

04

PROSJEKT

RESSURSBRUKET



En økologisk tilnærming til transformasjon av forlatte betongkonstruksjoner

NATURRESSURSER: forekomster av energi eller råvarer i naturen, som er tilgjengelige og kan omdannes til varer eller tjenester som tilfredsstillter menneskelige behov.

FORORD

Ressursbruket utforsker det arkitektoniske potensialet i en økologisk tilnærming til tektonikk. Diplomoppgaven er en kritikk av dagens materialbruk, og søker mot en mer ressursansvarlig byggekultur der menneskets bruk av klodens ressurser tas fullstendig på alvor.

Oppgaven tar for seg transformasjon av en industribygning fra 1970-tallet i Berlevåg på Varangerhalvøya; en betongruin som søker nye lag for å igjen kunne tas i bruk. Et *ressursatlas* utarbeides som en metode for å kartlegge de lokale ressursene, og som et utgangspunkt for prosjekteringen. Videre utforskes det vi kaller *radikale tektonikker*. Et forlatt fiskebruk blir til et bruk som omfavner og forvalter flere lokale naturressurser. *Ressursbruket* søker å knytte hode og hånd tettere sammen, og samlokalisere derfor verksteder for småskala produksjon, håndverksundervisnings- og kontorlokaler. Oppgaven utforsker også hvordan eksisterende bygninger kan transformeres langsommere, der byggeprosess og bruk av bygningen kan utvikle seg dynamisk over tid.

Kan vi transformere betongkonstruksjoner i verdens arktiske ytterpunkter ved bruk av lokale naturmaterialer, på tross av knappere ressurstilgang?



Modellfoto: Verksted for bearbeiding av lokale naturressurser

INNHOOLD

01 INTRO

- 06 Problemstilling
- 08 Diskusjon
- 12 Metode

02 PROSJEKT

- 26 Konsept og hovedgrep
- 28 Prosjekt

03 FASENE

- 80 FASE 0: bremse forfall
- 92 FASE 1: skape brukbar bygning
- 110 FASE 2: øke kvalitet
- 118 FASE X: elastisitet over tid

03 EPILOG

- 126 Refleksjoner
- 128 Litteraturliste
- 130 Takk til

Tittel:

RESSURSBRUKET

Diplomstudenter:

Jenny Fausa Torvik

Sigrid Lyche Strandvoll

Veileder:

Ina Samdal

Vår 2023

AAR4990 Master i arkitektur

Fakultetet for arkitektur og design

Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet

01 Forarbeid

02 Ressursatlas

03 Sted

04 Prosjekt

05 Prosess

Diplomoppgaven består av totalt fem hefter. Vi anbefaler å lese dem i rekkefølge for mest mulig helhetlig forståelse av oppgaven.

Alle illustrasjoner er produsert av oss dersom ikke annet er oppgitt.

01

INTRO

Første kapittel introduserer problemstilling, og de sentrale temaene som oppgaven søker å diskutere presenteres. I tillegg introduseres tilnærming til metode.



PROBLEMSTILLING

- 01 *Hvordan kan vi skape vakker og holdbar arkitektur som viser at sirkuler tenkning og økt bruk av biobaserte naturmaterialer kan utløse nytt (eller bortglemt) arkitektonisk potensiale og kvaliteter?*
- 02 *Hvordan kan vi som arkitekter fremme tradisjonshåndverk og videreformidling av taus kunnskap knyttet til bruken av materialer?*

Begrepsavklaring:

Med *taus kunnskap* mener vi kunnskap som tilegnes gjennom erfaring og handling, fordi den ikke fullt ut kan artikuleres ved hjelp av ord. Med *naturmaterialer* mener vi materialer som forekommer naturlig og krever lav grad av bearbeiding. Med *biobaserte naturmaterialer* mener vi materialer som er laget av fornybare råmaterialer, mens de *mineralske* ikke er fornybare. Se heftet *02 Ressursatlas* for grundigere begrepsavklaring.

Kommentar til problemstillingen:

I problemstillingen, som ble utarbeidet som en del av forarbeidet høsten 2022, bruker vi uttrykket *biobaserte naturmaterialer*. Gjennom diplomarbeidet har vi fått et mer nyansert forhold til de ulike naturmaterialene. **Vi ønsker derfor å presisere at oppgaven utforsker både biobaserte og mineralske naturmaterialer.**

ØKOLOGI

All arkitektur er i bunn og grunn endring av det naturlige landskap og ressursene som finnes i naturen.

Vi utnytter i dag svært sårbar natur i et tempo som det er umulig for den å holde tritt med. Det er natur- og miljøkrise, og behovet for en materialreform er nå. Vi mener arkitektens rolle er å medvirke til at mennesker handler ansvarlig i forvaltningen av jordens ressurser når vi bygger. Derfor må vi sørge for å minimere bygningers materialforbruk, sikre materialenes kretsløp og bygge opp under sirkulære og økologiske prinsipper. Vi må skape vakker arkitektur som folk blir glade i og tar vare på. Vi må utnytte bygningsmassen som allerede finnes, og anvende naturmaterialer som kan tilbakeføres til naturen, i stedet for syntetiske. Dette kan utløse nytt arkitektonisk potensiale og kvaliteter, der det rå og det raffinerte får møtes. Taktile, vakre og sunne materialer kan motvirke vår distansering fra naturen og ressursgrunlaget som vi er så avhengige av.

Økologi handler om hvordan levende organismer påvirker hverandre og miljøet de lever i, og hvordan ingenting er uanhengig av resten². Med en mer radikal tektonikk og økologisk tilnærming tror vi på å utforske og utfordre hvordan vi kan jobbe med arkitektur på en måte der menneskets bruk av klodens ressurser skaper økologisk balanse, i stedet for omvendt.



Usortert bygningsavfall etter rivingsarbeid, Søberg 2023

HODE OG HÅND

I dagens samfunn opplever vi ofte en avstand mellom de som planlegger, og de som utfører. Vi ser en tendens der vi nedvurderer verdien av den praktiske fagligheten, og løfter frem det teoretiske³. Det kan virke som vi distanserer oss fra den tause kunnskapen om bearbeidelsen av råvarer, til fordel for akademisering.

Vi tror broen mellom kloke hoder og kloke hender må forsterkes. Derfor ønsker vi å jobbe med et program som samlokaliserer verksteder for småskala produksjon, håndverksundervisnings- og kontorlokaler; et program som tilrettelegger for forvaltning av lokale ressurser. Dermed utløses potensialet for lokal industri, foredling av ubenyttede råvarer og forankring til stedets identitet. Det fokuseres på viktigheten av praktisk håndverksutdanning og mer varierte, lokale arbeidsplasser. Ved å minke distansen mellom planlegging og utførelse søker vi en mer lokal og sensitiv utnyttelse av ressurser, som vi tror samtidig vil tilrettelegge for kreativitet og innovasjon.



Fiskeindustri, Berlevåg. Lånt av Berlevåg Havnemuseum, foto S. Waag

BETONGRUINER

Utallige industribygninger står i dag ubrukte, og rommer et stort gjenbrukspotensiale. Denne typen bygning rives stadig, fordi det ofte er billigere enn å gjennomføre nødvendige tilstandsanalyser og reparasjoner. I dag blir det stadig dyrere å rive bygninger grunnet strengere regelverk knyttet til materialgjenvinning og -sortering, og forhåpentligvis er dette et økonomisk insentiv for at enda flere eksisterende bygninger kan få ny bruk.

Steward Brand har definert denne typen bygninger som *low-road-bygninger*.⁴ Dette er enkle og rasjonelle industri- og lagerhaller, som ofte er overdimensjonerte og derfor tåler store endringer. Nettopp evnen til å tåle endring er styrken til *low-road-bygninger*, som i motsetning til *high-road-bygningene* ikke bevares grunnet arkitektonisk kvalitet eller stil.

Mange av de forlatte betongbygningene er i realiteten uisolerte råbygg. Vi kan kalle det for betongruiner som trenger nye lag for å igjen kunne tas i bruk og bli elsket.

"The architectural ruin is ultimately the physical essence of a building, laying bare its structure when the more vulnerable layers have decayed or have been reclaimed by nature."

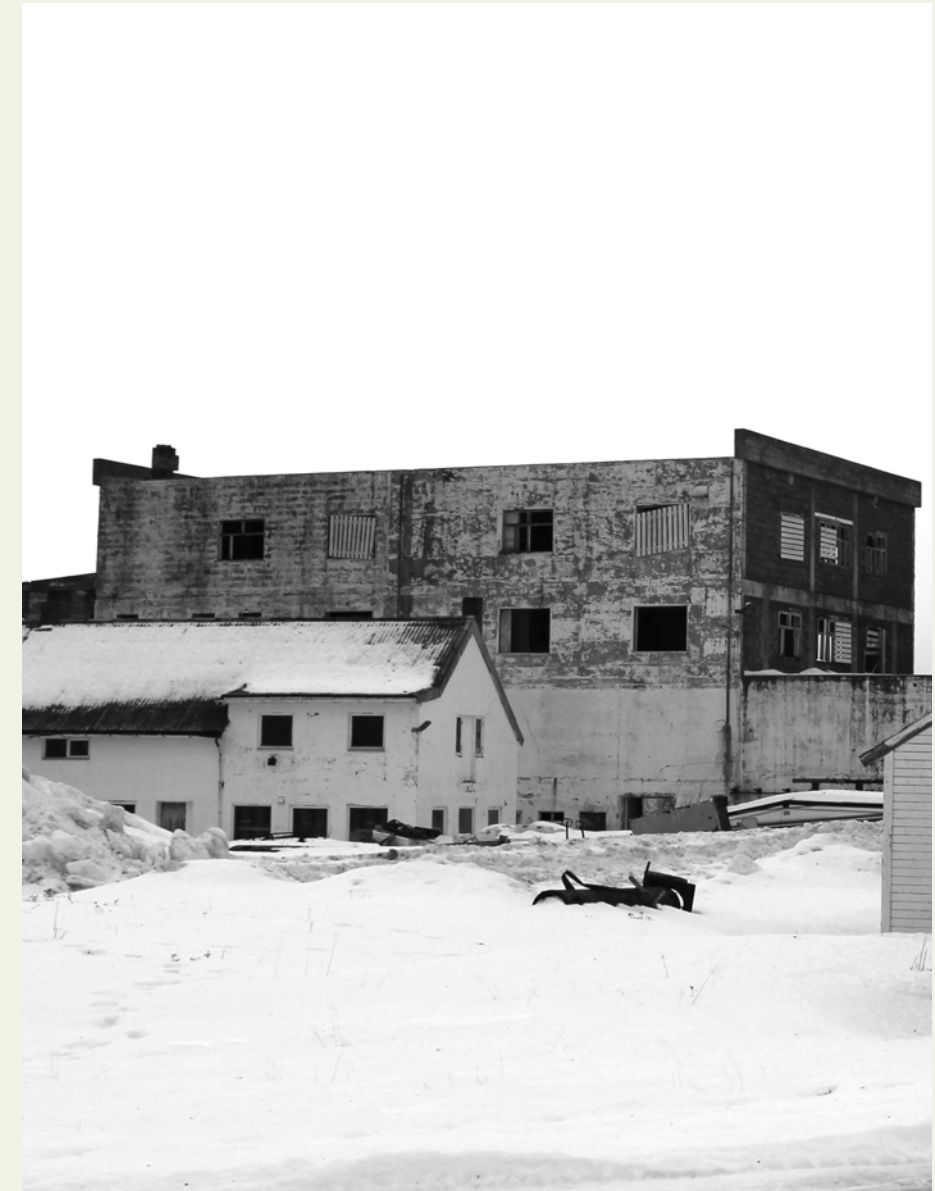
BERLEVÅG SOM CASE

Vår oppgave er steds spesifikk og tar for seg Fjærtoftbruket i Berlevåg. Vi mener likevel at oppgaven har stor overføringsverdi til andre bygninger; både til andre forlatte fiskebruk i små fiskevær, men vel så mye liknende betongkonstruksjoner i større byer og tettere, urbane kontekster.

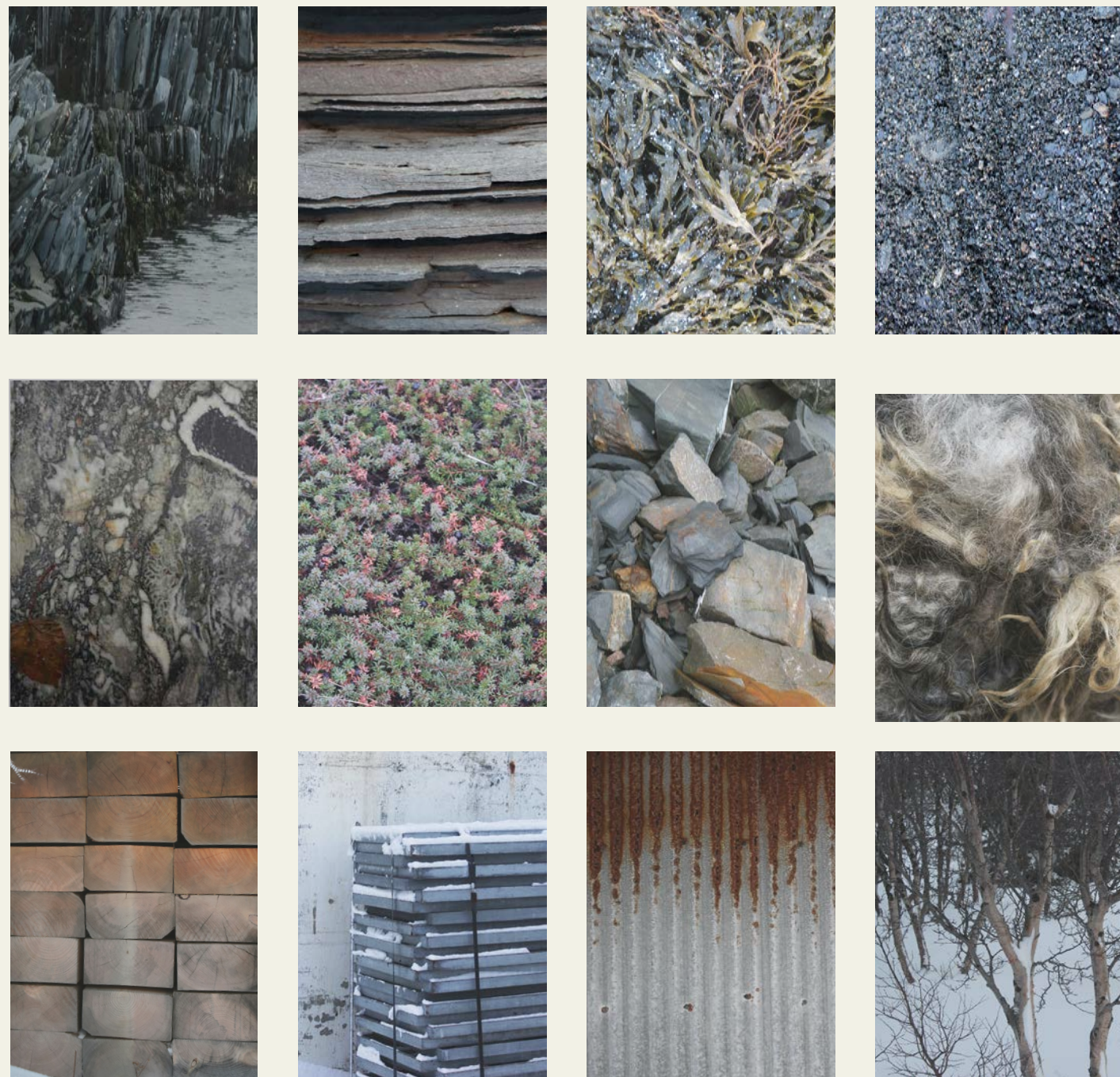
Berlevåg ligger omgitt av det rike og mektige Barentshavet på Varangerhalvøya - så langt nord og øst vi kommer på fastlands-Norge. Det urgamle fjell- og kystlandskapet preget av lavarktisk natur med lav vegetasjon er spektakulært, og skiller seg fra annen natur i landet vårt. Røffe klimatiske forhold med harde vinder og nedbør herjer, og ressursgrunnlaget er knapt. Frem til 2019 lå området i den arktiske klimasonen, og siden klimaendringene merkes raskere jo nærmere polene en kommer vil store forandringer i temperaturer og vekstvilkår prege området i fremtiden.⁶ Se utdypning om sted og bygning i heftet *03 Sted*.



..... polarsirkelen



Betongbygningen på Fjærtoftbruket, Berlevåg



ET RESSURSATLAS

For å sikre prosjektering med utgangspunkt i mest mulig lokale, stedsspesifikke materialer, merket vi behovet for å kartlegge hvilke ressurser som finnes hvor. *Et ressursatlas* er derfor utviklet som en metode og verktøy for å kartlegge hvilke ressurser som finnes med utgangspunkt i det lokale. Gjennom å kartlegge ressursenes tilgjengelighet, egenskaper, fornybarhet og bruksområder gir ressursatlasets grunnlaget for å gå videre med hvilke natur- og gjenbruksmaterialer en kan ta utgangspunkt i. Metoden er universell, men stedet og dermed ressursene vil variere. Som et resultat av ressursatlasets, ønsker vi å vise hvordan en kan bruke natur- og gjenbruksmaterialer til å lage økologisk forsvarlige bygningselementer. Vi kaller disse arkitektoniske svarene *radikale tektonikker*.

Kartleggingen inkluderer også et antroposent perspektiv på ressurstilgangen. Klimaendringer vil føre til endret ressurstilgang i fremtiden, som er viktig å ta med i betraktningene i dag. Ressursatlasets leses som det separate heftet *02 Ressursatlas*.



EN LANGSOMHETSPLAN

Det engelske ordet *building* oversettes både til substantivet *bygning* og verbet *å bygge*. Fra et linguistisk perspektiv kan dette peke mot en forståelse av bygninger som kontinuerlige prosesser. En bygning er ikke noe en fullfører, men noe en starter, har Brand skrevet.⁷ Har vårt syn på bygninger og byggeprosesser i dag blitt for statisk?

Prosjektet utforsker langsomhet som metode. Kunnskapen som trengs for å fullføre transformasjonen av bygningen med naturmaterialer, er også den som skal læres bort og bearbeides i byggets program. I tillegg er prosjektet lokalisert i Finnmark, der sesongen for utendørs byggarbeid er svært kort. Ikke minst vil det være gunstig at ikke alle penger må investeres med en gang, sett fra et økonomisk perspektiv. Kan vi legge til rette for at transformasjonen av bygningen skjer i flere faser, der den gradvis kan tas mer og mer i bruk samtidig som byggeprosessen foregår?

Vi kaller det en *langsomhetsplan*.

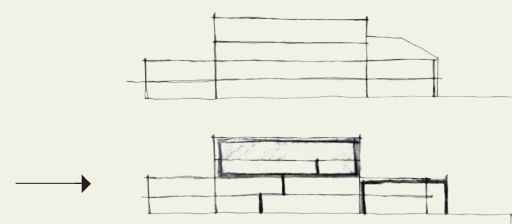
02

PROSJEKT

I andre kapittel presenteres konsept, hovedgrep og prosjekttegninger for vårt forslag til transformasjon av betongbygningen i Berlevåg. Deretter utdypes hver fase i *langsombetsplanen* med tilhørende detaljering i kapittel tre. Hele prosjektet tar utgangspunkt i kartleggingen gjort i *Ressursatlasen*. Vi anbefaler derfor å lese det separate heftet *02 Ressursatlas* først, i tillegg til *03 Sted* der kartlegging av sted og eksisterende konstruksjon er utdypet.

KONSEPT

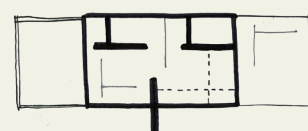
01 BETONGRUIN + TILFØRTE NATURMATERIALER



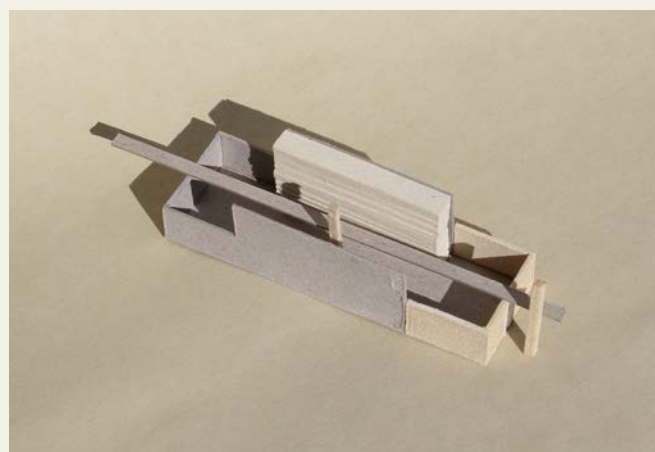
02 ULIKE KLIMASONER OG GRAD AV ISOLERING



03 LAG MED ULIK GRAD AV BESTANDIGHET



Konseptuell modell: volumer og materialitet



Konsmodell: hovedgrep

HOVEDGREP

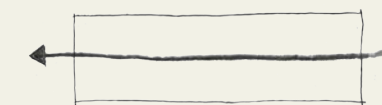
01 RYGGEN

Innfører ny kjerne i stampejord som skal betjene resten av bygningen. Det mest permanente bidraget til bygningen, som smelter sammen med den eksisterende betongruinen.



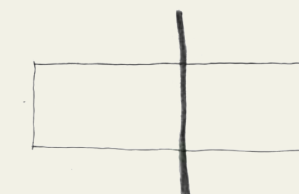
02 HOVEDRETNINGEN

Den lineære bevegelsen gjennom byggets lengderetning dyrkes gjennom hovedinngang, siktlinje og gangakse. Viderefører produksjonlinjen fra sjø til vei i historiske fiskebruk.



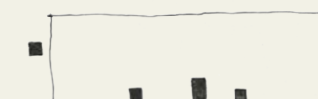
03 TVERRAKSEN

Bevegelsen i grunnplanets tverretning skal koble ute med inne og artikuleres ved bruk av naturstein. Dette kobler seg også på landskapsgrepet med levegger, støttemurer og benker i samme materialitet.



04 VERTIKALENE

Nye vertikaler skal sikre god sirkulasjon i bygningen, og offentliggjøre takterrassen og havna.



05 ILDSTEDET

Sentrert i planet innføres ildstedet, gjennomgående i alle etasjer. Det skal skape lesbarhet og atmosfære, og tilrettelegge for oppvarming og ventilasjon i bygningen.



