REFSHALEØEN

EN KOLLEKTIV FRAMTID

Att införa en förnyad vitalitet och identitet till det gamla B&W varvet i Köpenhamn via en kollektiv byggnad med kombinerad användning och ytor för odling.

AAHM01: Examensarbete i arkitektur, LTH 2017 Författare: Adam Lenard Examinator: Tomas Tägil Handledare: Thomas Hellquist

Abstract

This master thesis is concerned with the site of Refshaleøen in Copenhagen and how a proposal of buildings would enhance the identity of the place, attract more people while maintaining the qualities of the old industrial area. A contradiction in itself and thus not an easy task. As method, the first steps were to document the site, attain background material and history of the site to better understand the existing conditions.

In able to put Refshaleøen in a context sites along the Havneringen were also explored since Refshaleøen is also in direct contact with the water and in one way or the other is in competition with these places for future investment, visitors, and settlers.

A continued investigation of the conditions on Refshaleøen were based on the existing constructions/buildings, traffic situation, proportions, and scale of the built environment. Large green spaces is also quite unique to the chosen site as there are vast unbuilt areas.

A concept relating to the site on an urbanistic level was developed while also focusing on certain central areas of the huge site. As an approach a grid was chosen to serve as a rule for the buildings and additions to the existing structures. This also helped in planning connections between the loosely placed existing buildings. The diverse group of businesses and associations that have claimed the facilities do this for specific reasons such as the functionality of the spaces and the relatively low rent.

By looking at the varied use of materials and structures the proposition can adapt and be able to create flexible spaces for future use. Some international references show what kind of direction the proposition should take in terms of function and variation.

The concept is based on a simple but effective prefabricated concrete frame that can be added upon in the future and used for various functions. Since it is impossible to predict what uses will be in demand in the future the structure serves to the changing needs through its generality. An example of housing and green spaces are added to the structure to display possible uses.

The aim is thus to create variation and possibilities for living and working within this ”megaform”. If this would prove to be successful a possible development on other sites would be possible. The main prerequisite is to build the structure slowly over time in order not to deter the current residents of Refshaleøen from its unique location, openness, and free do-it-yourself attitude.

The proposal is in the end a contribution to the debate about the development on Refshaleøen and whether a full-scale expansion should take place there and if so to what degree. It is evident in this proposal that a certain degree of development of new buildings and additions could bring added values and qualities to the space such as increased activity and openness to the public from the point of the businesses. The quality of Refshaleøen is in a way its isolated nature in Copenhagen, something that will be impossible to fully protect in the future because of its advantageous position.

But if the proposal can lead to new ideas of how an alternative future can unfold on Refshaleøen then it has succeeded. This could possibly serve as a reference in a discussion about alterations to the zoning plan where the city of Copenhagen can bring forth a stricter framework for buildings while maintaining the businesses and associations the uniquely interesting do-it-yourself spirit which is prevailing on Refshaleøen and could flourish.

Sammanfattning & Metod

Detta examensarbete behandlar Refshaleøen i Köpenhamn och hur ett förslag på bebyggelse skulle kunna förstärka platsens identitet, locka fler människor men samtidigt behålla det gamla industriområdets kvaliteter. En motsägelse i sig självt och därför inte en helt enkel uppgift. Som metod utgick arbetet därför ifrån att dokumentera platsen, skaffa material i form av ritningar och rapporter om Refshaleøen för att bättre kunna förstå förutsättningarna. Detta hanteras i avsnitten om Refshaleøens historia och planer på utveckling.

För att sätta Refshaleøen i ett sammanhang undersöktes även platser längs med Havneringen då Refshaleøen också är i direkt kontakt med vattnet och på ett eller annat sätt konkurrerar med dessa platser om framtida exploatering eller besökare och ”bosättare”. Intressant blir då också vad för typ av stadsstruktur som uppförts i relation till de tomma ytor som finns på den valda ’siten’ och vad för typ av förslag som bör utformas där.

En fortsatt undersökning av Refshaleøens förutsättningar grundar sig i byggnadsvolymerna, trafiknätet-kommunikationer och proportionerna eller skalan som skiljer sig till mångt och mycket från de övriga platserna längs med Havneringen. Grönytor är också något som delvis är unikt för Refshaleøen då det finns stora arealer som ej bebyggts eller uppehållits.

Ett koncept börjar sakteligen framstå som måste förhålla sig till platsen likt en stadsplan men samtidigt fokusera på några få utvalda delar av Refshaleøen. Som tillvägagångssätt valdes ett rutnät som fungerar som en regel för ny bebyggelse och tillägg till befintliga byggnader. Den befintliga bebyggelsen i centrum av Refshaleøen undersöktes noggrannare för att se var och hur en sammankoppling av de disparata byggnadsvolymerna kunde genomföras inom rutnätet. Den mångfald av verksamheter som tagit Refshaleøens lokaler i anspråk gör detta av specifika skäl så som rummens funktionalitet och de relativt låga hyrorna.

Genom att se vad för typ av möjligheter och mångfald i material och struktur dessa byggnader erbjuder kan förslaget anpassas för att också skapa flexibla rum för en framtida föränderlig användning. Några internationella referenser visar på vilken inriktning förslaget bör ta gällande just funktion och variation.

Konceptet bygger på en enkel men effektiv prefabricerad betongstomme som kan adderas och byggas ut i framtiden men främst av allt användas för andra syften i framtiden. I sann strukturalistisk anda är det omöjligt att säga vad byggnaden kommer att användas till om 50-100 år och därför finns det ett behov av generalitet i strukturen som tillåter omvandling. Detta framhålls i konstruktionen och organisationen av byggnaderna. Ett exempel ges på enkla bostäder som kan tillföras strukturen och nyttja den grönyta som till stor del bevaras på Refshaleøen.

Målsättningen blir därför att i en ”megaform” skapa variation och möjligheter för olika verksamheter och boende. Visar sig detta lyckosamt kan en utbyggnad med samma grundregler följa på andra platser på Refshaleøen. Grundförutsättningen är att under tid bygga ut denna struktur för att inte avskräcka de hyresgäster som värderar Refshaleøens unika läge, öppenhet och fria gör-det-själv attityd.

Innehåll

- Introduktion 02
- Havneringen 03-09
- Refshaleøen
    - Historia 10-11
    - Utveckling 12-13
- Site
    - Funktioner/Verksamheter 14-15
    - Trafik 16-17
    - Bebyggelse - Proportioner/Skala 18-19
- Koncept
    - Volym/Orientering 20-21
    - Grönyta 22-23
    - Struktur och variation 24-25
- Bebyggelseanalys
    - Kulissefabrikken 26-28
    - Brandstationen 29-30
    - Nya Reservationslagret 31-32
    - Administrationsbyggnaden 33-35
    - Nya Omklädningen 36-37
    - Gamla Omklädningen 38-39
- Referenser 40-41
- Koncept
    - Konstruktion 42-43
    - Organisation 44-45
    - Material/Fasad 46-48
- Process/Skisser 49-51
- Gestaltning/Förslag
    - -Modylsystem - Lägenheter 52
    - -Situationsplan 53
    - -Område-Entré 54-58
    - -Område-Scen 59-62
    - -Område-Infill/Cph Beach 63-66
    - -Funktionsschema 67
    - -Område-Docka 68-73
    - -Fasad-Sektion 74-75
- Utbyggnad 76-77
- Slutsats 78
- Källor 79
- Bilder 80

Introduktion

Sökandet efter en plats som hade en intressant karaktär och potential ledde till Refshaleøen och København. København därför att ett vidgande av synfältet utanför Sverige var spännande om även bara över sundet. Liknande områden såsom Kockums i Malmö existerar men att ta en mindre känd plats kändes som naturligt då förslaget möjligtvis skulle kunna presentera en lösning i ny form. Refshaleøen är även en unik plats i København då den undgått storskalig exploatering. Varför menar före detta direktören för REDA (bolaget som äger större delen av Refshaleøen) Jørn Kirstein är att Københavns hamn och kommun inte vill att de aktuella stadsutvecklings projekten skall få konkurrens av det mer attraktiva Refshaleøen. (Fogtmann, s31) Då var det tal om Örestad i samband med Öresundsbron för att skapa arbetstillfällen och förstärka staden som mittpunkt i Öresundsregionen. (Christensen, s44)

Det finns fog för detta resonemang då ett antal områden sedan dess prioriterats högre likt Islands brygge och Nordhavn, dessa ligger dock närmare existerande infrastruktur. Refshaleøen har i högre grad ett mentalt avstånd till centrum snarare än fysiskt och utvecklingen av de vattennära tomterna torde vara lukrativ.

”De europeiska städerna har i stor utsträckning omvandlat tidigare industriella- och hamnområden till moderna bostadsområden med bostäder och service. Det kvarstår fortfarande stora outnyttjade områden i Europas städer och uppkomsten av tillfällig verksamhet som ett särskilt fenomen i stadsutvecklingen är mycket kopplat till övergången från industri- till kunskapssamhälle. De tillfälliga verksamheterna har i huvudsak vuxit fram, där industrin har lämnat bakom tomma byggnader, mark och då senare blivit en del av tillväxtskiktet.” (Københavns Kommune, s11)

Stora industriområden består ofta av disparata byggnader som utan sin funktion kräver ett nytt sammanhang, ett påklistrat, infogat, projicerat lager av kommunikation , funktion. Alla med var sin igenkännbara identitet som kopplar ihop genom sin existens de olika elementen på platsen.

Undersökandet av en generell struktur som kan möta det gamla men också skapa nya tillägg med variation och bryta de rådande monotona volymerna och den likriktade orienteringen är utgångspunkten för förslaget.

För att få en relation till Refshaleøen i förhållande till staden dokumenterades andra platser/stationer på havnebussens rutt. Detta visade sig lämpligt då båten täcker in största delen av den indre byen på sin tur och det är även vattnet som är den närmaste länken mellan centrum och Refshaleøen. Att se hur staden utvecklats på dessa givna platser är också en bra ingång till hur Refshaleøen kan differentiera sig och bli en intressepunkt i högre grad.

Bild 01.

Fig 01. Karta över hållplatser och närområde

Havneringen

Teglholmen/Sluseholmen

För tillfället är Teglholmen en stadsdel under utveckling och kommer att innefatta bostäder, service och butiker. Planen uppförs enligt holländsk förlaga likt kvarteret Sluseholmen bredvid. På Sluseholmen är vindskyddade kvarter utformade med smala hus i stil med området Borneo-Sporenburg i Amsterdam. Kvarteren i Sluseholmen är cirka 70x80m med kanaler emellan varandra.

Bryggebroen

Bryggebroen är en relativt ny gc-bro som kopplar samman Islands brygge med Kalvebod brygge. Längs med kajen existerar fristående byggnader och in mot Amager är kvarteret luftigt med alléer med bostads och kontorskvarter. Noterbart är MVRDV's renovation av den tidigare frösilon. På Islands brygge ligger radhusen tätt, i motsats till Sluseholmen så finns här mindre intern variation istället är det mindre kvarter med olika gestaltning på cirka 60x40m.

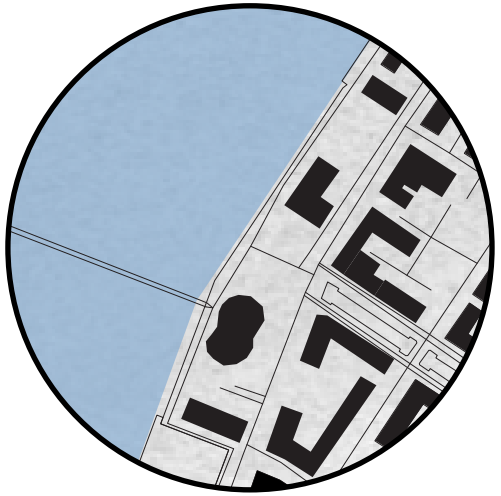
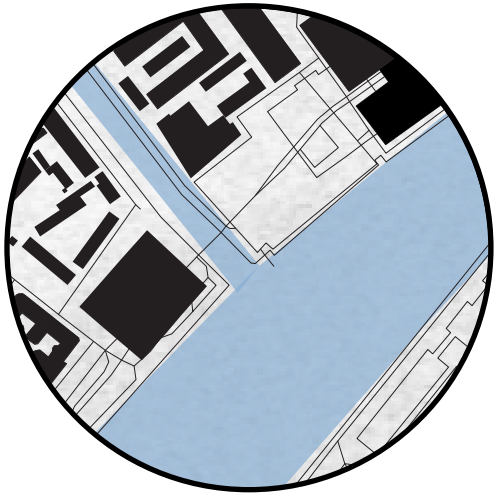


Bild 02-07.

Fig 02-03

Det Kongelige Bibliotek

Den Sorte Diamant i Köpenhamn är tillbyggnaden till Det Kongelige Bibliotek på Slotsholmen från 1999, ritad av Schmidt Hammer Lassen. Denna delen av Slotsholmen är dock utformad kring en stor öppen plats med nya och gamla ikoniska byggnader så som Christian IV's Bryghus och det nya BLOXHUB som är ett innovationscenter med konferens- och mötesrum, restaurang med mera. Både Bloxhub, Torget och biblioteket upptar vardera en yta på ungefär 90x90m.



Knippelsbro

Den nuvarande bron togs i bruk 1937 och ritades av Kaj Gottlob, som även ritade den andra av inre Köpenhamns broar, Langebro. Området på västra sidan karaktäriseras av Nordeas stora kontorskvarter ritat bland annat av Henning Larsen. Även här är kvarteren i liknande storleksordning som vid den svarta diamanten men uppdelat på 2-3 byggnadsvolymer istället för en stor.

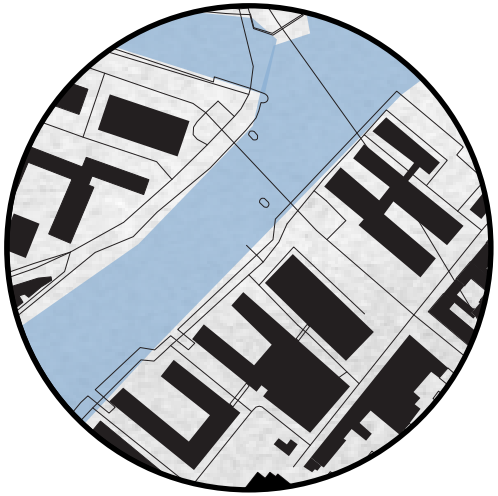
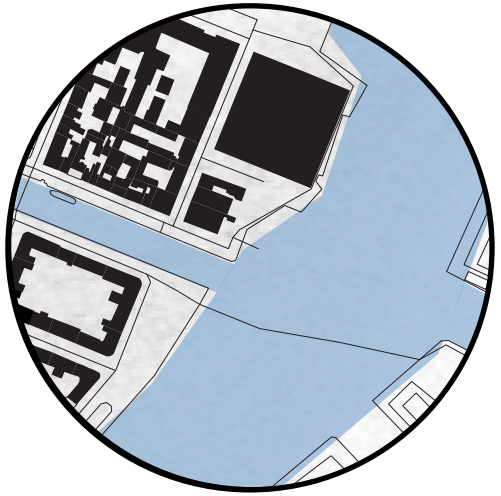


Bild 08-13.

Fig 04-05

Nyhavn

Nyhavn är ett av de största besöksmålen för turister och här vid havnebus hållplatsen möts även det storskaliga Skuespilhuset (2008) med den äldre, täta stadsbebyggelsen varav det äldsta bevarade huset är från 1681. Skuespilhuset motsvarar i bottenyta lite mer än halva det bakomliggande kvarteret. Detta är en särskilt intressant plats där det nya möter det gamla och knyts ihop av kajpromenaderna. Den nya Inderhavnsbroen kopplar också till Papirøen där gatulivet förflyttats inomhus.



Operaen

Kvarteret domineras av Operan invigd 2005 och ritad av Henning Larsen. Om Skuespilet bröt den småskaliga bebyggelsen så är Operan och dess omgivning ett monster, ytorna runtomkring är gigantiska. Skalan och Amalienborgaxeln är allt, de ikoniska byggnaderna nära vattnet är till för att synas. De fria ytorna mot vattnet återkommer sedan vid Refshaleøen. Operabyggnaden i sig är lika stor som ett stadskvarter på ca150x90m. Gräsytan söder om operan ligger på ca 1,5 hektar.

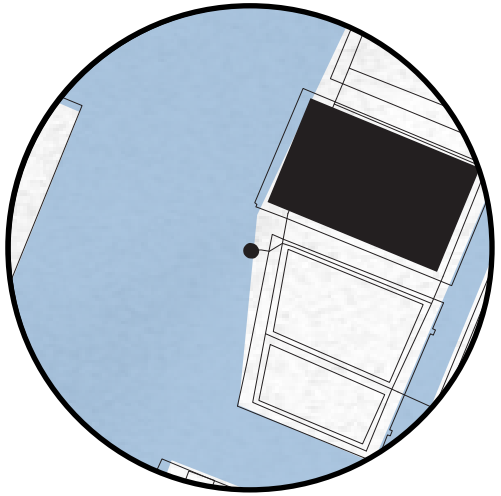
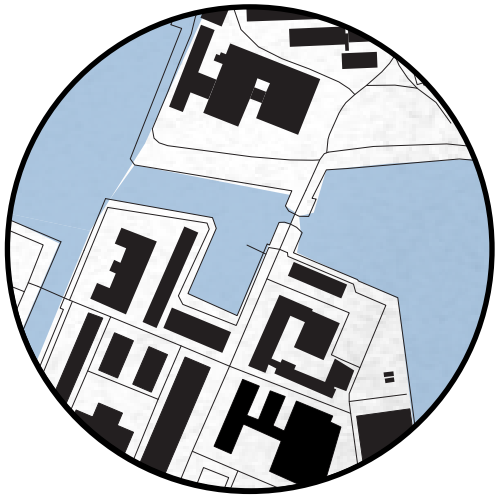


Bild 14-18.

Fig 06-07.

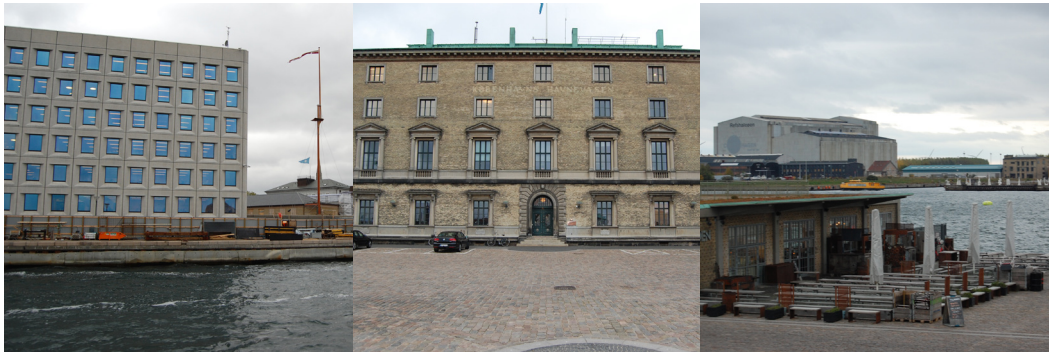
Holmen Nord

Kunstakademiets Designskole möter försvarets Marinestation København i en historisk miljö med moderna inslag såsom några av skolans tillbyggnader. Här är avsaknaden av bostäder och turister väsentlig, endast studenter och arbetare rör sig i den luftiga och låga bebyggelsen. Som är av historiska skäl logiskt strukturerad utifrån försvarets funktioner. Det är här som stadsstrukturen blir avsevärt glesare, trots att kvartersstorlekarna är liknande stadskärnan huserar de enbart cirka 3-4 byggnader.



Nordre Toldbod

Området ligger mellan Kastellet och Frederiksstaden. Kontorsbyggnaden för A.P. Møller-Mærsk ritad av Ole Haagen, färdig 1979. Staden övergår till parkmiljö runt kastellet, med utmärkta vyer rakt mot Refshaleøen och den potentiella exploateringsplatsen som blir fullt synlig. Hit kommer många turister för att se den lilla sjöjungfrun och båtturen över till Refshaleøen är inte lång. Kastellet löser upp stadsstrukturen fullständigt och det finns märkligt nog en parallell till Refshaleøens låga bebyggelse och öppenhet.



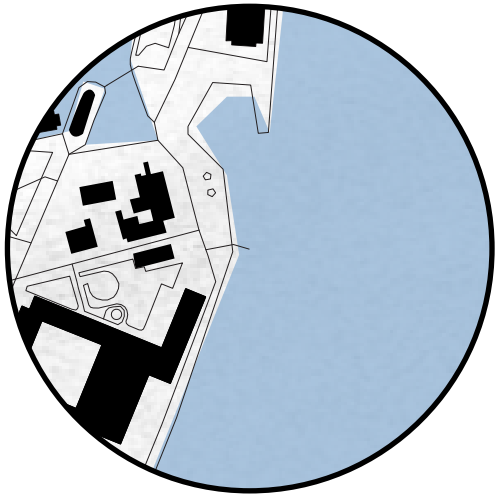


Bild 19-24.

Fig 08-09.

Refshaleøen

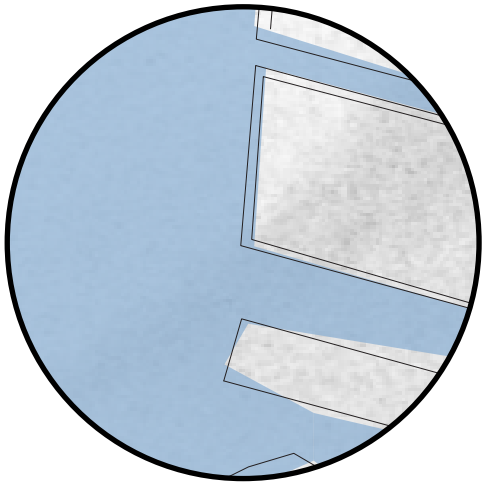
Refshaleøen är slutstationen på Havnebussens resa genom centrala Köpenhamn och blir på så sätt ett naturligt besöksmål. De andra hållplatserna karaktäriseras av kända turistmål och betydelsefulla byggnader/områden i Köpenhamn. Refshaleøen har därför potentialen att också profilera sig med ett stort besöksmål för invånare och turister.

Från Nordre Toldbod är sektionshallen och många byggnader på Refshaleøen klart synliga. Även ett framtida byggnadstillägg som sträcker sig österut mot vattnet skulle bli klart synligt och intressant i en ny stadsbild. En snabb överblick på de andra områdena kring hållplatserna ger därför en förståelse för differentieringen i funktion, arkitektoniskt uttryck, skala och täthet.

”I dag henligger det tidligere værftsområde som et studie i spektakulært og æstetisk forfald - en legestue for kreative virksomheder og alternative måder at tjene penge på. Og med sin egen heavy metal-festival, Copenhell. Men langtidsplanerne for hovedstadens infrastruktur mere end antyder, at også Refshaleøen inden for en overskuelig fremtid vil blive genstand for den store totalplanlægning.

Men tiden er kommet til, at planlæggerne og politikerne i København begynder at tænke sig rigtig godt om, inden de slipper arkitekterne løs på Refshaleøen. Det mener Jens Kvorning, professor på Kunstakademiets Arkitektskole og leder af Center for Byplanlægning. »En by er kun interessant, hvis den både har det mainstream - og samtidig de billige arealer og lokaler, hvor alt det alternative kan ske«, siger han. »Hvis der kun er plads til de funktioner, der kan betale en dyr husleje, så har du lavet en rigtig kedelig by. Og København nærmer sig den situation. De områder, som kan rumme det alternative, er ved at forsvinde«. ” (Faber)

Fig 10.



Material, Konstruktion

Bärande betong- eller stålstommar med bland annat tegel som ifyllnad i de stora hallarna hör till de vanligare konstruktionerna. Även enkla plåtklädda hallar och massiva tegel eller betongbyggnader förekommer. Stål speciellt färgat, med fackverks eller modulär struktur är tongivande och kan kontrastera både till betongen och teglet samtidigt som den smälter in med de uttryckslösa plåthallarna.

Bild 25-36.

Fig 11.

Nordhavn

Islands Brygge

Ørestad

Bild 37-39. Exempel på tre utvecklingsområden i Köpenhamn

Refshaleøen - Historia

Refshaleøen är en konstgjord ö som blev anlagd mellan 1868-73 av Köpenhamns hamnväsen. Den ligger mellan Sixtus bastion på Nyholm och Lynetten, båda ägda av militären. Kommandostationen och batteriet som var lokaliserade på Lynetten lades ner 1962. På öns nordligaste del byggdes en storskalig vattenreningsanläggning mellan 1973-80 som fortfarande är i bruk. Men den största delen av Refshaleøen hyrdes ut till Burmeister och Wain för skeppsbyggeri 1872 och detta har format ön i mer än hundra år fram till att de gick i konkurs.

Halvön utvidgades på grund av det ökade behovet att bygga större fartyg bland annat med en torrdocka 1895, den långa svetshallen 1942, skeppsbyggningshallarna 1951-53 och ytterligare en torrdocka 1956. På 50'talet fylldes det på med jord mot öster för att skapa nya ytor för varvet. På bilden syns halvön innan denna process påbörjats. På denna yta öster om svetshallen uppfördes under 60' talet de stora sektionshallarna. (Spanggaard, s21)

Vid sin höjd sysselsatte varvet 8000 personer, och blev så en ikon i dansk industrihistoria. Efter varvets konkurs 1996, har området genomgått en del förändringar, den största delen av markens ägande övergick till Refshaleøens Ejendomsselskab. De övergivna byggnaderna är nu hem till en blandning av kreativa entreprenörer och diverse företag.

1987 då varvet fortfarande var i bruk ritades ett förslag för framtida bruk och planering av området. Även från 2002 finns ett förslag och en undersökning av dessa skulle kunna ligga till grund för utformandet av ett småskaligare alternativt förslag som inte ämnar att transformera hela Refshaleøen.

Ett antal renoveringar och anpassningar har gjorts på byggnader till exempel kulissefabrikken, administrationsbyggnaden (2005) och værkstadsmagasinet (2003) av Dorte Mandrup Arkitekter.

 Bild 40-42.

Fig 12. Kvarstående byggnader och ny kontur som följer de befintliga utfyllnaderna.

