>

Dibk. (2023). Forskrift om dokumentasjon av byggevarer (DOK). CE-merking. Hentet fra: <https://dibk.no/regelverk/dok/veiledning-til/12.-ce-merking>

Dibk. (2022). Nyhetsarkiv - Regelendringer fra 1.juli. <https://dibk.no/om-oss/Nyhetsarkiv/regelendringer-fra-1.-juli>

REHUB. (2022). Om Rehub. Hentet 20. mars fra: <https://www.rehub.no/Home/HowtoRehub>

Regjeringen. (18.05.2022). Gjør det enklere å selge brukte byggevarer. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/gjor-det-enklere-a-selge-brukte-byggevarer/id2913366/>

Grønn Byggallianse. De viktigste endringene BREEAM-NOR v 6.0. <https://byggalliansen.no/wp-content/uploads/2022/03/De-viktigste-endringene-i-BREEAM-NOR-v6.0.pdf>

Grønn Byggallianse. (2022), Valle Wood, <https://byggalliansen.no/kunnskapscenter/kunnskapscenter-prosjekter/breeam-sertifiserte-prosjekter/valle-wood/>

Norsk Riving. (2023). Oppsirkulering – gammelt materiale får nye funksjoner. <https://norsk-riving.no/tjenester/ombruk-opsirkulering-ombrukskartlegging/>

Arkitektur. (2021). Ombruk i interiørarkitekturen. <https://arkitektur.no/aktuelt/interioer/ombruk-i-interioerarkitekturen/>

Futurebuilt. (2023). Sirkulær Ressurssentral. <https://www.futurebuilt.no/Forbildeprosjekter#!/Forbildeprosjekter/Sirkulaer-ressurssentral>

Dyrvik. (2023). Midlertidig Felleshus og hage – Fornebu. <https://www.dyrvik.no/work/project/midlertidig-felleshus-og-hage-fornebu/>

Statsbygg. (08.08.2022) Bærekraft må stå i første rekke. <https://www.statsbygg.no/nyheter/baerekraft-ma-sta-i-forste-rekke>

Fylling, A. (2022). Klima. <https://www.statsbygg.no/samfunnsansvar/klima>

Bygg21. (2012). Gode bygg og områder gir smart utnyttelse av arealene. <https://bygg21.no/rapporter-og-veiledere/10-kvalitetesprinsipper-for-baerekraftige-bygg-og-omrader/7-gode-bygg-og-omrader-gir-smart-utnyttelse-av-arealene>

Enova. (2023). leiemarkedet - hjelp til grønnere valg

Union. (2023). Er leietakerne opptatt av miljø? <https://union.no/analyse/fagartikler/er-leietakerne-opptatt-av-miljo>

Lendager. (2023). Upcycle Studios. <https://lendager.com/project/upcycle-studios/>

Vandkunsten. (2023). Rebeauty – ny rapport om genbrugte byggematerialer. <https://vandkunsten.com/news/rebeauty-ny-rapport-om-genbrugte-byggematerialer>

Enova. (2023). Nå får leiemarkedet hjelp til grønnere valg.

MAD. (2022). <https://www.mad.no/prosjekter/pilestredet-27-kontorer-for-mad-familien>.

Byggindustrien. (2022). *Kulturhuset i Bergen*. <https://www.bygg.no/kulturhuset-i-bergen/1488198/>

MAD. (2023). Kontorer for Mad. <https://www.mad.no/prosjekter/pilestredet-27-kontorer-for-mad-familien>

BILDELISTE

**Bilder som ikke er nummerert er egne fotografier*

Figur 1. Norgeskart. (2023). Flyfoto. https://norgeskart.no/?&_ga=2.249090951.1219127-317.1682068996-950148777.1682068996#!?project=norgeskart&layers=1005&zoom=14&lat=6733407.61&lon=-32640.49&markerLat=6733407.610748925&markerLon=-32640.48764007869&panel=Turkart&p=searchOptionsPanel&sok=Damsgårdsveien