- Kommunegrenser
- - - - - Nasjonalpark
- Hurtigruten
- + Flyplass



FINLAND

0 10 km
 Kart Varangerhalvøya 1-500.000





Foto situasjonsmodell, 1:1500

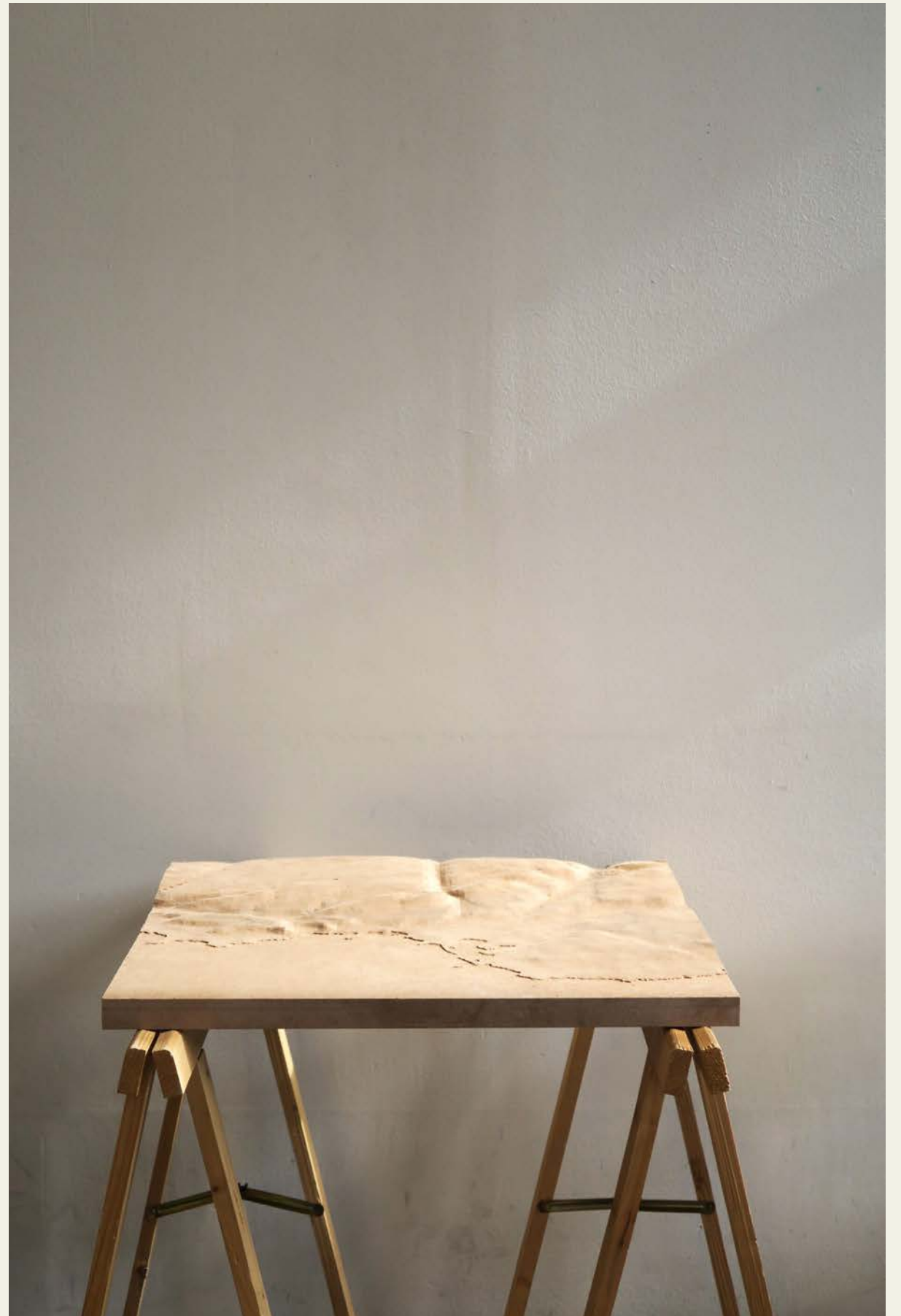
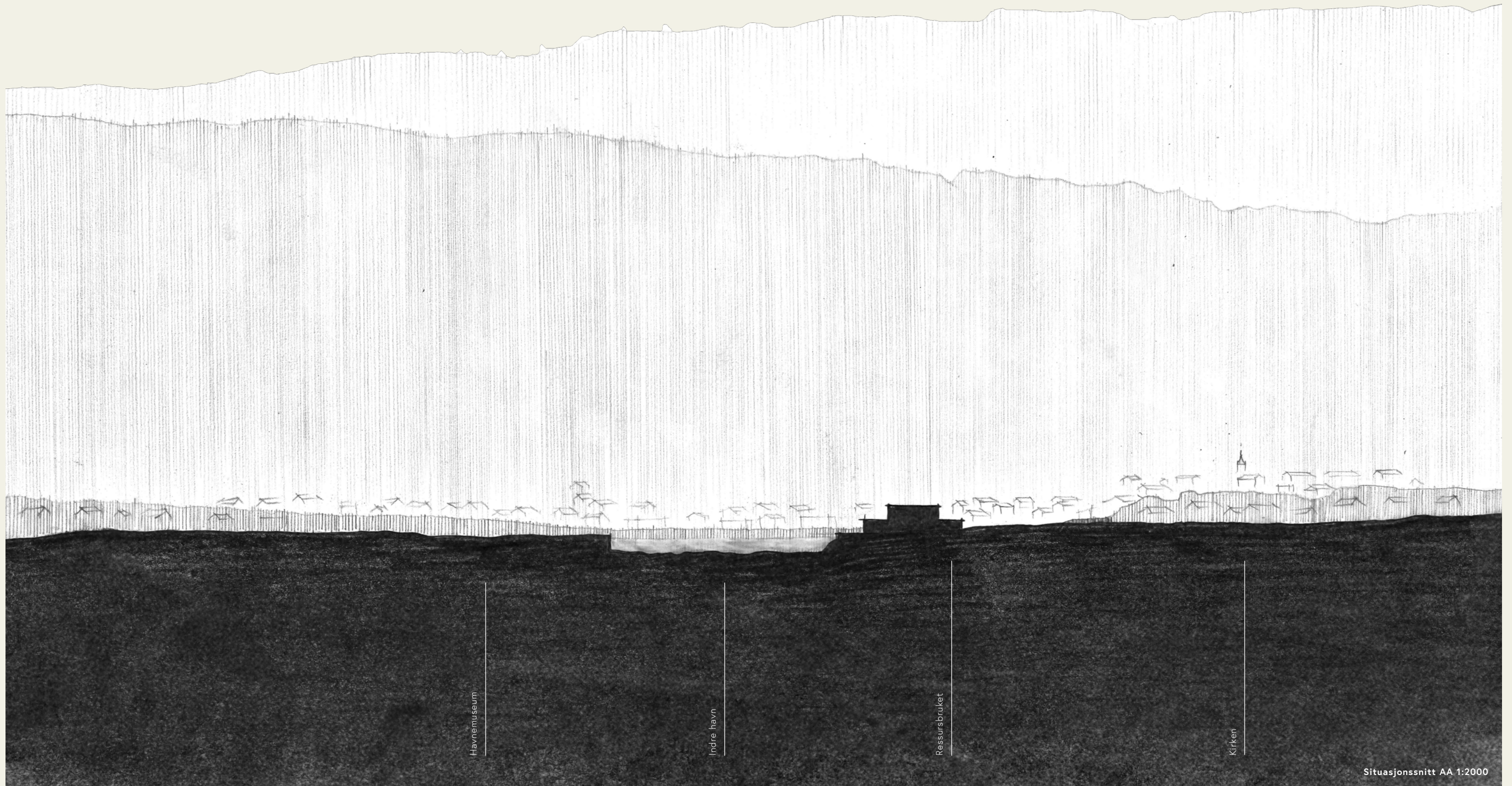


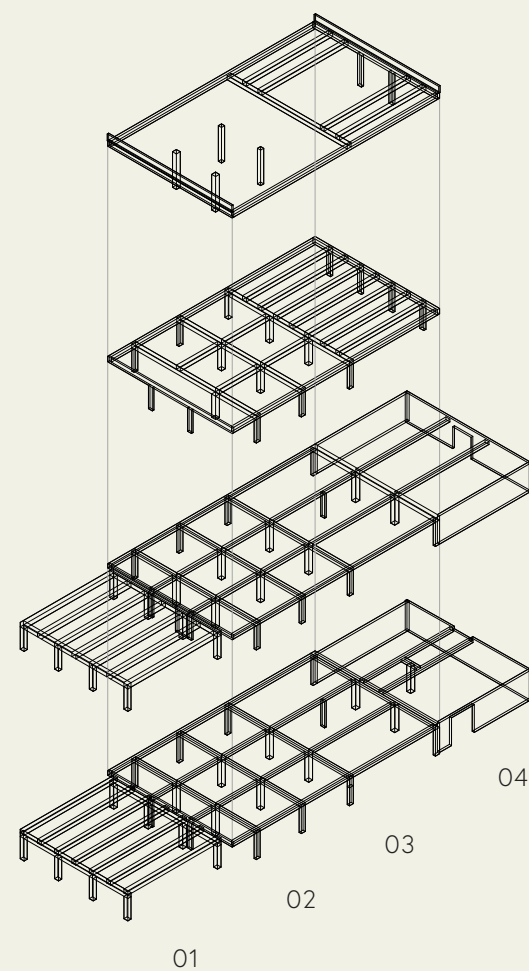
Foto landskapsmodell, 1:150.000



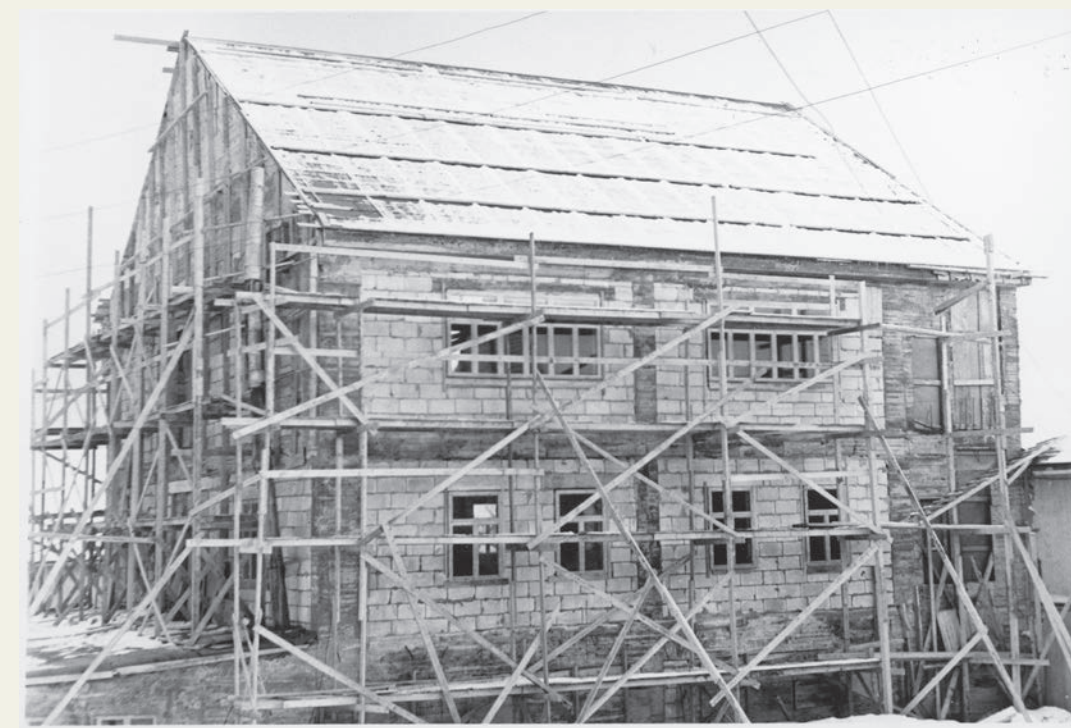
KONSTRUKSJON

Den eksisterende betongbygningen på Fjærtuftbruket består av tre hovedvolumer. De ble bygget etappevis, og vi finner derfor ulik konstruktiv logikk i de ulike delene av primærkonstruksjonen. Midterste del av bygningen ble bygget først, i to deler med tre etasjer. Fjerde etasje ble lagt til i ettertid, sammen med et tilbygg i hver ende. Konstruksjonen bærer preg av å være raskt bygget, og søyle-drager-bjelkesystemet er ikke konsekvent og likt overalt.

Konstruksjonen står i dag åpen og har vært eksponert for vær og vind, som kan bety tekniske utfordringer knyttet til karbonatisering av konstruksjonen. Det er ikke utført en tilstandsrapport på betongbygningen siden 2014, og må gjøres på nytt før en eventuell transformasjon. Som et premiss for oppgaven antar vi at konstruksjonen er i god nok stand til å brukes videre. Les mer om eksisterende konstruksjonen i heftet *03 Sted*.



- 01 **Tilbygget med treskall**
Plasstøpt skjelettkonstruksjon i betong, kledd med treverk.
- 02 **Hoveddel betongbygning, bygget først**
Plasstøpt skjelettkonstruksjon i betong, fylt med betongstein.
- 03 **Hoveddel betongbygning, bygget etterpå**
Plasstøpt skjelettkonstruksjon i betong, fylt med betongstein.
- 04 **Fryselageret**
Tilbygg med tre vegger i plasstøpt betong.



Øverst: bygging av betongbygningens hoveddel, bilde lånt av Berlevåg havnemuseum
Nederst: Dagens situasjon. Betongbygningen skimtes bak tilbygget med treskall

PROGRAM

Fra forlatt fiskebruk til et bruk som omfavner og forvalter flere lokale naturressurser. Grunnplanet programmeres med store, åpne verkstedsrom for grovbearbeiding og lagring av ressurser. I tredje og fjerde etasje finnes verksteder for finere bearbeiding. *Storstua* i tredje plan kobles med takterrassen som offentliggjøres ved den utvendige trappen, og er bygningens sosiale samlepunkt. Fjerde plan er ment for kontorfellesskap og atelier. Det legges til rette for at rommene gjennomgående kan brukes til undervisning parallellt med at private aktører leier kontorplass. Samlokaliseringen skal sikre sosial bærekraft og varierte arbeidsplasser, på tross av at vi befinner oss på et sted med i underkant av tusen innbyggere.

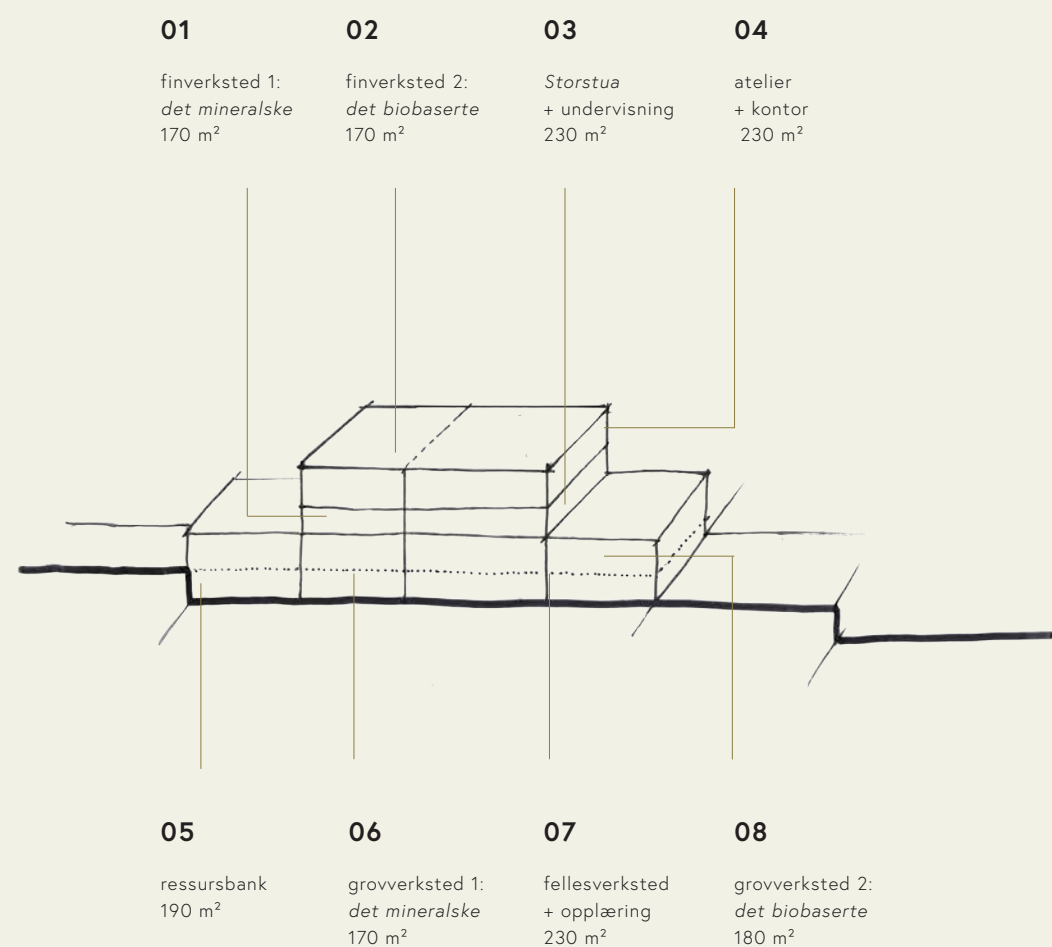


Diagram: program

LANGSOMHETSPLANEN

Kunnskapen som trengs for å gjennomføre transformasjonen av betongbygningen er også den kunnskapen som skal utvikles, testes og læres bort i *Ressursbruket*. Derfor skal transformasjonen av bygningen skje langsomt, slik at den gradvis kan tas mer og mer i bruk samtidig som byggeprosessen foregår. Dermed kan bygningselementene produseres beskyttet for vær og minusgrader gjennom hele året, og småskala produksjon i verkstedene kan utvikle seg parallelt. *Langsombhetsplanen* foreslår fire faser, som utdypes videre i kapittel 3.

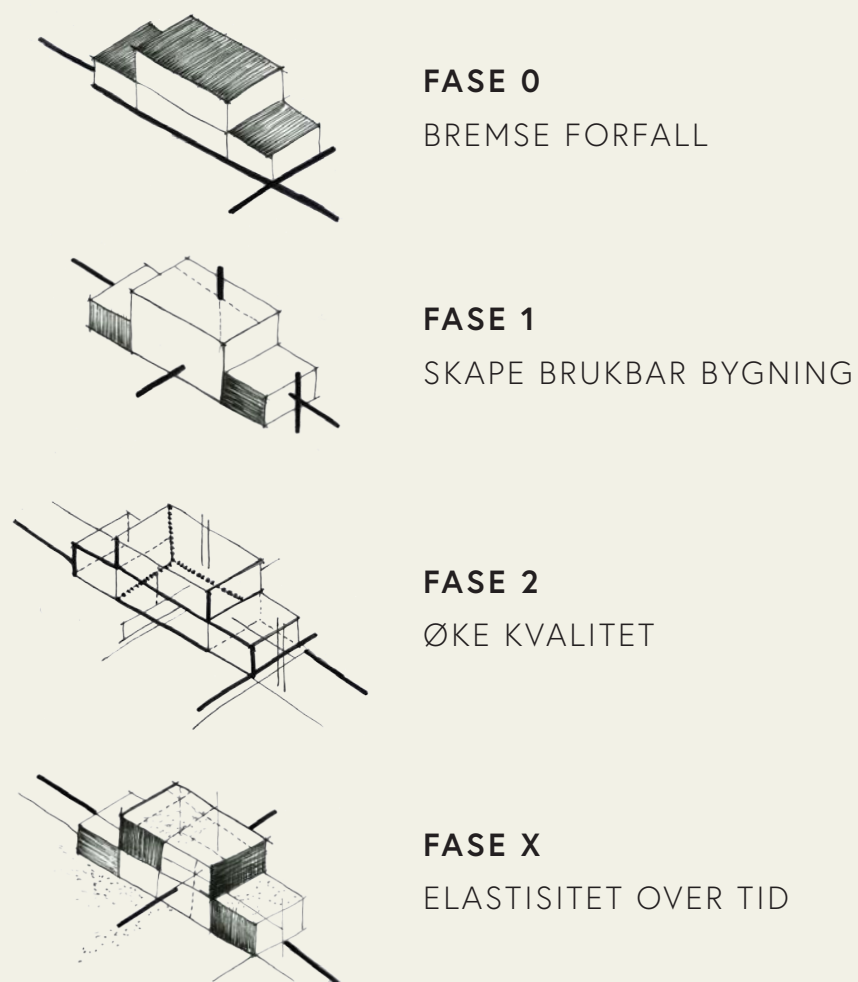
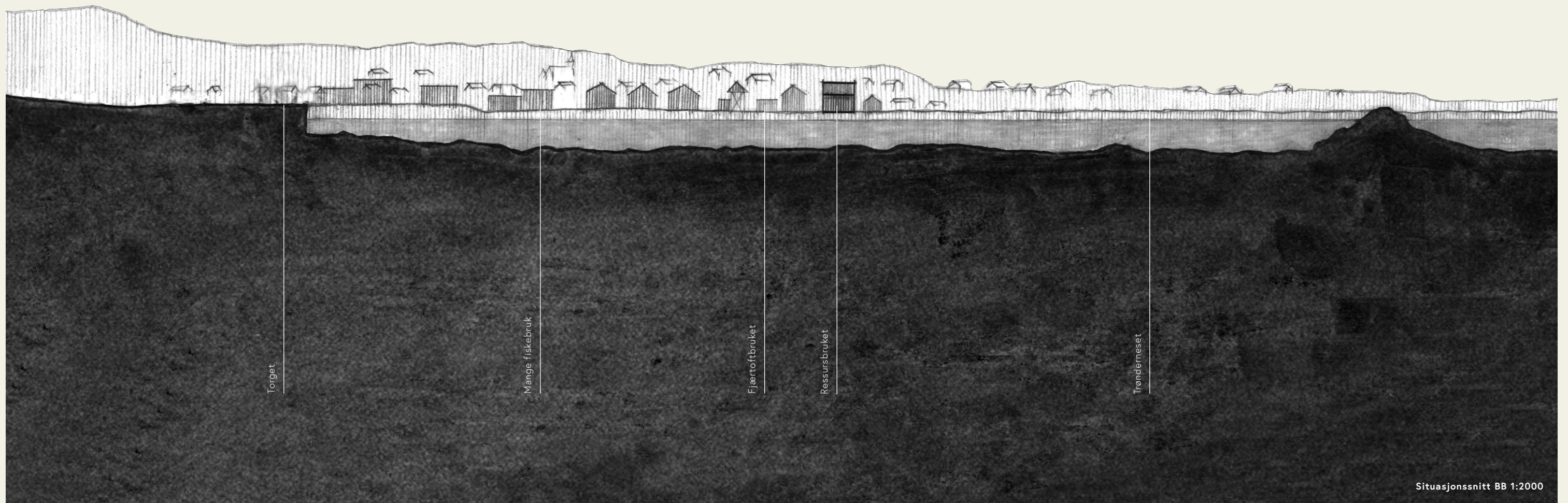


Diagram: de fire fasene i langsombhetsplanen



Situasjonssnitt BB 1:2000

SITUASJONGREP

Bygningselementer av naturstein benyttes som situasjonsgrep for å knytte identitet mellom Ressursbruket og omgivelsene. Dette omfatter levegger, benker og trapper som er tørrmurt med lokal sand- og leirskiferstein.

Havnepromenaden fra torget forsterkes og kobles med Fjærtoftbruket, hvor en føres videre rundt Trønderneset og til utkikspunktet på moloen, og videre til jernbaneskinnene som er koblet til tursti og ytterste molo. Ved Fjærtoftbruket ligger en stor fylling som rest fra den tidligere moloen som lå lenger inne i havna. Denne natursteinen benyttes i elementene.

Hovedinngangen er orientert mot hovedfartsåren Storgata i nord, mens en offentlig inngang etableres mot vest i det skjermede uterommet. Økonomi-inngangen er lagt mot øst. Gode oppholdssoner utendørs foran kullager og vest for ressursbruket artikuleres også med tørrmurer til å skape gode utesoner, og videre kobles bygninger i fjærtoftbruket ved å programmere de til å kunne fungere i symbiose sammen med betongbygningen.