Refshaleøen - Utveckling

Refshaleøens Ejendomsselskabs förslag från 1987 sätter tonen för vad som skulle bli en stadsplan med carré struktur, fokus på innovativa industrier och högkvalitetsbostäder. I rapporten 'utveckling för Refshaleøen' menar man att detta är framställningen av en utveckling som "färdig verklighet, som en hel produkt." (Fogtmann, s3) Den långsamma omvandlingen från industri har gjort det möjligt att bevara vissa kvaliteter som kräver ett process tänkande för att inkorporeras i en framtida utveckling. De verksamheter och den "spontana" aktivitet som långsamt tagit platsen i anspråk skulle antagligen drivas iväg vid drastiskt höjda hyror, därför krävs en stegvis omdaning som inkorporerar denna verksamhet. Motsättningen ligger i att införa mer aktivitet och intensitet men samtidigt bevara öns fridfulla och öppna karaktär.

Den relativt gröna karaktär som finns på platsen riskerar också att försvinna då stora areal bebyggs, Fogtmann menar att "utgångspunkten för hela strategin är en tolkning av Refshaleøen som ett öppet fält i byn." Detta är en högst sympatisk tanke som också inkorporerats i detta förslag då den ämnar visa en alternativ framtid.

Utifrån formuleringen i den senaste detaljplanen önskas följande:

"Refshaleøens Ejendomsselskab (REDA) önskar etablera en urban utveckling av dess egenskaper och kommer därför att använda tillfällig användning som en strategi för långsiktig stadsutveckling genom att öppna området för lokalbefolkningen och ge området nytt liv och identitet.

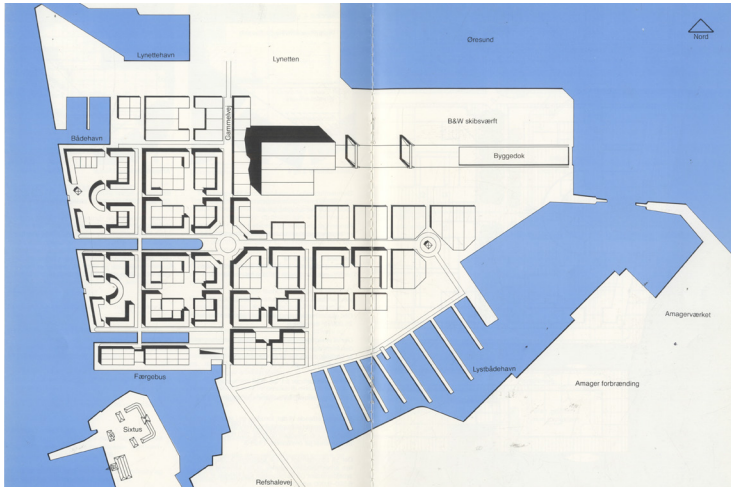
REDA vill använda tomma byggnader och mark till mindre tillverkningsföretag, sport och fritidsanläggningar, museer, gallerier och en solcells park etc. REDA arbetar från fyra grundläggande värderingar: hållbarhet, kreativitet, äkthet och mångfald. Detta kan så småningom bidra till en framväxande social och kulturell infrastruktur, när stadsutveckling måste börja menar fastighetsbolaget." (Københavns Kommune Teknik- og Miljøforvaltningen, s15)

Genom att angripa vissa platser och införa en uppsjö av användningar på de fria ytorna och 'kajerna' så framstår det som att kommunen och REDA långsamt vill jobba sig fram emot en högre exploateringsgrad.

Förslaget i denna rapport skulle innefatta ett tillägg till en eller flera av de befintliga byggnaderna med ett starkt fokus på anpassning till skillnad från de tidigare förslagen. Ett strukturellt system som kan fogas in i den infill tomt som identifierats och förlängs ut i de centrala områdena av Refshaleøen skulle forma grunden till en grupp av byggnader som kan knyta samman de befintliga byggnaderna och forma ett tydligt gestaltat centrum.

Med tanke på områdets nuvarande funktioner och en omdaningsprocess som endast påbörjas 2021-23 så skulle ett temporärt/förändringsbart program för utbildning, rekreation och arbetsplatser/studios (kreativ verksamhet) lämpa sig väl. Detta skulle attrahera besökare och introducera Refshaleøen i vidare bemärkelse för framtida brukare. Men genom att ej bebygga vissa stora ytor utan snarare aktivera dessa med landskapslösningar och skapa en struktur där den rådande 'do it yourself' attityden kan få fritt spelrum skulle Refshaleøens identitet snarare förstärkas än gå förlorad.

En nybyggnad som skulle kunna tillföra mer av liknande flexibla och tillgängliga rum men som också vänder sig utåt mot staden och offentligheten skulle kunna behålla en liknande karaktär av spontanitet och kreativitet som de oprogrammerade industribyggnaderna. En byggnad som kan inneha utbildningslokaler, kontor och andra uthyrningsbara rum skulle kunna bygga på den mångfald av verksamheter som redan finns där. Samtidigt som den kan vara en social plattform för boende från Amager eller närbelägna platser.



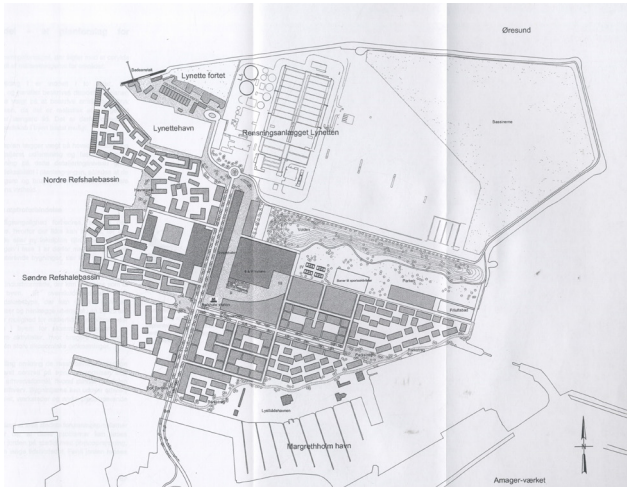


Bild 43. Refshaleøens Ejendomsselskab, 1987

Bild 44. Læreranstalternes Fælles Byplankursus 2001/2002

Bild 45. Københavns Kommune Teknik- og Miljøforvaltningen 2015

Fig 13. Refshaleøen centrum

Funktioner/Verksamheter

Runt omkring och på Refshaløen finns stora monofunktionella områden så som reningsverket, kraftverket och halvön för oljedepåerna innan man når till Amager. In mot staden finns däremot Kunstakademiets Designskole, Operan och papirhalvön på Christianshavn. Inderhavnsbroen har väsentligt förbättrat tillgängligheten till Christianshavn och områden i närheten till Refshaleøen. Varför utvecklingen där blir ett naturligt steg i att förbinda det med staden. Refshaleøen kontrasterar till staden med sina små, mer eller mindre dolda verksamheter.

”Refshaleøen är holistiska Köpenhamns motbild - heterotopia av staden vi känner så väl, präglad av mysighet, dess mångfald i kombination med dess ordning. Refshaleøen har plats för drömmar om ett eget uttryck i öppen terräng - en klondikemiljö där små privata initiativ och gör det själv-aktiga objekt tillsammans med en ofullständighet som oundvikligen kommer att påverka en sådan plats för förändring, vilket skapar ett utrymme definierat av obeständighet och rörelse.” (Fogtmann, s12)

Den mångfald av verksamheter/småföretag är bland annat vad som gör Refshaløen spännande och unik. Dessa har förmodligen tillkommit på grund av de funktionella rum som industribyggnaderna erbjuder. Byggnaderna kan med lätthet programmeras för diverse funktioner och variationen av rum gör Refshaløen väldigt tillåtande. Det är en aspekt som blir allt mer viktig i dagens samhälle:

”den samfundssituation, hvor den daglige tilværelse i stadig højere grad privatiseres, og hvor omfanget af den indirekte kommunikation konstant øges, vokser behovet for byens tilbud om offentligt liv i offentlige rum. Her tilbydes en direkte kontakt med andre mennesker og det samfund man er en del af. Her kan man se med egna øjne, opleve, deltage og væare med” (Gehl & Gemzøe, s20)

Beroende på verksamheternas grad av offentlighet kan detta vara en potential för Refshaleøen. Intresset för att utveckla just denna kvaliteten härrör från att många av verksamheterna är föreningar och klubbar som är öppna för allmänheten men kännedomen om dessa skulle kunna öka. En nybyggnad som kan fyllas med ett flertal funktioner på liknande sätt som industribyggnaderna skulle möjligtvis väcka ett förnyat intresse för ett hållbart och aktivt Refshaleøen.

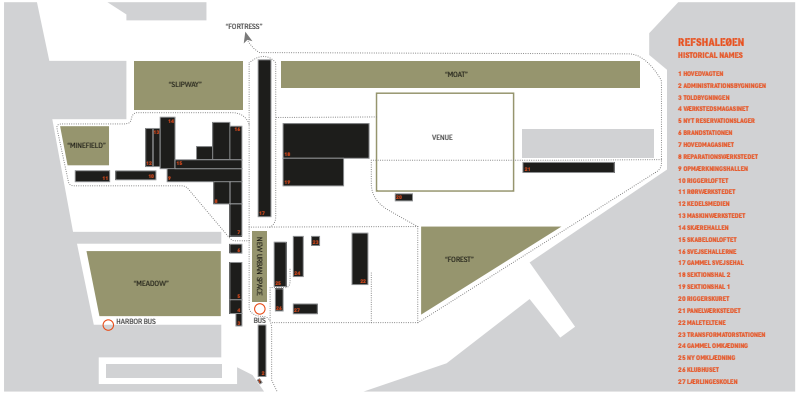
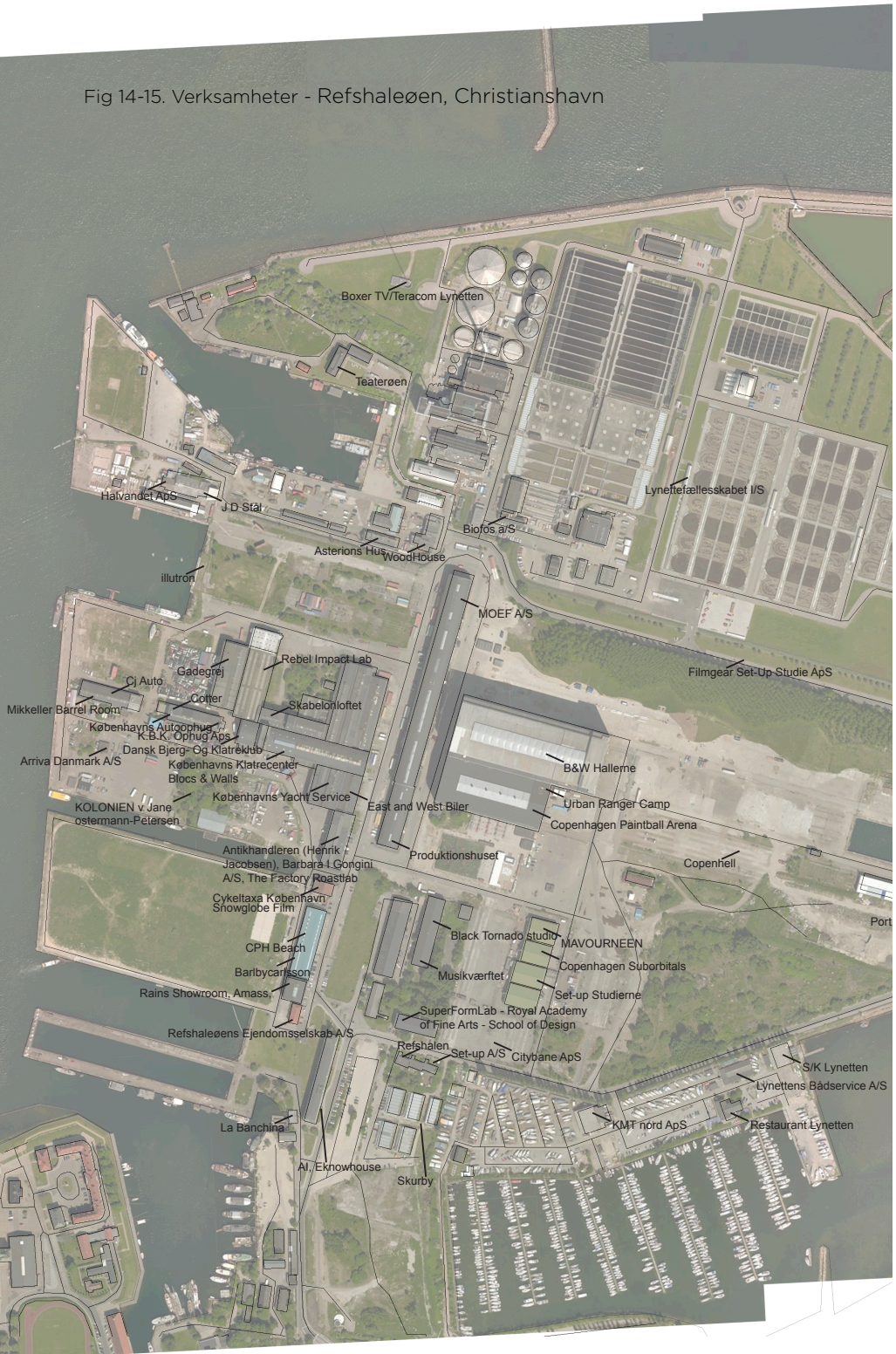


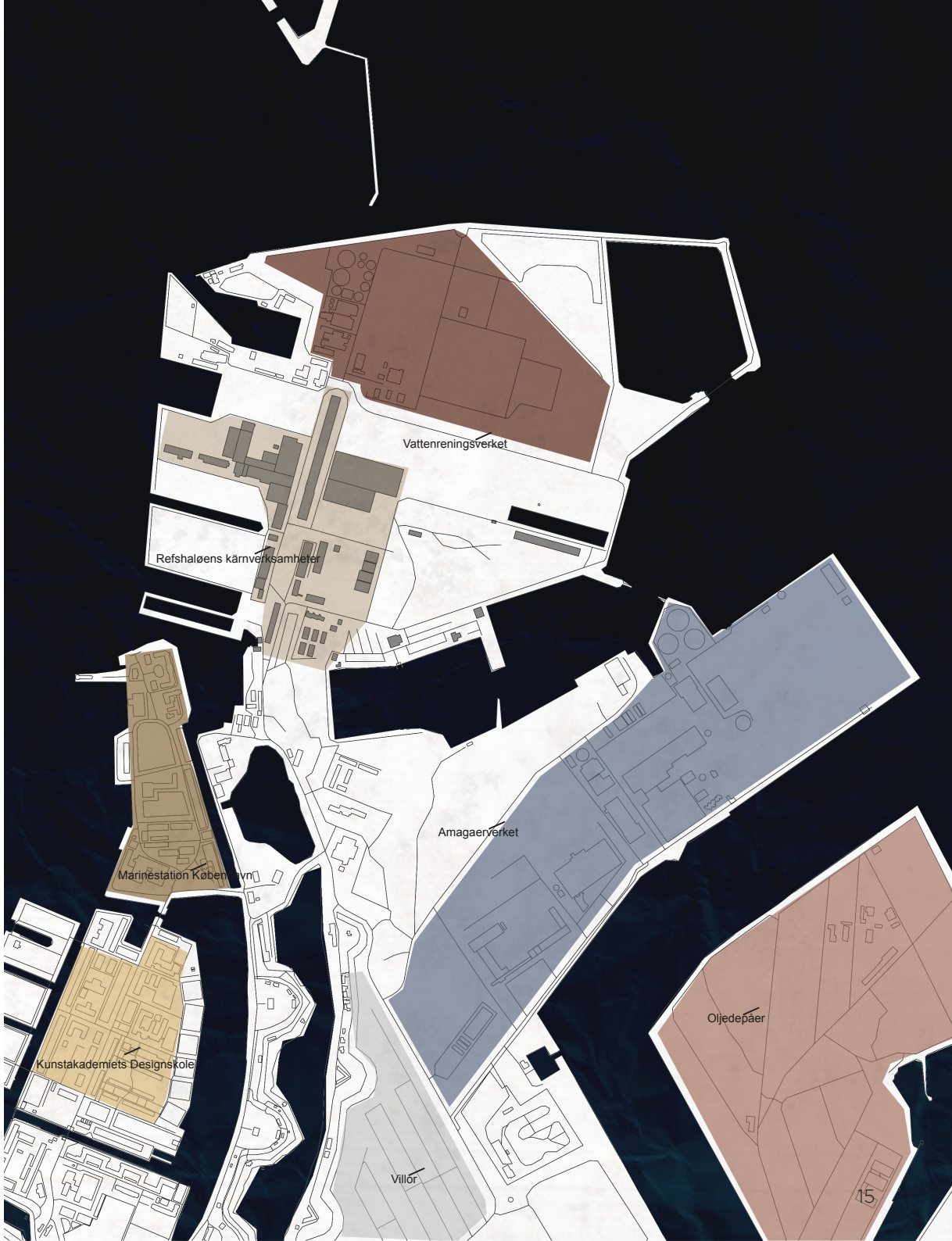
Bild 46. REDA

Bild 47. Skabelonloftet

Bild 48. Musikvaerftet

Fig 14-15. Verksamheter - Refshaleøen, Christianshavn





Trafik

De rådande möjligheterna att ta sig till Refshaleøen är med havnebussen, buss och biltrafik respektive cykel. Buss och biltrafik sker genom Refsjalevej som är inkörsporten till Refshaleøen. Detta begränsar kommunikationen en aning då det inte finns någon rundgång från andra delar av staden och det skapas en flaskhals då trafikmängden ökar. Framtida förslag till både biltunnel och tunnelbana finns:

”I november sidste år vedtog Borgerrepræsentationen at arbejde videre med et forslag til en boret havnetunnel og omfartsvej fra Svanemøllen i nord til Sjællandsbroen i syd. Inklusive en stor til- og frakørsel på Refshaleøen.

Og planerne for en kommende metroring, der skal binde Amager sammen med Sjælland, inkluderer en station på B&W’s gamle område. Investeringer i den størrelsesorden - vi taler om trecifrede millionbeløb - foretager man ikke af hensyn til eksperimenterende dukketeatre og små tegnestuekollektiver. De kræver et stort underlag af både boliger og erhverv. ”(Faber)

Förslaget i denna rapport skulle inte kräva de större infrastruktursatsningarna, varför inget ställningstagande finns till sådana spekulativa projekt. Att en centrumdel är vital för en eventuell tunnelbanestation kvarstår dock som ett argument för ingreppet. Vid utbyggnad på andra delar av ön med avsevärt fler bostäder är dock en infrastruktursatsning absolut nödvändig.

”De nuværende adgangsforfold til Refshaleøen er et problem ved fremtidig planlægning, da forholdene ikke tilfredsstiller en storstilet fremtidig udvikling af øen til bolig- og erhvervsformål.

Vi mener, at en byudvikling af Refshaleøen nødvendiggør en betydelig udvidelse af øens trafikale tilgængelighed enten i form af en havnetunnel eller en baneforbindelse - f.eks. metro eller sporvogn - der gør Refshaleøen stationsnær.” (Spanggaard, s34)

De stora infrastruktursatsningarna är tillräckligt långt borta för att en process redan nu kan sätta igång för att omvandla Refshaleøen.

”I 2032 forudsætter KIK-rapporten havnetunnelen mellem ydre nordhavn til Refshaleøen og Kløvermarken bygget. I 2040 er havnetunnelen ført helt igennem til Amagermotorvejen ved Sjællandsbroen, og befolkningstallet er vokset med 24.000 til 697.000 indbyggere, først og fremmest i ydre nordhavn og Refshaleøen med henholdsvis 14.000 og 12.000 indbyggere, men også på Kløvermarken og godsbaneterrænet.” (Marfelt)

Bild 49-50. Ankomst - Havnebus, Buss, Cykel

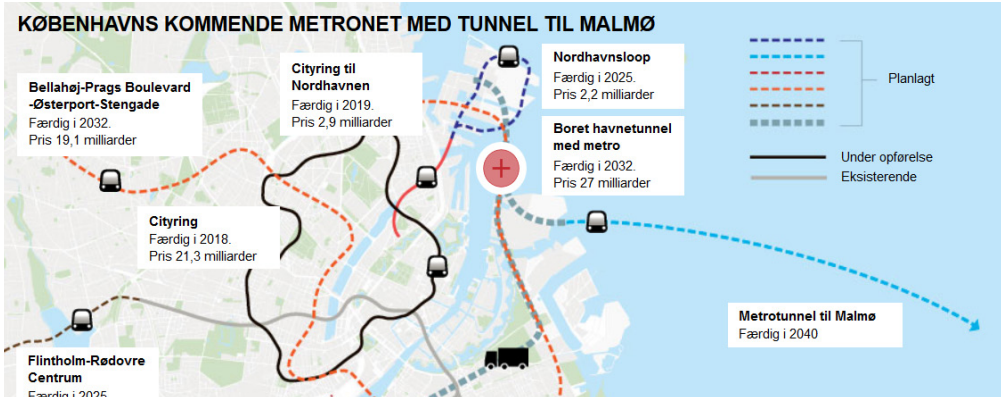


Bild 51. Förslag på tunnelbanesträckning

Bild 52. Havnetunneln - förslag

Fig 16. Trafiksträckning

Bebyggelse - Proportioner/Skala

Refshaleøen karaktäriseras av disparata byggnader som är luftigt placerade på det vida industriområdet. Dessa är av karaktären långa hallar eller diverse verkstadsbyggnader. Ytorna är enorma då en jämförelse görs med innerstaden. Målsättningen för projektet är inte under några omständigheter att omvandla den unika karaktären till tät innerstad över hela området. Utan snarare att försöka använda sig av de storleksordningar som finns på Refshaleøen men placera ett förslag på ett vis som delar upp de stora ytorna.

En sådan uppdelning skulle skapa mer överblickbara platser där en intensifiering av aktivitet skulle kunna ske. Ett övergripande rutnät som innefattar de stora byggnadsvolymerna och ett finmaskigare sådant där kopplingen mellan byggnaderna och tillbyggnader, platsskapande sker.

Målsättningen blir att behålla karaktären med stora fria ytor men att på väl utvalda platser förtäta eller skapa en struktur som ger en upplevelse av uppdelade rum i en sammanhållen helhet. Införandet av en mindre skala emellan byggnaderna genom nedbrytning av de utvändiga rummen och införandet av en rumsordning, till exempel genom landskapselement. Detta skulle kunna skapa en tydligare kärna kring aktiviteterna/verksamheterna på Refshaleoen och utveckla området som en viktig del i staden.

Det som gör både Nyhavn och Refshaleøen intressant är kontakten till vattnet, för övrigt är de snarare varandras totala motsatser då Nyhavn är spännande på grund av koncentrationen av människor - uteserveringarna och variationen som de färgrika fasaderna erbjuder. Uteserveringarna och båtarna ligger tätt inpå varandra och är på en skala som aktiverar de förbipasserandes sinnen. Refshaleøens lockande kvaliteter är snarare de fria ytorna, lugnet och känslan av upptäckande vid mötet med något nytt. Till stor del bombarderas besökare vid Nyhavn av intryck vilket inte sker på Refshaleøen.

Införandet av en skala som ligger närmare husbredden på mellan 6-18m med en rad av fasader på 345 meter kan öka variationen på ön. Sluseholmen är ett annat exempel på hur en större kvartersstruktur är uppbyggd av mindre enheter, likt Nyhavn. Även Cph Street Food på Papirøen visar en mångfald inom den lager/industrilokal som vagnarna och de små husen står i. Måtten på några vanligt förekommande objekt i dessa miljöer och dess mått i relation till husens mått visas upp i följande figur.

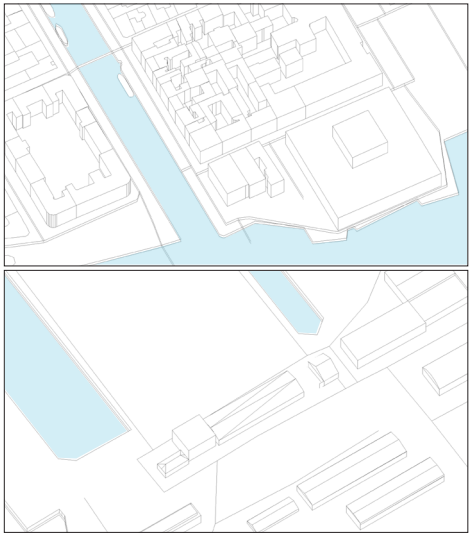
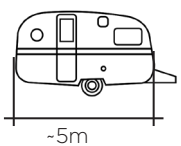


Fig 17-18. Nyhavn, Refshaleøen Bild 53-54.

Bild 55-56. Papirøen

20' fots container:
12,2x2,4x2,6(lbh)



~5m

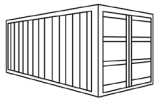
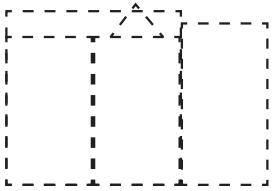
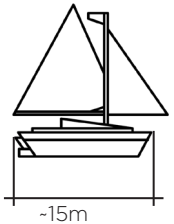


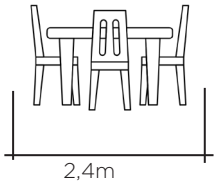
Bild 57-58. Nyhavn



Townhouse:
Bredd: ~6-17m
Höjd: ~15-18m
Djup: ~18m

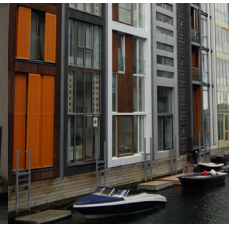


~15m

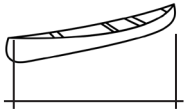


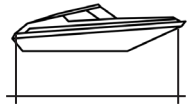
2,4m

Bild 59-60. Sluseholmen



Townhouse:
Bredd: ~4m
Höjd: ~12m
Djup: ~14m





~5m

Fig 19. Skalskillnad

Koncept - Volym/Orientering

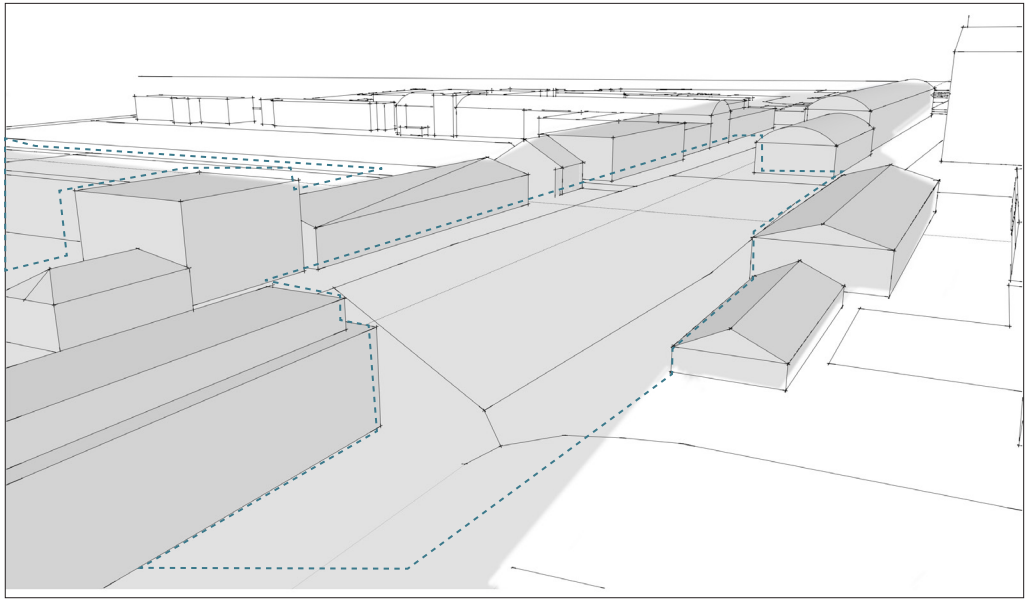
Det avlånga rummet mellan det nya reservationslagret och nya omklädningen delas upp genom två volymer, en som tillhör huvudaxeln och passerar genom infill-tomten. Den andra blir en entré byggnad med café/restaurang och utställningshall. Tillsammans delar de upp ytan i tre ”mindre” rum som blir mer människovänliga och tillgängliga för aktiviteter och nya program.