Figur 2. UNFPA. (2023). 11,12,13. <https://www.unfpa.org/sdg>

Figur 3. Lineær økonomi modell
<https://ndla.no/subject:6055d62b-8373-47d3-8b56-e3d4c5560ff5/topic:8931f7e6-0ef5-48e5-8652-9f7ead14f621/resource:19da4d97-9cce-465c-9303-46f9e40ff62b>

Figur 4. Sirkulærøkonomi modell. <https://ndla.no/subject:6055d62b-8373-47d3-8b56-e3d4c5560ff5/topic:-8931f7e6-0ef5-48e5-8652-9f7ead14f621/resource:19da4d97-9cce-465c-9303-46f9e40ff62b>

Figur 5. Ellen Macarthur Foundation. (2023). Butterfly Diagram. <https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram>

Figur 6. Oslo Triennale. (2023). Futurebuilt. <http://old.oslotriennale.no/en/news/futurebuilt>

Figur 7. Futurebuilt. (2020). Sirkulært bygg. Futurebuilts kriterier for sirkulære bygg.

Figur 8. MAD. (2023). Kristian Augustsgate 13. <https://www.mad.no/prosjekter/kristian-august-gate-13>

Figur 9. Riksantikvaren. (2020). Avfall fra byggeaktivitet I Norge. <https://www.riksantikvaren.no/klima-og-kulturminner/hvordan-redusere-klimabelastningene/rehabilitering-og-ombruk-av-bygninger/>

Figur 10. Avfall Norge. (2023). Avfallspyramiden. <https://avfallnorge.no/om-bransjen>

Figur 11. Vestland Fylkeskommune. (2020). Miljøvennlig riving av fylkeshuset. <https://www.vestlandfylke.no/nyheitsarkiv/2020/miljoevenleg-riving-av-fylkeshuset/>

Figur 12. Vårt Oslo. (2021). SirkBygg. <https://vartoslo.no/ann-kristin-kvellheim-bydel-gamle-oslo-sintef/bygger-utenpa-og-over-eksisterende-bygg-pa-helsfyr-nybygget-skal-kunne-demonteres-og-gjenbrukes/342411>

Figur 13. Bergen Kommune. (2023). Den gamle lærerhøgskolen. <https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/tema/vi-bygger-bergen/byggeprosjekter/andre-bygg/byggeprosjekt-bergen-inkluderingscenter>

Figur 14. SINTEF. (2019). Bygg med laftede vegger. <https://www.sintef.no/siste-nytt/2019/bygg-med-laftede-vegger/>

Figur 15. Dezeen. (2019). Lendager. Upcycle Studios. <https://www.dezeen.com/2019/04/16/upcycle-studios-townhouses-lendager-group-copenhagen-recycled-materials/>

Figur 16. Arkitektnytt. (2023). Tøyenbadet. Lavkarbonbetong. Hentet fra <https://www.arkitektnytt.no/nyheter/vil-ha-lavkarbon-som-standard>.

Figur 17. Loopfront. Livsløpet til et bygg og ombrukskartlegging satt i system. <https://blog.loopfront.com/no/blog/gjenbruk-bygg-og-anlegg>

Figur 18. Vill Opp. (2023). Kubbegulv. <https://www.villopp.no/kubbegulv-heltre>

Figur 19. Vandkunsten. Rebeauty. <https://vandkunsten.com/en/news/rebeauty-new-report>

Figur 20. Arkitektur.no. (2023). Foto: Ombygg. Sirkulær Ressurssentral. <https://www.arkitektur.no/aktuelt/miljoe/sirkulaer-sentral-aapner/>

Figur 21. Gk. (2023). Media City Bergen. <https://www.gk.no/referanser/media-city-i-bergen>

Figur 22. Lendager. (2023). Upcycle Studios Lendager. <https://lendager.com/project/upcycle-studios/>

Figur 23. Lendager. (2023). Upcycle Studios Lendager. <https://lendager.com/project/upcycle-studios/>

Figur 24. Lendager. (2023). Resource Rows. <https://lendager.com/project/resource-rows/>

Figur 25. Vandkunsten. (2023). Rebeauty. <https://vandkunsten.com/en/news/rebeauty-new-report>

Figur 26. Vandkunsten. (2023). [://vandkunsten.com/en/news/rebeauty-new-report](https://vandkunsten.com/en/news/rebeauty-new-report)