Storgata til resten av Berlevåg

Til parkeringsplasser

Til friluftsområde på Trønderneset

Gammel bestyrerbølig

Ressursbank

Hovedinngang

Varene fra veien

Groverksted 1

Lagring av ressurser

Støttemur i naturstein

Inngang økonomi

Tilbareført strandligje

Lager

Sosielt uteområde

Sykkel- og sparkoparkering

Inngang folk

Lagring av ressurser

Lagring av ressurser

Fremtidig ustilling

Trandamperi

Sosielt uteområde

Groverksted 2

Uteområde for arbeid

Fremtidig museum

Offentlig trapp til takterrassen

Produksjonslinje

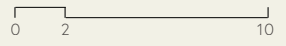
Kalkanten ytterst i havna

Notbøteri

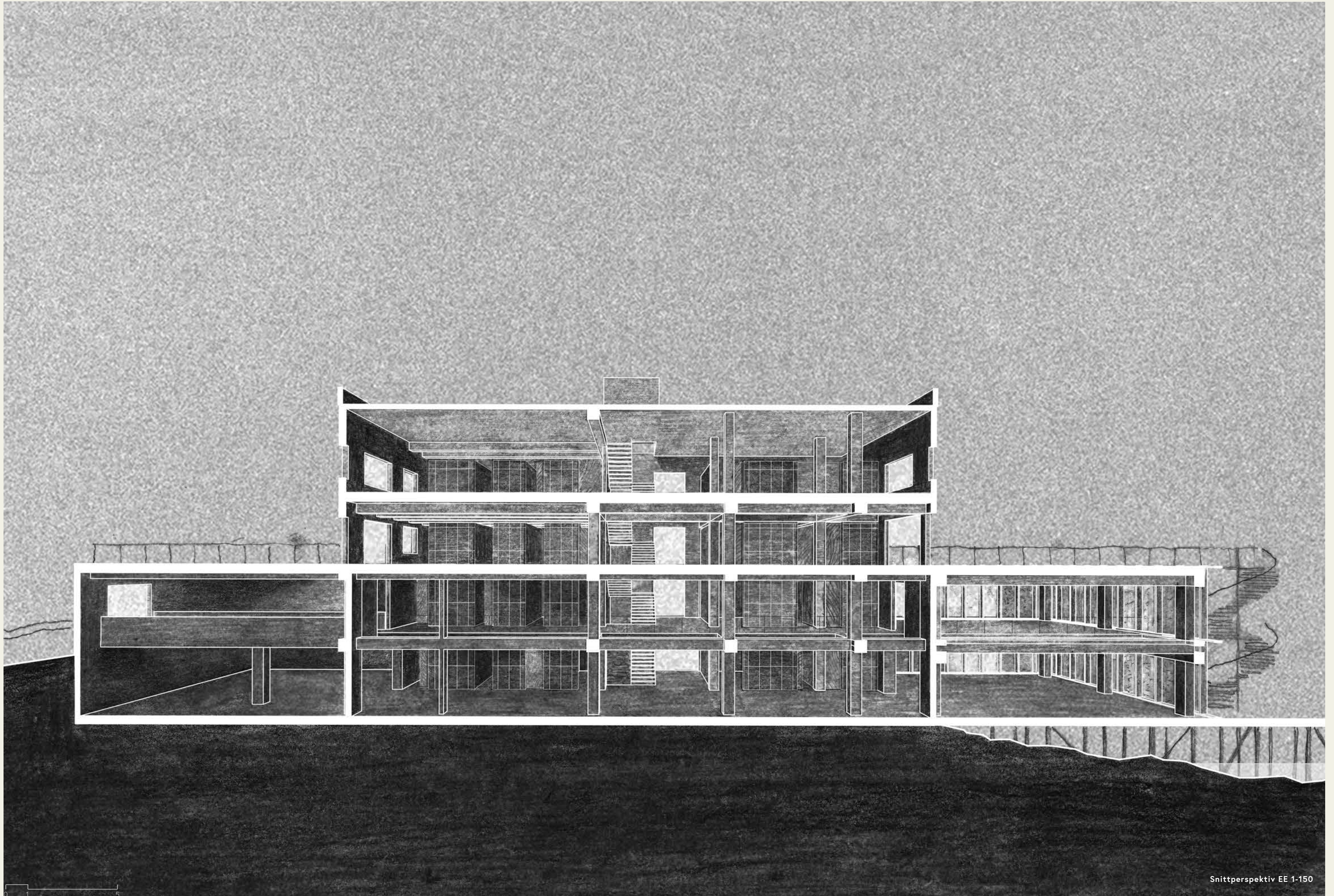
Nothjella

Havnepromenaden til torget

Varene fra sjøen

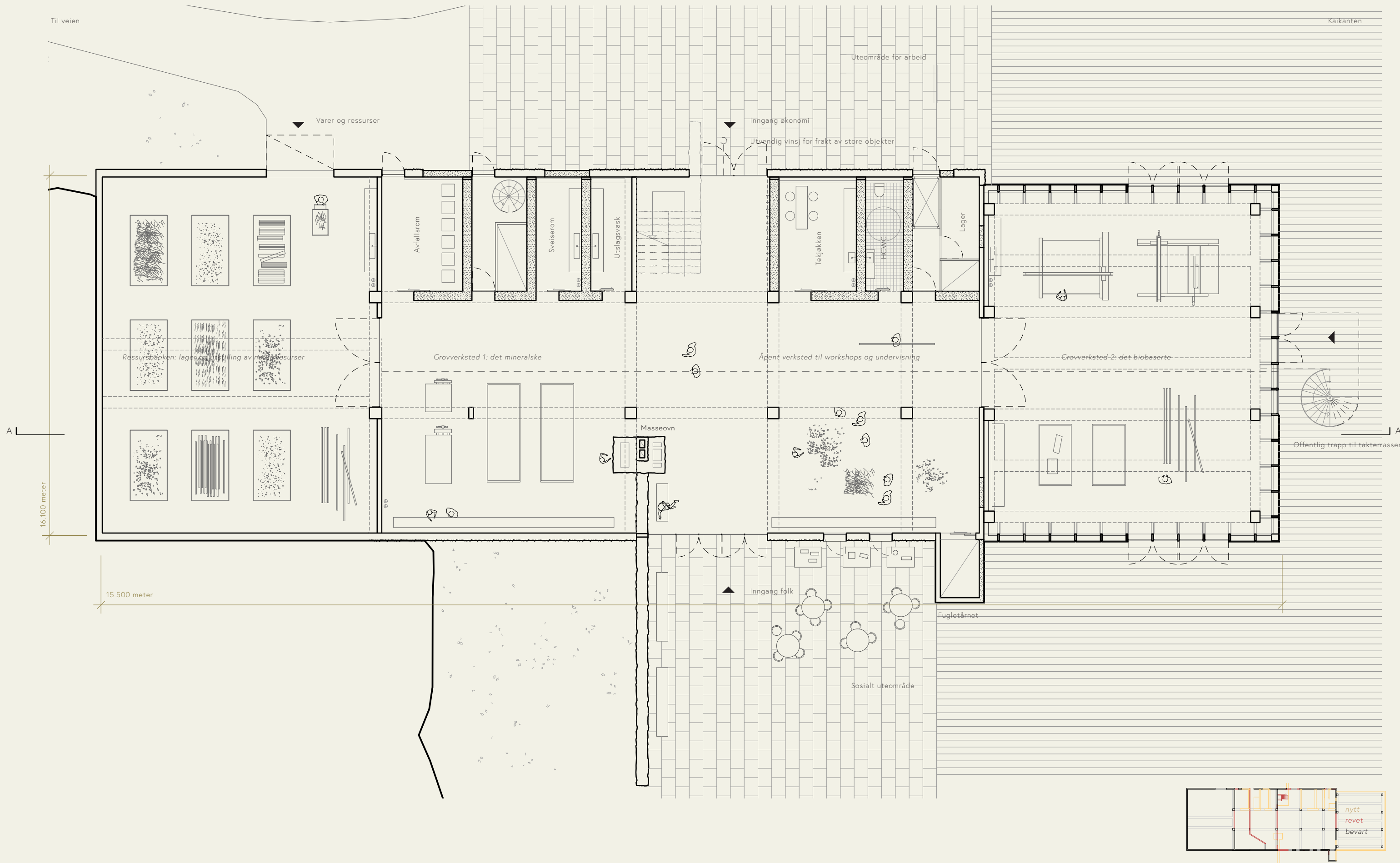


Utomhusplan 1:300



0 1 5

Snittperspektiv EE 1-150

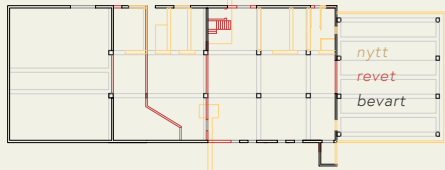


A

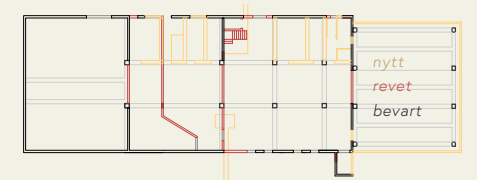
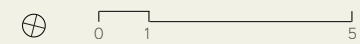
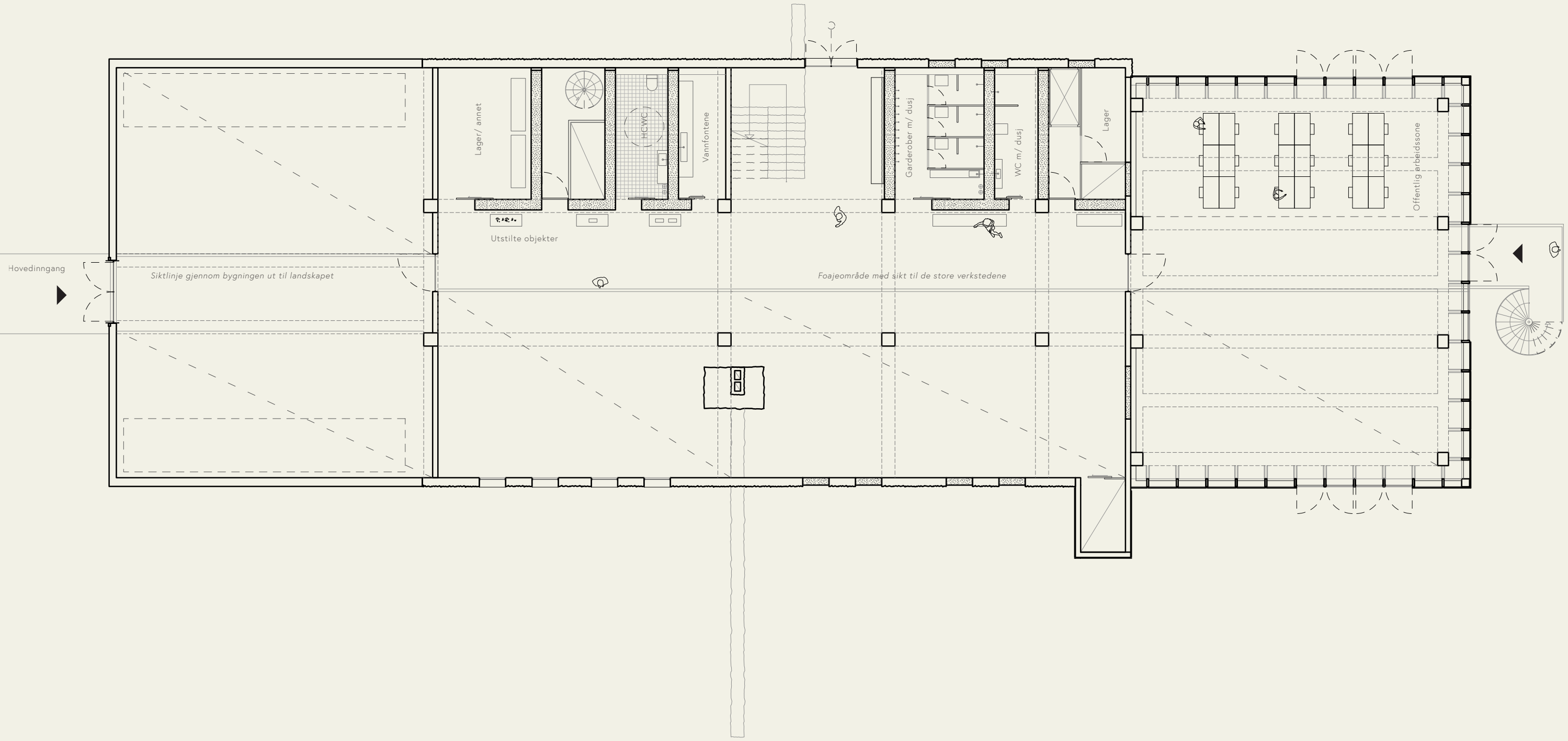
A

16,100 meter

15,500 meter

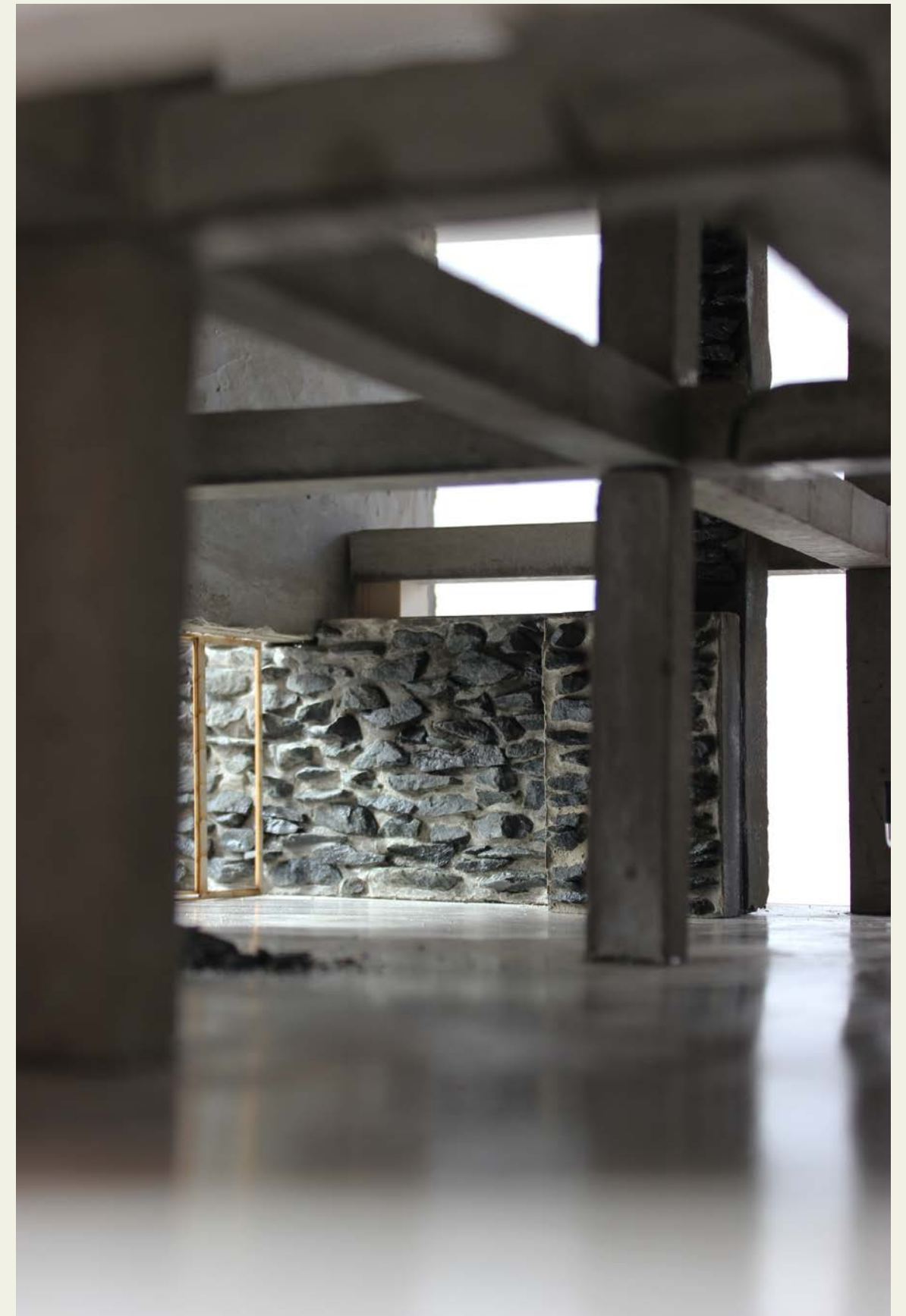


Plan 1. etasje 1:150

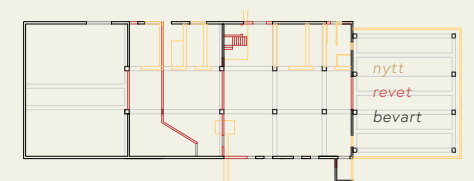
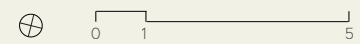
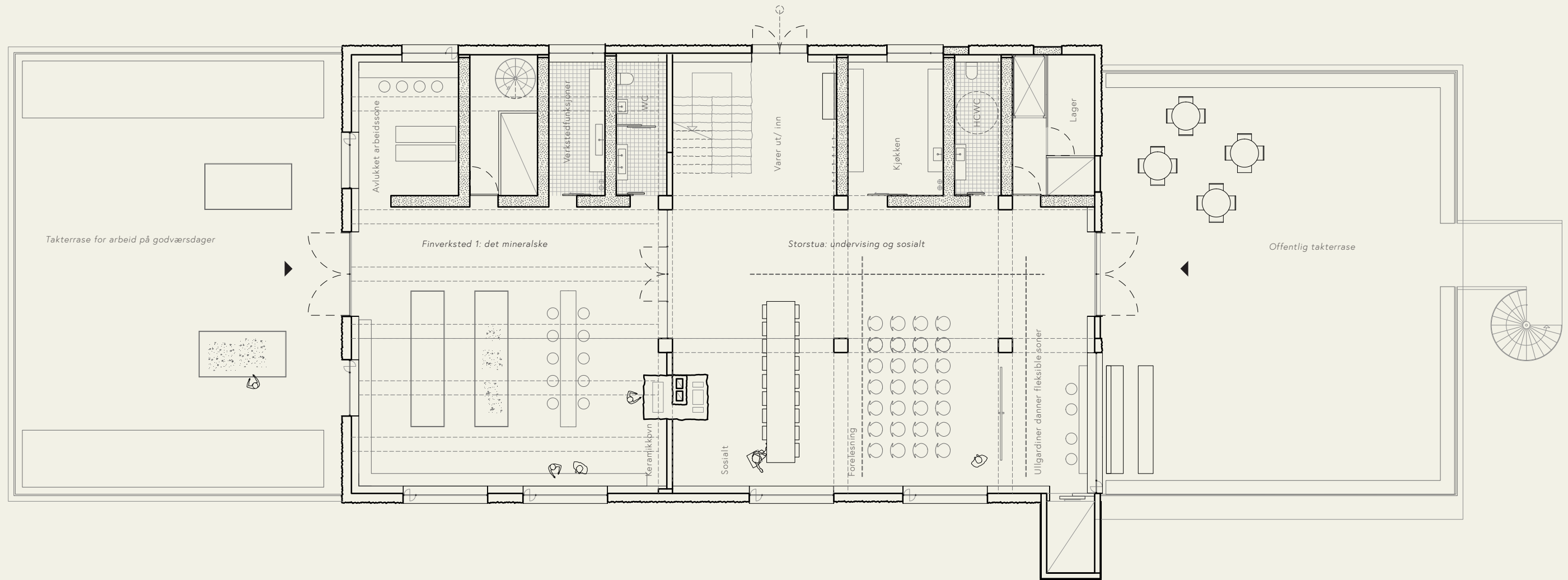




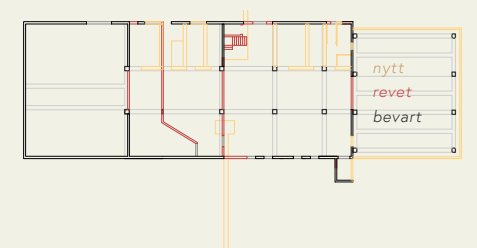
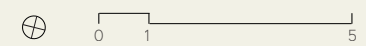
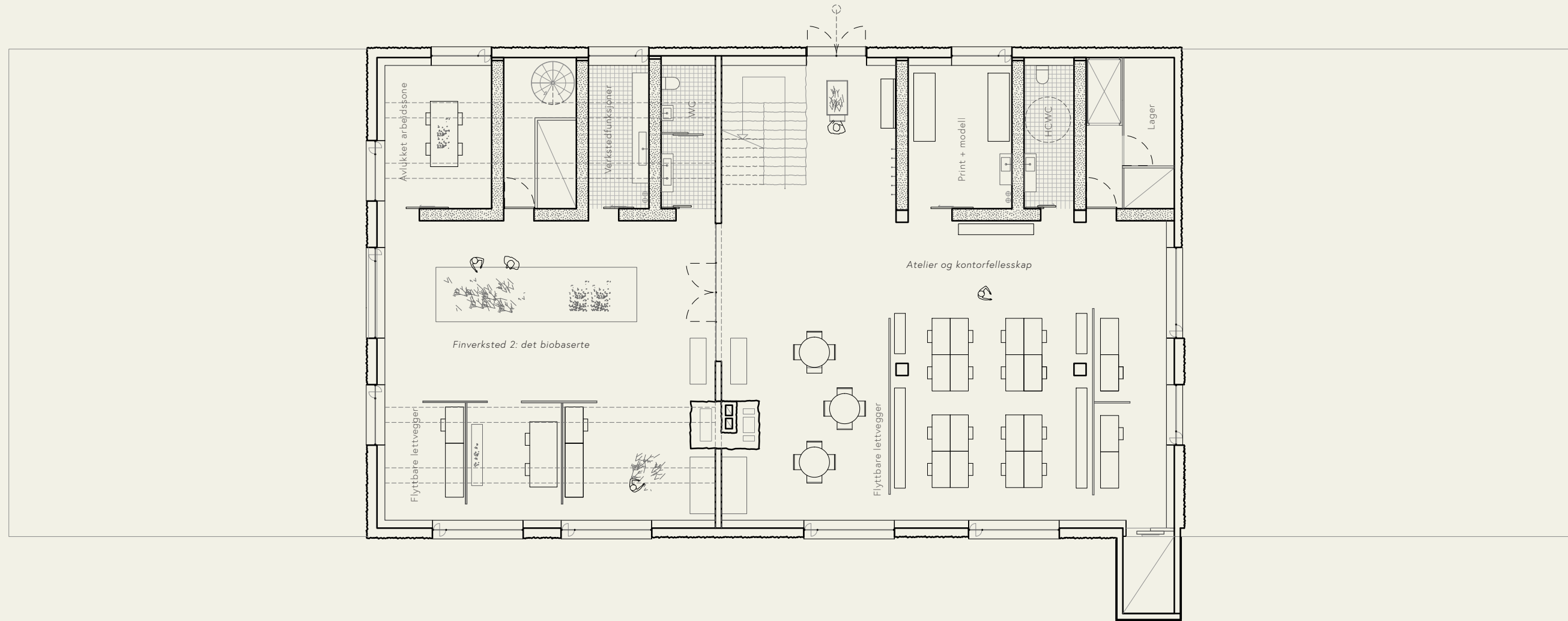
Modellfoto: Sikt fra ganglinjen i andre etasje ned til dobbelthøyt verksted



Modellfoto: åpent verksted i første etasje



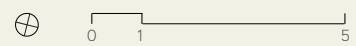
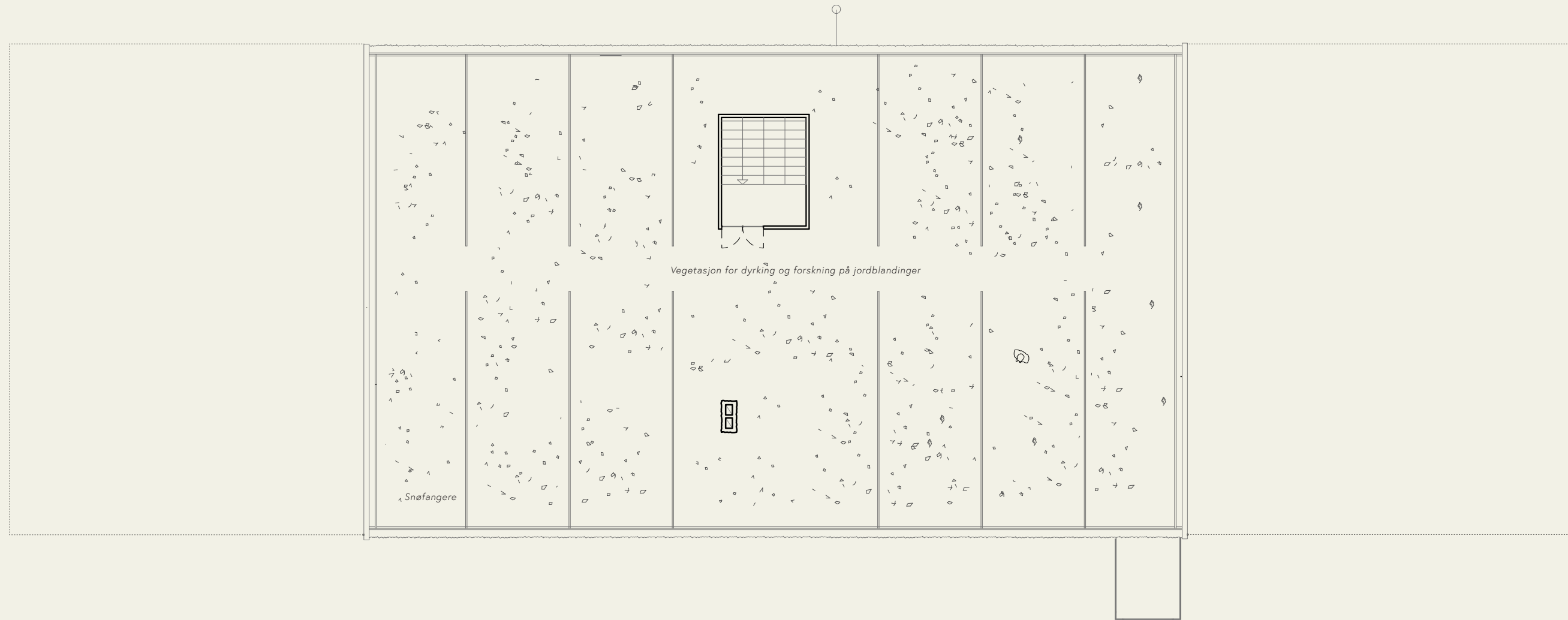
Plan 3. etasje 1:150



Plan 4. etasje 1:150

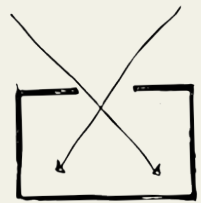


Modellfoto: Finverkstedet i fjerde etasje



ROMFORLØPET

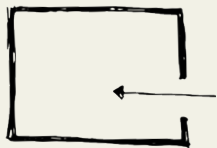
I ganglinjen i bygningens lengderetning er det jobbet for å oppnå et romforløp med varierte romlige situasjoner og lysinnslipp. Fra en ankommer gjennom hovedinngang i nord til en når finalepunktet i sør, dyrkes siktlinjen ut mot det store landskapet.