På detta sätt bryts den dominerande nord-syd axeln med en lika monumental öst-väst axel. En volym lika lång som Nyhavn relaterar till byggnaderna på ön genom sin utsträckning och höjd samtidigt som strukturen skall kunna inhysa en variation likt Nyhavns fasader och uteserveringar. I Refshaleøens centrum bildas två förbättrade gatusträckningar med grönska, trottoar, cykelväg mm längs med byggnaderna men främst i nord syd axeln längs med reservationslagret.

Grönområdet i väster byggs till med en utskjutande volym som går längs kajen och som sträcker sig längs med de öppna odlingslotterna. Den långa byggnadskroppen är uppdelad med passager vilka bidrar med en gatukänsla som inte finns på halvön i nuläget. Dessa blir kontaktpunkter i det större offentliga rummet och övergår till byggnadens struktur som överbryggar centrumet och det öppna gröna rummet.

Enligt Kevin Lynch analysen (utförd av Læreranstalternes Fæalles Byplankursus, s22) som skall identifiera kännetecknen från områdets struktur vilka gör det möjligt att orientera sig i staden, definieras ett antal hållpunkter.

Exempelvis att busshållplatsen är en viktig knutpunkt för området och de centrala delarna. Att det stråket som fortsätter mot norr slutar precis framför ”brandstationen” där en liten orienteringspunkt finns i förhållande till dockans början som också är en viktig siktlinje. Tillsammans med de andra öst-västliga dockorna, därför blir också den adderade volymens orientering motiverad som en parallell linje till dessa. På så sätt skapas också vyer mot söder och det öppna fältet som accentueras, byggnaden blir en fond till platsen.



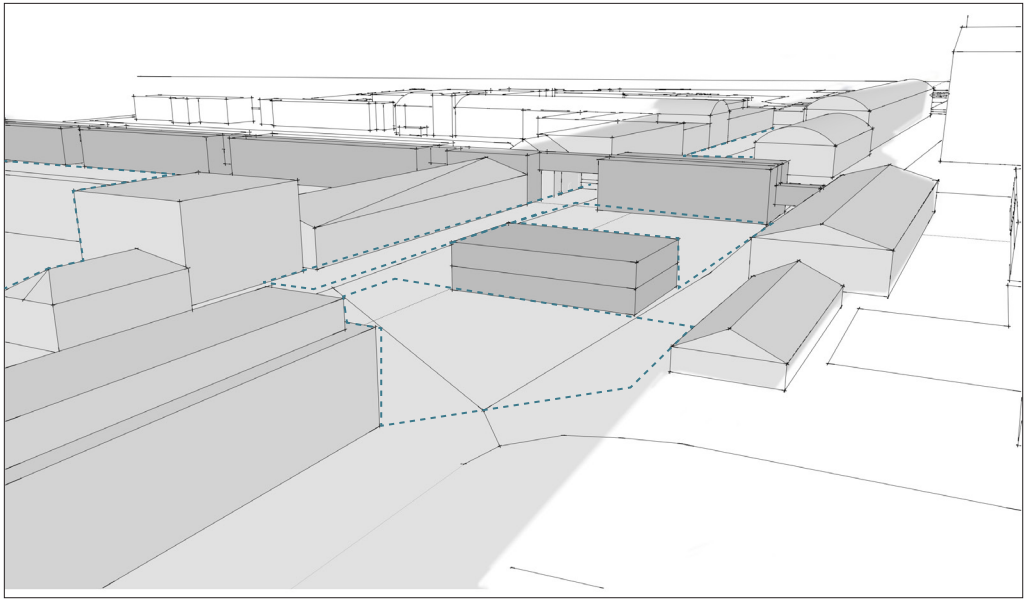


Fig 20-21. Före, Efter

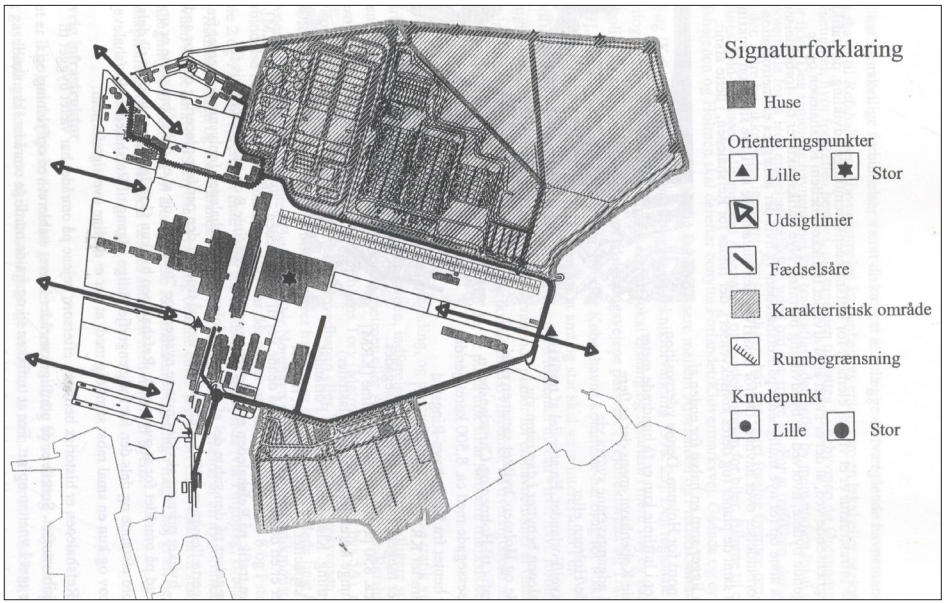


Bild 61. Kevin Lynch Analys

Fig 22. Volymtillägg

Koncept - Grönyta

Refshaleøen är en konstgjord ö utfylld med jord och avfall. Avfallet och många års föroreningar från industrin har lett till jordföroreningar. Hur man hanterar detta är viktigt, då i linje med idéerna från lokalplanen så skulle en del väster om Refshaleøens centrum kunna användas till odling. Detta är möjligt ifall jorden renas eller att odlingen sker i lådor ovanpå marken.

Reningen av jorden kan ske på ett flertal olika vis bland annat:
- Genom att kapsla in den i exempelvis asfalt
- Gräva upp den och deponera den annorstädes för att sedan fylla upp med ren jord.
- Fytoremediering är en metod där planterade växter som har vissa egenskaper kan bryta den eller ta upp föroreningarna. (Fogtmann, s74)

Den orörda och vildvuxna gräsplätten i centrum blir dock bebyggd och därför får delar bli mer intensiv park än den vildvuxna gräsplätt som den i nuläget är. Även torgytan norr om busstationen är en vildvuxen gräsplätt och blir istället uppdelad i ett mer hårdgjort torg och en grönare park med träd som kantar Refshalevej.

Konceptet för de stora grönytorna är att öka möjligheter för rekreation, det vill säga diverse fritidsaktiviteter samtidigt som en förbättrad parkmiljö skapas för de som arbetar i närheten och det framtida centrum som utvecklas.

Då det redan finns så kallade daghaver eller ytor för odlingslotter i Christianshavn och Amager så skulle det kunna fungera även på Refshaleøen.

Köpenhamn som är en förebild inom kollektivtrafik och många andra områden skulle kunna utveckla detta med grönska i staden ytterligare och erbjuda odlingsytor som oberoende om de är effektiva för matproduktion fungerar som en fristad och rekreationsområde. Varför inte göra den yta som blivit hårt ansatt av industri till något positivt ur ekologisk synpunkt.

Bild 62-64. Potentiell plats för odlingslotter

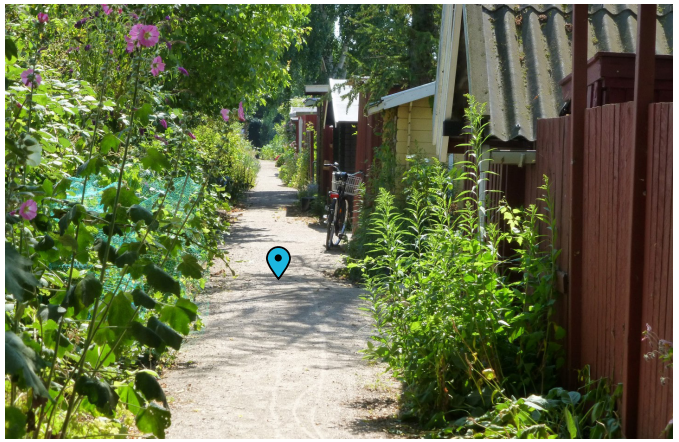


Bild 65. Kløverengen, Amager - daghaver/odlingslotter

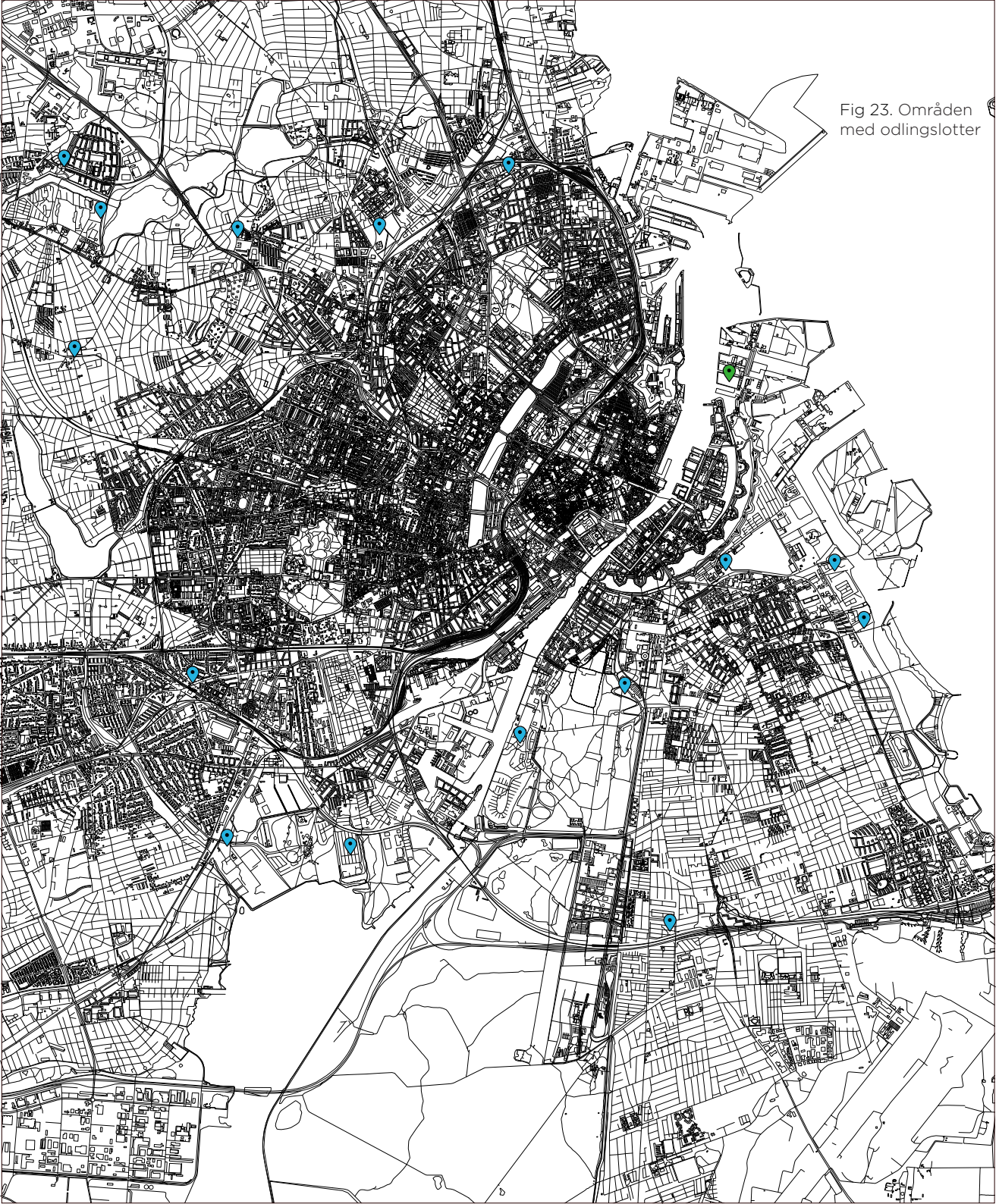


Fig 23. Områden med odlingslotter

Fig 24. Framtida odlingsplats

Koncept - Struktur och variation

De funktionella rummen som industribyggnaderna består av har visat sig flexibla och användbara långt efter de spelat ut sin ursprungliga roll. Hur kan då en ny byggnadsvolym som relaterar till industriarvet också bygga på ett strukturalistiskt tänkande som i framtiden kan fungera på liknande sätt. En tillåtande struktur som kan stödja de befintliga funktionerna men även ge rum för nya såsom bostäder och affärsverksamhet som till exempel inte finns på platsen.

En annan aspekt är också behandlandet av byggnaderna och kvarlevorna från industritiden. Dessa kan byggas till, rivas eller på olika vis omformas/modifieras för att stödja den nya funktionen som har eller inte med en tidigare appropriation att göra. Det skapas då ytterligare ett kulturlager på det befintliga lagret av byggnader och strukturer.

Ur ett utvecklingsperspektiv blir aspekter såsom generalitet och flexibilitet betydelsefulla då scenarion förändras och Nils Ahrbom formulerar det på följande sätt: ”Om funktioner och egenskaper (hos en byggnad) kan ändras efter en verksamhets krav är de anpassningsbara eller föränderbara. Om funktioner och egenskaper kan bli oförändrade för olika verksamheter, är de allmängiltiga”. (Ekholm, s10)

En allmängiltig struktur/byggnad kan därmed inhysa de allehanda verksamheter som kan uppkomma på Refshaleøen. Ett annat strukturalistiskt begrepp är *megaform* som introducerades av Fumihiko Maki.

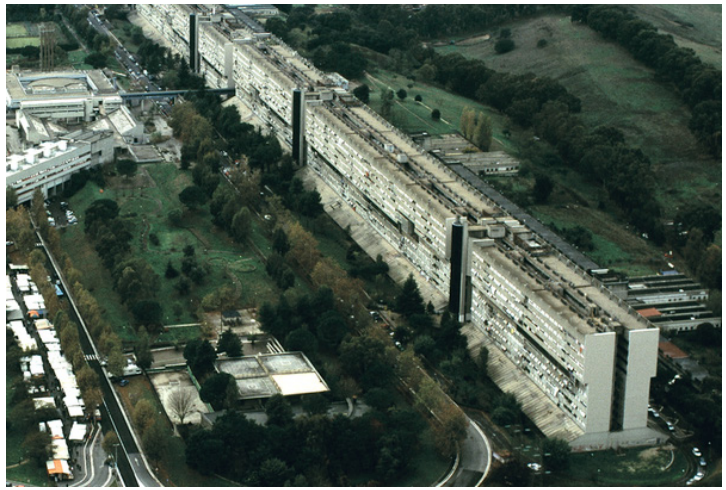
”Megaformens princip kan definieras som en uppdelning av de formala relationerna på en överordnad nivå som uttrycker helheten och en underordnad nivå som uttrycker variationen. Denna princip tillåter att man tar bort, lägger till eller ändrar inom den underordnade nivån utan att helheten beröres.” (Ekholm, s13)

En mindre lyckad men trots det intressant megaform är Corviale i Rom. Intressant på grund av idén att erbjuda boende till alla, ökad gemenskap, allt detta i en integrerad struktur. Bland annat på grund av dess isolering till staden så fungerar den bättre som idé än i praktiken. Det annonserades dock en tävling 2015 för att renovera byggnaden och uppgradera de gemensamma ytorna längs med de horisontala och vertikala kommunikationerna. Ett av förslagen visar hur tillförd variation, färgrikedom och mindre volymer kan förändra platsen.

Att kunna samla en rad olika funktioner under samma tak med en logisk struktur är en lockande tanke för att till exempel som i fallet Corviale bland annat spara på den kringliggande naturen. Individualisering och specialisering i massproduktionen har dock blivit vägen framåt i samhället, men de grundläggande värdena lever vidare i en form eller annan.

”Strukturalismen, tron på nödvändigheten av ett inre, strukturellt sammanhang i den fysiska värld, vi planlägger och utformar, har självklart också en mening i framtiden med den begränsade materiella tillväxten. Kanske har den större betydelse, just genom att möjliggöra realiserandet av tankarna om mindre resursförbrukning, om mer medinflytande, om större gemenskap, om lättare tillgång till stadens service och till naturens rekreativa möjligheter.” (Ekholm, s28)

Med utgångspunkt i den befintliga bebyggelsen på Refshaleøen har de friliggande byggnadskropparna analyserats utifrån deras stomme och de rum som de erbjuder. Detta kan tjäna som ett led i utformningen av den nya strukturen som kan innefatta en variation av rum och hallar. Ett samband mellan denna variation av rum i en given struktur kan skapa nya möjligheter som inte än finns på Refshaleøen.



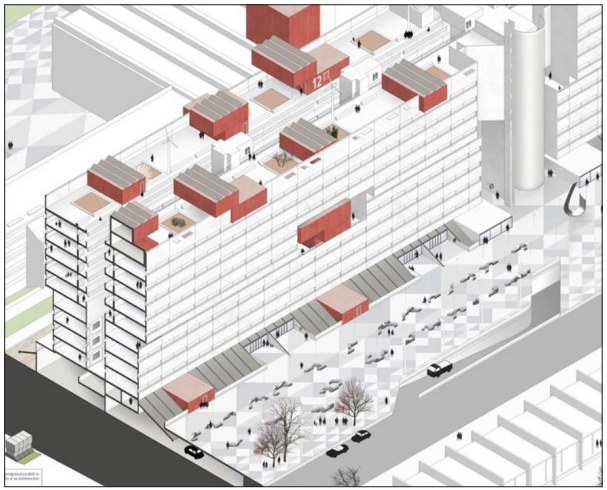


Bild 66. Corviale, 1975-84, Mario Fiorentino

Bild 67-68. Förslag-Renovation, Emiliano Auriemma

Fig 25. Sammankopplade befintliga byggnader

Kulissefabrikken

Den längsta byggnaden på Refshaleøen är den före detta svetshallen som numera brukas som kulissfabrik för den Kungliga teatern. Uppförd 1942 och renoverad 2005 (Dorte Mandrup) till nuvarande funktion. I och med närheten till Operan på Holmen skapas ett funktionellt samband.

Byggnaden består av sex stycken hallar och bilokaler. Hallarna har en fri höjd på cirka 13m och taket bärs upp av limträbågar och i någon hall av betongbalkar. Dessa står på betongpelare mellan väggar av betongelement eller murat tegel.

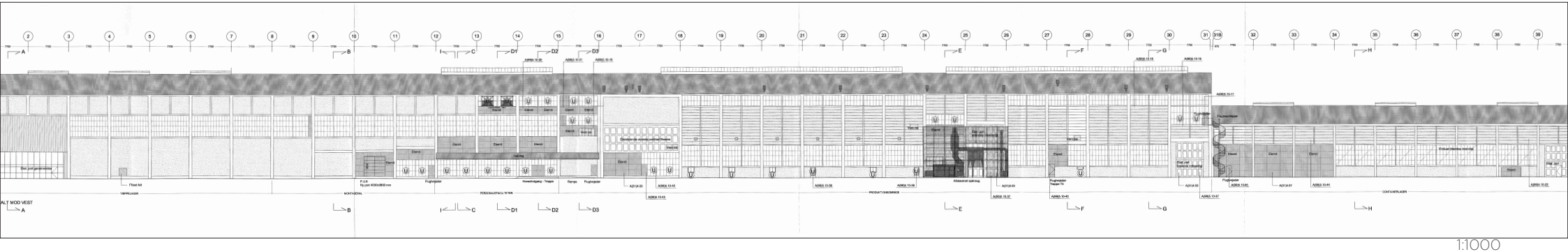
Måttet mellan pelarna är 7,7m och spännvidden är 16,55m. De två största hallarna ligger i varsin ände av byggnaden och är 1265m2 respektive 1365m2.

Den flexibilitet som byggnaden erbjuder är den stora spännvidden och fria höjden, vilket gör det möjligt att använda lokalerna som verkstad för stora föremål men även att bygga in fristående bjälklag i hallarna för att på så sätt skapa nya rum i framtiden.

För projektet blir införandet av en eller flera hallar mest intressant som antingen verkstad eller som idrottshall för rekreation. Från denna byggnad tas även de bärande betongpelarna och ifyllnad av väggarna med varierade partier såsom tegel, glaspartier och betong. Detta syns även på ritningen som blir som ett lapptäcke med material i fasad.

Även det fristående trapphuset är en inspiration till liknande strukturer som tjänar den framtida byggnaden, exempelvis i infill-tomten.

På ritningarna syns tydligt hur hallarna övergår i en annan rumsstruktur med bjälklag, allt inom den övergripande bärande strukturen av betongpelare på båda sidor av längan.



1:1000

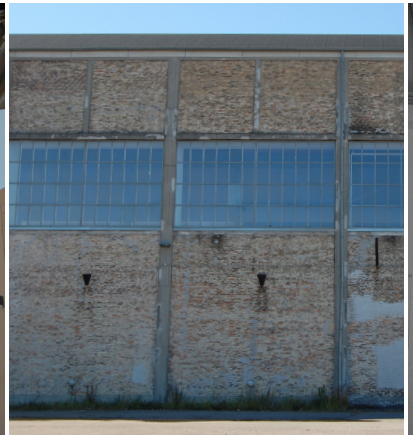
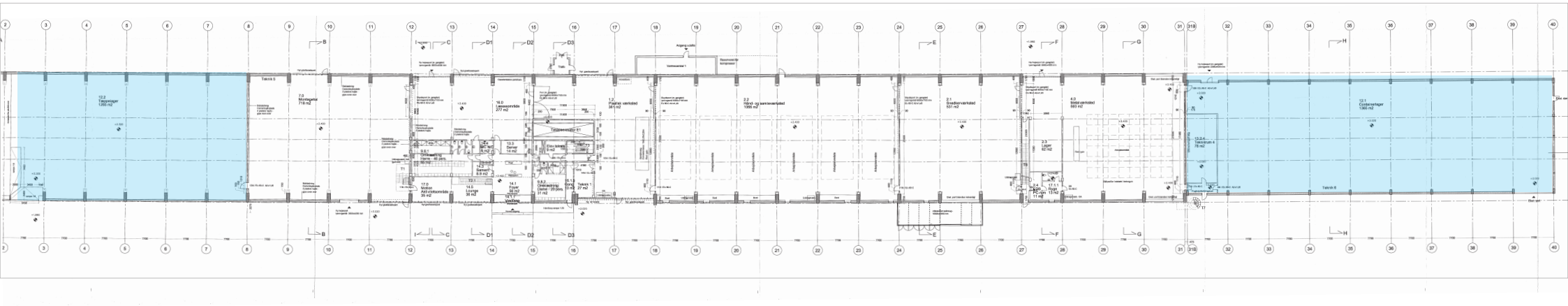
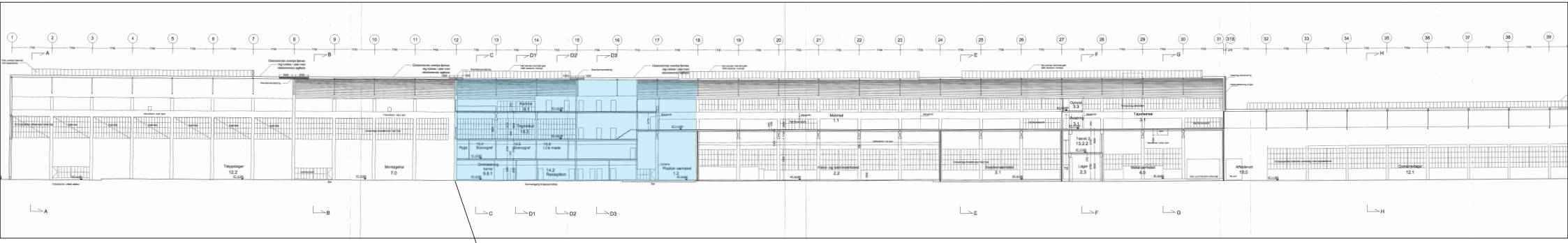
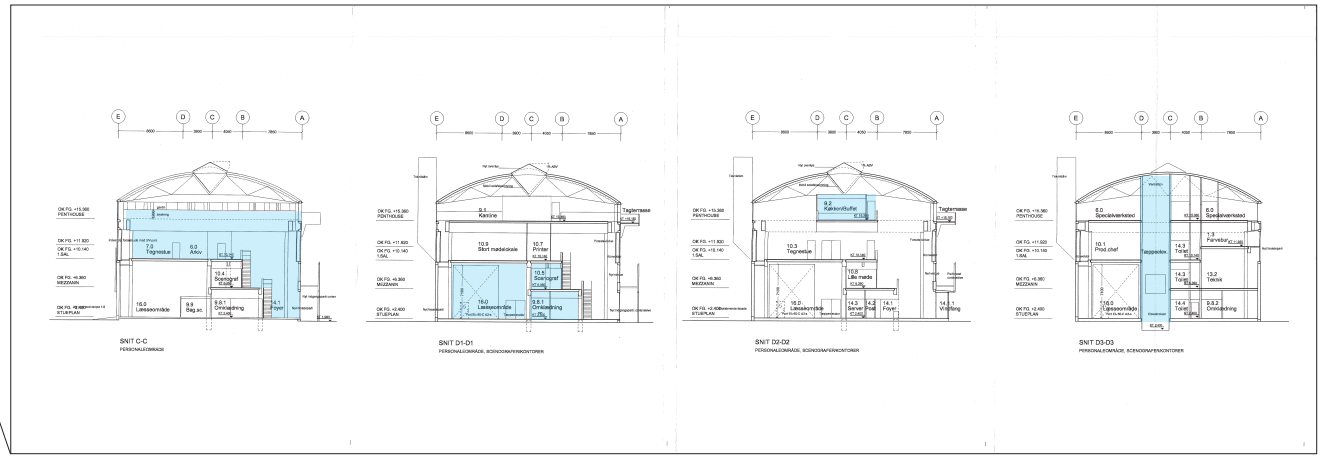


Bild 69-73.