Figur 27. Scenario. (2023). Spaces KA13. <https://www.scenario.no/prosjekter/ka13-tullinlokka>

Figur 28. Markeveien 1B. (2023). <https://www.asplanviak.no/prosjekter/markeveien-1/>

Figur 29. Markeveien 1B. (2023). <https://www.asplanviak.no/prosjekter/markeveien-1/>

Figur 30. Markeveien 1B. (2023). <https://www.asplanviak.no/prosjekter/markeveien-1/>

Figur 31. Én til en arkitekt. (2023). Kulturhuset. <https://www.entilen-arkitekter.no/prosjekter/kulturhuset-i-bergen>

Figur 32. Én til en arkitekt. (2023). Kulturhuset. <https://www.entilen-arkitekter.no/prosjekter/kulturhuset-i-bergen>

Figur 33. Én til en arkitekt. (2023). Kulturhuset. <https://www.entilen-arkitekter.no/prosjekter/kulturhuset-i-bergen>

Figur 34. Markeveien 1b. Markeveien 1. Foto: Alex Coppo. <https://www.asplanviak.no/prosjekter/markeveien-1/>

Figur 35. Universitetet i Bergen. (2019). Nygårdsgaten 5. <https://www.uib.no/tjenesteutvikling/129717/et-steg-naermere-nye-nygardsgaten-5>

Figur 36. Nygårdsgaten 5. Arkitektgruppen Cubus. <https://arkcubus.no/prosjekter/nygardsgaten-5-sentraladministrasjon/>

Figur 37. AF Gruppen. Fylkesbygget. <https://afgruppen.no/presse/artikler-af-posten/fylkeshuset-i-bergen/>

Figur 38. BA. (2015) Den gamle lærerhøgskolen. <https://www.ba.no/flyktningekrisen/nyheter/arstad/haper-a-overta-larerhoyskolen-av-statsbygg-i-dag/s/5-8-192000>

Figur 39. Archdaily. Eames. <https://www.archdaily.com/66302/ad-classics-eames-house-charles-and-ray-eames>

Figur 40. Centre Pompidou. <https://www.cntraveler.com/activities/paris/centre-pompidou>.

Figur 41. Cool cities. Le Corbusier <https://www.cool-cities.com/fondation-le-corbusier-1145/>

Figur 42. Interface flooring. <https://shop.interface.com/GB/en-GB/carpet-tile/>

Figur 43. Kvadrat Rocket. <https://www.milkdecoration.com/rideaux-architecturaux/>

Figur 44. Kvadrat Rocket. <https://www.kvadrat.dk/en/products/curtains/1278-rocket>

Figur 45. NCP. Snøhetta S-1500. <https://ncp.no/products/chairs/s-1500/>

Figur 46. Snøhetta. Lodes. <https://www.lodes.com/en/news/lodes-presents-volum/>

Figur 47. String light. <https://professional.flos.com/en/global/model/string-light-model363/>

Figur 48. Flos Super line. <https://www.cgtrader.com/3d-models/architectural/lighting/flos-super-line-pendant-lamp>

Figur 49. Bolon Silence Emotion. <https://www.stylepark.com/ /bolon/silence-emotion>

Figur 50. Interface Emulate. <https://shop.interface.com/GB/en-GB/carpet-tile/ce200/4316C.html>

Figur 51. <https://www.architonic.com/en/product/bolon-elements-ash/1562549>

Figur 52. <https://www.architonic.com/en/product/forbo-flooring-sphera-energetic-stone/1506240>

Figur 53. <https://www.archdaily.com/870649/dome-of-visions-atelier-kristoffer-tejlgaard/590bf5d4e58e-cef43f000561-dome-of-visi>

Figur 54. <https://www.archdaily.com/870649/dome-of-visions-atelier-kristoffer-tejlgaard/590bf78ce58e-ce2d8a000270-dome-of-visions-atelier-kristoffer-tejlgaard-photo>

Atelier Tejlgaard, Aarhus

Kristine Matland

Masteroppgave i Møbel- og romdesign/ Interiørarkitektur
Universitetet i Bergen
Fakultet for kunst, musikk og design

2023