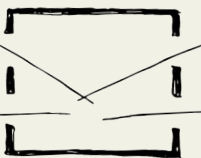
- 01 Ressursbanken har en lukket karakter med definert overlys, som lyser opp ressursene som ligger utstilt under. Mens en beveger seg over broen skimtes utsikten mot sør, og en får tid til å omstille seg.



- 02 I det en ankommer neste volum får en oversikt over de store verkstedene i hoveddelen av bygningen. Den sentrerte natursteinspipen åpenbarer seg som et orienteringspunkt, og leder en frem til bygningens tverrakse med hovedtrapp og foaje. En beveger seg langs stampejordveggen, samtidig som en opplever aktiviteten i verkstedene under.



- 03 En ankommer bygningens midtpunkt, og beveger seg enten opp eller ned til verkstedene, eller fortsetter mot sikten i sør. Lyset slippes kun inn fra grunnplanet og det skapes kontakt med aktiviteten som foregår under.



- 04 Den fjerde romlige situasjonen skiller seg tydelig fra de andre. I tilbygget med nytt treskall åpenbares en for en rekke ulike materialiteter. En kan velge å gå helt ut til ganglinjens finale; utsiktpunktet med sikt over hele indre havn og kontakt ut til storhavet. En kan velge å gå opp til den offentlige takterrassen, eller ned til kaia og bygulvet.

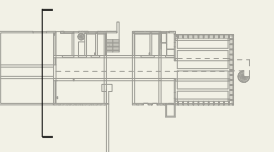
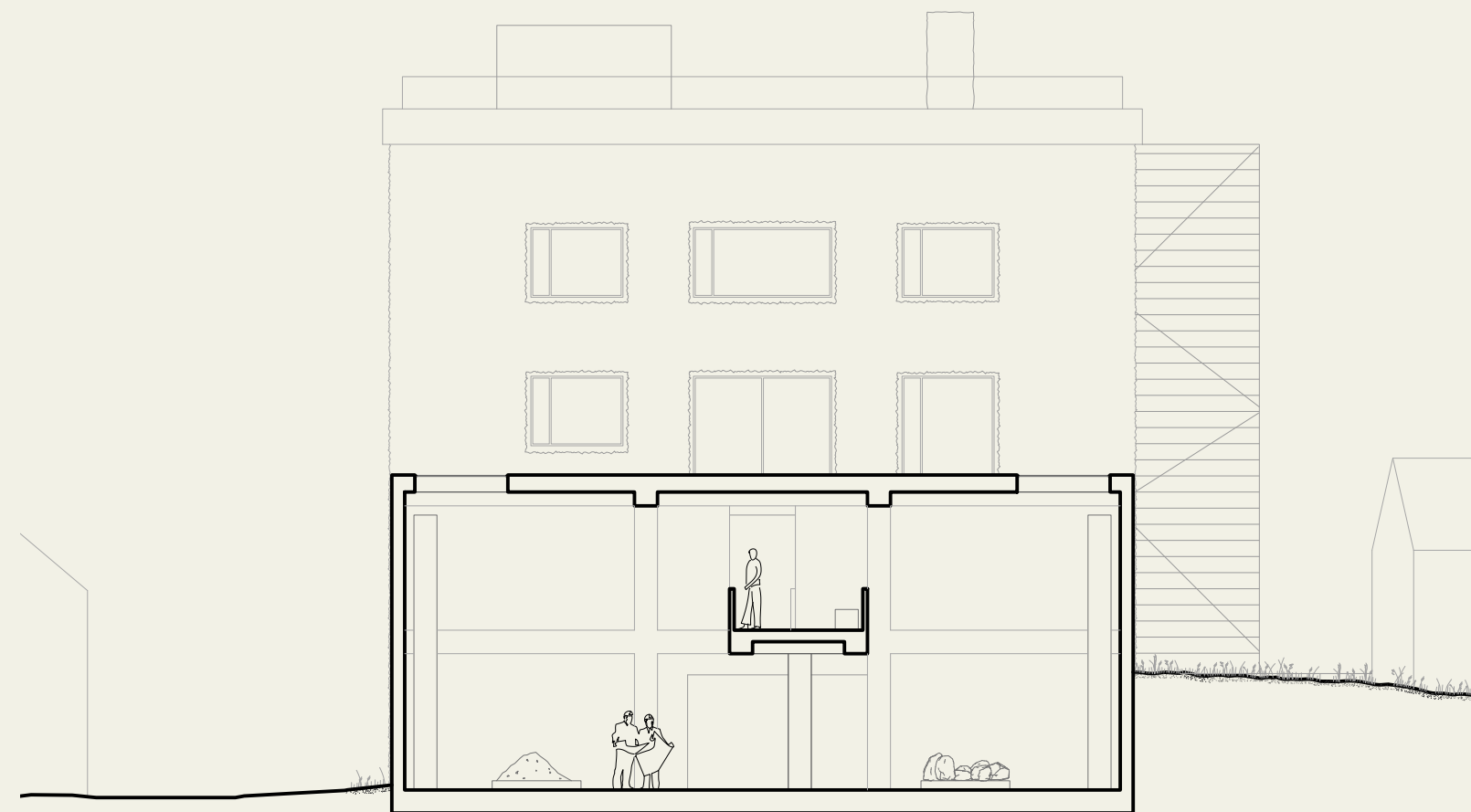
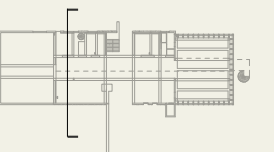
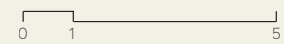
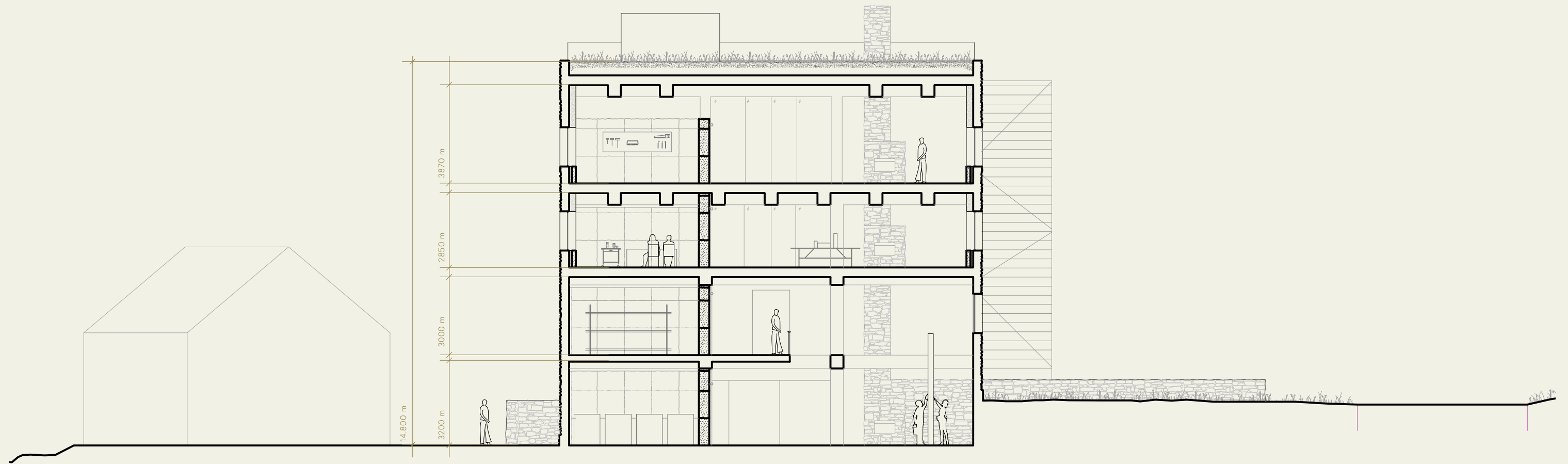
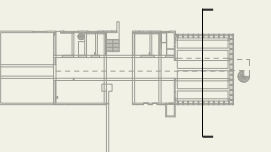
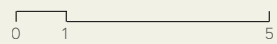
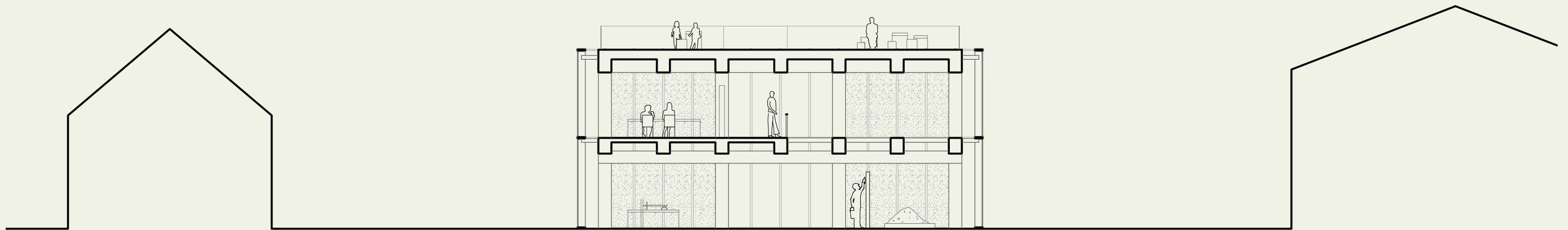


Diagram: ulike lysinnslipp i romforløpet.



Tverrsnitt AA 1:150





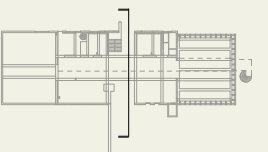
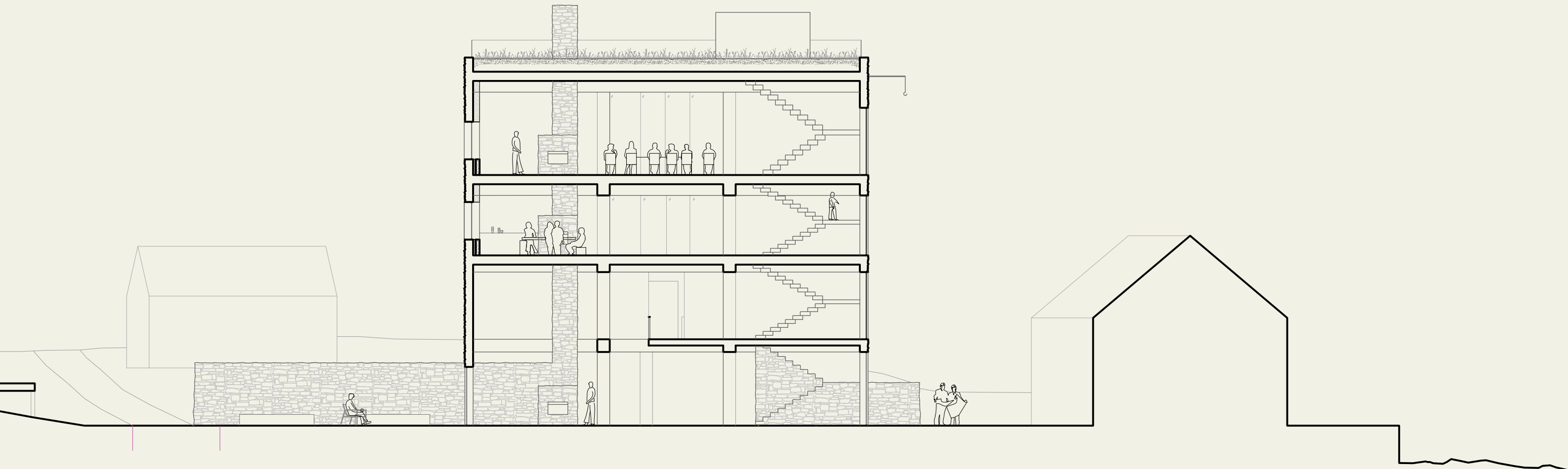
Tverrsnitt CC 1:150



Øverst: Siktlinje til Berlevågs fjell gjennom andre etasjes lengderetning
Nederst: Siktlinje langs tverraksen i grunnplanet



Modellfoto: sikt- og ganglinje gjennom i grunnplanets lengderetning

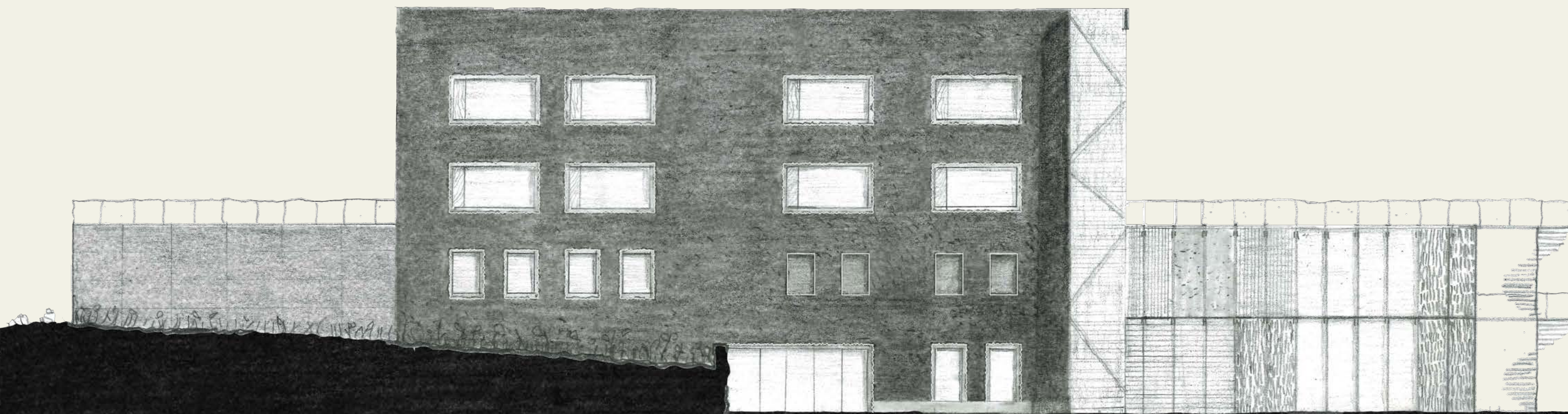




Modellfoto: Åpen plass for workshops i grunnplanet

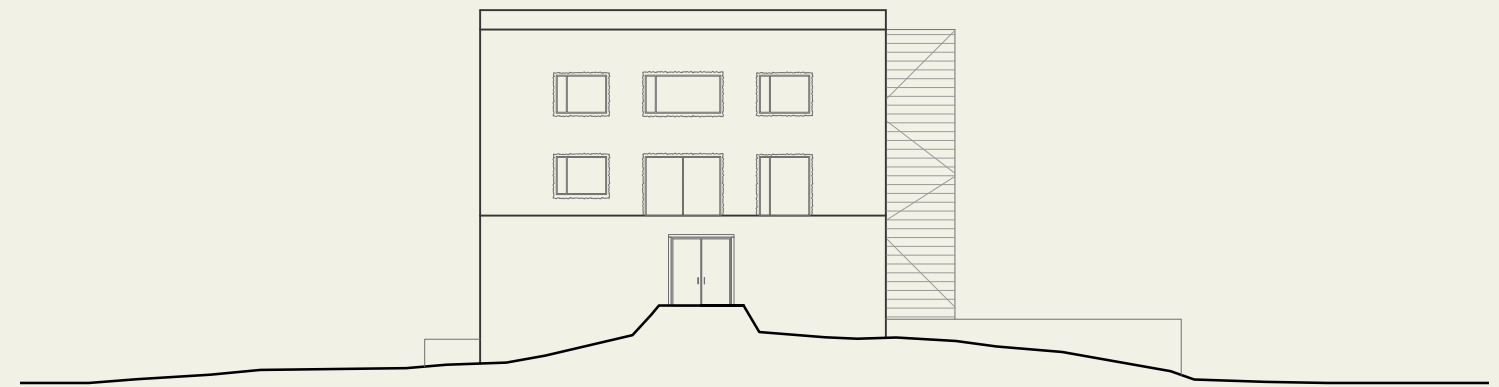


Modellfoto: natursteinsveggen kobler sammen inn- og utsiden

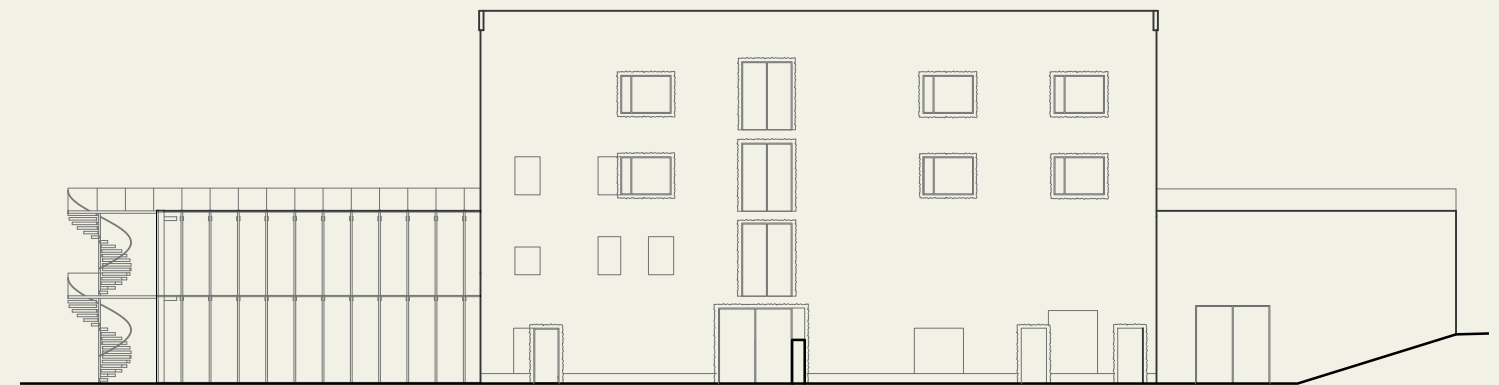




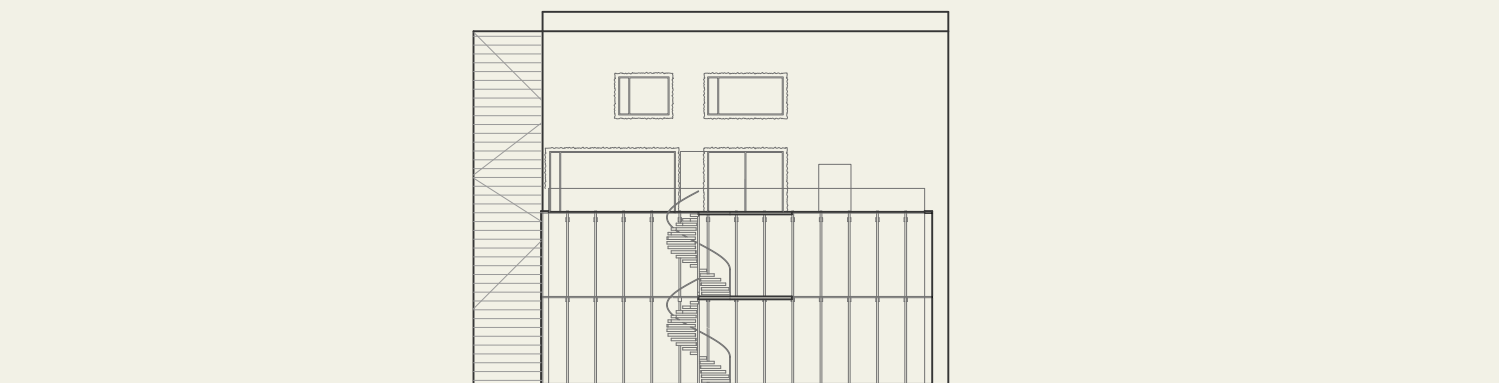
Modellfoto: inngangssituasjon og bygulv i vest



Oppriss nord 1:300



Oppriss øst 1:300



Oppriss sør 1:300

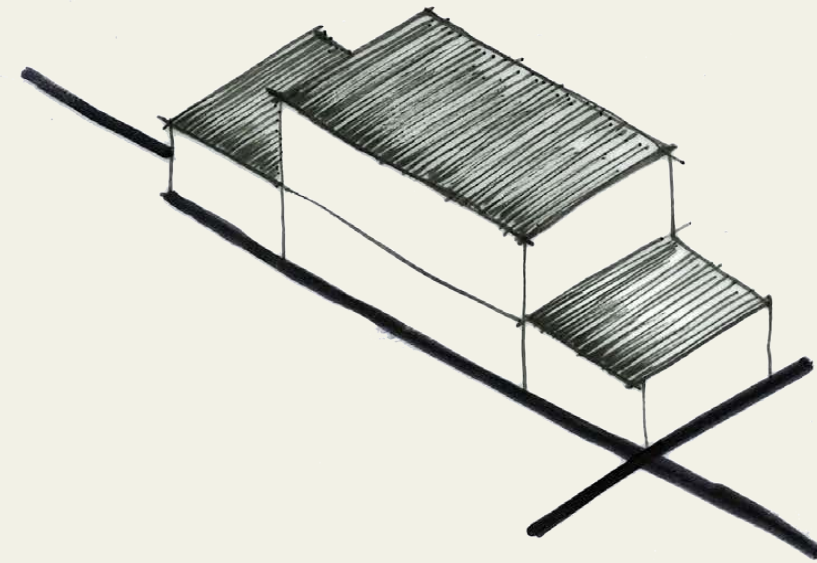
03

FASENE

I kapittel tre presenteres hver fase i prosjektets *langsombetsplan* i kronologisk rekkefølge. Vi zoomer oss inn på de ulike grepene som foreslås i hver fase, og utdyper dem gjennom forklaring og detaljering.