SNIT C-C
PERSONALEOMRÅDE
SNIT D1-D1
PERSONALEOMRÅDE, SCENOGRAFIVÆRKSTEDER
SNIT D2-D2
PERSONALEOMRÅDE, SCENOGRAFIVÆRKSTEDER
SNIT D3-D3
PERSONALEOMRÅDE, SCENOGRAFIVÆRKSTEDER

1:1000

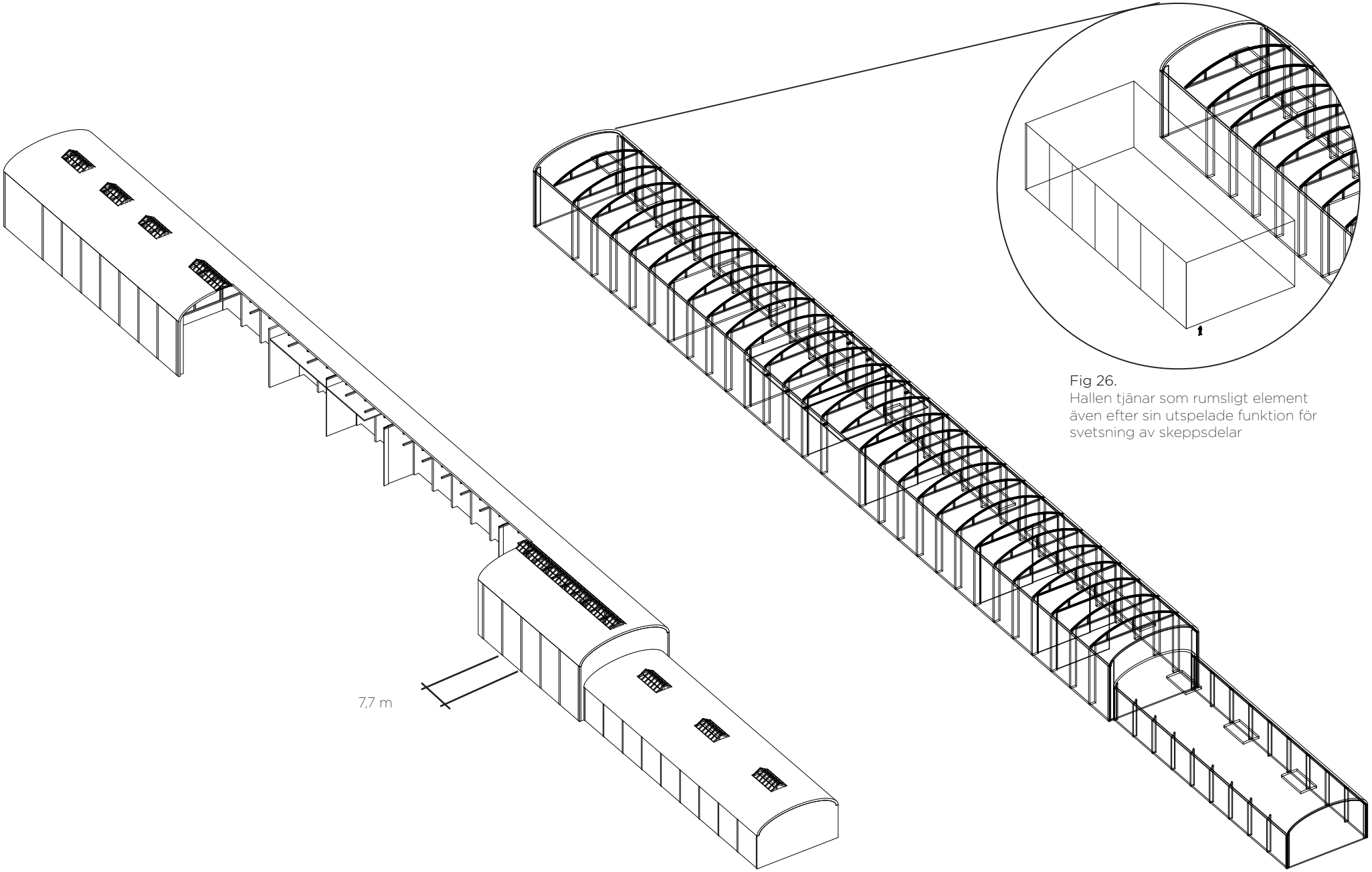


Fig 26.
Hallen tjänar som rumsligt element även efter sin utspelade funktion för svetsning av skeppsdelar

Brandstationen

I den gamla brandstationen uppförd 1872 finns numera kontorslokaler i två plan. Konstruktionen är bärande väggar i tegel och fackverkstakstolar i trä.

I fallet med bärande innerväggar lämnas inte mycket spelrum för större förändringar. Rummet med dubbel takhöjd lämnar dock utrymme för större variation i användningen av byggnaden, med en innertakshöjd på 6m respektive 2,7m för de övriga utrymmena.

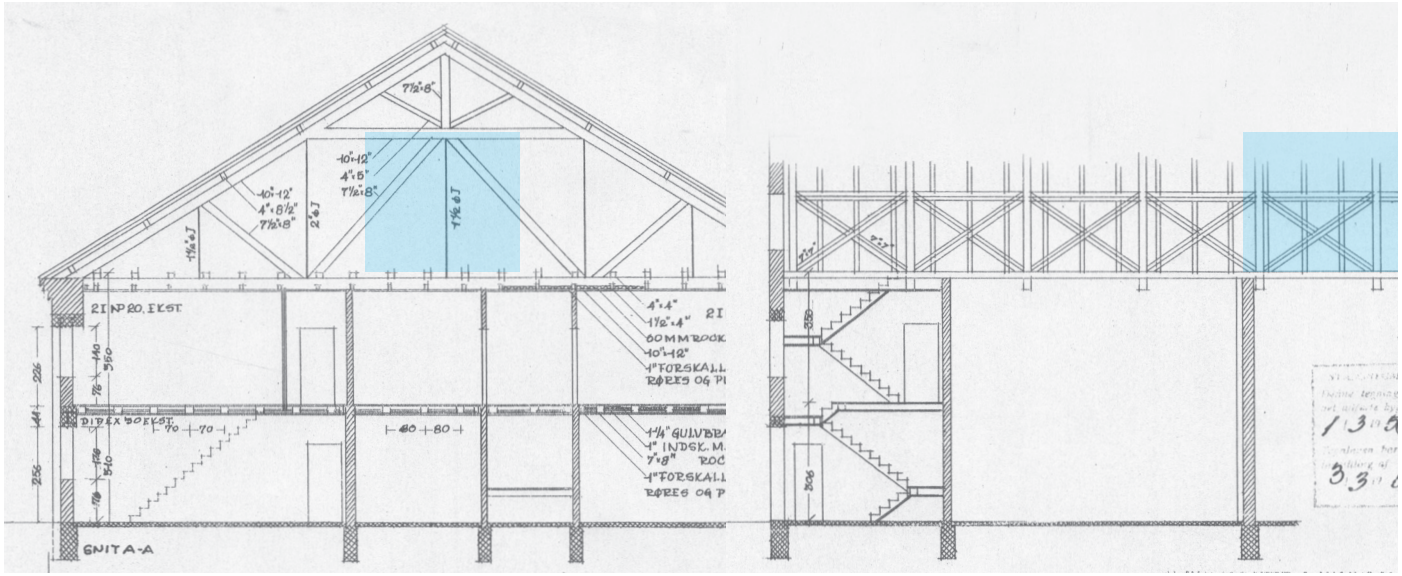
Det större rummet har en yta på 95m2 vilket är ungefär vad en verkstad för undervisningssyfte skulle kunna vara storleksmässigt eller en mindre aula.

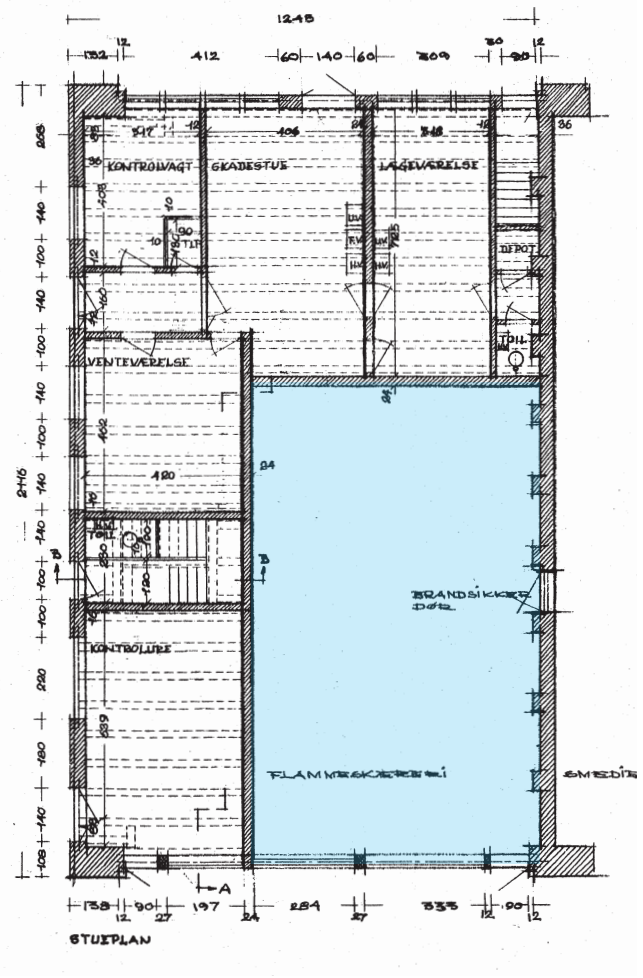
Våningshöjden lämpar sig visserligen bättre till exempelvis en bostad än kontor som kräver större höjd för installationer. Sadeltaket lämnar inte mycket vindsutrymme och kommer sig av att hela längan varit en sammanhängande byggnad varav största delen rivits och ersatts av det nya reservationslagret.

En avlång byggnad kan på så sätt uppdelas funktionsmässigt i sektioner men vara konstruerad med samma system som går att addera eller återanvända för annan funktion.

Som tidigare visats i volym studien och kopplingarna vad gäller struktur så kan potentiellt ett tillägg sammanlänkas med denna byggnad i samma led som den förlängningen av byggnaden gjorde. Ett inskjutet bjälklag anknyter på vinden.

Gällande material så har även denna byggnad en variation i fasad med fönsterband och putsad fasad mellan de bärande murverkspartierna. Mångfalden av material och den råa ytan tjänar som inspiration för de spontana ifyllnader som den framtida strukturen kan erbjuda.





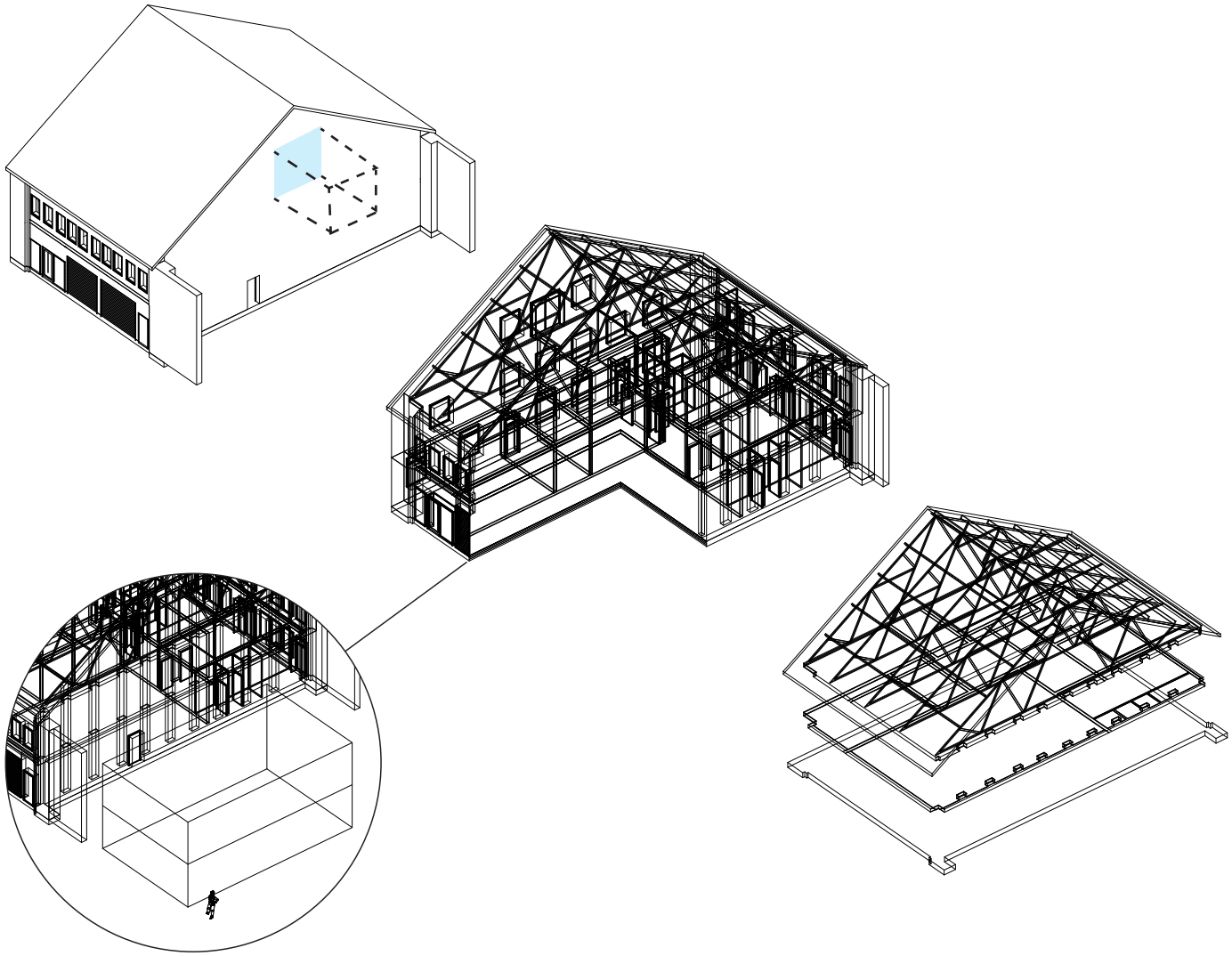


Fig 27.
Dubbel takhöjd tjänar som ett möjligt rum för verkstad, studio eller butik/verksamhet i den framtida strukturen. Kontorens funktion och de uthyrbara lokalerna kan med fördel länkas samman med den befintliga reakreationsdelen som är beachvolley-hallen.

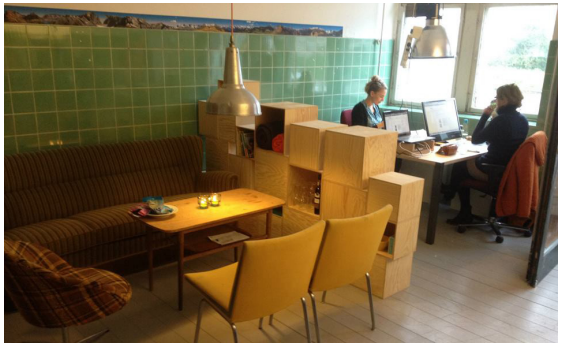


Bild 74-77.

Nytt Reservationslager

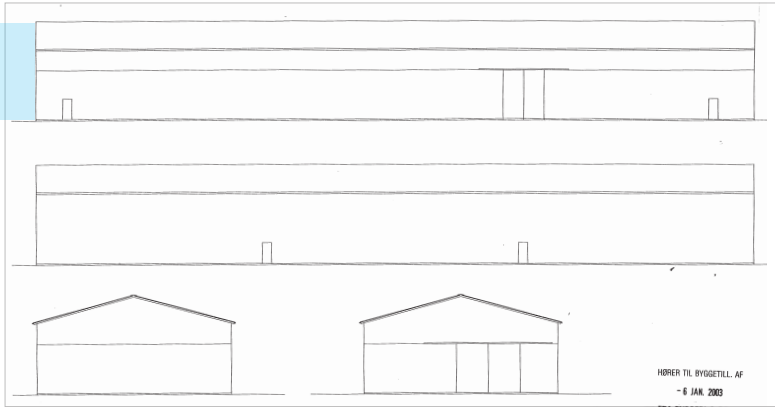
Det nya reservationslagret är en simpel plåthall med en bärande treledsram i stål. Avstånd mellan ramarna är 4,5m och en avgränsande vägg i hallen delar funktionerna inomhus-beachvolleyboll och möbelverkstad.

Ytterligare ett exempel på de vitt skilda funktioner som dessa industribyggnader hyser. Av den anledningen så kan volleybollen kvarstå som funktion och istället kompletteras med en permanent byggnad som skjuter in i ena änden. Denna kan ersätta den barack som använts som omklädningsrum och istället bli en komplett klubbstuga för verksamheten.

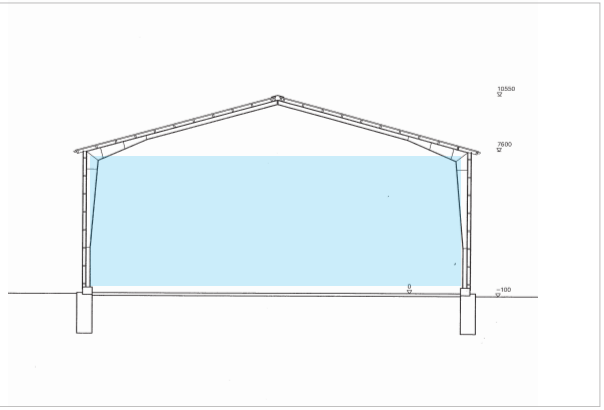
Då den angränsar till Brandstationen så kan denna infill tomt nyttjas till något konstruktivt snarare än som en förvaringsyta för diverse maskiner, verktyg och material. Ytterligare en intressant aspekt är att hallen fyllts med sand för klubben, men detta tjänar som idé för hur inne och ute kan samspela.

Den framtida byggnaden kan med en stomme tillåta att andra golvmaterial och ytor från landskapet träder in och skapar en spännande miljö.

Sinusplåt kan också vara ett material som passar in i de tillkommande byggnadsstrukturerna då de antyder en enkel och industriell framtoning. Tillbyggnaden tjänar då också i framtiden att visa upp den verksamhet som sker inuti, en idé som berör flera verksamheter på ön som mer eller mindre pågår i det dolda.



Framtida tillbyggnad i gavel 1:800



1:400

Bild 78-81.

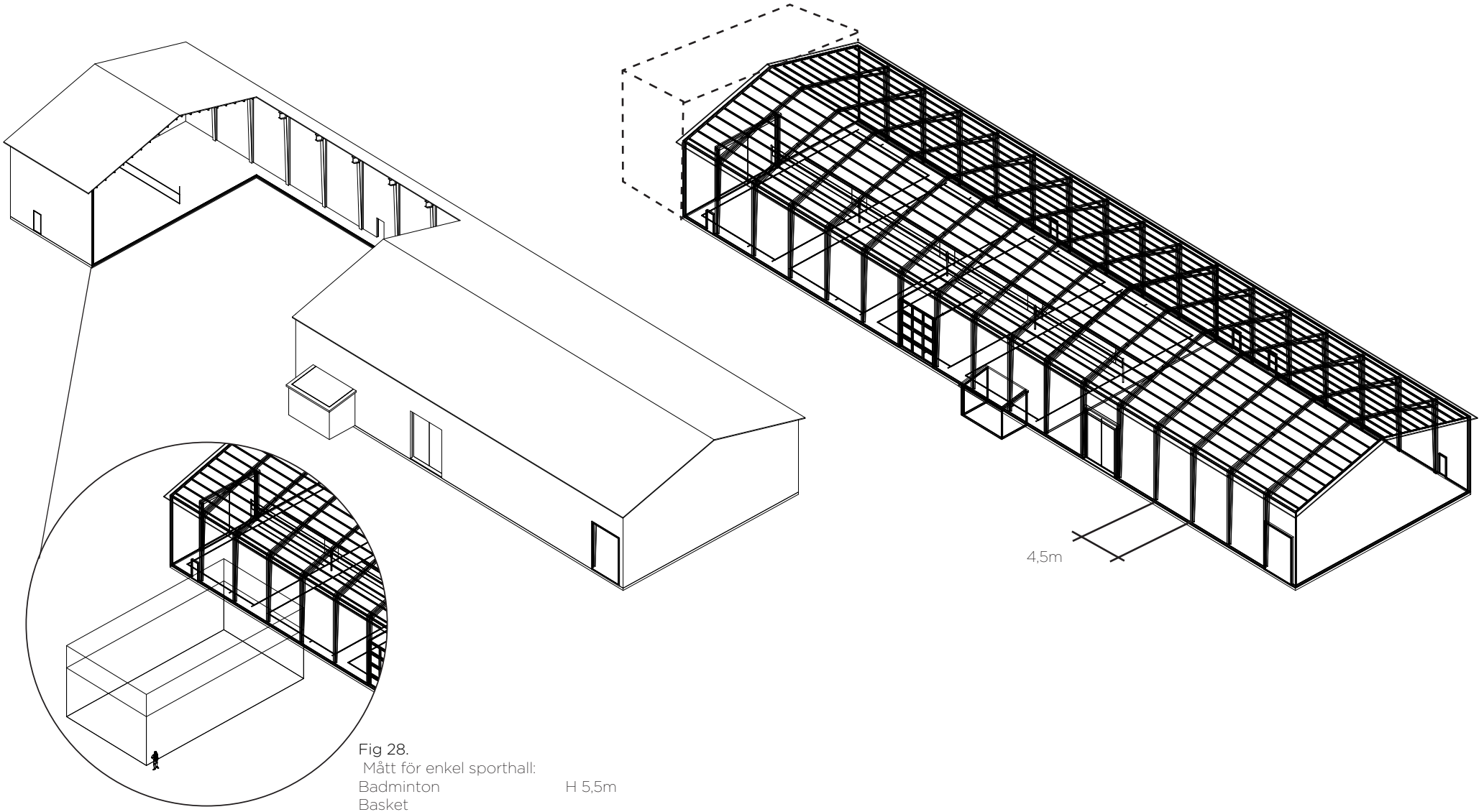


Fig 28.
Mått för enkel sporthall:

Badminton	H 5,5m
Basket	
Volleyboll	
Takfot	H 7,6m

Administrationsbyggnaden

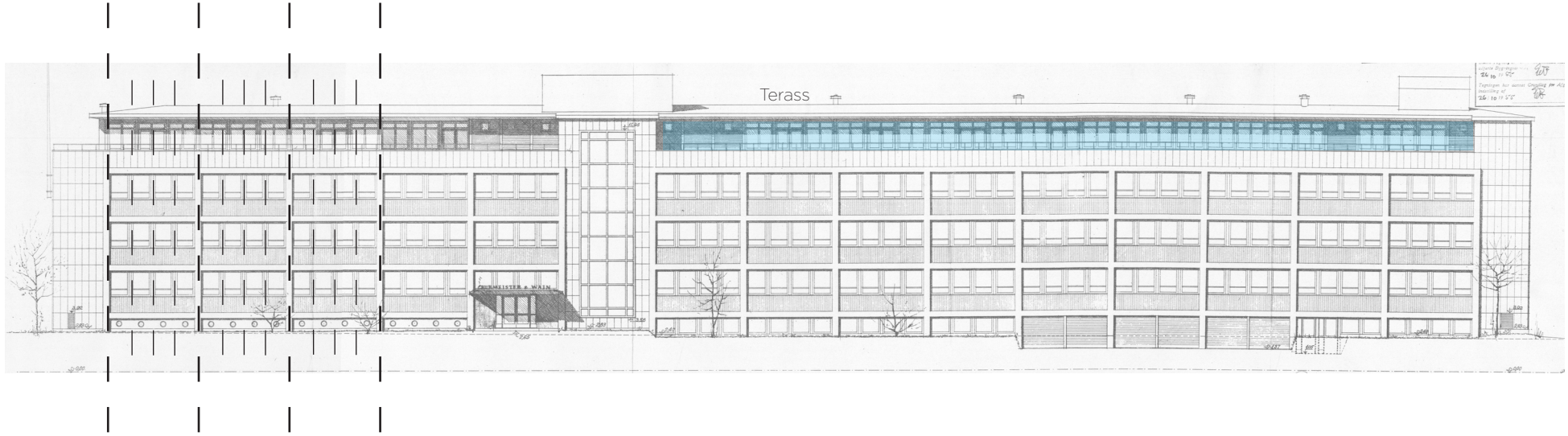
Administrationsbyggnaden tjänade som just det för Burmeister & Wain varvsindustri men är nu en kontorsbyggnad för bland annat arkitektkontor. Det renoverades 2005 av Dorte Mandrup Arkitekter som syns av de interiöra bilderna, antagligen tillfördes även de utvändiga panelerna med växtmönstret som snarare dateras till nutid.