FASE 0

BREMSE FORFALL

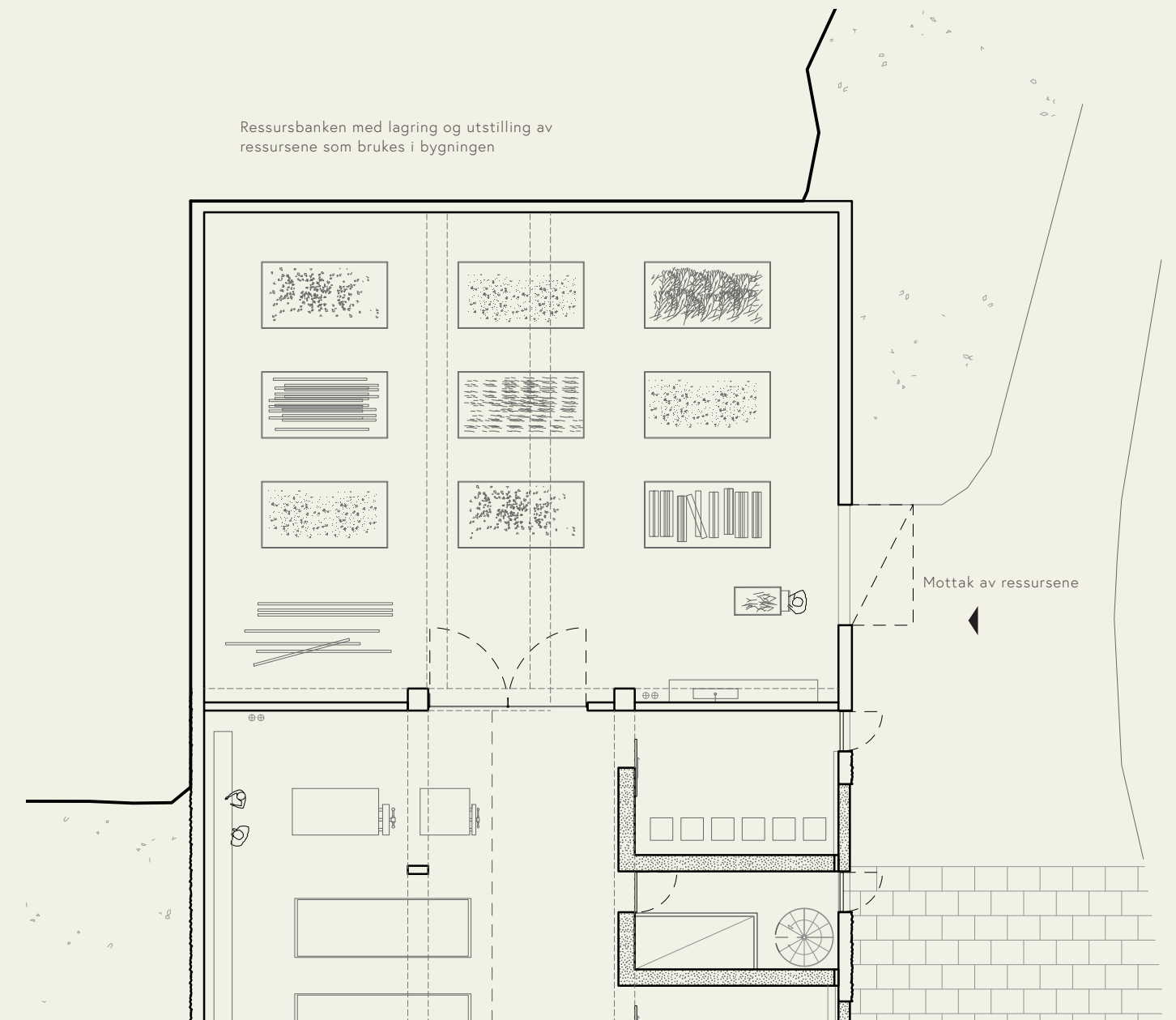


Fase 0 handler om å rydde, sikre og hindre forfall. Uteområdene med kaiområder repareres og sikres slik at de igjen kan tas i bruk og åpnes for offentligheten. Betongbygningen tettes mot fukt og vind slik at konstruksjonen ikke utsettes for øvrig forfall, og det blir mulig å ta i bruk rommene i første plan. Dette muliggjør produksjon av bygningselementene til neste fase, beskyttet for vær og vind. Følgende skal skje:

- 0A: Reetablere kaianlegg og rydde + ta inn ressurser
- 0B: Utbedre fundamentet og skape bygulvet
- 0C: Tette og isolere tak
- 0D: Tette åpninger med vindu eller stampejord
- 0E: Pusse utsiden

Reetablere kaianlegg og rydde + ta inn ressurser

Kaianlegget er i dag råttent og står til forfall. Ved å reparere anlegget kan kaia åpnes for offentligheten, og havnepromenaden langs kaia i hele indre havn kan etableres. Det ryddes både utvendig og innvendig i betongbygningen, slik at rommene i første etasje kan tas i bruk som byggeplass beskyttet mot vær og vind.

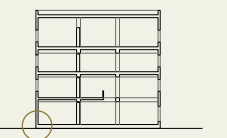
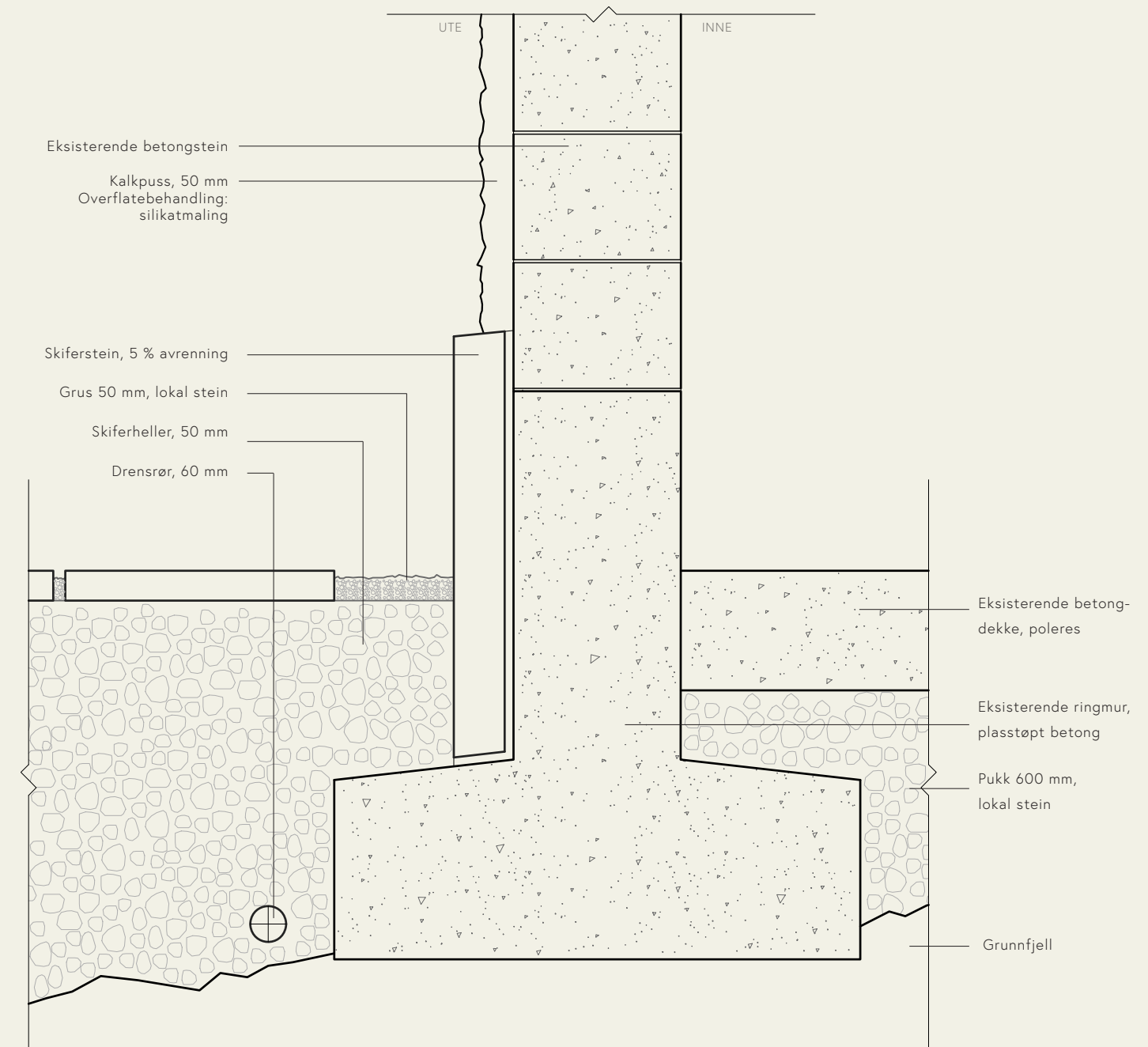


Utbedre fundamentet og skape bygulvet

Fundament utbedres og dreneres slik at betongfundamentet beskyttes bedre. Uteområdene bearbejdes med skiferheller og bygulves tas i bruk til arbeid og sosialt samvær.



Modellfoto: bygulvet



Detalj betongbygning fundament, 1:10

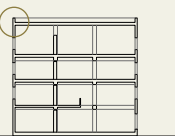
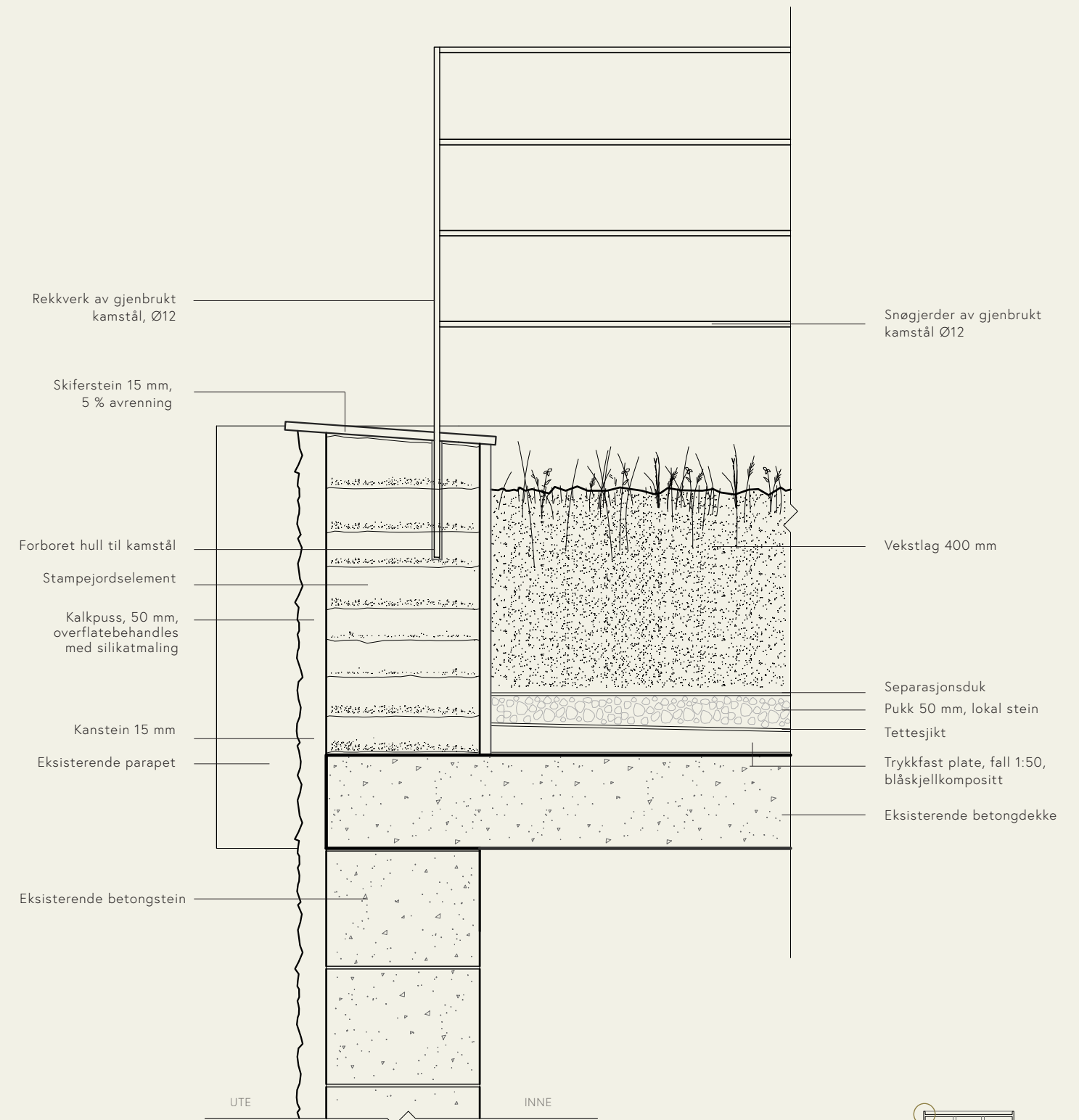
Tette og isolere tak + grønt og hvitt tak

Det foreslås å isolere taket ved bruk av vernakulære metoder, som et alternativ til konvensjonell, trykkfast isolasjon ofte laget av syntetiske materialer. Med referanser til samenes torvgammer der torven var isolasjonen, foreslås det å forske frem en jordblanding som kan ha de samme luftige og isolerende egenskaper som torv har. Tang, tare og andre lokale vekster foreslås brukt. Det er ikke ønskelig å bruke torv, for å unngå oppgraving av myr med sin viktige karbonlagringsfunksjon. Takflaten inndeles i seksjoner, som muliggjør kategorisk testing av ulike jordblandinger i ulike felt. For å sikre avrenning under torvlaget foreslås det å lage en trykkfast plate av blåskjell med biobasert binder.

I tillegg monteres snøfangere på taket, slik at snøen kan bidra til isolering i det kalde vinterhalvåret. Det er viktig å sikre mest mulig jevn fordeling av snøen for jevn last på konstruksjonen. Snøfangerne er gjenbrukt kamstål som sveises sammen.



Øverst: historisk foto av samisk torvgamme nær Berlevåg. Fra Digitalt Museum
Nederst: Snøgjerde på fjell i Berlevåg kommune, trekonstruksjon

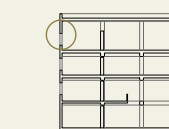
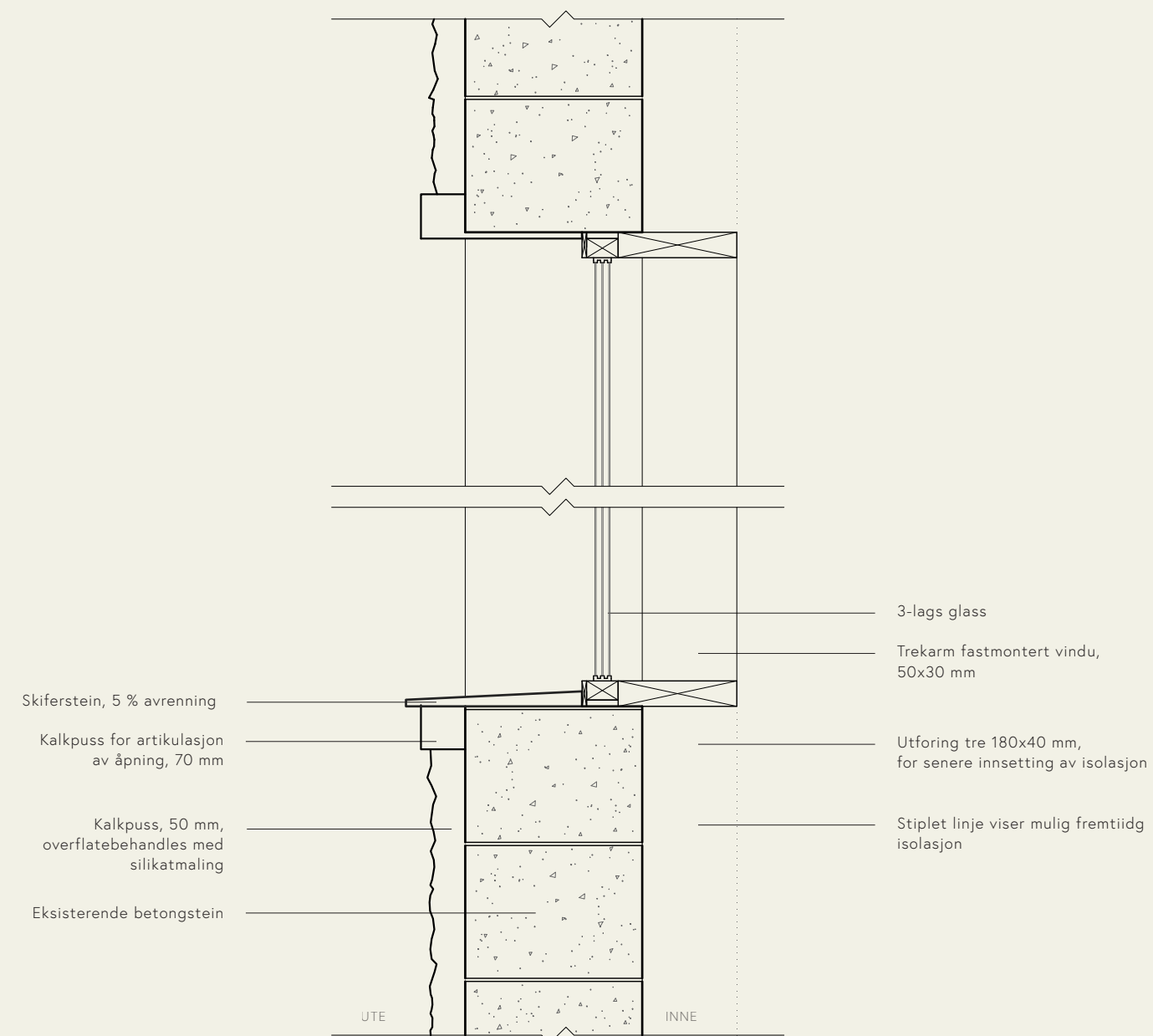


Detalj betongbygning gesims, 1:10

Tette åpninger med vindu eller stampejord

I dag står mange av åpningene i betongkonstruksjoner uten vindu eller beskyttelse, og det er behov for å tette bygningene for å hindre forfall. Det settes enten inn med vindu med ny utforing, eller det lukkes igjen ved bruk av stampejord og leirepuss. Stampejorden trekkes noe inn for å bevare lesbarheten i tidligere åpninger, og de vil være enkle å gjenåpne dersom det blir ønskelig i fremtiden. Den dype utforingen skal legge til rette for fremtidig innvendig isolasjon, som skjer i en senere fase.

Det er viktig å poengtere at alle åpninger ikke må lukkes med vindu eller stampejord samtidig da dette er en omfattende prosess, men noen kan få midlertidig beskyttelse for eksempel i form av treverk.



Testpussing av fasader med kalk

Betongbygningen trenger ny puss for bedre vindtetting. Det er ikke vanlig å bruke kalkpuss så langt nord, da det er store utfordringer knyttet til bruk av slik puss i et så røft klima, der den vil utsettes for mye nedbør og kalde temperaturer. Da sementpuss ikke er ønskelig å bruke på grunn av klimaavtrykket, foreslås det å bruke fasaden for testing av ulike blandinger av kalkpuss i denne type klima.

Ulike tykkelser og tilslag testes på ulike deler av fasaden. I tillegg testes silikatmaling, som vil gi ekstra beskyttelse til pussene. Det krever en aksept for at flere deler av fasaden sannsynligvis vil behøve hyppige lag med ny puss, men over tid vil en forhåpentligvis komme frem til en blanding som fungerer best mulig.