En betongstomme är bärande i fasad och mitten av byggnaden med pelare på ett avstånd av 6m i längdriktningen respektive 5,5-2-5,5 meter mellan pelarna tvärs byggnaden. Detta skapar korridor i mitten med varierbara rumslängder på varsin sida men med 5,5m bredd. Byggnaden har en central kommunikationskärna med trapphus och ett i varsin ände. Dessa ligger på cirka 40-50 meters avstånd till varandra. Ett lämpligt mått även för den stora byggnadsstruktur som kan bli ett tillägg på siten. Sex meters rumsbredd ger en god generalitet och kan nyttjas väl till diverse funktioner som varierar över tid och rummet blir fritt från pelare i längdriktningen.

Pelar/balk systemet bär ett så kallat 'bison-daek' vilket är ett prefabricerat håldäck på 200mm tjocklek. Våningshöjderna lämpar sig således väl för installationer men också för bostäder mm. Detta kan användas i den generella strukturen som blir projektet.

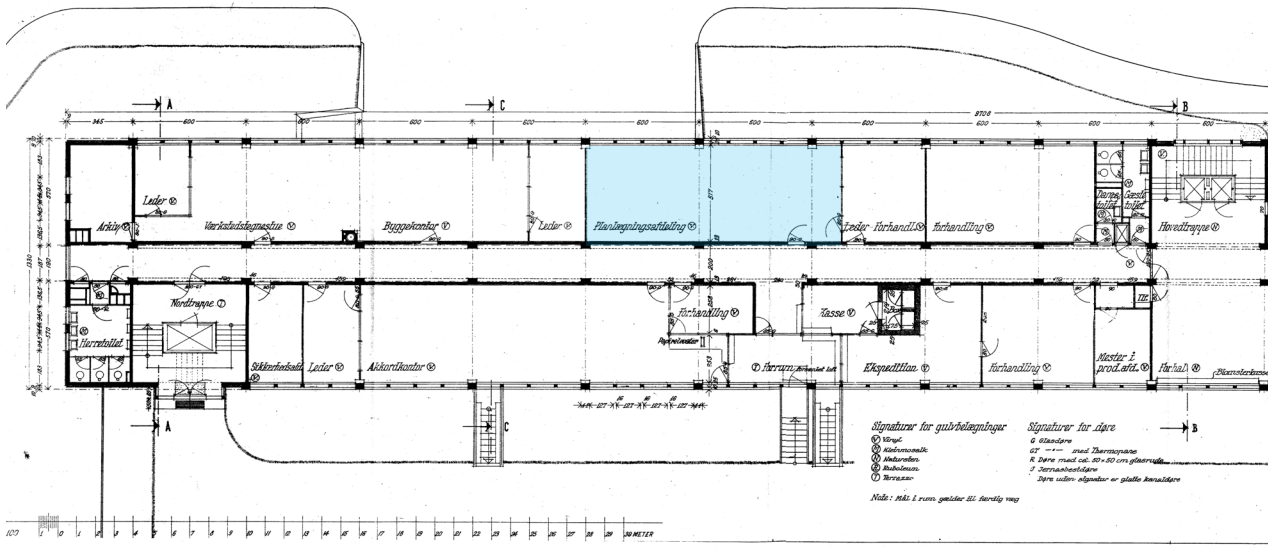
Även den indragna terrassen på takvåningen är intressant för en framtida byggnad med liknande utsträckning och även för att utnyttja takplanet ytterligare. Bland annat för växter, solceller osv.

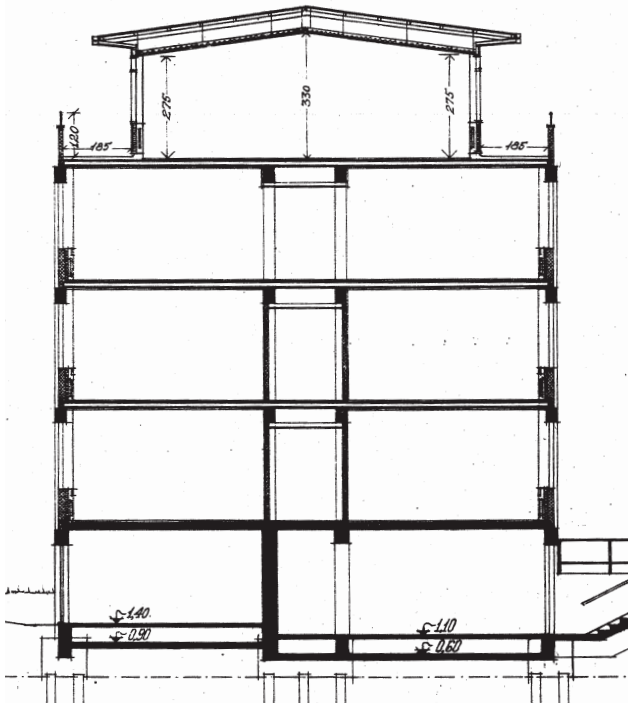
Bild 82-85.



Pelar/balk systemet ger en segementerad fasad på liknande sätt

Våningshöjd	H 3,2m
Innertak	H 2,9m
Korridor (vent kanal)	H 2,4m





1:400

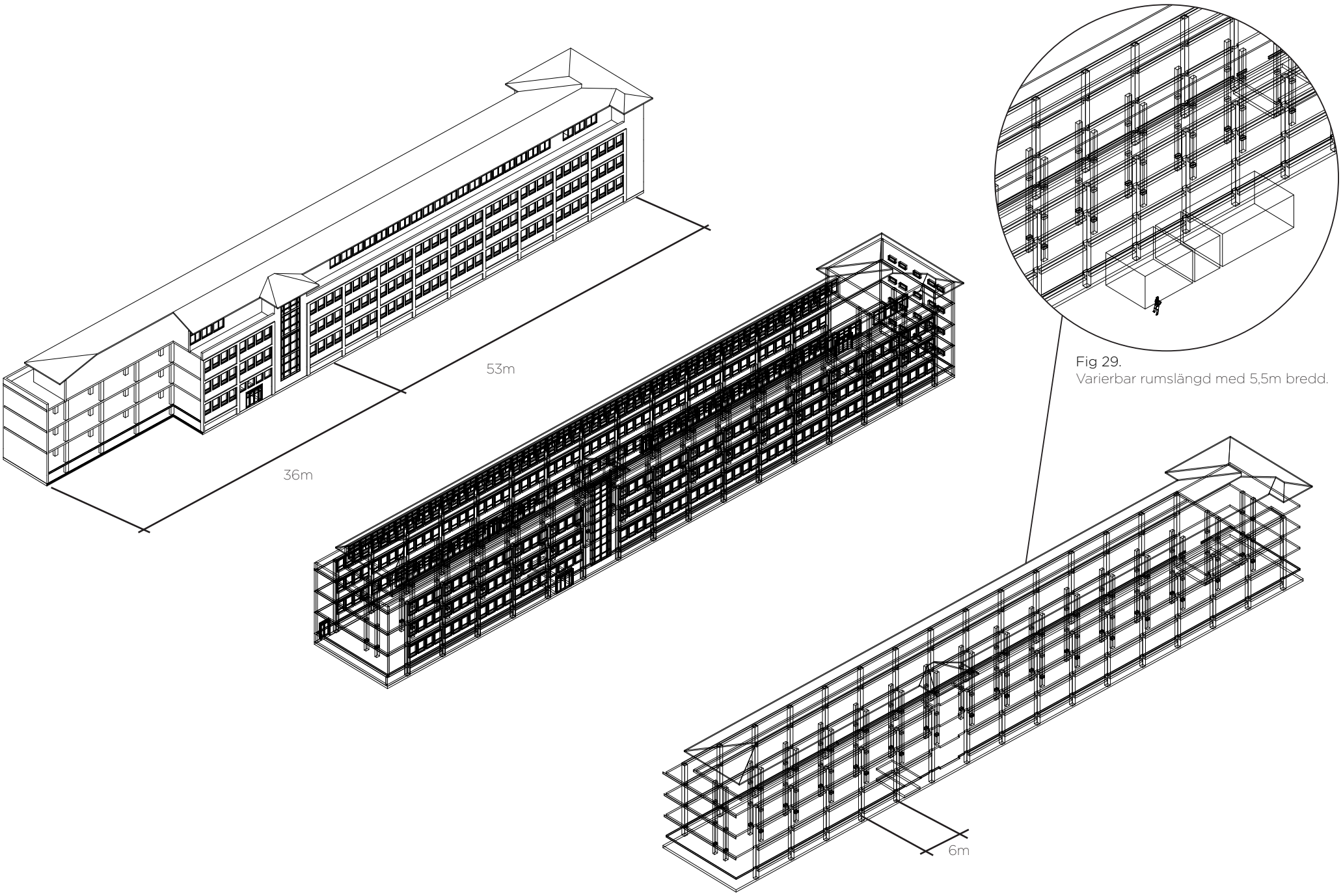


Fig 29.
Varierbar rumslängd med 5,5m bredd.

Nya Omklädningen

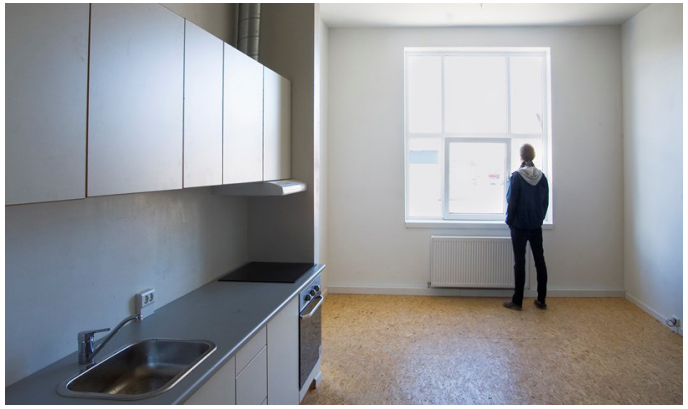
Arkitektkontoret AI som huserar i administrationsbyggnaden utförde renoveringen av den nya omklädningen och säger följande om projektet:

”Projektet omfatter en transformation af den tidligere omklædningsbygning for de ansatte ved skibsværftet B&W til musikøvelokaler for rytmisk musik. Bygningen er i to etager og udgør 3360 m2. Ombygningen omfatter 64 musikøvelokaler, fælles opholdsrum med køkken samt toiletfaciliteter. Det har været bygherrens ønske, at bygningen skal fremstå med ”råt look”. Dvs. med rå betonvægge og rå byggeplader på gulv i musikøverum. Akustikreguleringen er udført med Troldtekt plader med lys, grov struktur på lofter og til dels på vægge.” (AI)

Byggnaden har tyvärr mindre tilltalande tillgångslösningar med externa trappor och hissar som syns på bild och i ritningen. Dessa lämnas så som de är, den framtida strukturen kan dock kopplas ihop med omkl-byggnaden i anknytning till matsalsytan vilket gör att en möjlig musik, konsert och teater del kan byggas till som de privata musikerna kan få tillgång till. De mindre studiorna får på så sätt ett komplement med större rum och sal för framträdanden. Allt i direkt anknytning och med möjlighet att framföra på en scen utomhus.

Måtten är aningen snävare i denna byggnad än administrationsbyggnaden, 4,5m i längdriktning och 3m mellan pelarna på tvären. Detta gav dock möjligheten att skapa flera små rum från de tidigare öppna omklädningsrummen.

1:800



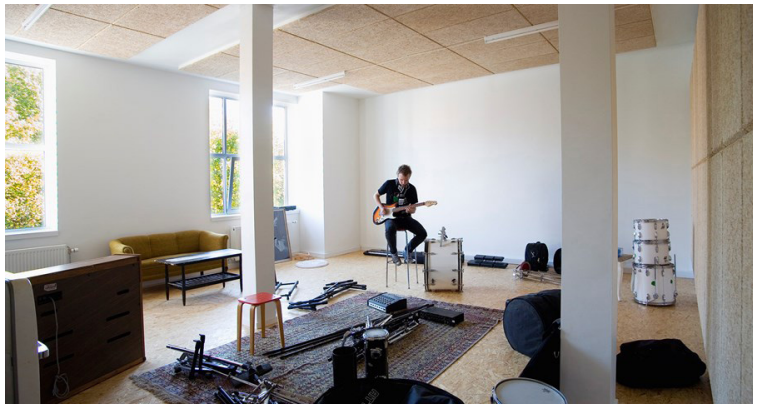
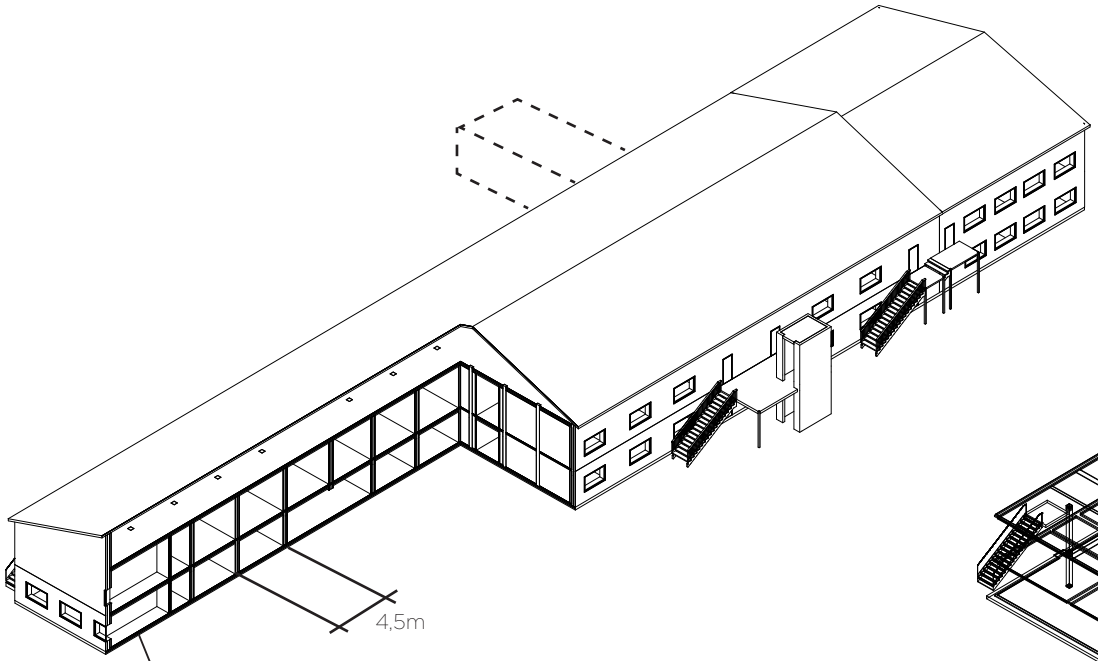
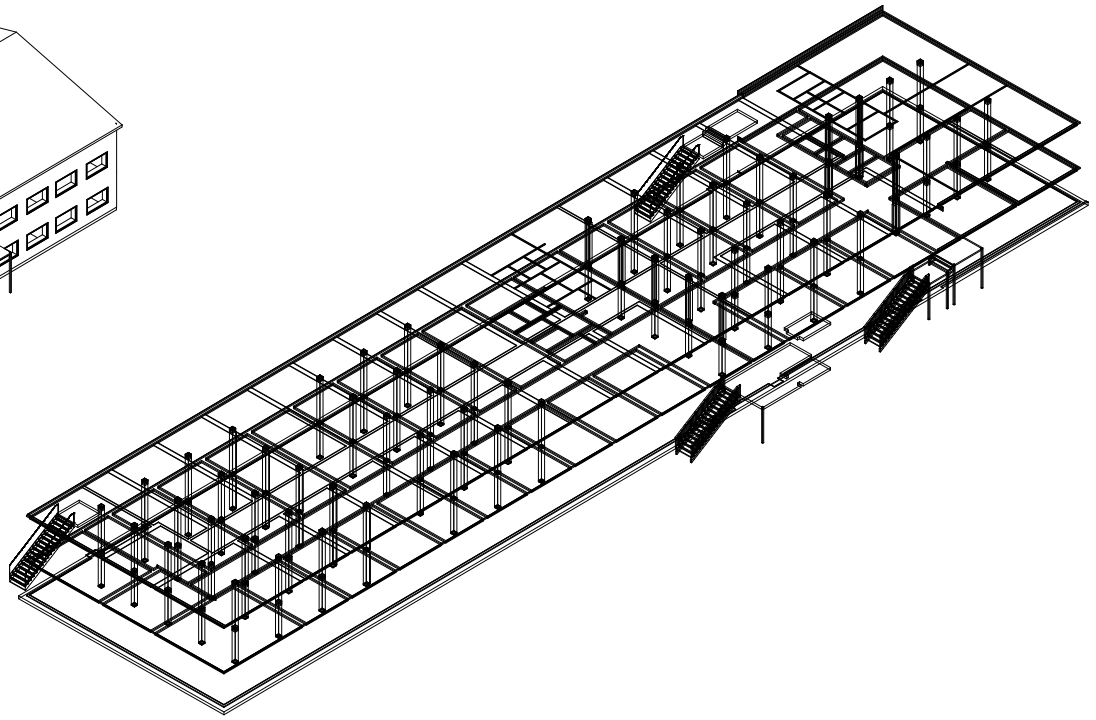


Bild 86-88.





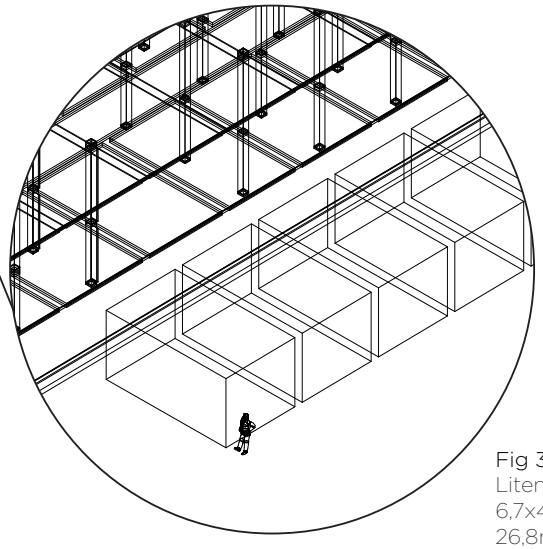


Fig 30.
Liten studio
6,7x4m
26,8m2

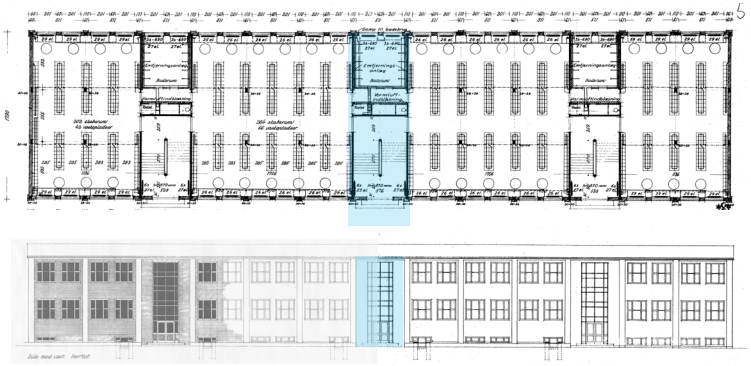
Gamla Omklädningen

Denna byggnad är likt den nya omklädningen också värd för diverse musikalisk verksamhet såsom inspelningsstudior och uthyrbara lokaler för band.

”Musikværftet er Københavns største øvelokale og lydstudie fællesskab i fantastiske lokaler ved B&W-værftet på Refshaleøen.” (Musikvaerftet)

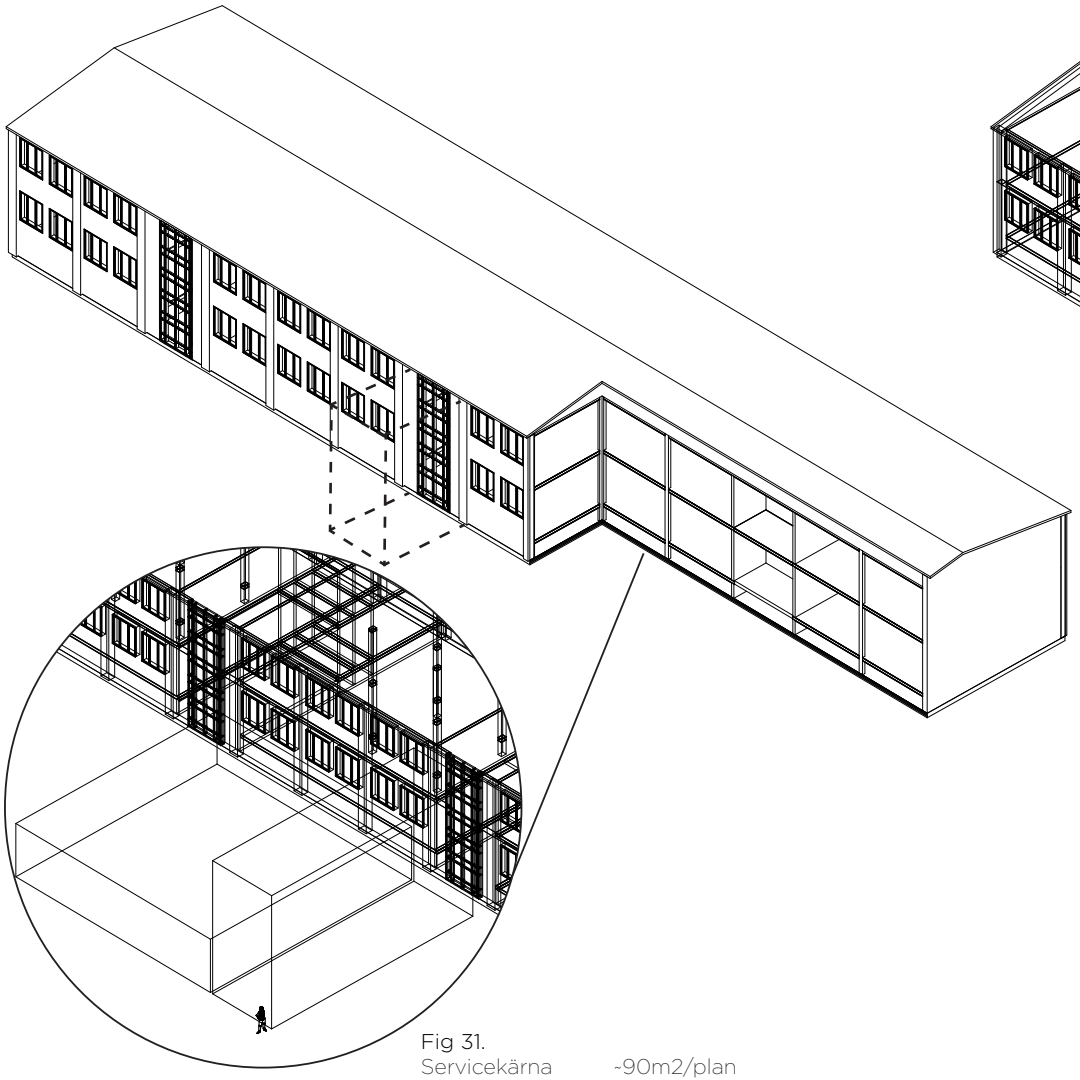
Det vore därför speciellt intressant att koppla samman de två byggnaderna för att skapa en närmare dialog och även i förlängningen till den nya konsert och multifunktions lokalerna som kan tillföras på den centrala ytan i Refshaleøen.

Mindre ritmateriel hittades tyvärr för denna byggnad men trots detta skulle ett bjälklag kunna koppla samman vid det centrala trapphuset. Byggnaden bärs av pelare och murade väggar i fasad men även pelare inuti byggnaden som ligger på ett avstånd av 5,7m detta för att skapa de större rummen som tidigare fanns i byggnaden och som syns på ritningen. Trapphusen ligger på 23 meters avstånd men antagligen på grund av den stora mängden arbetare som behövde ta sig in och ut på samma gång.



1:800

Bild 89-91.



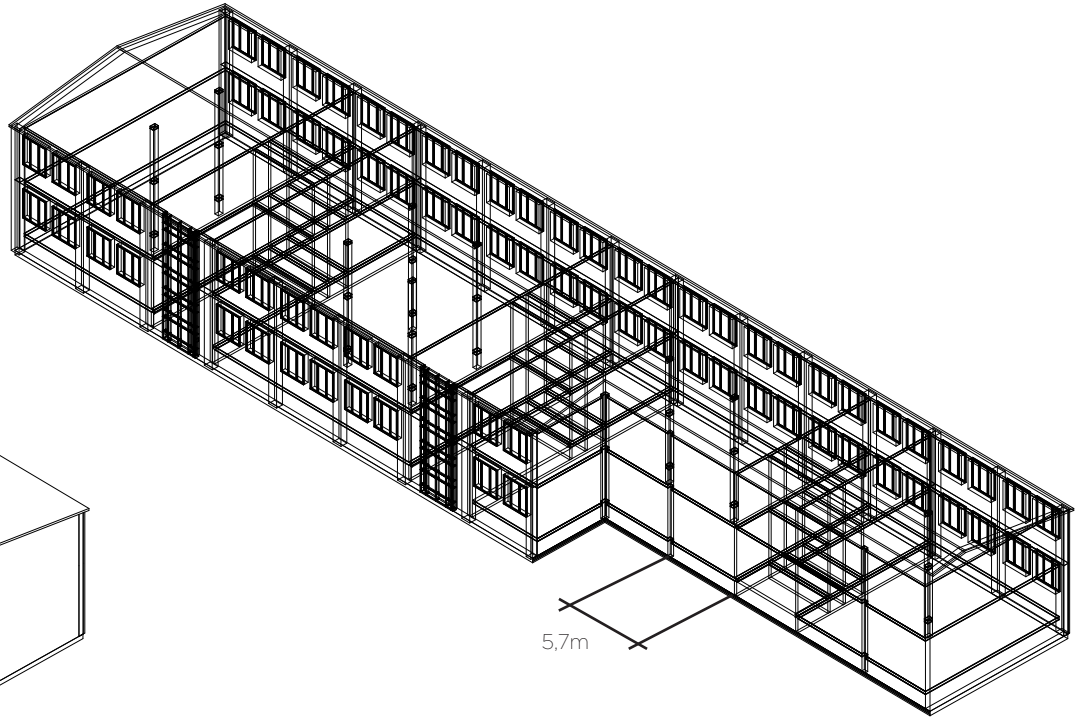


Fig 31.
Servicekärna ~90m2/plan
Öppen plan ~295m2

Referenser

Dessa referenser hjälper till att som exempel visa vad för typ av verksamhet och byggnadsstruktur som eftersträvas eller tjänat som inspiration för projektet. De två övergripande inriktningarna är dels för pelar/balk strukturen som ger en frihet och möjlighet för variation föränderlighet över tid. Men också de ekologiska aspekterna för odlingen på den två hektar stora ytan. Några exempel på mindre byggnader/strukturer är ursprunget till idén om ifyllnad av volymer i en större struktur. Odling i staden som av människor till vardags passeras eller uppehålls är den andra inspirationen. Dessa två kan genom en skalgradient verka samman, från den stora strukturen till de små tilläggen.

Mercat Encants - b720 Fermín Vázquez Arquitectos

Marknad med skyddande tack i Barcelona. Den övergripande strukturen av pelare, tak och bjälklag som ramper skapar rum för mängden av försäljare som antingen i små bås eller på de öppna ytorna kan sälja sina varor. En öppen struktur som är full av människor och aktivitet.

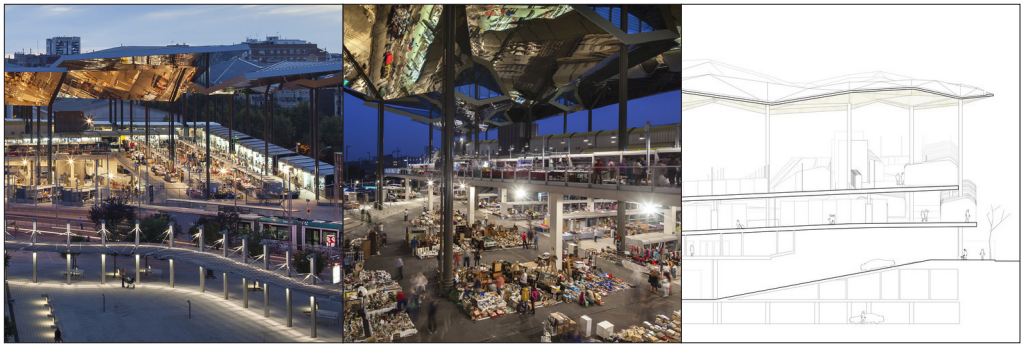


Bild 92-94.

Red bull music academy - Langarita-Navarro Arquitectos

Ett komplex av musikstudior i en stor hall som tjänar som tak för de fritt placerade byggnaderna. Materialiteten i projektet med de små plywood rummen i förhållande till stål och plåt konstruktionen ovanför fungerar väl tillsammans. De mindre rummen är en värld i sig i det övergripande nätet av rum och det täckande taket.

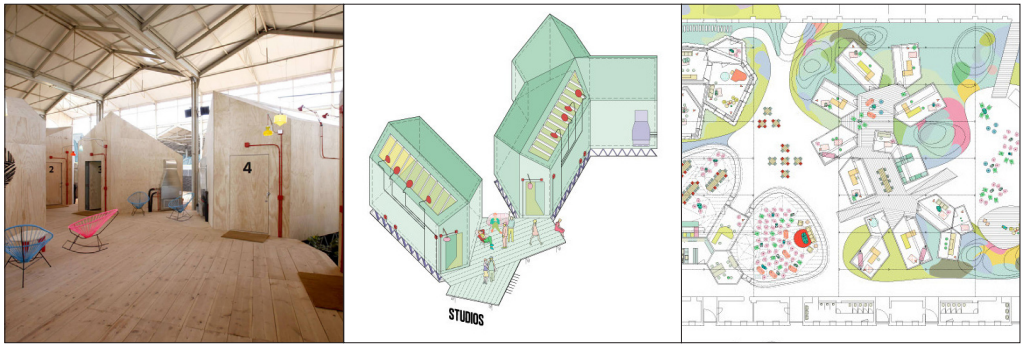


Bild 98-100.

Kasbah Housing - Piet Blom

Ett bostadsområde i Hengelo som genom en bärande struktur av pelare tillåter husen att höjas upp en våning. Detta skapar gemensamma ytor på marknivå vilket också öppnar för en mångfald av aktivitet. En zon mellen det privata och publika.

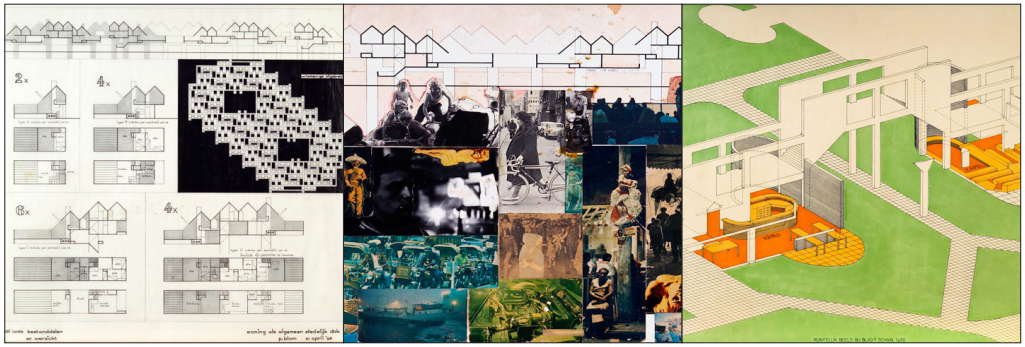


Bild 95-97.

Parking & More - HHF Architects

Ett idéprojekt som visar hur ett parkeringshus kan omvandlas till butiker och verksamheter i staden. Ramperna öppnas för allmänheten, cykel och gångtrafik. Mindre enheter blir som hus i strukturen på våningsplanen och taket.

Bild 101-103.

Shenyang architectural university campus - Turenscape

Arkitektskolan i Shenyang tillfördes en odlingsbar yta i och med de organiserade risodlingarna och gemenskapsytorna som planerats. Detta återkopplar studenterna med landsbygden och bidrar till en förståelse för var mat/grödor kommer ifrån. Något som blir allt viktigare i dagens städer.

Bild 104-106.

Beijing Horticultural Expo - Panda

Detta exempel visar hur en modulstruktur kan innehålla grönska och skapa ett landskap som i sig anknyter till det omgivande landskapet genom sin terassering och genomtränglighet. En liknande struktur kan tjäna som övergång till det landskap med små odlingslotter som skulle kunna breda ut sig över Refshaleøen.

Bild 110-112.

Studentenviertel Oberwiesenfeld - Günther Eckert & Werner Wirsing

Studentkvarter i München som tidigare tjänade som bostäder under OS 1972. Den monotona strukturen fick ett lyft i och med en renovering under 2000-talet. Fasaderna är målade för att skapa liv och variation, grönska är även en god kvalitet som är märkbart synlig på bilderna. Gemensamma torgytor med skärmtak skapar ett centrum på området.

Bild 107-109.

Wheatfields - Agnes Denes

Agnes Denes gjorde 1982 ett kritiskt ”land-art” projekt som tjänade för att visa på hur marken exploateras och utnyttjas på fel sätt. En 8000m2 stor yta mitt på manhattan omvandlades till ett vetefält. Som motvikt till hur de konstgjort uppblåsta fastighetspriserna gör att människan tappar greppet om det bland andra ekologiska värdet av ostörd mark.

Bild 113-114.

Koncept - Konstruktion

Ett rutnät över planen ligger till grund för placering av pelare och det pelar-bjälklag system som byggnadsvolymerna är konstruerade av. Det är ett rutnät på 6x6m, detta på grund av den flexibilitet det erbjuder för rumsskapande men också att överbrygga större ytor. Sex meter är delbart i mindre enheter, den minsta 3x3 och återfinns bland annat i de byggnader som analyserats på platsen likt administrationsbyggnaden. Även dess våningshöjder har applicerats då de kan kopplas samman både med brandstationen och nya omklädningen.

Konstruktionen är prefabricerade betongpelare med voter som bär balkarna och prefab håldäckselement som är 1,2m i bredd och 5,7m i längd. På så sätt täcker precis fem element en 6x6 ruta som syns i figuren. Då större avstånd behöver överbryggas kan en aluminiumram bära taket, som i fallet med multihallen som visas i figur.

Rutnätet och konstruktionen tillåter att en större situationsplan kan bebyggas och befolkas. Den gör det även möjligt att skapa mindre moduler som kan staplas likt de som ligger emot odlingsmarken. En ekonomisk och bärkraftig konstruktion som i och med håldäcken och våningshöjderna såväl som materialet kan hålla som generell struktur för framtida användning för många olika syften/funktioner.

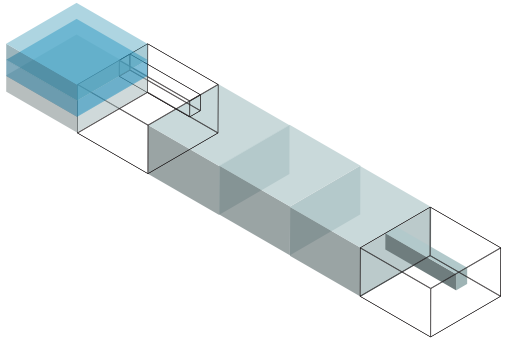


Fig 32.
Additiv princip i längdriktning med bryggor och volymer.

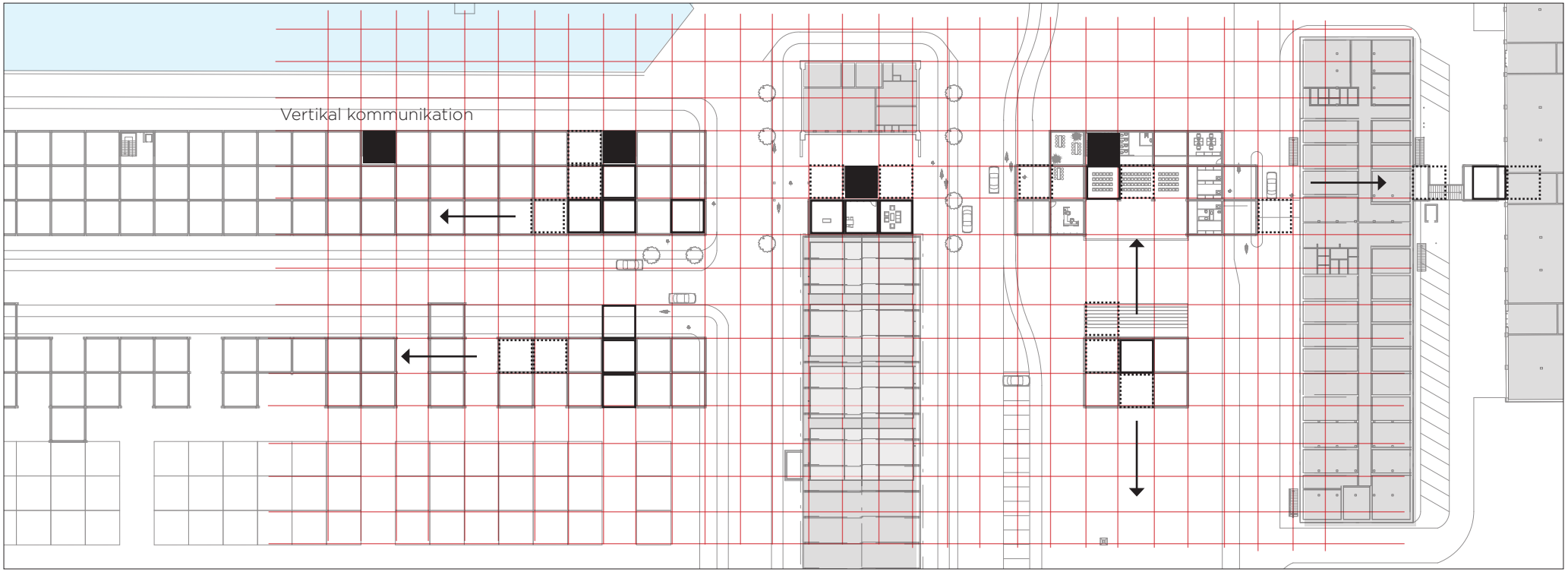
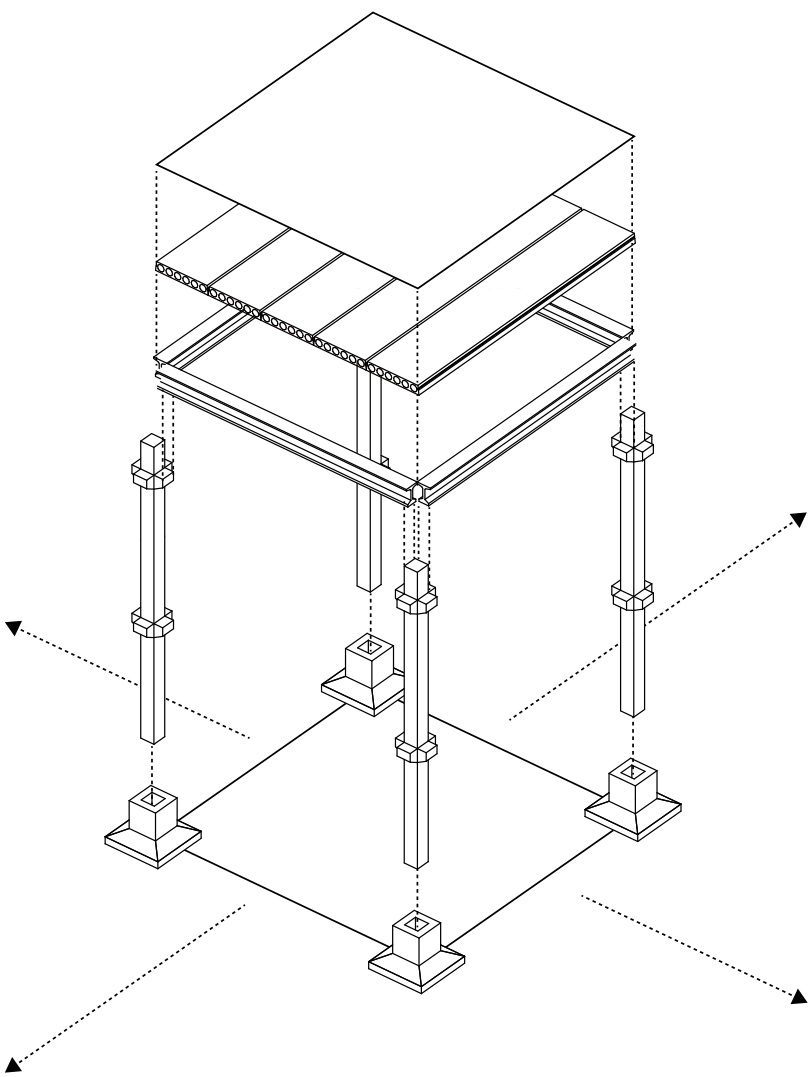


Fig 33. Rutnätsprincip och utbredning



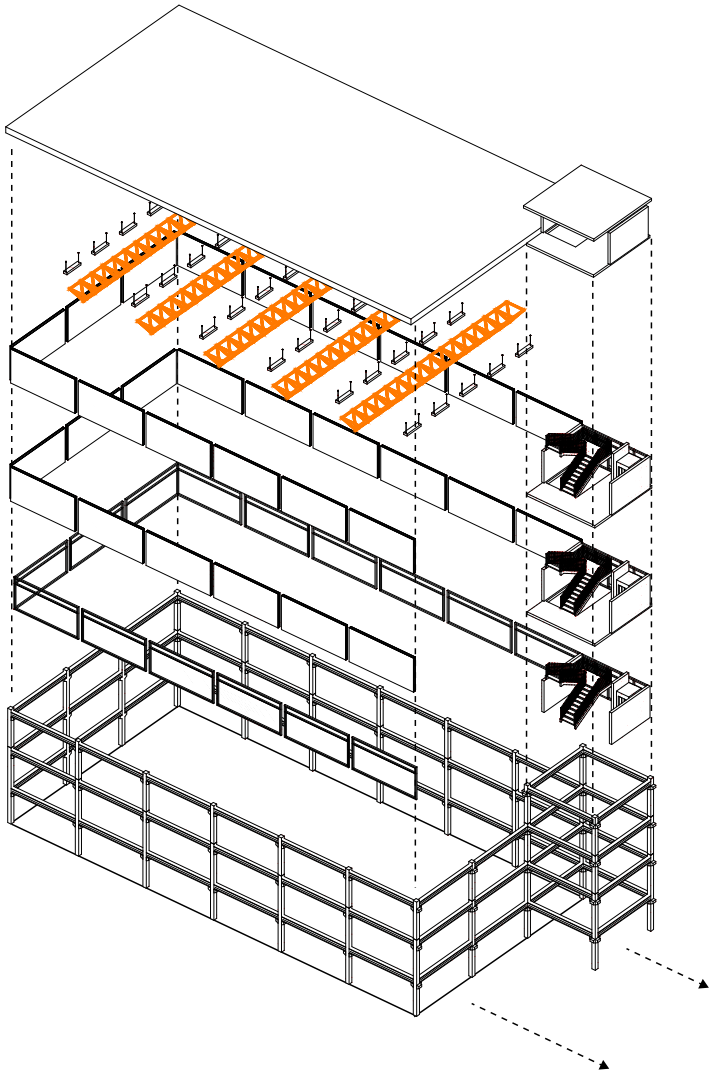


Fig 34-35.
Axonometri som visar bärande system och exempel på hallens uppbyggnad.

Koncept - Organisation/Funktioner

Byggnadsvolymerna är uppdelade efter funktion och sammankopplade med gångar eller fria ytor på olika plan. Denna horisontella organisering tillsammans med den vertikala kommunikationen genom byggnaden redovisas i följande diagram.

Först placerades volymerna med sin bestämda orientering på platsen. Sedan tillkommer de på specifikt avstånd placerade kärnorna för vertikal kommunikation med hiss och trapphus, efter detta förs större rum in som tillkommer i den långa strukturen och bryter upp monotonin. Även passager och mindre rum skapas i den långa byggnadskroppen som behöver en uppdelning.

De mindre volymerna mot söder bryter visuellt ner den långa volymen och leder ner till odlingslandskapet. I den centrala delen organiserar byggnaderna i förhållande till sin funktion med de befintliga byggnader som de kopplas samman med. Tillika den fristående ”entré-byggnaden” som inhyser café och utställning, informationscenter för Refshaleøen.

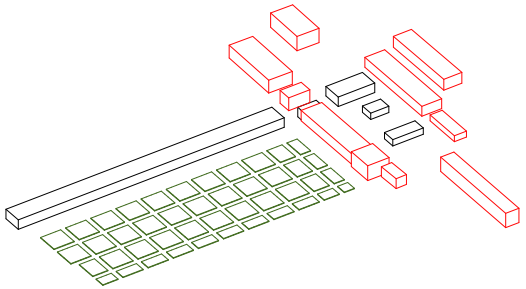
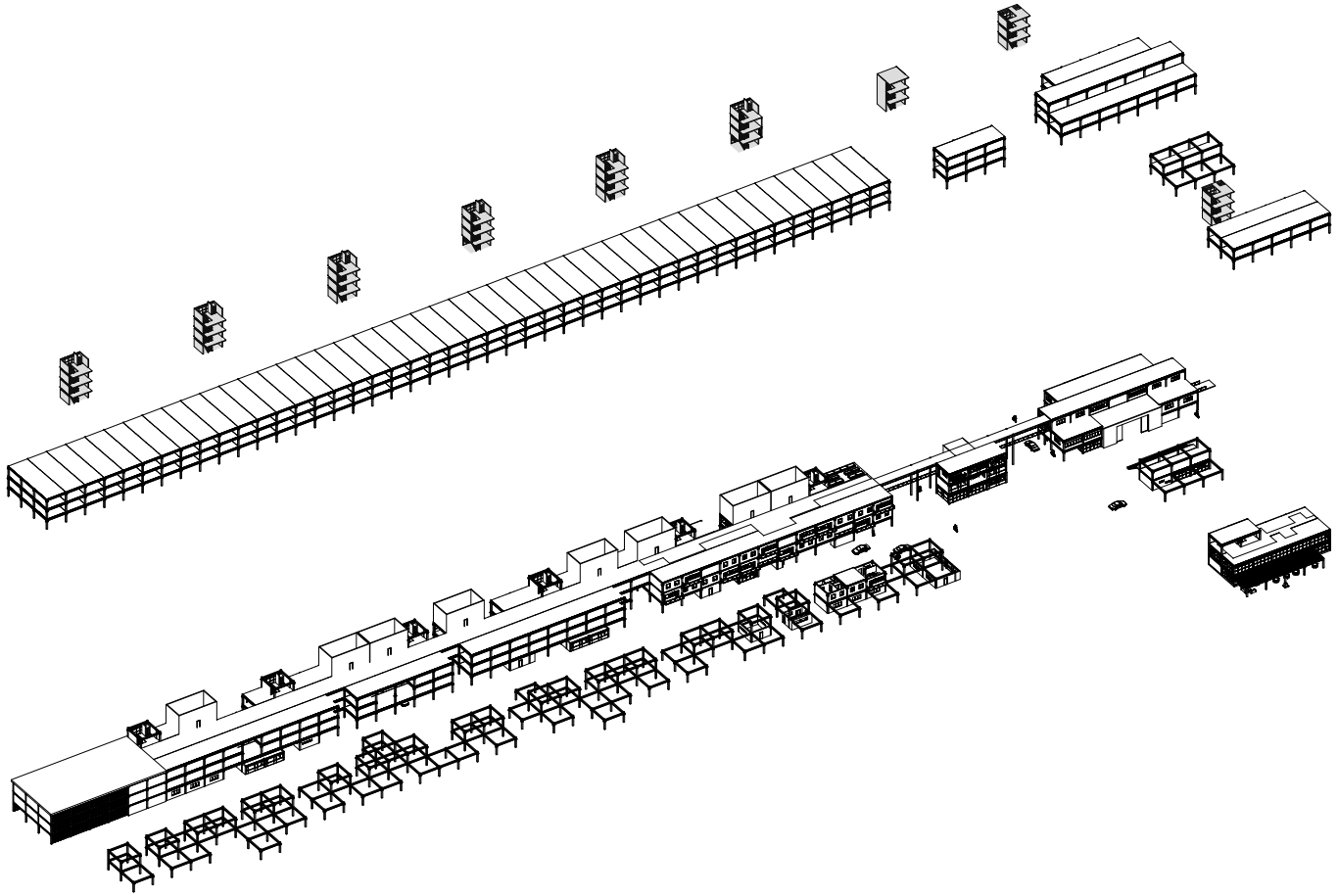


Fig 36-38.
Struktur och organisation av servicekärnor, rumsligheter



Odlingsytan blir en väsentlig del i projektet som kan organiseras på ett flertal olika sätt. Nedan ges tre exempel på vad för typ av rutnät eller struktur kan appliceras för en stadsnära odling. Detta anknyter till byggnaderna genom att de erbjuder servicefunktioner, marknad för försäljning av varor, bearbetning av grödor och restaurang.

Finmaskigt nät av odlinglotter

För den enskilde och små familjehushållen organiserad lokal odling. Med odlingslotter på ca 36-50m2

Varierade ytor och större mark för verksamheters odling

En varierad odling där verksamheter inom byggnadsstrukturen kan utnyttja större ytor samtidigt som privatpersoner fortfarande kan odla på små plättar. 36-200m2

Odling på större urban skala

Hela ytan drivs av en organisation/verksamhet med syftet att producera för försäljning eller användning för lokala restauranger med mera. Tillbyggnad-växthus för att komplettera med de grönsaker som inte klarar det kalla klimatet. ca 20000m2

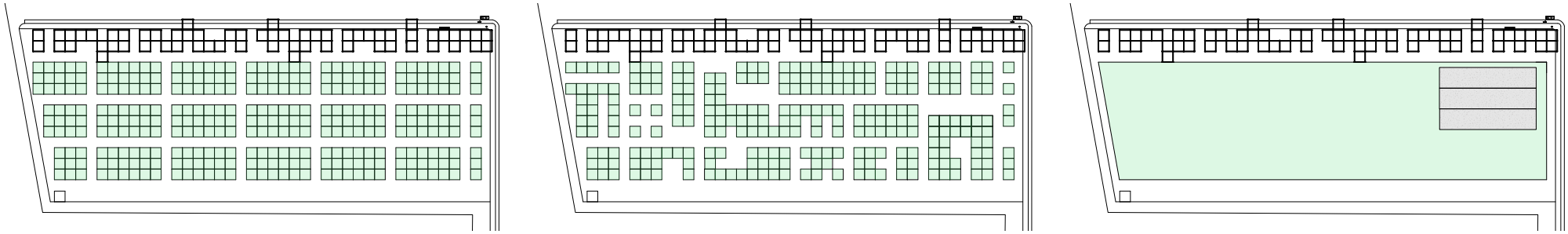


Fig 39-41.

Gent, Belgien

I en förort till Gent utnyttjas ett tak för odling till boende i området, detta för att vitalisera området och skapa samhörighet mellan de boende.

Havana, Kuba

Kuba har i högre grad behövt bli självförsörjande än andra länder på varor. Då matkrisen var ett faktum på 90'talet så tog individer saken i egna händer startade kollektiv och odlade, mitt i stan.

Detroit, USA

Farmen drivs av "Keep Growing Detroit" och är exempel på en större odling på cirka 7000m2 där grönsaker odlas för marknaden och restauranger. I och med detta kan ett stort behov fyllas efter Detroits ekonomiska fall.

Bild 115-117.

Koncept - Material/Fasad

Förslaget bör ha en fasad som är lämplig för utbyggnad och förändringar. Företrädelsevis då inte bärande och representerar de olika byggnadsvolymerna eller rummen. Grafiken nedan visar olika fasadvarianter varav den bärande ramen med ifyllda fasader valdes efter konstruktionskonceptet. Detta syns i det andra diagrammet där fasaden kan varieras mellan olika material, fönstersättningar och djup.

Detta koncept lämpar sig för det kollage-fasaduttryck som eftersträvas. Ett exempel på hur olika rum med varierande fasad kan inkorporeras i pelar-balk strukturen.
Nivån av transparens skall också reflektera de olika volymernas funktion där de offentliga bottenvåningarna har en högre nivå av genomsläpplighet. Fasadbeklädnader valdes för att ge en industriell känsla och på så sätt få den råa strukturen att också passa in på platsen.