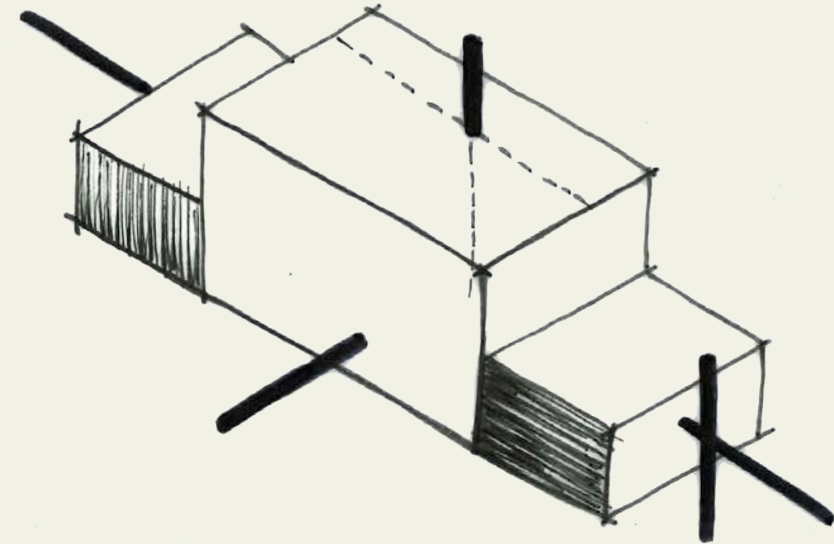


Fasadens tilstand i dag

Materialtesting av pussoverflater med bruk av leire, sand og skjell

FASE 1

SKAPE BRUKBAR BYGNING

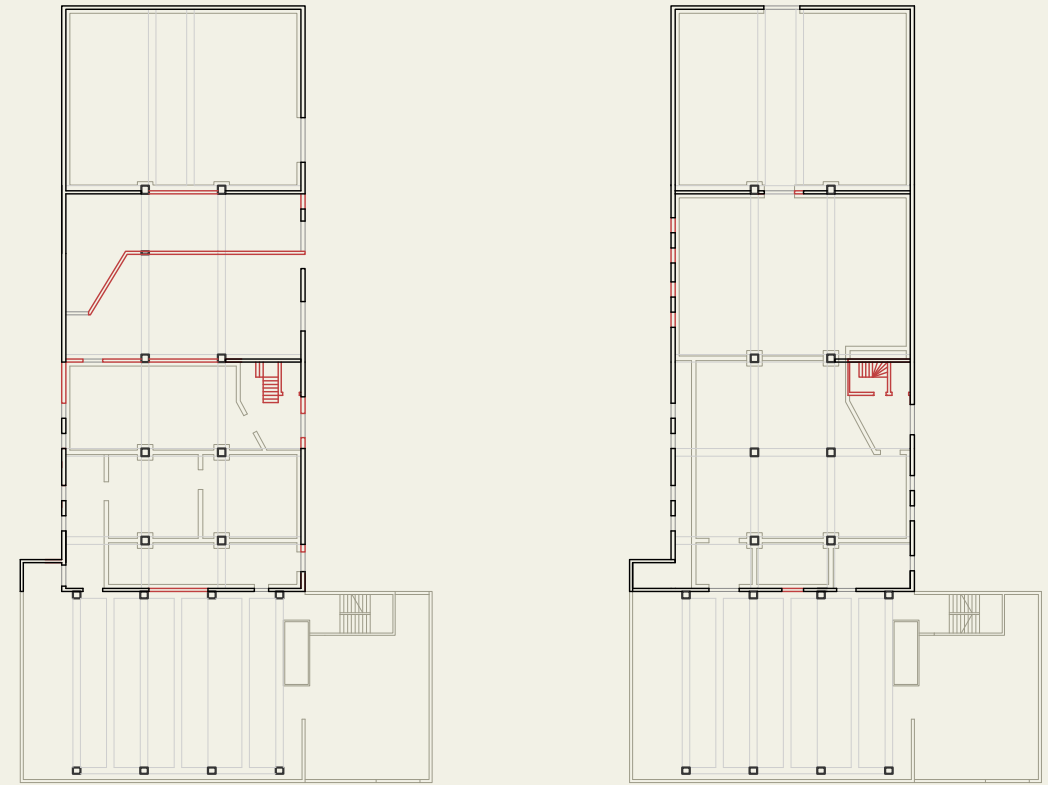


I denne fasen blir bygningens hovedorganer etablert slik at alle etasjer blir tilgjengelige og brukbare. Det fokuseres på å gjøre de store verkstedene i første etasje funksjonelle først, da de skaper rommene som trengs for å kunne bearbeide resten av bygningen. I denne fasen blir hovedgrepet med den langsgående bevegelsen gjennom andre etasje og den tverrgående bevegelsesaksen langs natursteinsveggen i første etasje artikulert. Følgene skal skje:

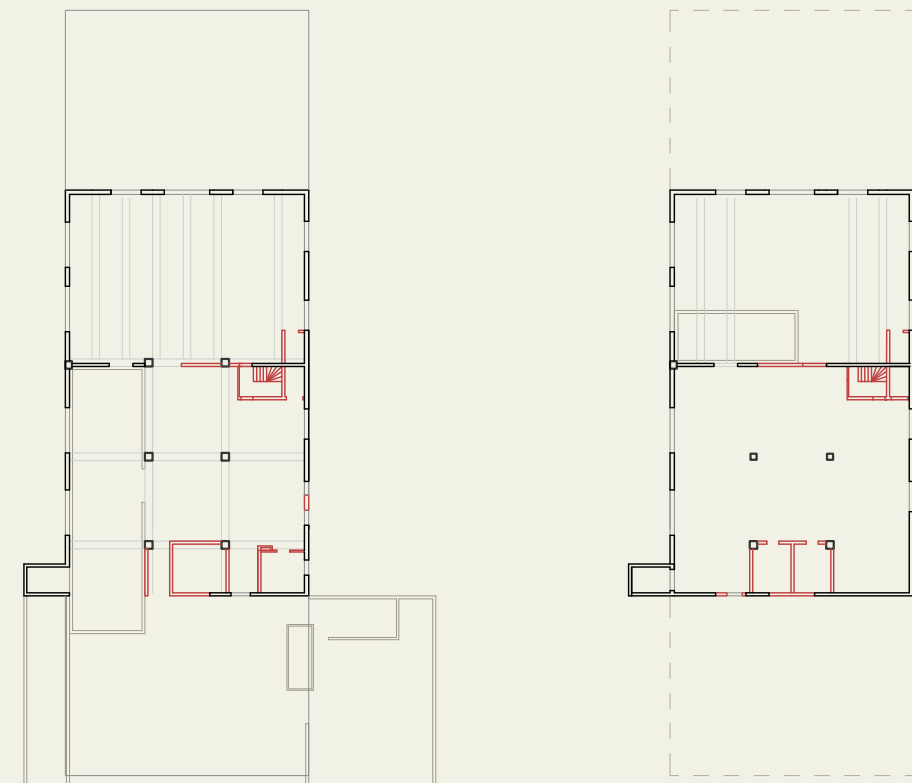
- 1A Skjære ut betongvegger- og dekker som skal fjernes
- 1B Nye åpninger med vindusinnsetting i fasade
- 1C Bygge opp stampejordskjerne med vann, avløp og el
- 1D Nye vertikaler
- 1E Ventilasjon og oppvarming: masseovnen bygges
- 1F Eksisterende treskall på tilbygg rives og nytt bygges

Rivingsplan

Plantegningene viser oversikt over hva som rives og bevares. Den overordnede intensjonen med rivningen er å rydde, åpne opp og styrke de iboende romlige kvalitetene vi mener de store rommene i betongbygningen har. Deler av dekket mellom første og andre etasje fjernes for å skape dobbelthøye rom i første etasje, ganglinjen i andre etasje og å fremheve den eksisterende bærekonstruksjoenn. Treskallet rundt tilbygget i sør er i svært dårlig stand og rives av den grunn. Interne lettvegger i tre i hovedvolumet fjernes for å rydde og åpne opp rommene. Revet treverk som ikke er råttent og betong bevares for fremtidig bruk som gjenbruksressurs.



Treskall rundt tilbygget, som fjernes. Foto lånt av Stein Halvorsen arkitekter



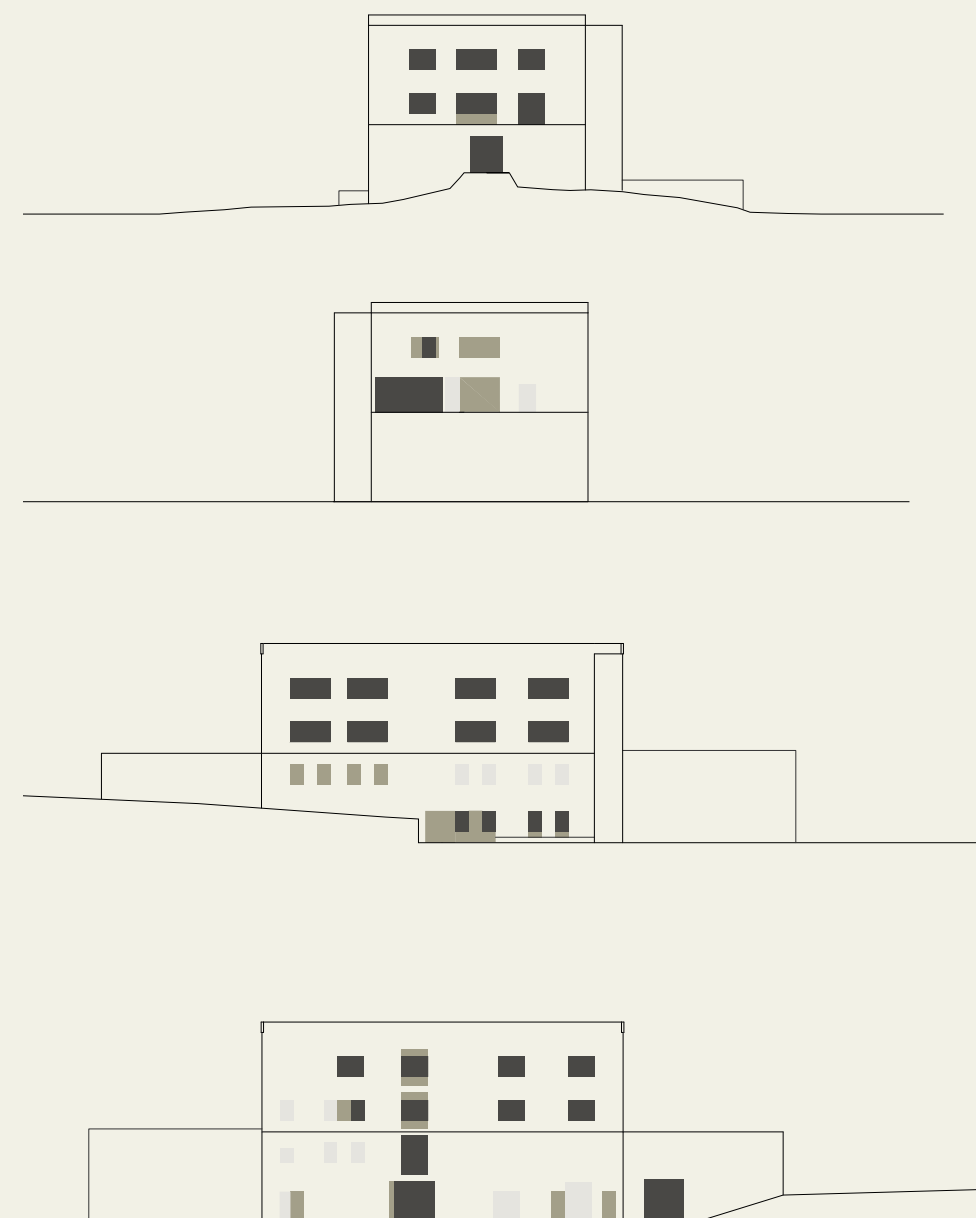
Rivingsplan, 1:500

Svart er bevart betong, rødt er revet betong, grønt er revet treverk

Fasadestrategi

Fasadegrepets overordnede intensjon er å rydde og rendyrke det originale, murale fasadetrykket. Ved å tette igjen og åpne, styrkes den jevne rytmen av store åpninger i tredje og fjerde etasje, og de to etasjene fremstår som en helhet. I de nederste etasjene i betongbygningens hoveddel åpnes og lukkes et for å styrke romforløpet i 1. og 2. etasje. På østsiden rendyrkes de store døråpningene som skal sikre flyt av varer ut og inn med vinsjen, i tillegg til å bidra til tydeliggjøringen av bygningens tverrakse.

Vinduasåpninger artikuleres med et lag kalkpuss som er dypere enn resten av fasaden, og helt glatt. Fasaden skal som nevnt brukes for testing av ulike kalkpuss, men det er her ønskelig å jobbe med grov tekstur, som kontrasterer den svært raffinerte puss rundt vindusåpningene.



bevart ■
nye åpninger ■
tettede åpninger ■

Referanse for ønsket uttrykk: artikulering av vindusåpning med glatt puss, og grovere tekstur på fasaden
Das Gelbe Haus, Valerio Olgiati, Sveits. Foto: JETT

Oversikt fasadeendringer i oppriss

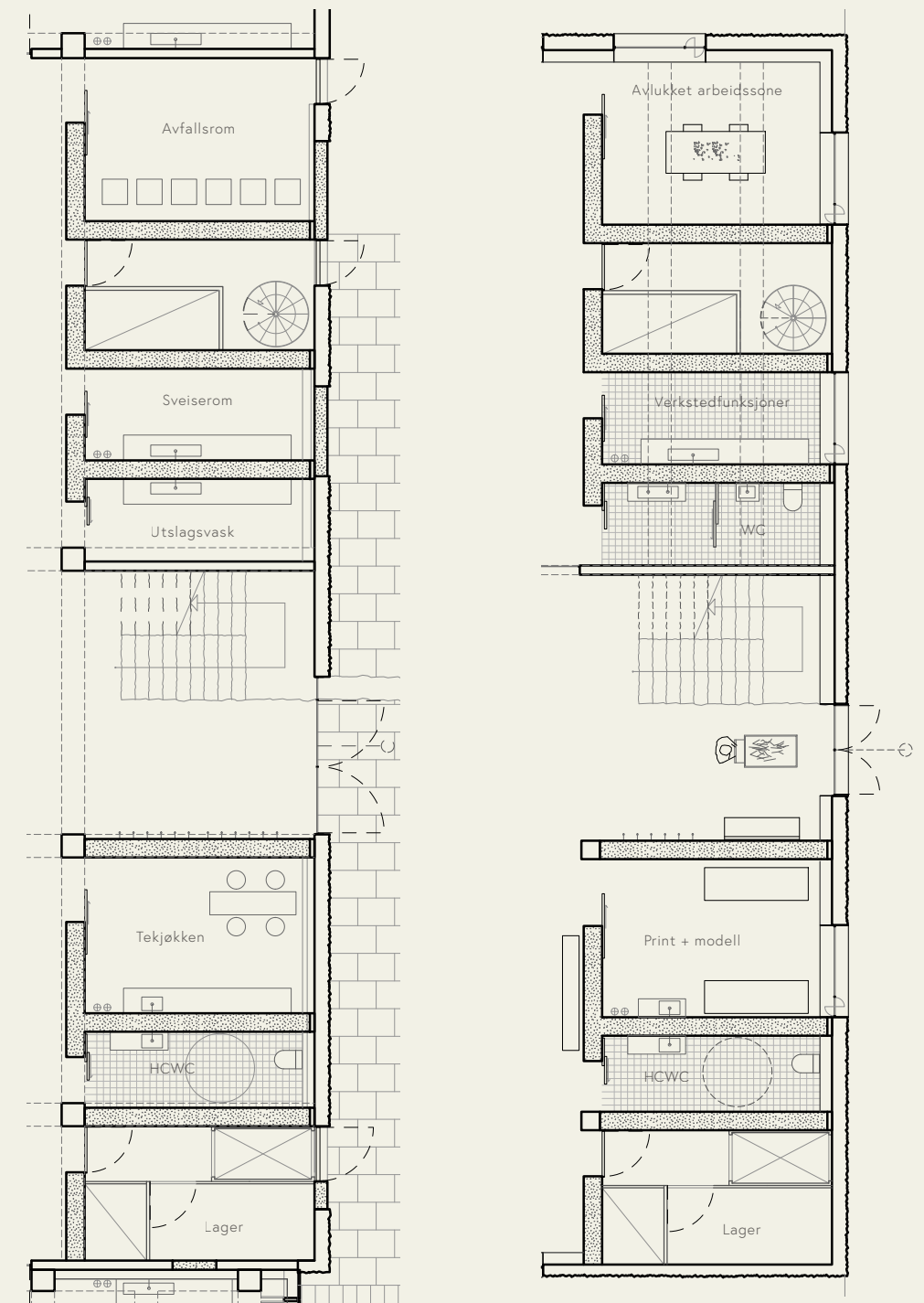
Kjernen av stampejordselementer

Nye vegger av stampejordelementer som prefabrikeres i bygningen danner den nye kjernen. Den følger samme logikk i alle etasjer, og fungerer som betjenende rom som får resten av bygningen til å fungere godt. Vertikal sirkulasjon og tekniske føringer løses i kjernen. Kjernen bygges etasje for etasje. Det er viktig å få på plass kjernen med vann og avløp i grunnplanet først, slik at verkstedene kan tas i bruk, mens byggingen i de øvrige etasjene kan skje gradvis.

De nye stampejordveggene følger den konstruktive logikken til eksisterende bygningen, og plasseres derfor i forbindelse med eksisterende bjelker. Sett fra et tektonisk perspektiv lar vi stampejord smelte sammen med betongen, da de to materialene har et uttrykk og konstruktive egenskaper som ligger nær hverandres. Det er likevel mulig å spore skillet mellom den originale betongen og det nye bidraget til ruinen.



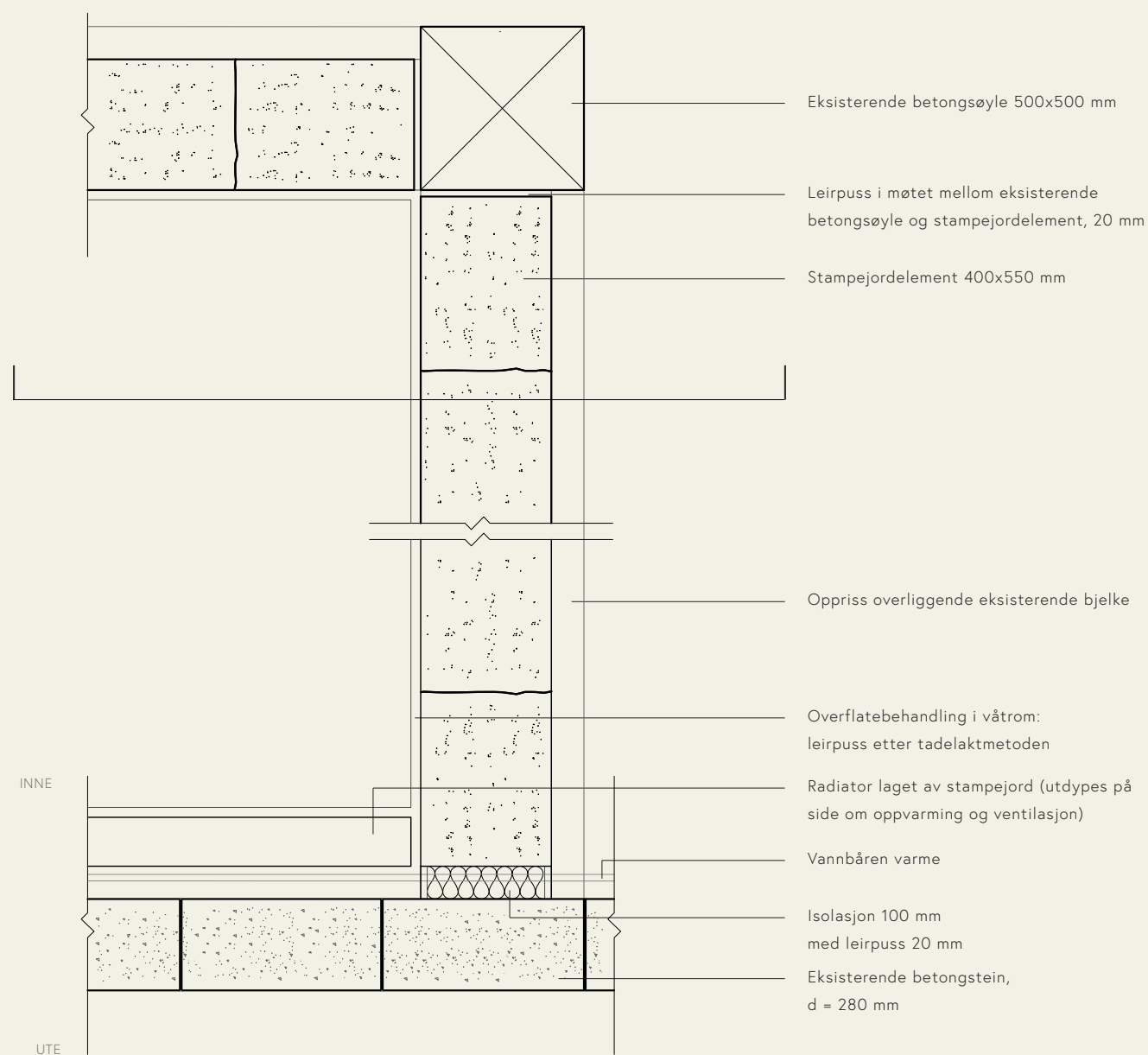
Modellfoto 1-25: stampejordsvegg bygget opp av elementer, med synlige fuger av leirpuss



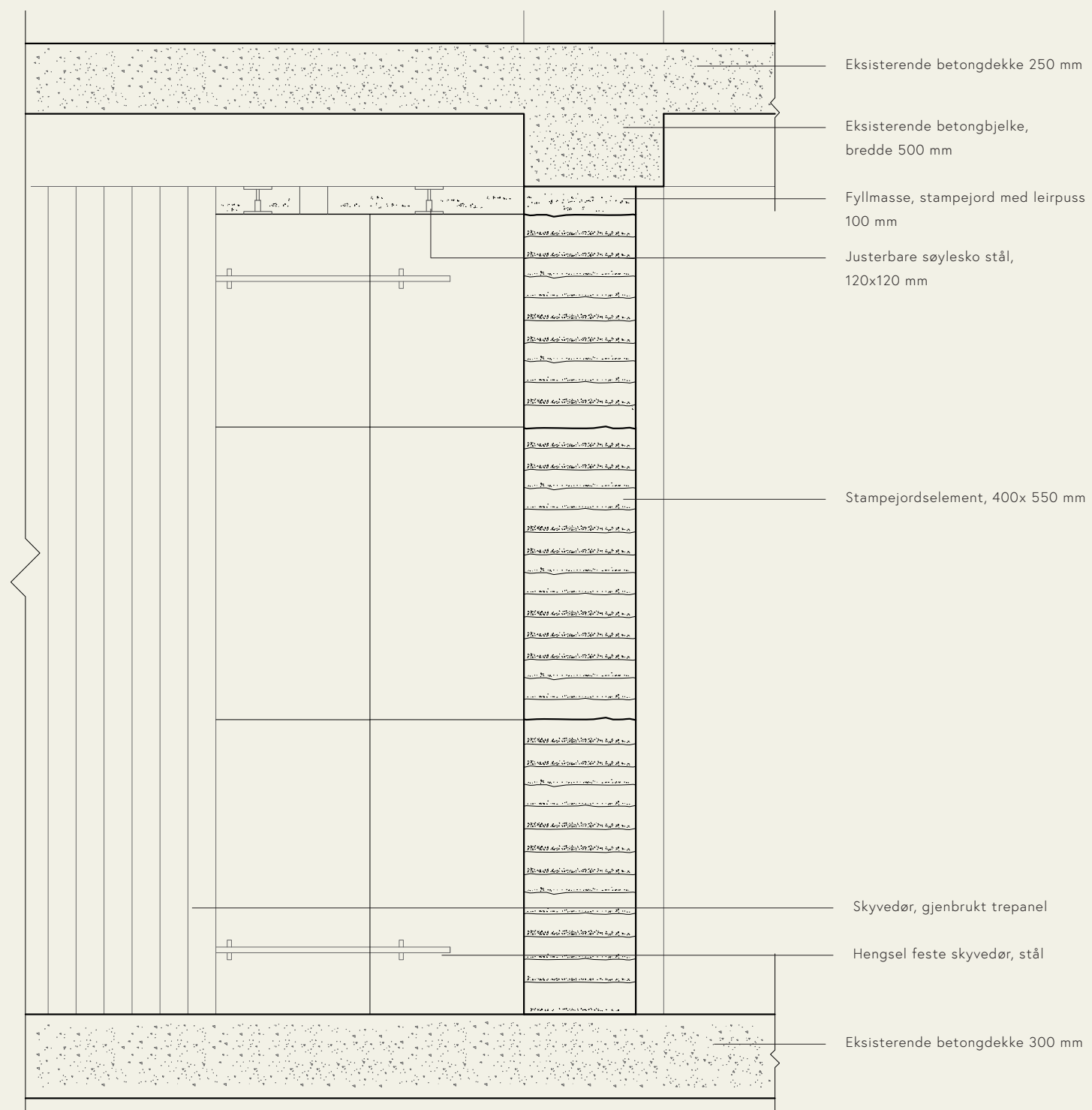
Utsnitt plan 1:50: ulik bruk av stampejordskjernen i 1. og 4. etasje

Kjernen av stampejordselementer

Stampejordveggene bygges opp av 400 mm dype elementer, med et format på 400 x 550 mm. På grunn av ulike takhøyder i alle etasjer vil det øverste elementet i hver etasje ha ulik høyde. De eksisterende betongdekkene gjør det umulig å presse inn elementer som fyller hele høyden. For å ta opp noe av lasten for ovenforliggende stampejordvegg, foreslås det å sette inn justerbare søylesko i stål, som tettes igjen med leirpuss.