Materialen kommer också att anknyta till den befintliga bebyggelsen. Som exempelvis det nya reservationslagrets blåa och gråa plåt fasad men även de röda tegelbyggnaderna. Fyra olika material och fasadtyper valdes för att representera vilken variation som skulle kunna finnas i hela byggnadskomplexets fasader. Dessa valdes utifrån kringliggande material och referenser på Refshaleøen.

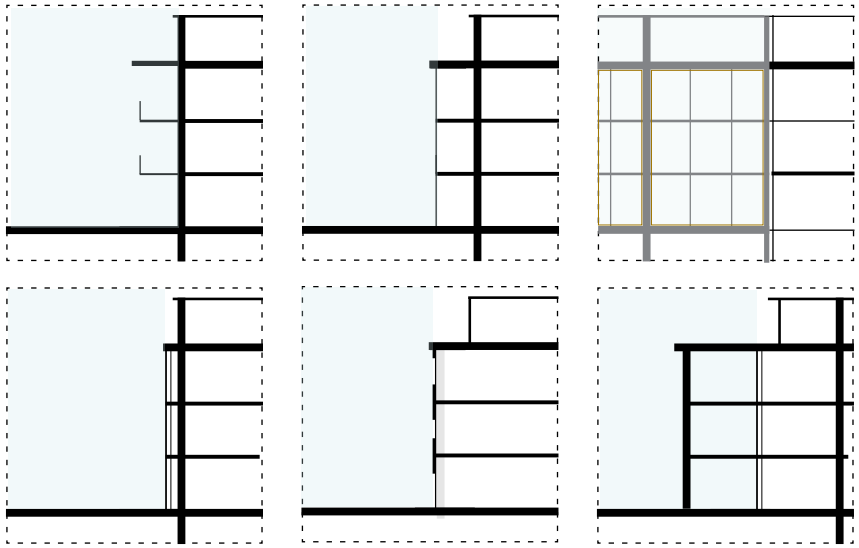


Fig 42.
Fasadvarianter

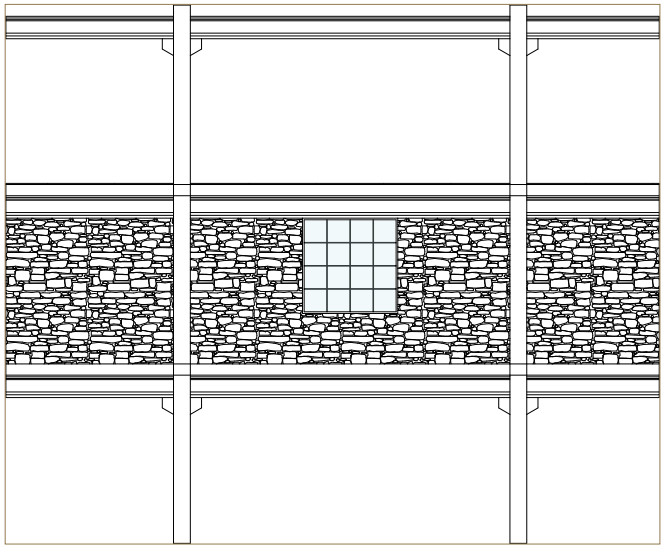
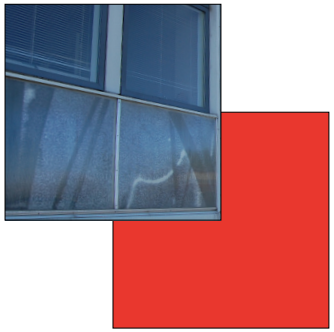
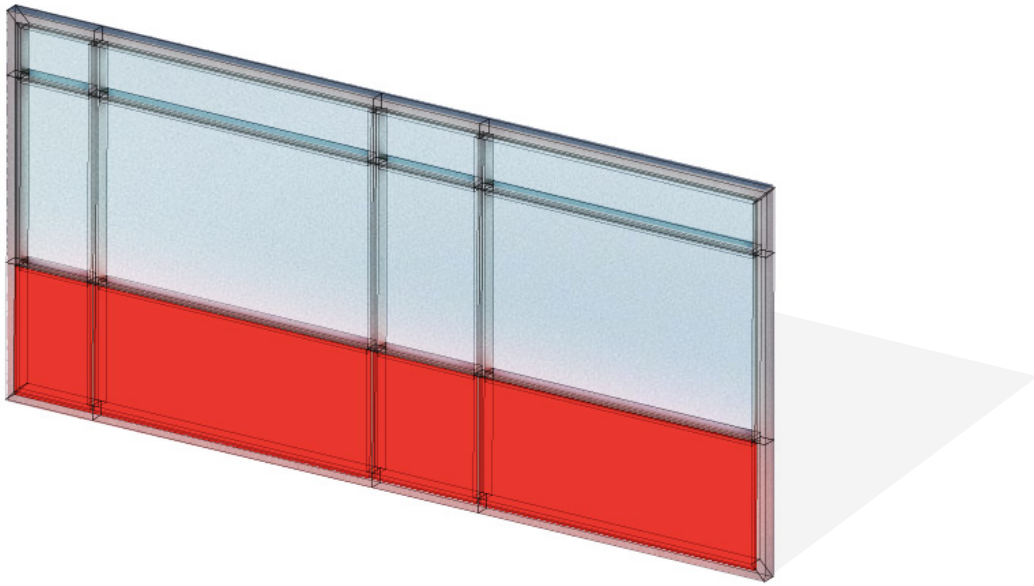


Fig 43.
Icke bärande yttervägg som utfyllnad i pelar/balk system

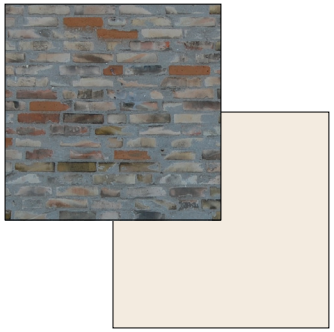
Fasad #1
Curtain wall



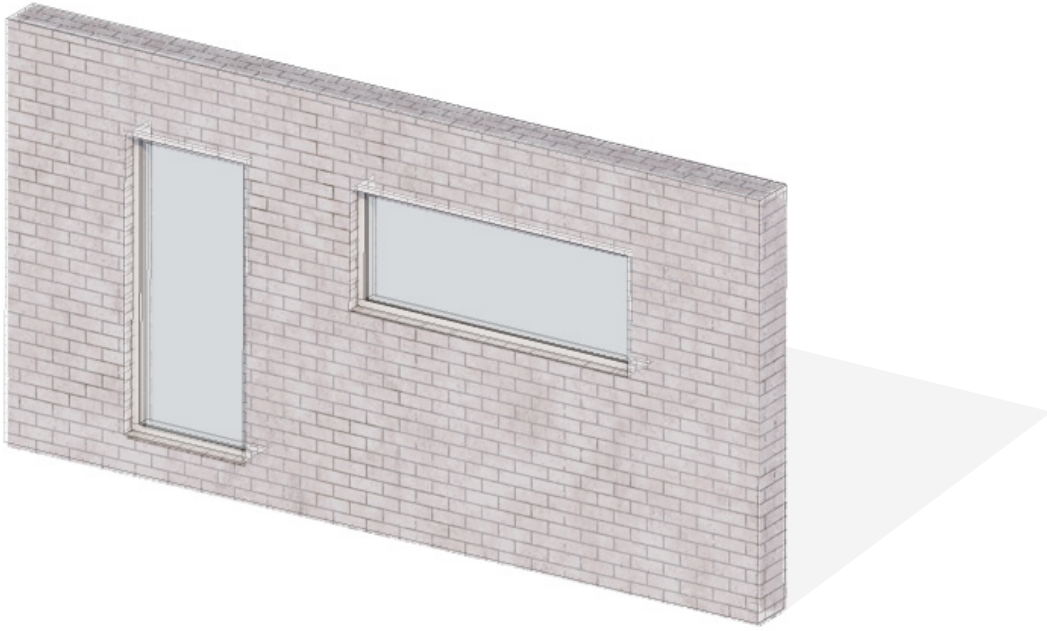
Med Administrationsbyggnaden som förebild så är ett av fasadalternativen i detta förslag ett glasparti med glas/plast bröstningspaneler. Denna kan med fördel användas i kontorsrum och utbildningsdelen.



Fasad #2
Tegel



På Refshaleøen likväl i övriga Köpenhamn finns det gott om byggnader med tegelfasad. En icke bärande tegelfasad skulle kunna se ut på liknande vis som Kulissefabrikkens tegelpartier mellan de massiva bärande betongpelarna. Likt förslagets utformning. Denna fasad lämpar sig till exempel för bostäderna eller några av verksamheterna som inte kräver lika stor transparens.

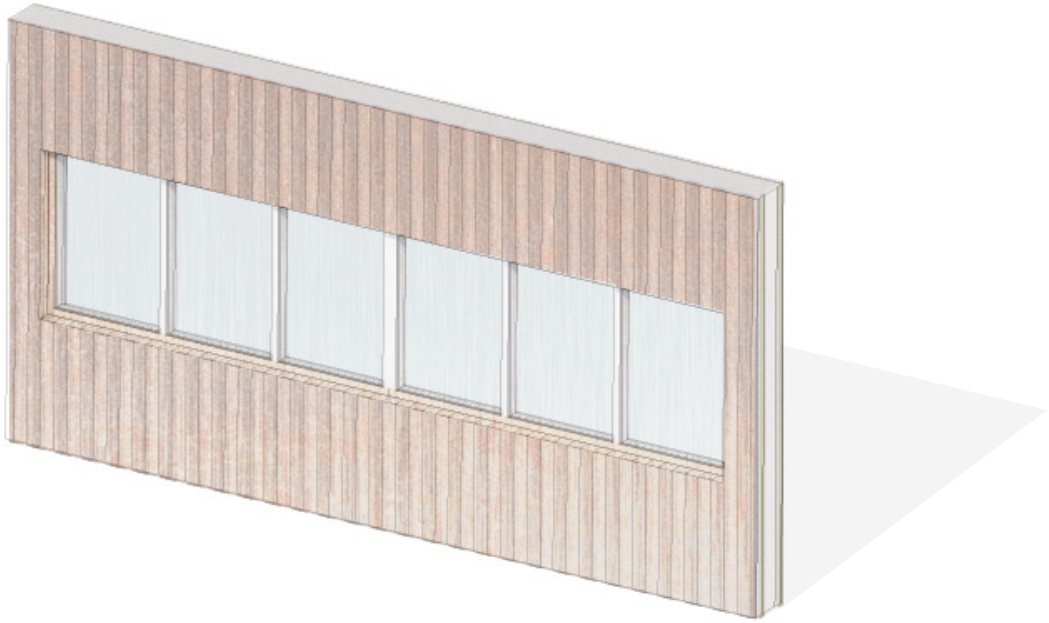


Fasad #3
Träpanel

Det finns inte många byggnader med träfasad kvar på Refshaleøen då ett flertal av de enkla byggnaderna från varvets tid rivits. Trä var vanligare som konstruktionsmaterial, till exempel Brandstationens takstolar. Byggnaden som huserar Københavns Yacht Service ligger nära byggnaderna som innefattar förslaget och har en åldrad träfasad med fjällpanel. Inspiration togs även från Zumthors Gugalun House där fönsterpartierna har samma höjd som träpanelerna.

Fasad #4
Plåt

Nya Reservationslagret är den byggnaden som fått en tillbyggnad i förslaget. För att skapa en koppling mellan de två byggnaderna valdes en enkel fasadbeklädnad av enkel sinusplåt. På figuren har fasaden rostat en aning och ger en mer mörk/röd ton.



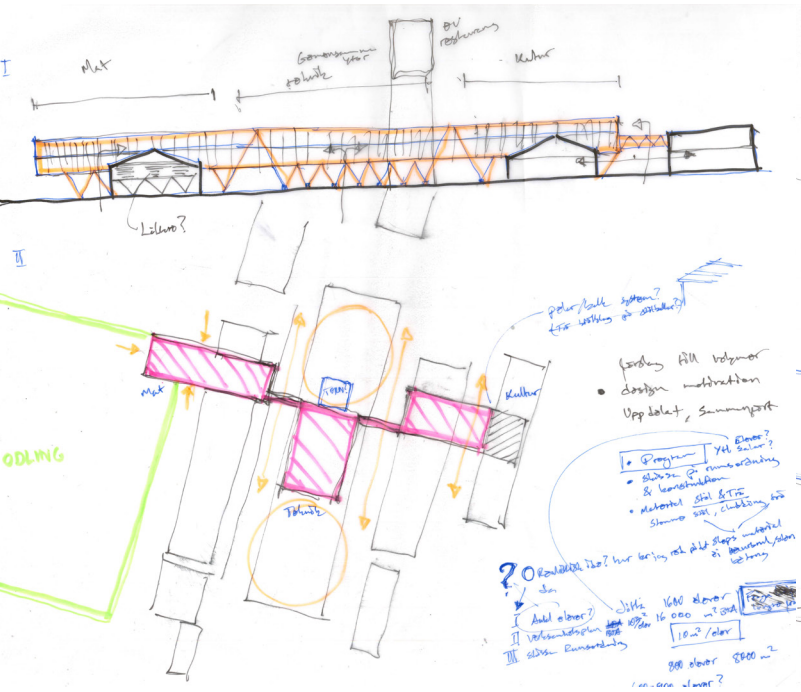
Process/Skisser

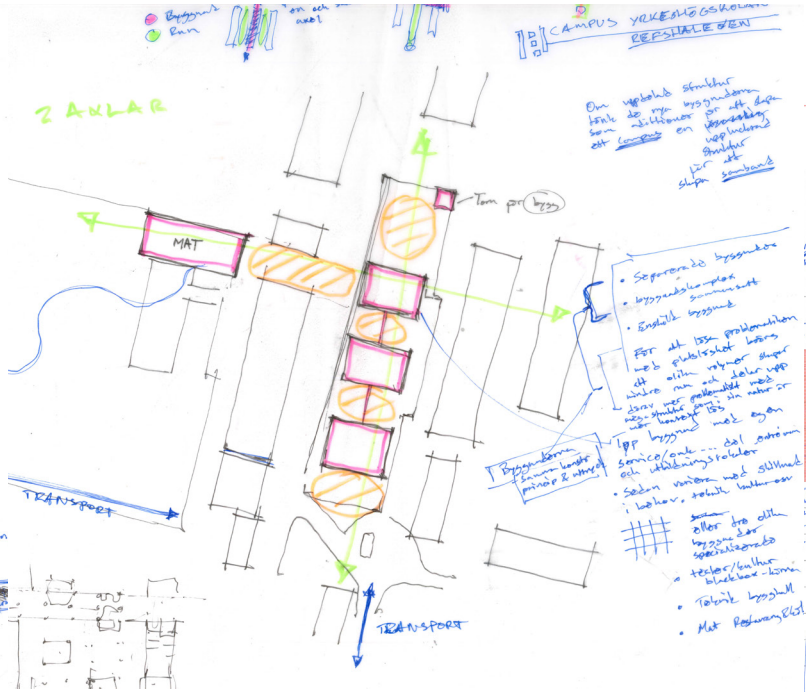
Skisserna som producerats i takt med projektets gång visar från början hur byggnadsvolymer skulle anpassas och placeras på det centrala Refshaleøen för att dela upp de stora ytorna men även skapa en kontakt mellan de befintliga byggnaderna. Fristående respektive sammanhängande byggnader övervägdes. Slutligen framkom ett övergripande rutnät som skulle tillåta båda delarna.

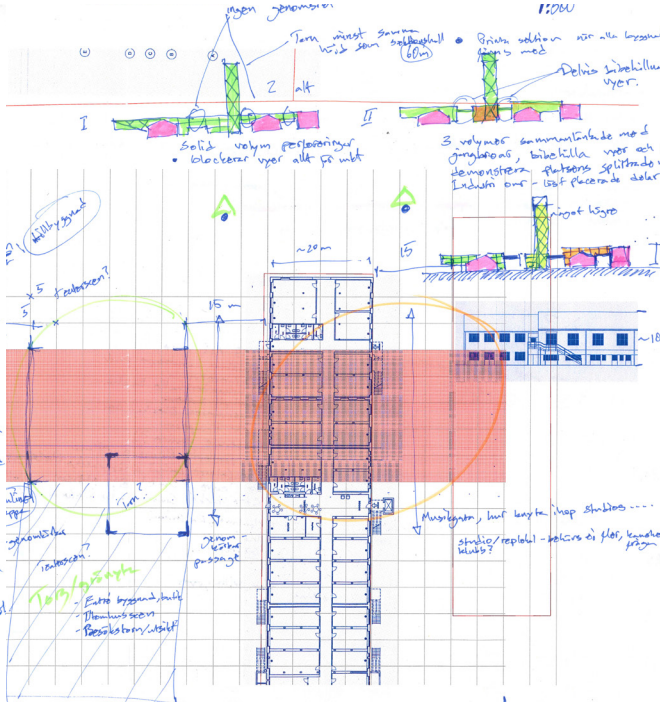
Ingreppen härstammade från centrala Refshaleøen och den infill-tomt som finns mellan brandstationen och nya reservationslagret. Därifrån emanerade den struktur som bredde ut sig i öst-västlig riktning. Några skisser visar även på de tankar om ett rutnät/ bebyggelse som går längre än så, och tar hela Refshaleøen i anspråk.

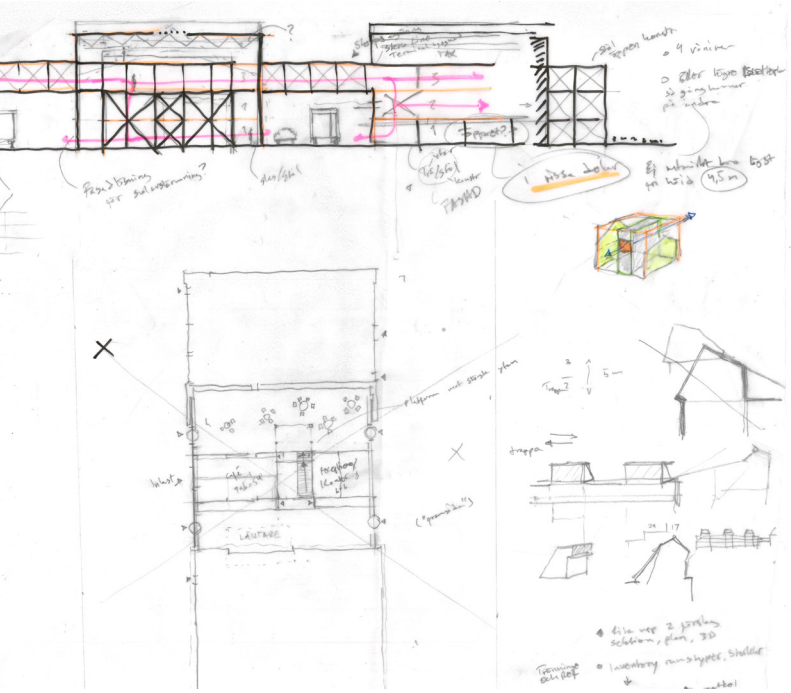
Tanken grundar sig i en växande struktur som olikt en masterplan inte är helt förutbestämd utan snarare varierbar och med större frihet. Strukturen tillåter också en inre organisation som kan skilja sig åt från byggnad till byggnad med olika rumsorganisation och storlekar, våningshöjder.

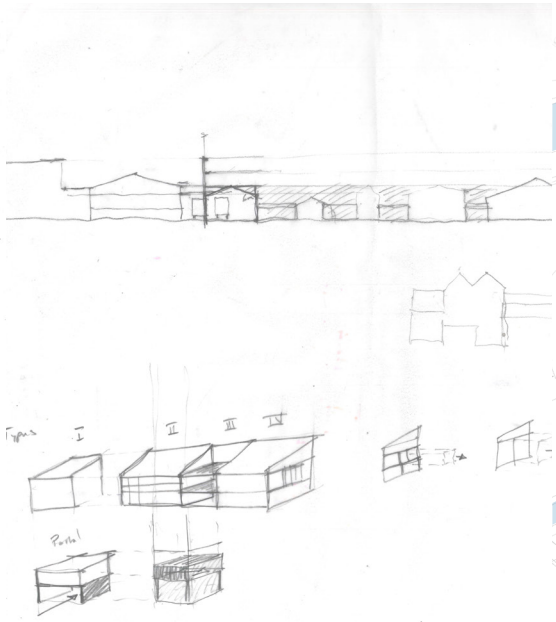
Slutligen presenteras en skiss som visar hur ett framtida Refshaleøen helt och hållet bebyggts av spontana konstruktioner men följande någon sorts underliggande regel. Detta är nödvändigtvis inte idealet men en tanke om hur området kan bebyggas då de befintliga byggnaderna och landmärkena står kvar.