Detalj horisontralt snitt: stampejordsvegg i kjernen møter betongkonstruksjon, 1:20



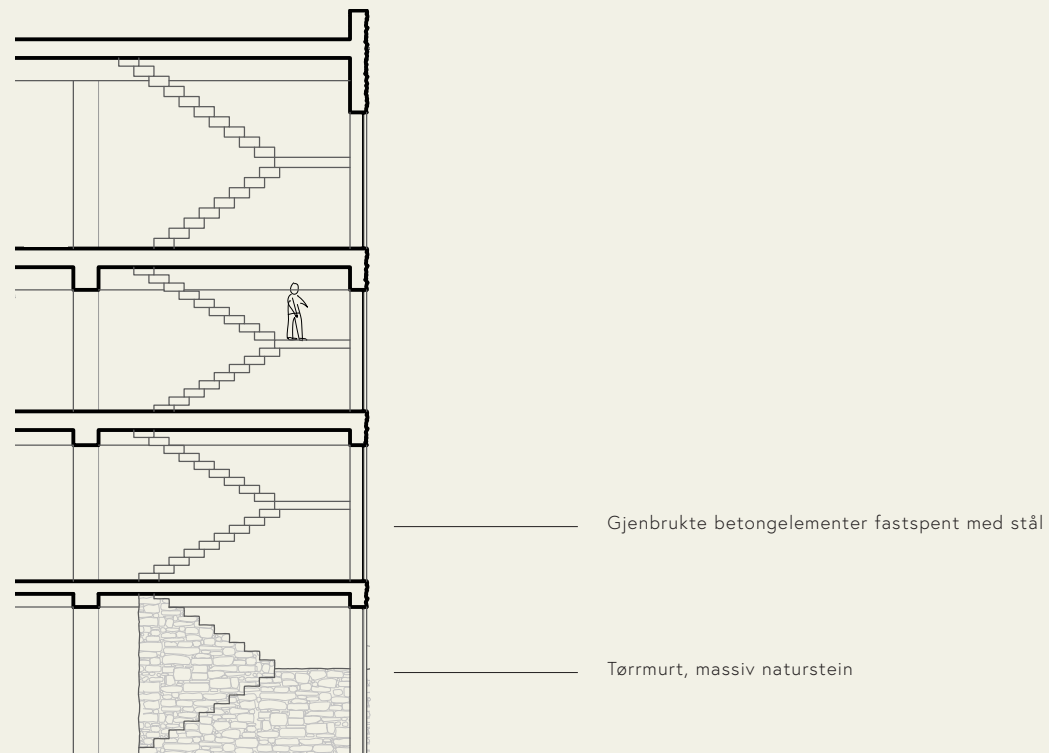
Detalj vertikalt snitt: stampejordsvegg i kjernen møter betongkonstruksjon, 1:20

Nye vertikaler

Nye vertikaler er plassert for å sikre rømning og god sirkulasjon i bygningen. Det finnes tre typer trapper som er bygget opp på ulike måter:

1. Den nederste delen av hovedtrappen er tørrmurt naturstein, som kobler seg på grepet med bruk av naturstein i bygningens tverrakse og landskapsgrepet.
2. Den øvrige delen av hovedtrappen bygges av gjenbrukte betongelementer fra utskjæringene som har blitt gjort. De sammenkobles med stål, og forankres i vegg og dekker.
3. Resterende branntrepp og den utvendige trappen i sør gjenbrukes industrielle ståltrapper, med forbehold at de finnes tilgjengelig og passer til etasjehøyden.

I sørvestlig ende av betongbygningen bevares en eksisterende sjakt i betong, kledd med trepanel. Dette er fordi den brukes som hekkested for fugler, og sjakten ønskes derfor å være mest mulig uberørt.



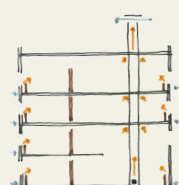
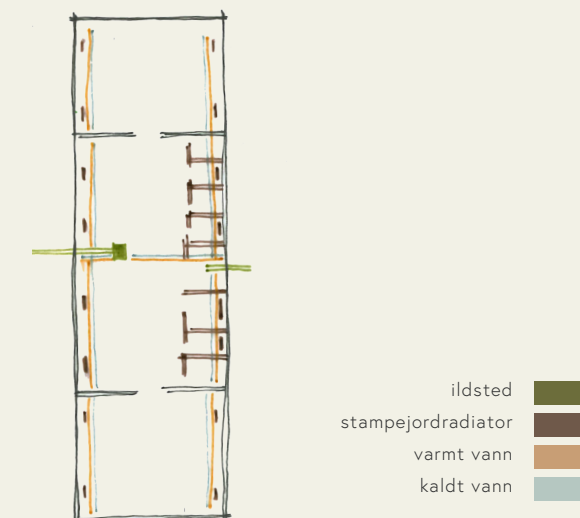
Øverst: modellfoto 1-25 av den massive delen av hovedtrappen
Nederst: eksisterende sjakt bevares grunnet fuglehekk

Utsnitt tværsnitt 1:50: hovedtrappen

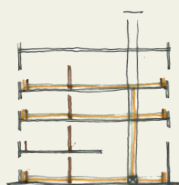
Konsept for ventilasjon og oppvarming

Ventilasjon- og oppvarmingsprinsippet for bygningen løses ved å tilføre ildstedet. Ildstedet er en masseovn som består av to brannkammer: ett hvor brensel legges inn og et kammer lenger oppe i røykkanalen. Røykkanalen utføres slik at røyken forsinkes, og dermed forsinkes varmeavgivelsen. Massiviteten magasinerer varmen, og sørger for bedre temperaturregulering.

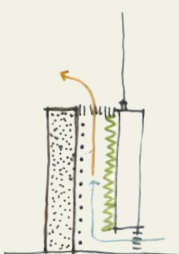
Vann varmes i ildstedet, og pumpes deretter gjennom rør installert i bygningens gulv, altså vannbåren varme. Rørene varmer stampejordradiatorer plassert ved ytterveggene. Her hentes frisk luft gjennom en ventil, og varmes opp ved hjelp av stampejordradiatorene og ledes videre gjennom bygningen og til slutt ut gjennom skorsteinen til ildstedet. Dette skjer fordi det oppstår et sug, og dermed blir gammel luft erstattet med frisk. Det er i tillegg lagt opp til en mekanisk, kontrollert løsning for avsug i verkstedene, da de krever dette. Dette er lagt i den betjenende stampejordkjernen i sjaktene.



ILDSTED LØSER VENTILASJON



ILDSTED LEDER VANNBÅREN VARME



STAMPEJORDRADIATORER VARMER FRISK LUFT



MASSEOVN MAGASINERER VARME

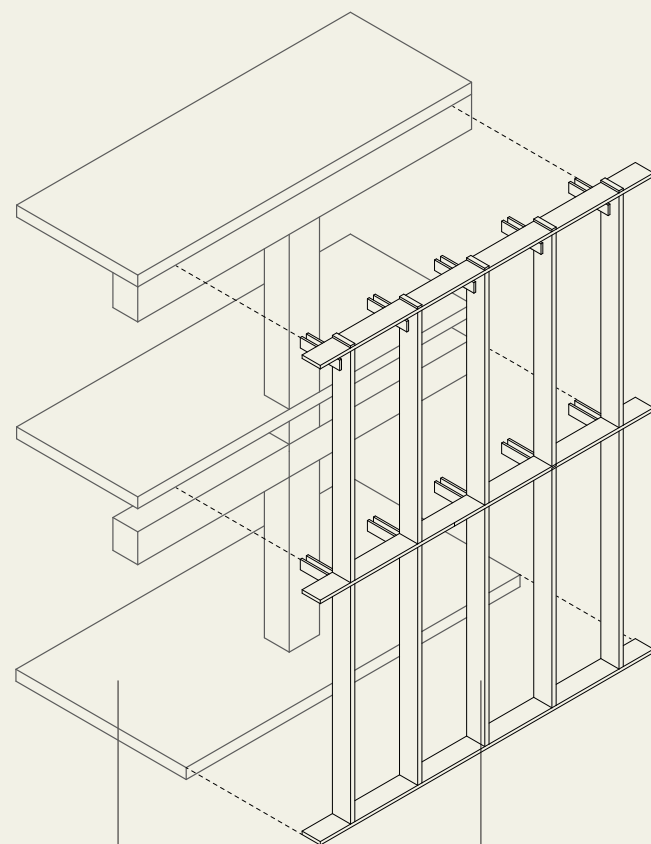
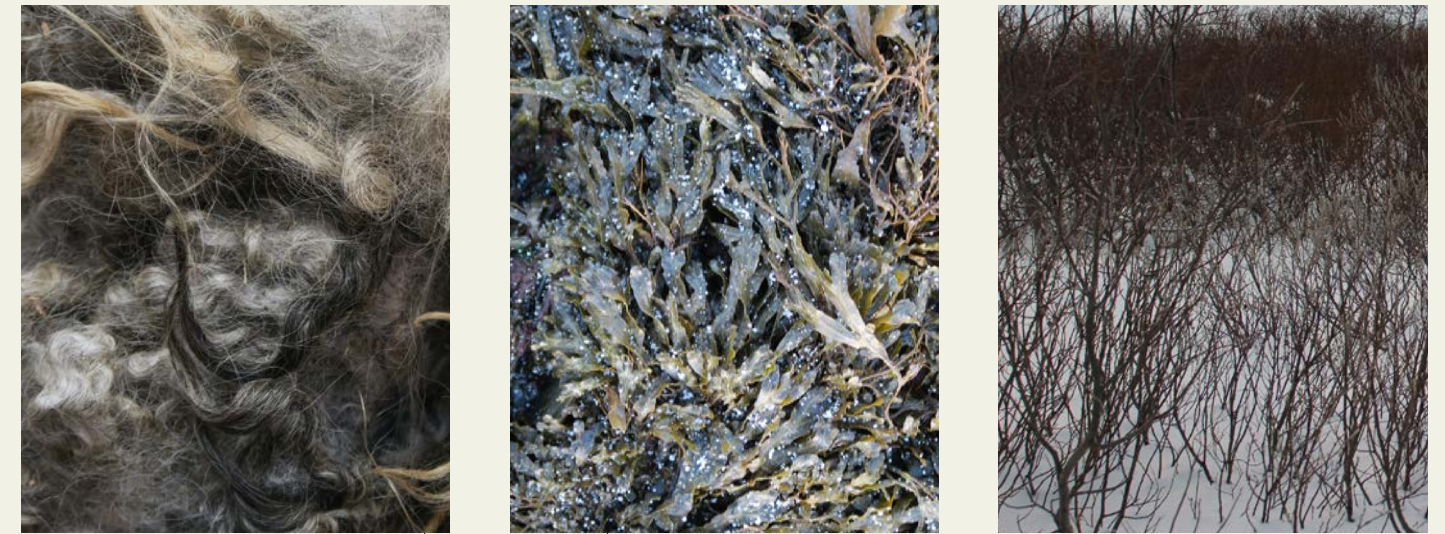


Modellbilde av ildstedet utført i naturstein

Nytt skall på tilbygget: materialtesting

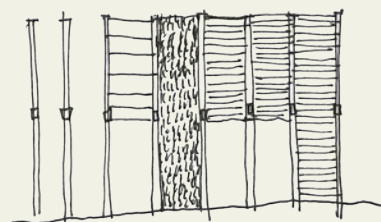
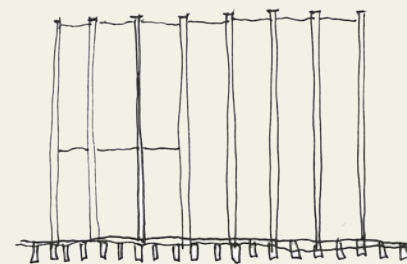
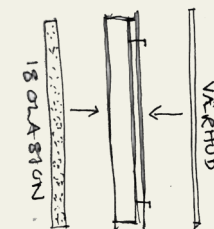
Det råte treskallet rundt betongkonstruksjonen rives, og det bygges et nytt stenderverk som henger seg på den eksisterende betongskjelettet.

Det nye treskallet tilrettelegger for materialtesting gjennom bruk av isolasjon- og værhudmoduler. Her kan en teste forskjellige isolasjonsmaterialer og fasadekledninger på reisverkets rigide rytme, enten ved å sette inn en ramme fra innsiden eller henge på en modul på utsiden. For eksempel stortare som brakjekledning, ulike paneler eller overflatebehandlinger. Muligheten for materialtesting gir kunnskap om ressursene; hvordan de isolerer og tåler vær og vind.

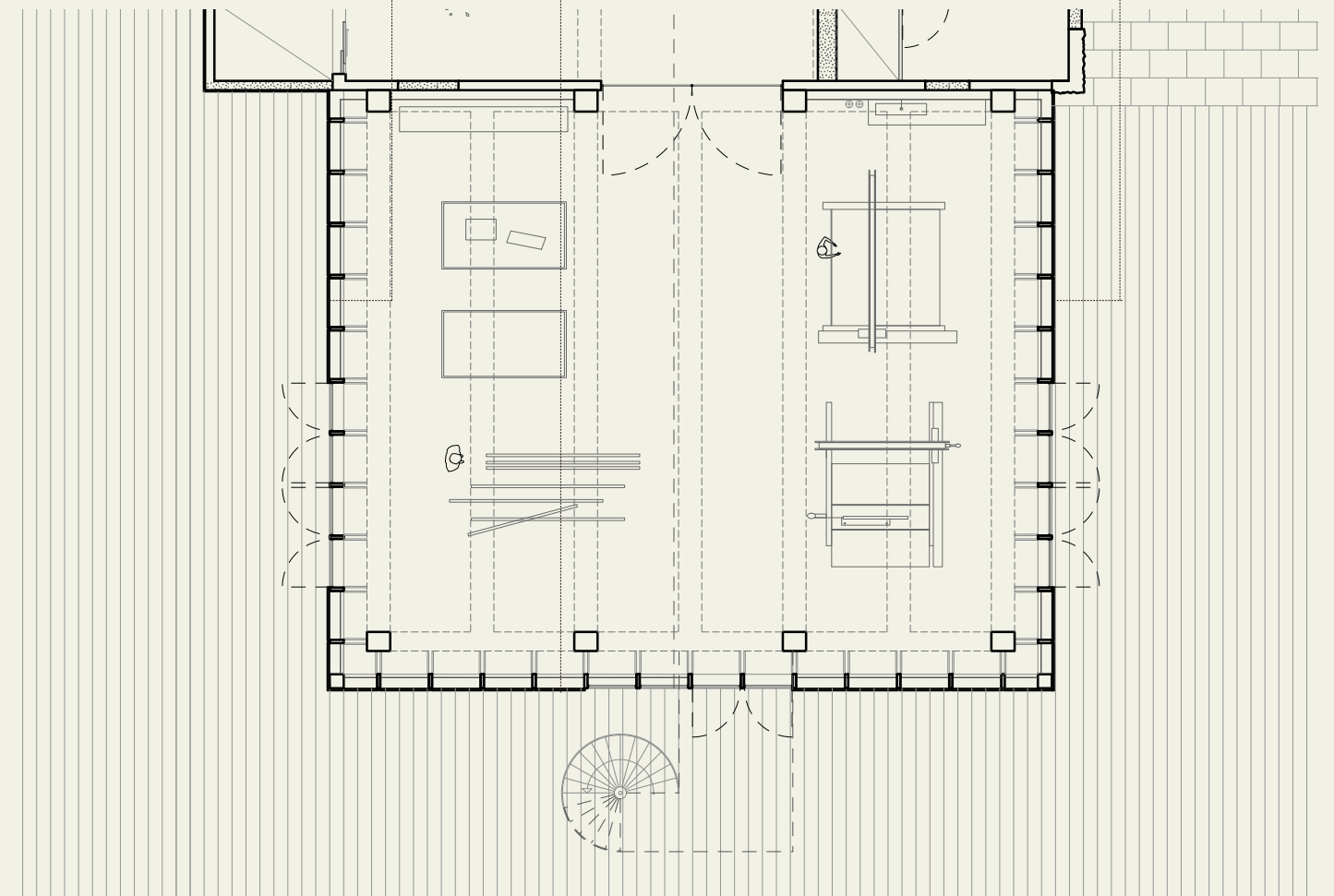


Eksisterende betongkonstruksjon

Treskall



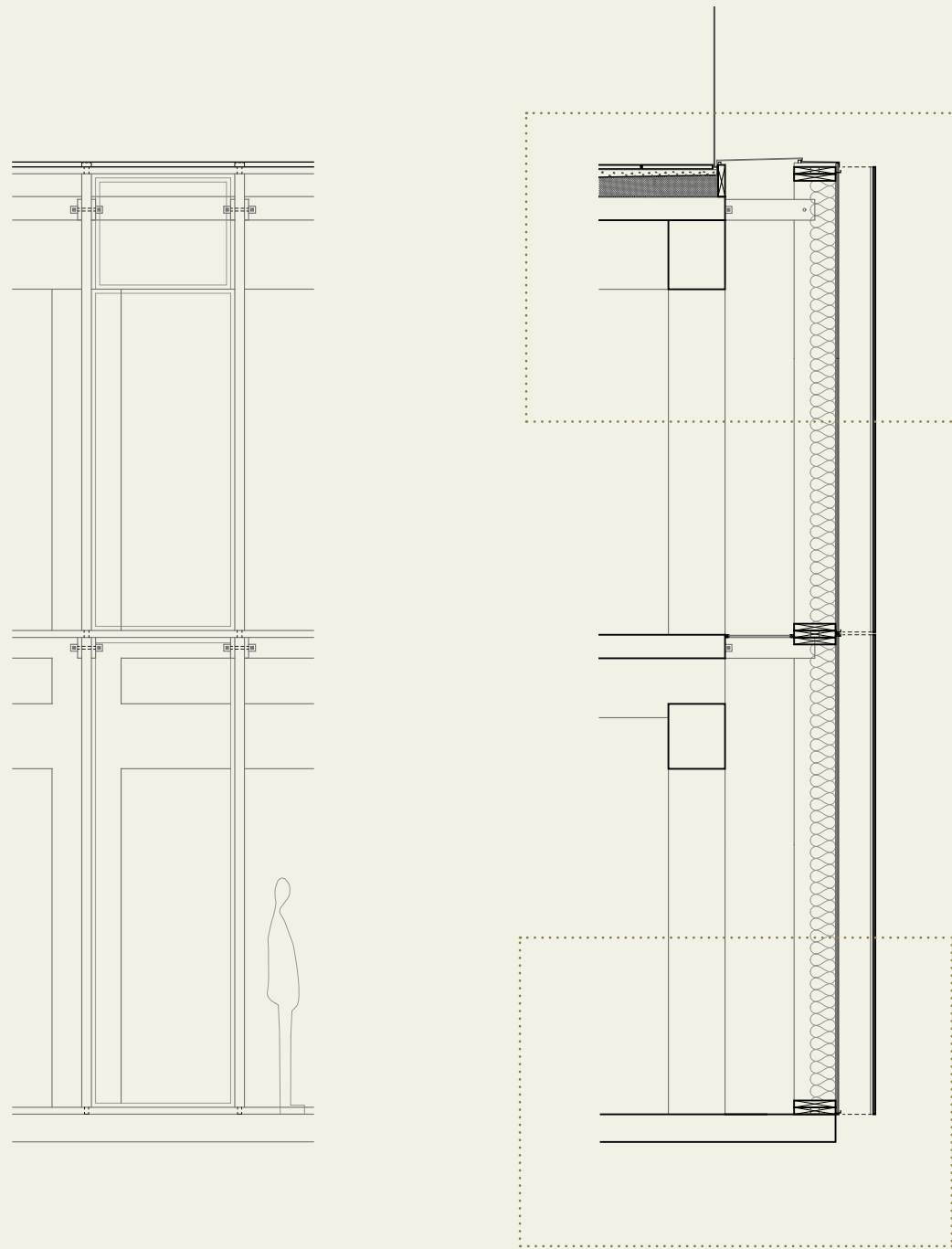
Skisser av materialtesting på treskall



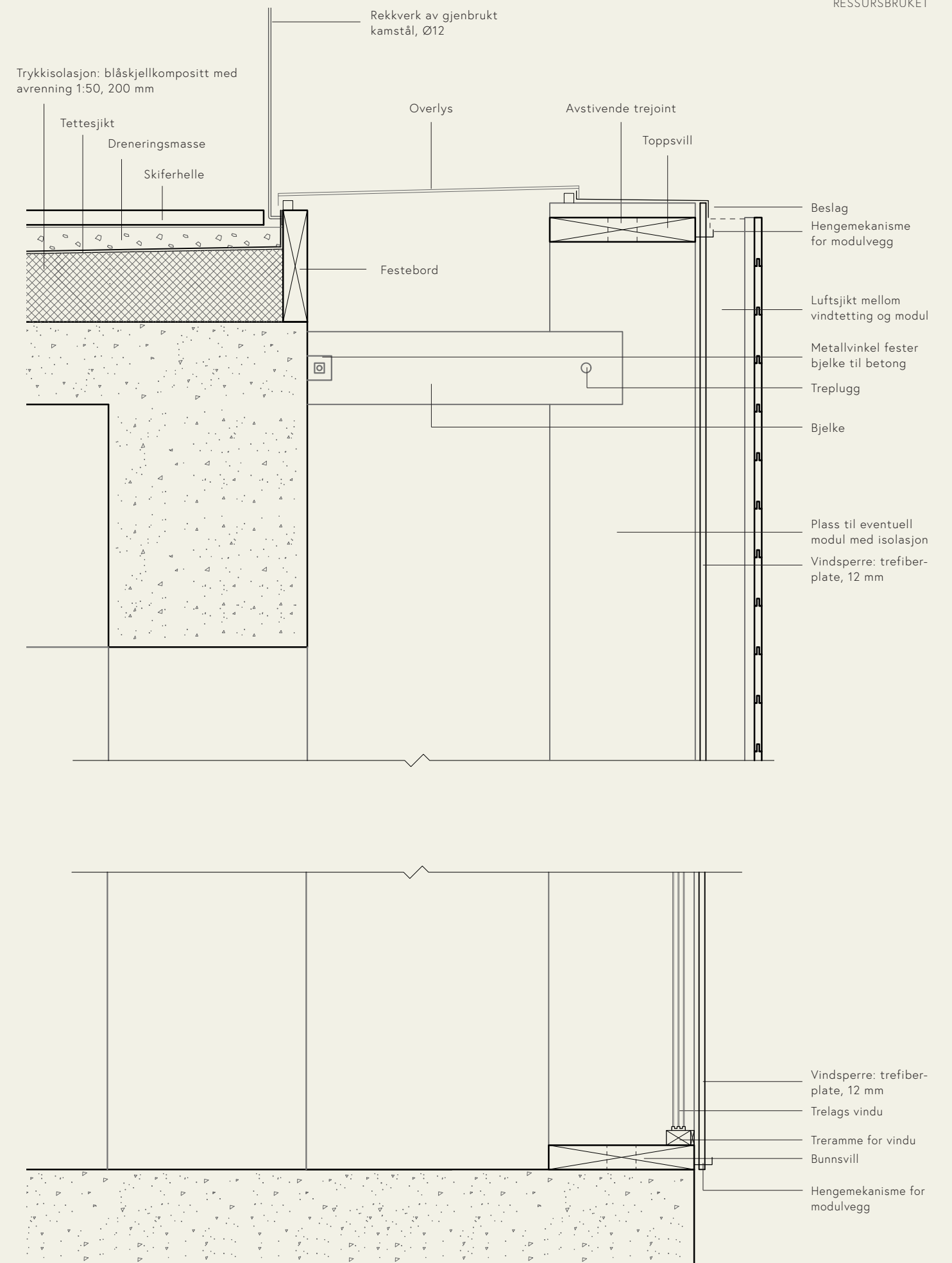
Utnytt av plan 1. etg, 1-150

Nytt skall på tilbygget: materialtesting

Treskallet er et reisverk som er skjøtet sammen ved bruk av tresammenføyninger. Skallet henges på betongkonstruksjonen gjennom en vinkel montert til dekket. De slanke dimensjonene står i kontrast mot den kraftige betongkonstruksjonen.



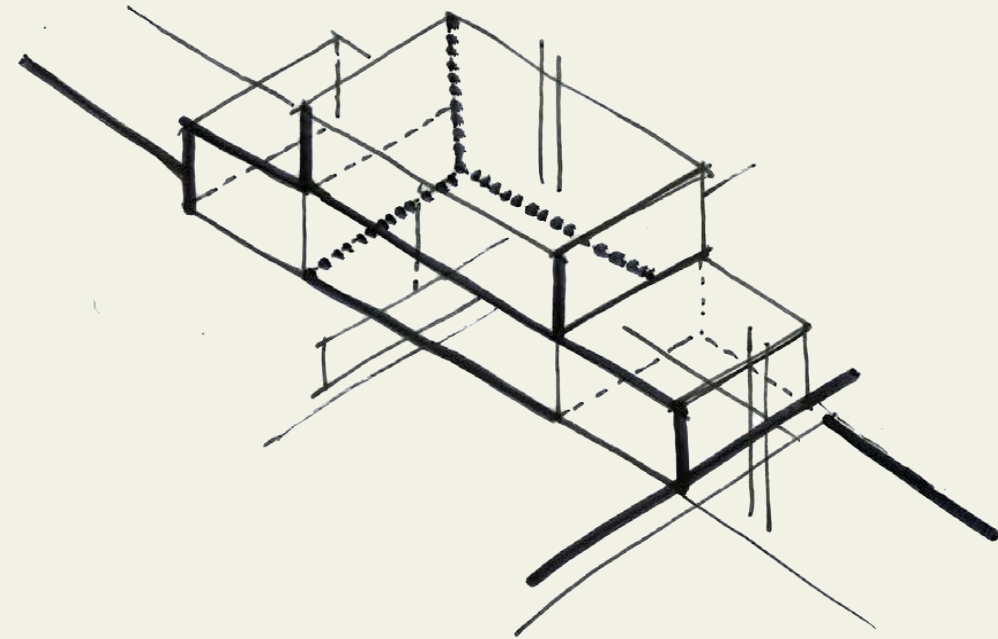
Oppriss og snitt av treskall, 1:50



Detalj treskall: fundament og tak, 1:10

FASE 2

ØKE KVALITET



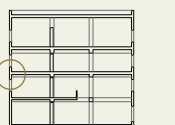
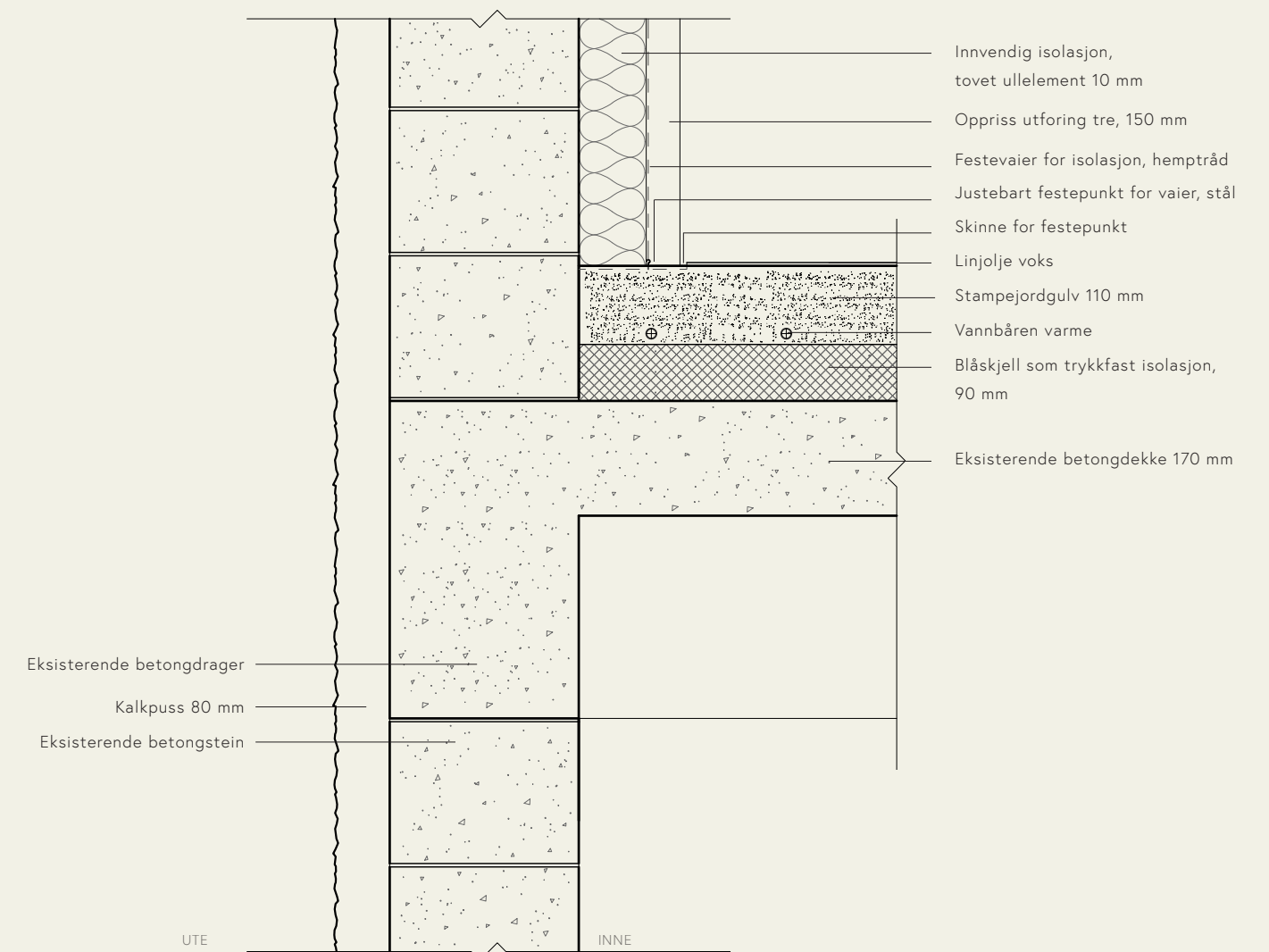
Gjennom fase to tas hele bygningen gradvis i bruk. Det jobbes med videre artikulering av rommene, både i form av funksjonalitet og forskjønnelse. Følgende skal skje:

- 2A: Isolere innvendig etter ønske og behov: 3. og 4. etg, rom i kjernen
- 2B: Romdelere og møblering
- 2C: Styrke landskapsgrepet

Strategi for innvendig isolering

Over tid kan flere og flere deler av bygningen isoleres etter ønske og behov. Det foreslås å isolere innvendig i 3. og 4. etasje, da programmet i etasjene er mer stillesittende enn i de store verkstedrommene. Også her legges det til rette for testing av ulike isolasjonmaterialer, som festes inntil vegg med vaiersystem. De vil dermed være enkelt tilgjengelig for observasjon og utskifting.

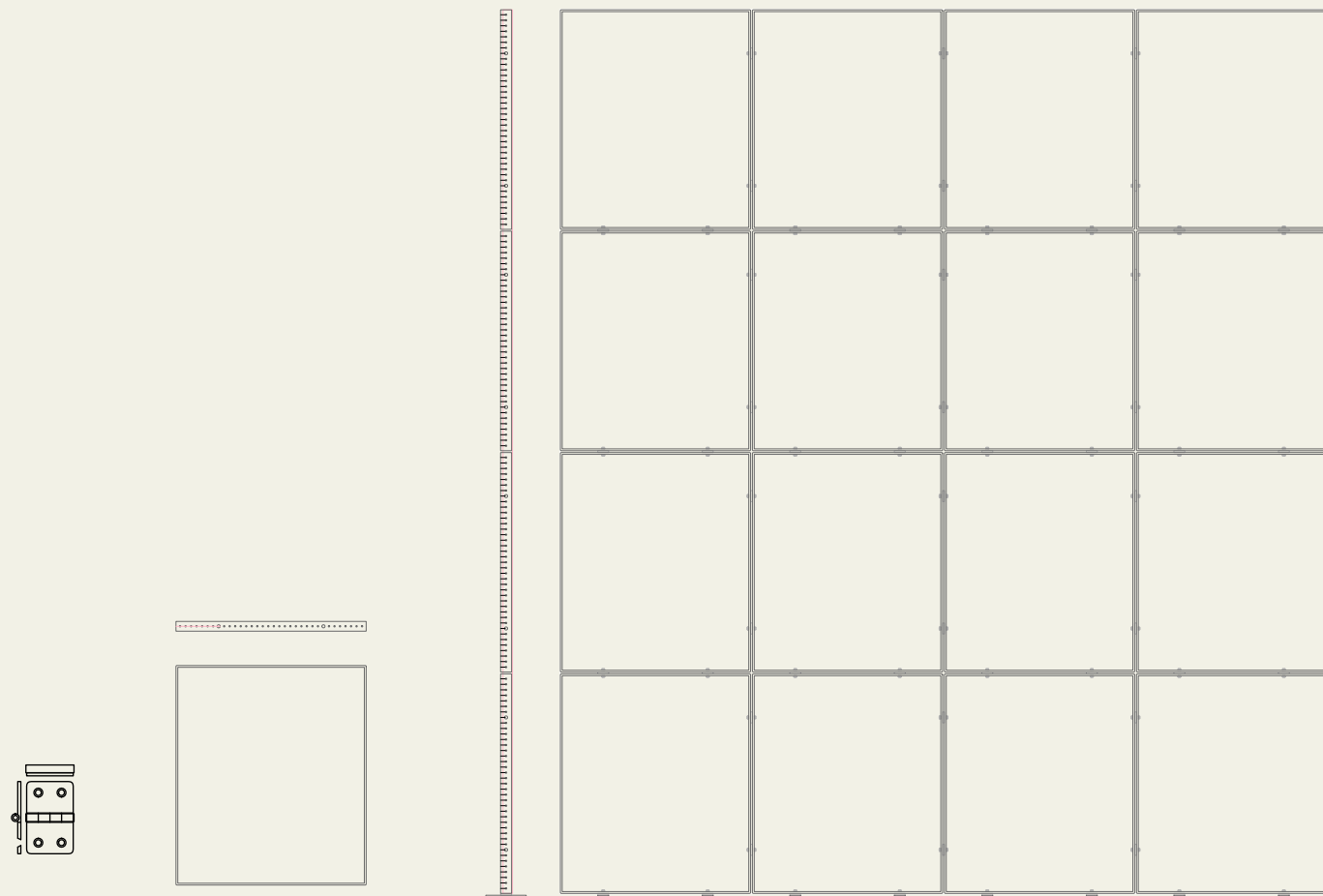
Det legges vannbåren varme i dekkene i 3. og 4. etasje, og dekkene foreslås etterisolert med blåskjell, som vil skape isolerende luftlommer. Gulvene får dermed stampejord og overflatebehandles med linolje-voks.



Romdelere og møblering

Romdelere i form av skillevegger og tekstiler skal gjøre rommene tilpasningsdyktige og fleksible. Rammeverk for skillevegger dannes av de gjenbrukte stålrammene som ble kartlagt på tomta, med dimensjonen 520 x 600 mm. Ved å sammenkoble de med stålhengsler kan en fleksibelt bygge opp vegger i ulik bredde og høyde etter behov, og de får fundament av gjenbrukte betongbiter. Stålrammene perforeres, slik at elementer av andre materialer kan henges på dem og skape ulike overflater og uttrykk. Elementene produseres i verkstedene, og tester ut ulike materialer fra ressursbanken. Dette kan eksempelvis være tynn ull som slipper noe lys gjennom, sølvvier montert som brakjekledning, eller fliser av østerkompositt med ulike overflater.

Ullgardinene som foreslås montert i *Storstua*, toves sammen og henges i gjenbrukt kamstål som er montert til taket.



Snitt og oppriss av de gjenbrukte stålrammene som sammenføres med hengslet til venstre



Øverst: modellfoto lettvegg mot stampejordvegg

Nederst: modellfoto 4. etasje

Forsterke og dyrke landskapsgrepet

Grepet med levgene, støttemurene og benkene i naturstein forsterkes og utvikles over tid. De skal koble havnepromenaden, Fjærtøftbruket og friluftsområdene på Trønderneset sammen, og gjøre uteområdene mest mulig attraktive for befolkningen. Grepet er inspirert av tradisjonen i området for å bruke naturstein som gjerder i landskapet.

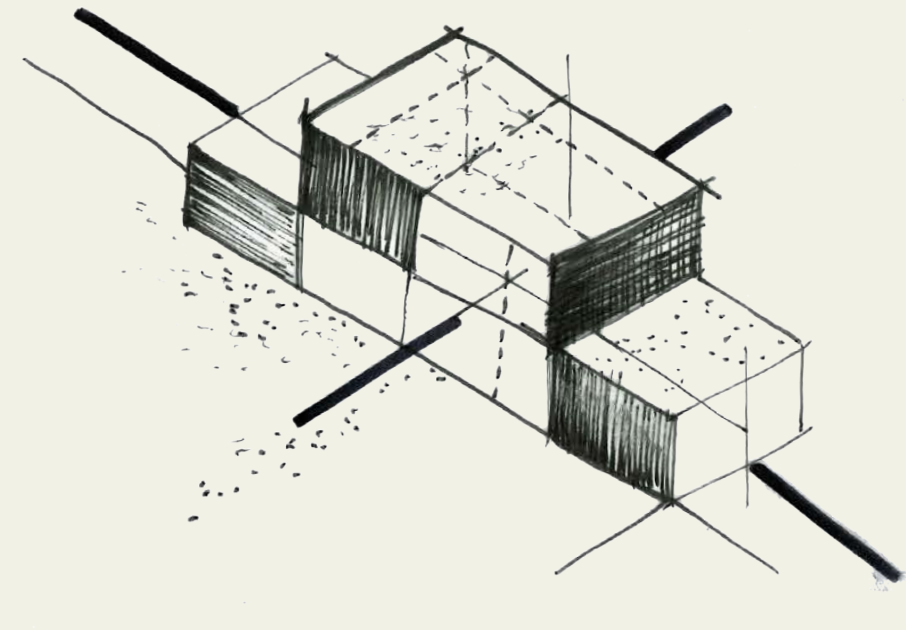


Historisk foto av tørrmurte natursteinsmurer i landskapet i Berlevåg. Lånt fra Berlevåg Havnemuseum © L. Efraimsen



Modellfoto: natursteinsvegg som landskapsgrep

FASE X: ELASTISITET OVER TID



Fase X er den ukjente fremtiden. Ny opparbeidet kunnskap fører over tid til dynamisk endring i materialbruk: utvendig puss, andre fasadematerialer, isolasjon og lettvegger. Vi kan ikke forutse fremtidens behov, derfor skal bygningen nå være robust nok til å takle endringer i program i en lang, lang fremtid.

Bygningens tilpasningsdyktighet

Behov for programmering i bygningen vil over tid endre seg. Kanskje blir håndverksundervisningen en stor suksess, og hele bygget blir en yrkesskole. Kanskje blir et av produktene som lages av de lokale råvarene løsningen på dagens plastproblematikk, og produksjonen av dette tar gradvis over bygningen. Eller kanskje det viser seg at befolkningen i Berlevåg helst vil drive med fiske, og bygningen går tilbake til sitt opprinnelige program som fiskebruk. Endret bruk kan føre til endrede behov for hvilken temperatursone de ulike rommene har. Bygningen skal nå være robust nok til å takle endring over tid, etter tiltakene som er gjennomført i fase 0, 1 og 2.

De mest permanente grepene er kutting i betongbygningens dekker og vegger, og den nye stampejordskjernen. Disse grepene skal sikre bygningens tilpasningsdyktighet gjennom god sirkulasjon og flyt av både mennesker og varer i bygningen, samt løse tekniske installasjoner. Dermed skal de ulike rommene nå ha en robusthet som som tillater ulik bruk. Det er jobbet for at de permanente grepene skal skape varierte og vakre romlige situasjoner, som skal gjøre at bygningen blir likt og at folk ønsker å ta godt vare på den. Variasjon i type og mengde lysinnslipp, størrelser på rom, takhøyder og orientering er eksempler på dette.

De mer midlertidige grepene handler om tilpasningsdyktighet gjennom romdeling og møblering. Systemet for lett- og skillevegger dannet av stålrammene skal være enkle å flytte og endre format på, og store rom kan dermed få en sekundær inndeling. Ullgardinene som er foreslått i *Storstua* i tredje etasje tillater en enda mer midlertidig fleksibilitet, der romdelingen enkelt endres gjennom dagen.

Lag i en bygning vil alltid ha ulik levetid. For å sikre bygningens overlevelse over tid er det derfor viktig at disse lagene behandles som separate systemer.⁸ Derfor er det tilrettelagt for at de ulike lagene i bygningen holdes adskilt, slik at de er tilgjengelig for reparasjon og utskifting. For eksempel er fasaden mulig å vedlikeholde uavhengig av andre lag, og innvendig isolasjonen tilgjengelig og enkel å bytte. Et annet eksempel er rørføringer som er eksponert for enkel utskifting.



Øverst: modellfoto - store, åpne verkstedrom med stor takhøyde tillater endring i bruk
Nederst: modellfoto - kjernen i stampejord er vårt mest permanente bidrag til betongkonstruksjonen



Modellfoto: testing av nye naturmaterialer i skillevegger og innvendig isolasjon

Testing av naturmaterialene

Ettersom bygningen tas i bruk og ulike naturmaterialer testes i transformasjonsprosessen, vil det opparbeides ny kunnskap og erfaring. Over tid skal det foregå en dynamisk endring i materialbruk, ut i fra hva som fungerer godt og hva som fungerer dårligere. Kanskje belyses nye ressurser et ønske om å teste som bygningmateriale, og bygningen skal nå tillate dette. For eksempel kan klimaendringer over tid føre til varmere temperaturer i Finnmark som tillater mer dyrking av mat, og halm blir et tilgjengelig og lokalt bygningsmateriale.

Som det er forklart i gjennomgangen av fase 0, 1 og 2, legges det spesielt opp til testing av ulike materialer på følgende områder i bygningen: utvendig puss, isolasjon og fasadeplater på det nye treskallet, isolasjon i 3 og 4 etg, lettvegger og møbler. I heftet *02 Ressursatlas* er det utarbeidet en idebank for ressursene vi utforsker, med konkrete forslag til ulike måter de kan brukes i bygningen med tilhørende materialprøver.

04

EPILOG

I siste kapittel reflekterer vi rundt temaene diplomoppgaven diskuterer, i lys av vår lærdom og erfaringer gjennom semesteret. Vi reflekterer også over vår tilnærming til oppgaven og vår metode.

REFLEKSJONER

Denne diplomoppgaven er ment å være et bidrag i diskusjonen om dagens materialbruk. Vi har ønsket å utforske og utfordre hvordan vi kan jobbe med arkitektur på en måte der menneskets bruk av klodens ressurser skaper økologisk balanse. Oppgaven gir et forslag til hvordan vi kan utnytte ubrukt potensiale i eksisterende betongkonstruksjoner, ved å transformere de ved bruk av naturmaterialer.

Ressursbruk er den røde tråden i hele diplomoppgaven, og flettes inn i oppgavens intensjon, program, metode og materialbruk. Fjærtøftbruket i Berlevåg får nytt liv ved å transformeres til et *Ressursbruk*, som er en samlokalisering av verksteder for småskala produksjon, håndverksundervisning- og kontorlokaler. Målet er at det skal legge til rette for mer varierte og kreative arbeidsplasser tross at stedet har få innbyggere, og å øke vår tilknytning og bevissthet rundt ressursene vi bruker. Som mange liknende betongkonstruksjoner har det stått ubrukt i flere tiår, som en skamplett for innbyggerne i kommunen. Vi mener at vår case har stor overføringsverdi til andre forlatte, industrielle betongkonstruksjoner, som det etterhvert finnes veldig mange av både i Finnmark, Norge og resten av verden.

I løpet av diplomsemesteret har ønsket om en materialreform kun vokst seg større. Vi har kjent på en stor entusiasme og glede rundt å kartlegge ressurser, få lære mer om naturmaterialer og deres materialeegenskaper. Det har vært både givende og motiverende å jobbe tett på materialene gjennom materialtesting og modellarbeid. Ønsket om å vise at et mer lavteknologisk og lokalt materialbruk kan gå hånd i hånd med vakker og holdbar arkitektur er stort. Primitivt og naturlig er ikke motsetninger til det rå og raffinerte. En mer lavteknologisk, håndverksrettet og lokal tilnærming til byggeri byr på utfordringer knyttet til økonomi, da det er tidkrevende og arbeidskraft er dyrt. For å løse natur- og klimakrisen tror vi på at vi må legge pengeressursene våre i nettopp tidsbruk.

Å jobbe med *ressursatlas* som metode har vært førende for vår oppgave. *Langsombhetsplanen* dukket opp underveis i prosessen, og ble etterhvert en veldig viktig del av prosjektets tema og utforming. Ved å velge tomt på Varangerhalvøya, valgte vi et sted med knappere ressurstilgang enn mange andre steder, samt et hardt klima som legger begrensninger for hvilke materialer som er mulig å bruke. Naturmaterialer som halm og ålegras har vi ønsket å bruke i vårt prosjekt, men er eksempler på naturressurser som det ikke er god tilgjengelighet på i Finnmark i dag. Det har til tider vært utfordrende, men samtidig motiverende å jobbe med et så ekstremt sted i form av plassering og klima.





LITTERATURLISTE

- 1 *Naturressurser*. Hentet 20.04.2023: <https://estudie.no/naturressurser/>
- 2 *Økologi*. hentet 10.05.2023: <https://ndla.no/nb/subject:1:83ce68bc-19c9-4f2b-8dba-caf401428f21/topic:1:116bf8f9-b9af-4fea-8152-02a2feeaf5a4/topic:1:9dc9ff9a-de6c-4cbe-9bbe-73d089f6eccc/resource:4597e9f6-dc52-4209-8240-2e87e373a4a7>
- 3 Tesfaye, Mathias. (2013) *Kloge Hænder*. Danmark. Gyldendal
- 4 Brand, Steward. (1995) *How Buildings learn*. New York. Penguin Books
- 5 *The intelligent ruin*. <https://www.nikolaifischer.no/portfolio/the-intelligent-ruin/>
- 6 Resource Atlas for the Anthropocene. (2021) Oslo. AHO.
- 7 Brand, Steward. (1995) *How Buildings learn*. New York. Penguin Books
- 8 Brand, Steward. (1995) *How Buildings learn*. New York. Penguin Books



EN STOR TAKK TIL

Ina Samdal, for all veiledning, engasjement, inspirasjon, støtte og hjelp med materialprøver

Steffen Wellinger, for veiledning om tektonikk og ventilasjon

Ole Jørgen Bryn, for veiledning om logistikk og murale bygninger

Arnstein Gilberg, for veiledning om trekonstruksjon og ull til materialprøver

Thomas Haupt, for veiledning om betongkonstruksjoner og kalkpuss

Berlevåg kommune v/ Jørgen H. Jørgensen, for engasjement, gode diskusjoner og lån av kontorplass

Gaia arkitekter v/ Bjørn Berge, for inspirasjon om bruk av naturmaterialer

Anne Sandnes, for veiledning om prosjektering i Finnmark

Anfrid Hoem, for god hjelp på befaringen i Berlevåg

Berlevåg Havnemuseum, for lån av historiske foto og deling av lokal kunnskap

Karl Jermstad, for all hjelp med på verkstedet

Alle våre gode medstudenter, venner og familie. Takk!