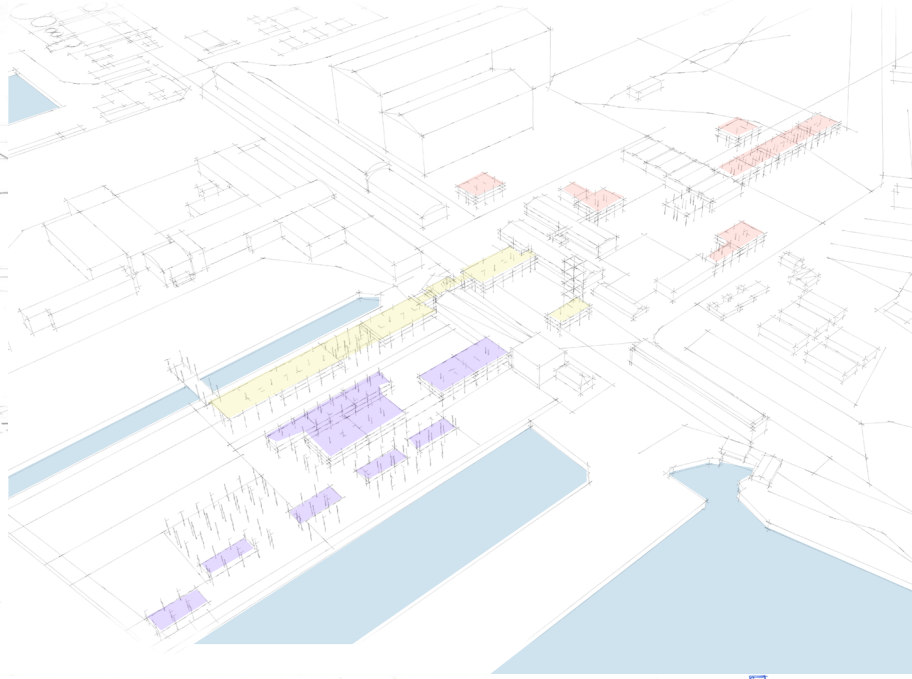


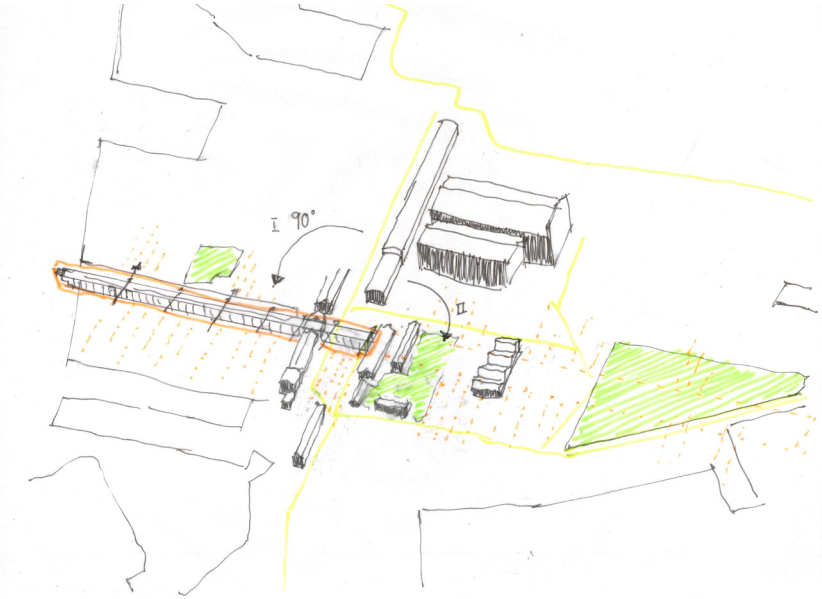


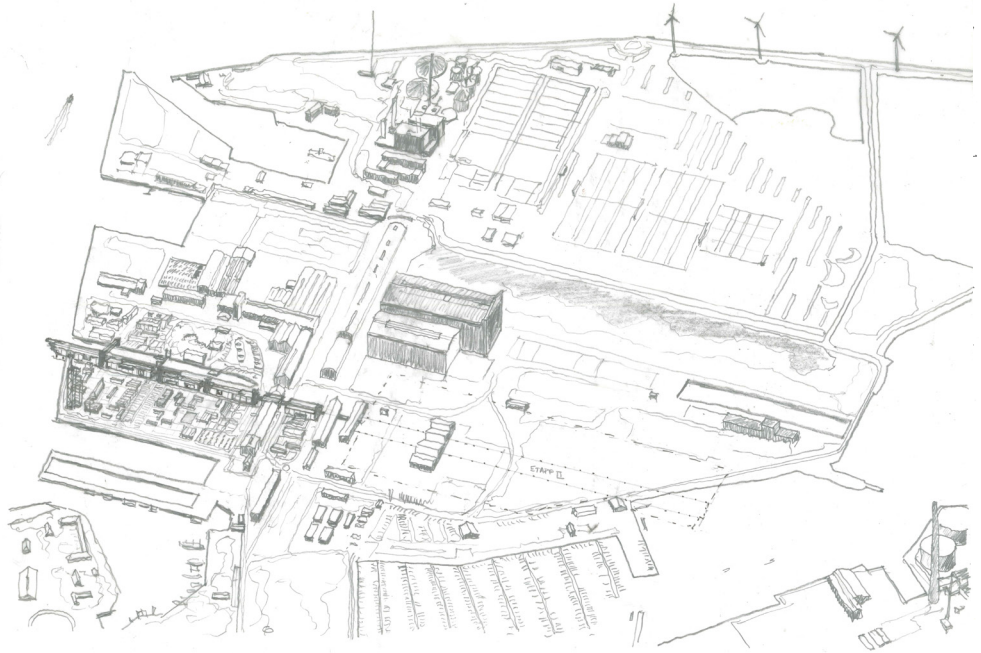


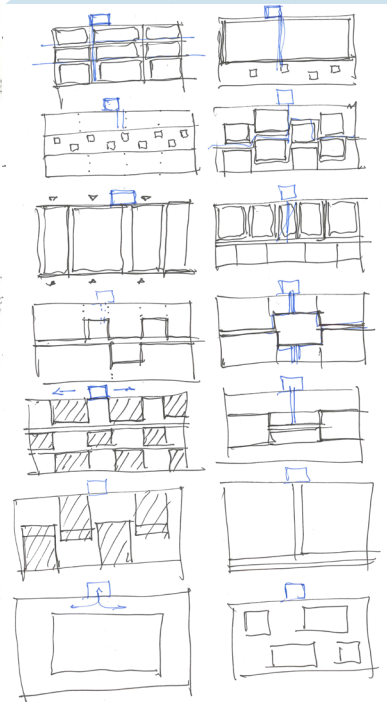


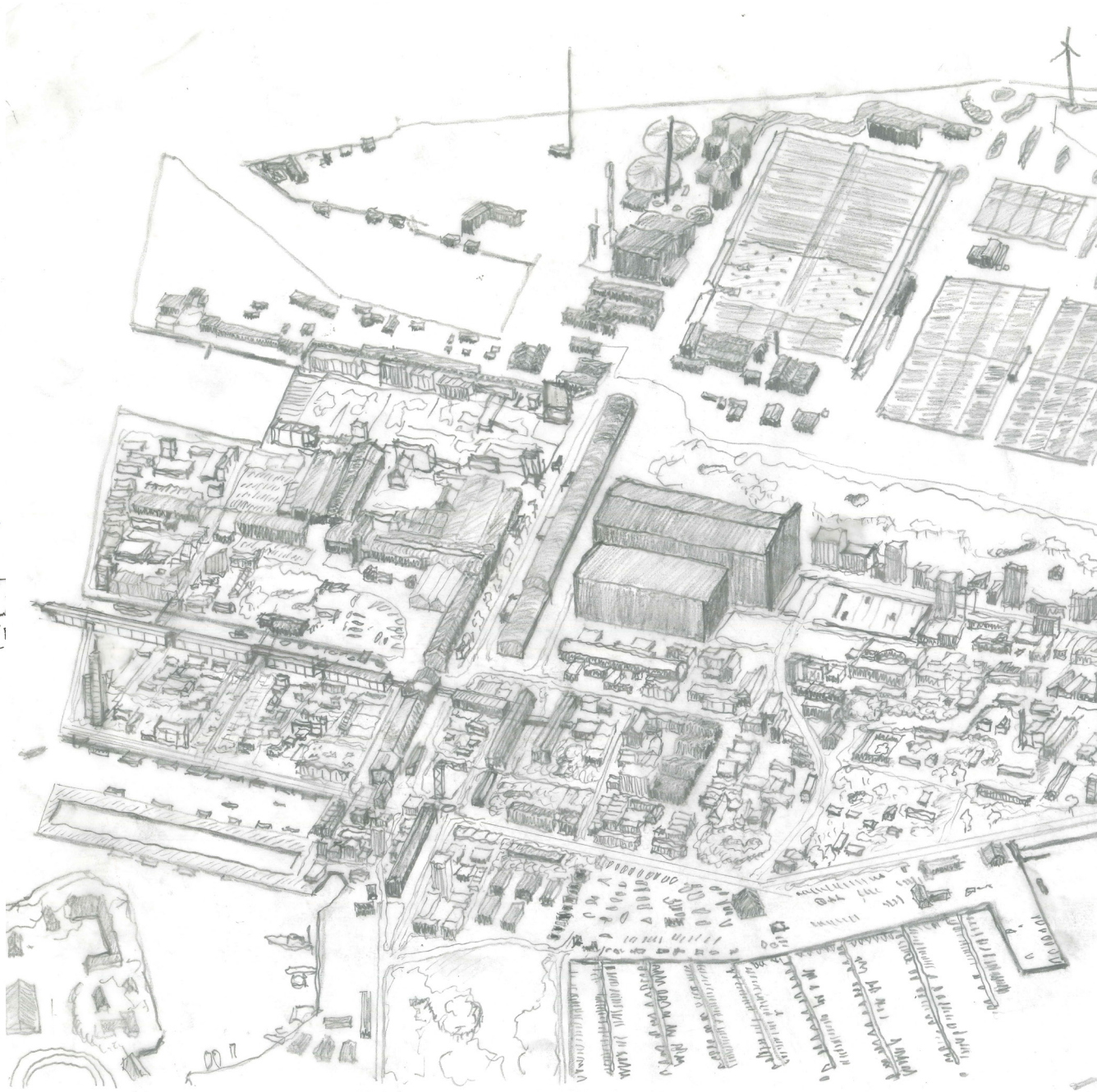








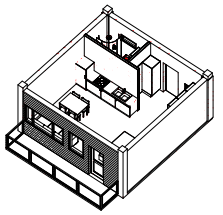


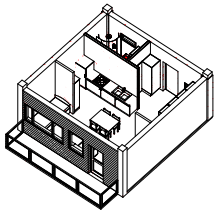


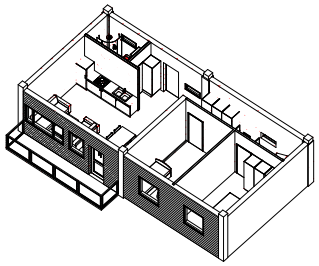
Modulsystem - Lägenheter

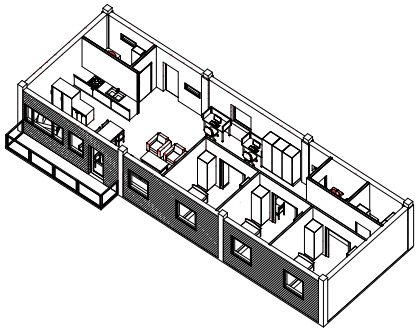
Tre olika lägenhetsstorlekar har ritats upp som exempel på moduler som kan tillföras byggnadsstrukturen. Från den minsta på 6x6m ca36m2 till den på tre sektioner med en yta på ca108m2. Dessa har inretts lite olika med anledning av deras användning som kollektiv/studentlägenheter eller bostad för enskilda personer respektive en familj.

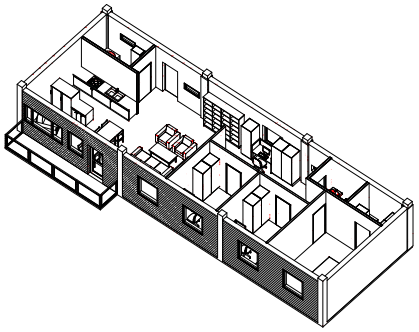
Med en grundenhet som innehåller wc, kök, allrum och balkong byggs sedan de större ut. Fasaden kan varieras efter tycke och placeringen av modulerna är tänkt i den södra fasaden av byggnadsstrukturen som sträcker sig i öst-västlig riktning.

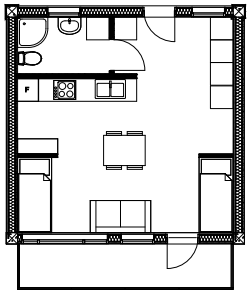




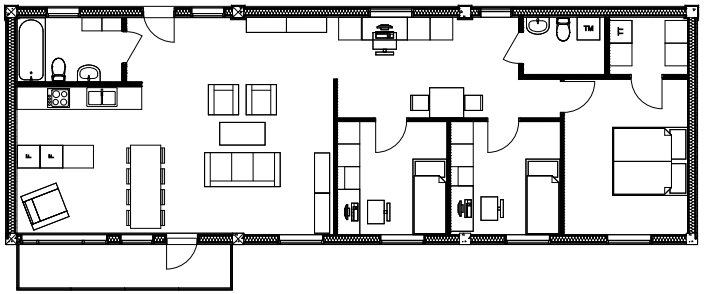




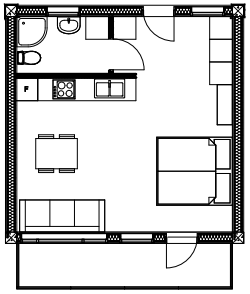




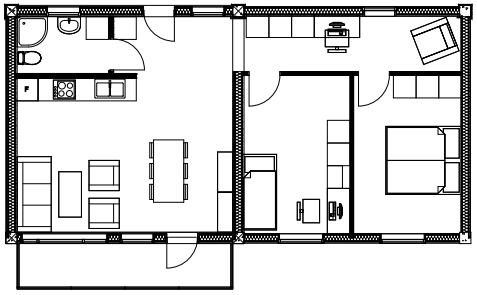
1A



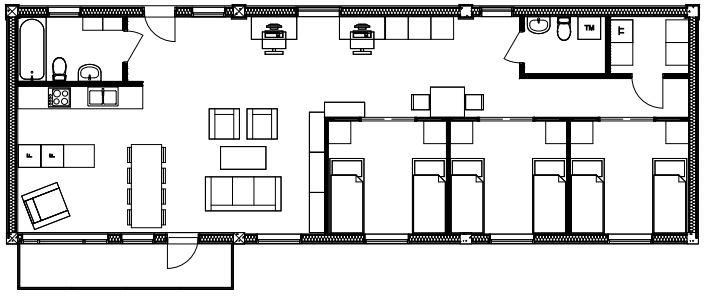
3A



1B



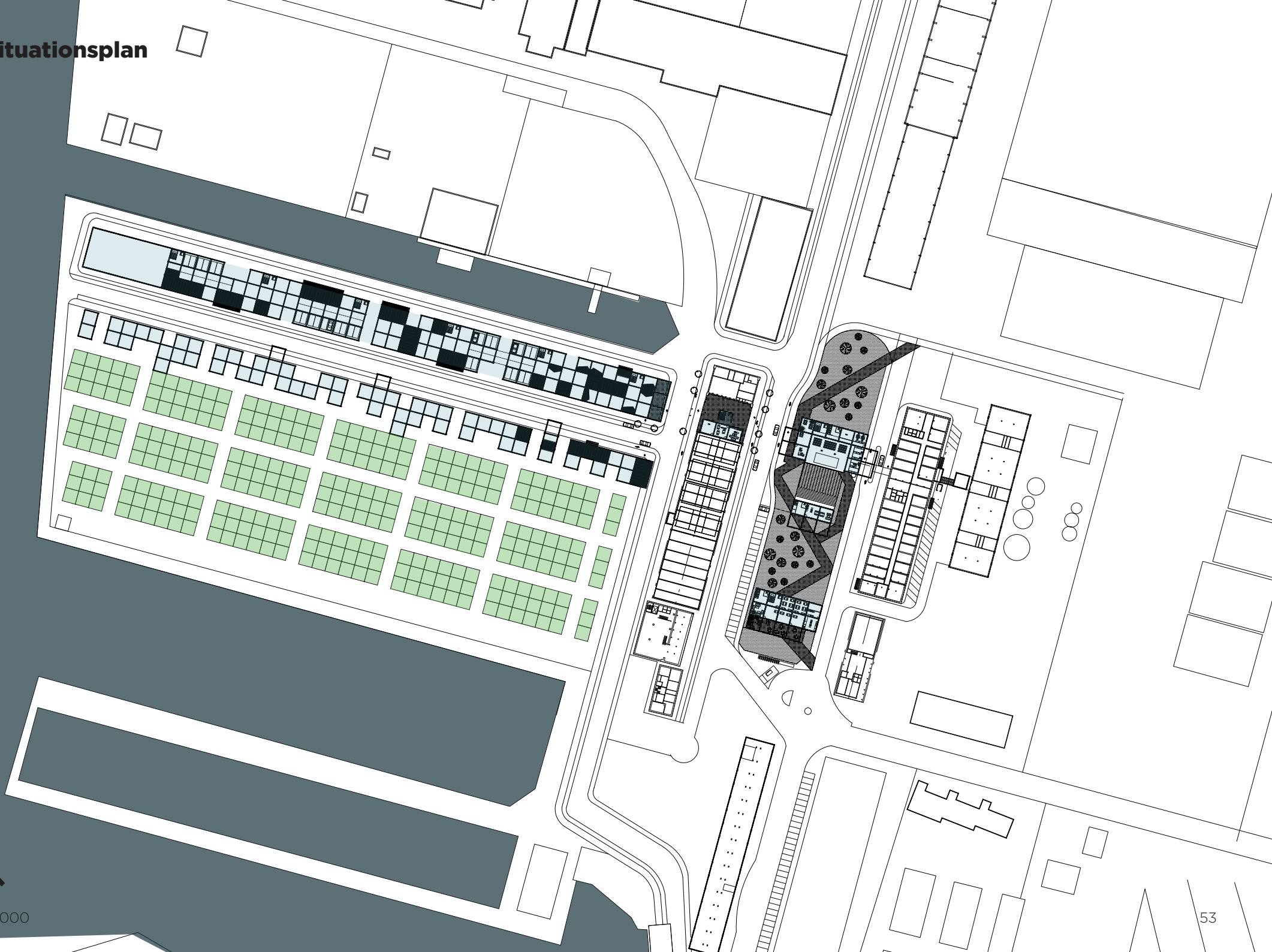
2



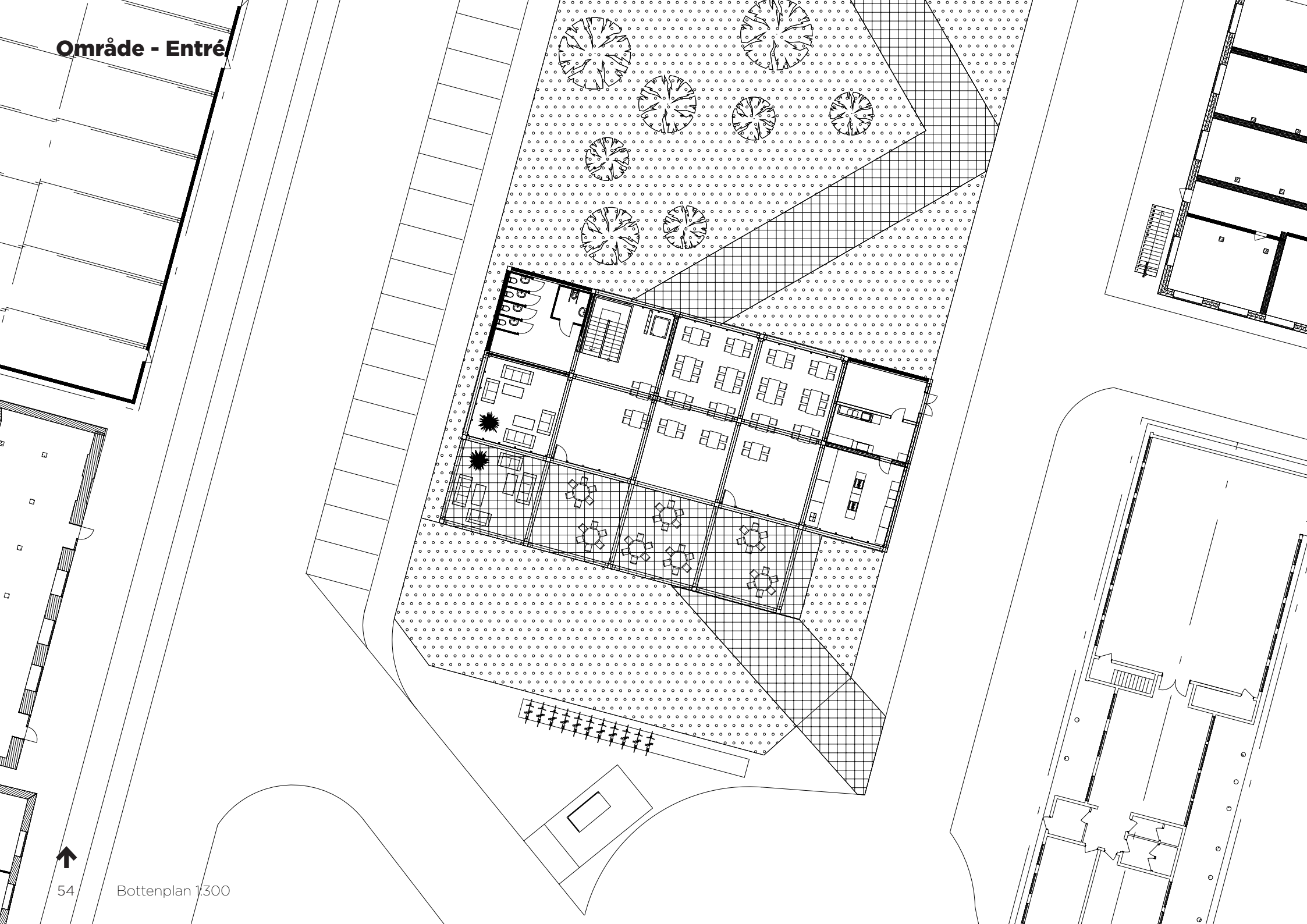
3B

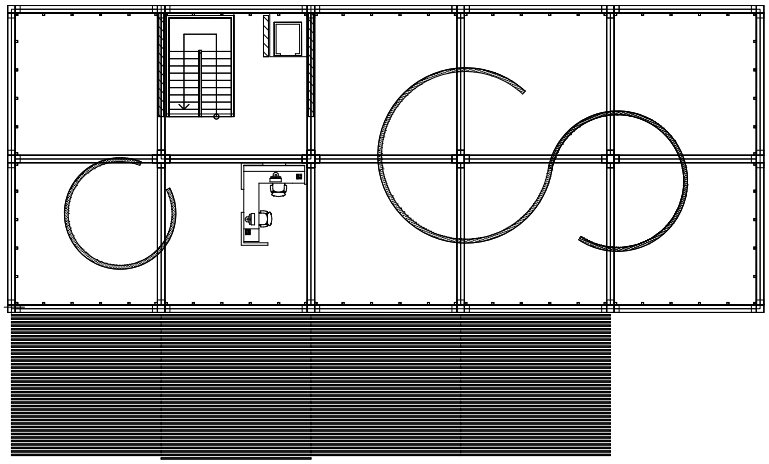
1:200

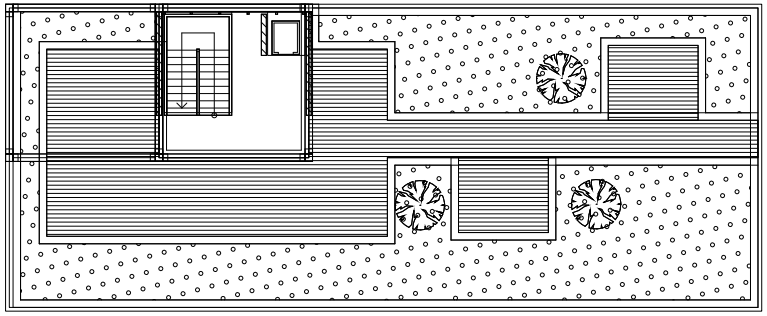
Situationsplan



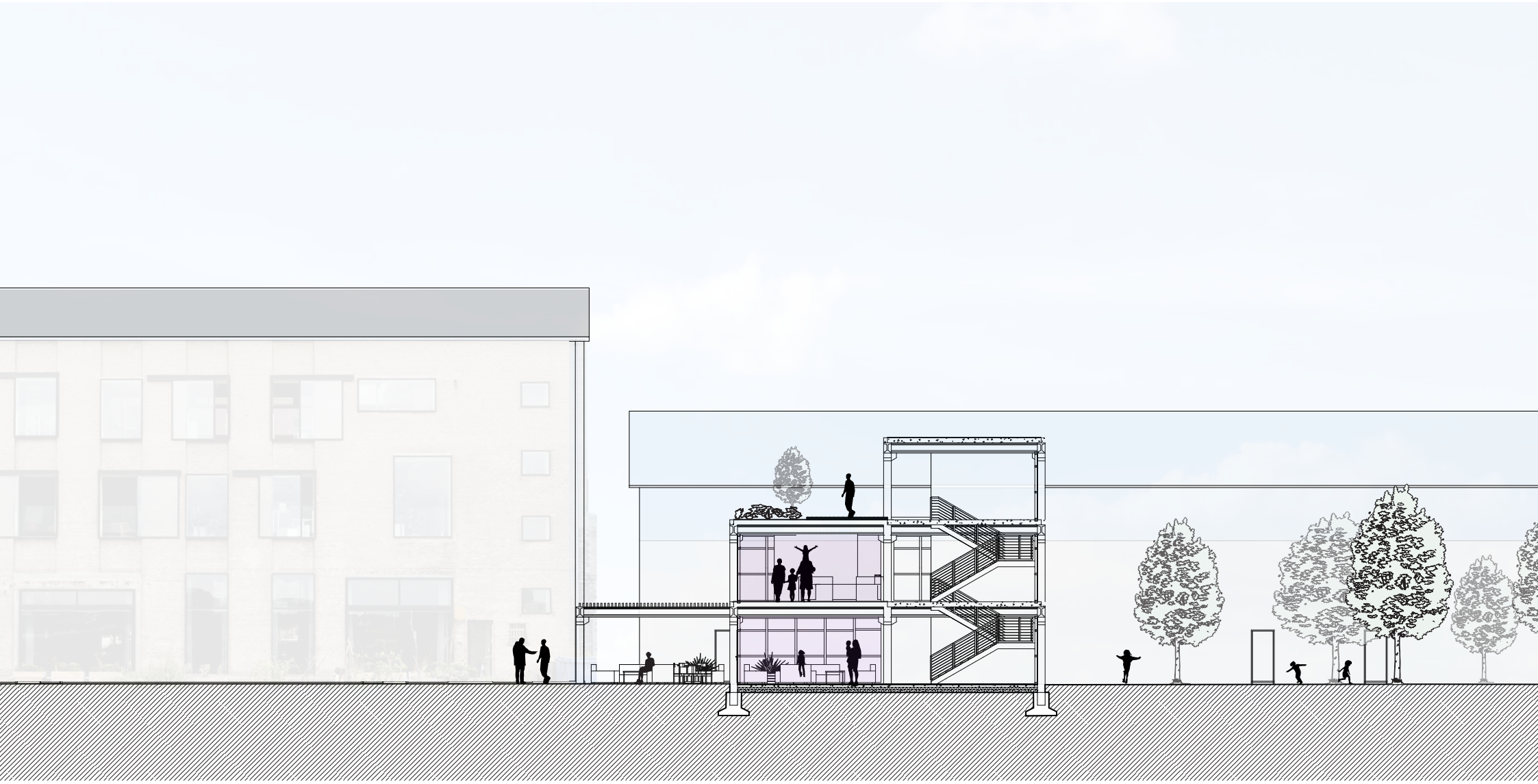
1:2000


Område - Entré





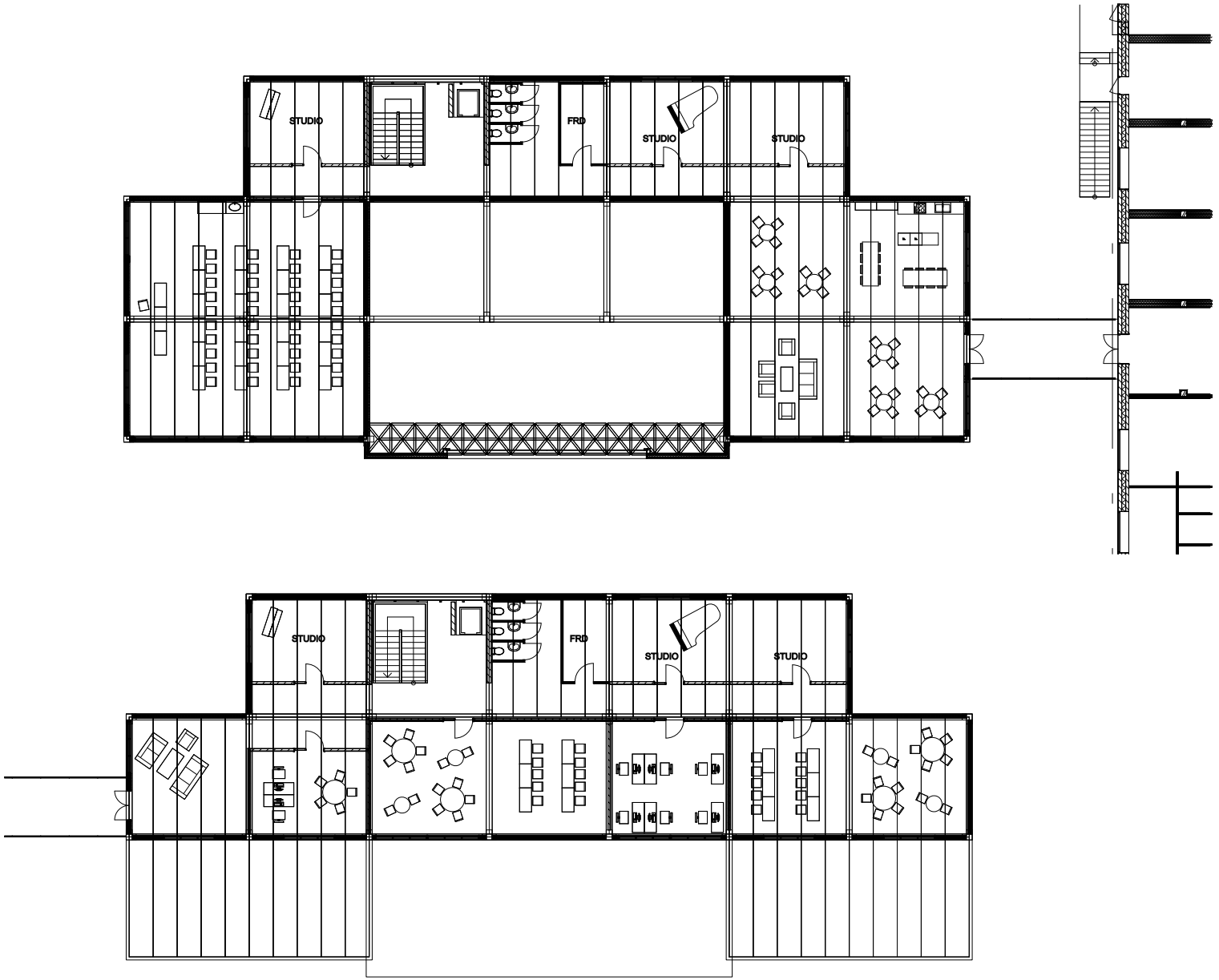
Plan 1,2 1:300



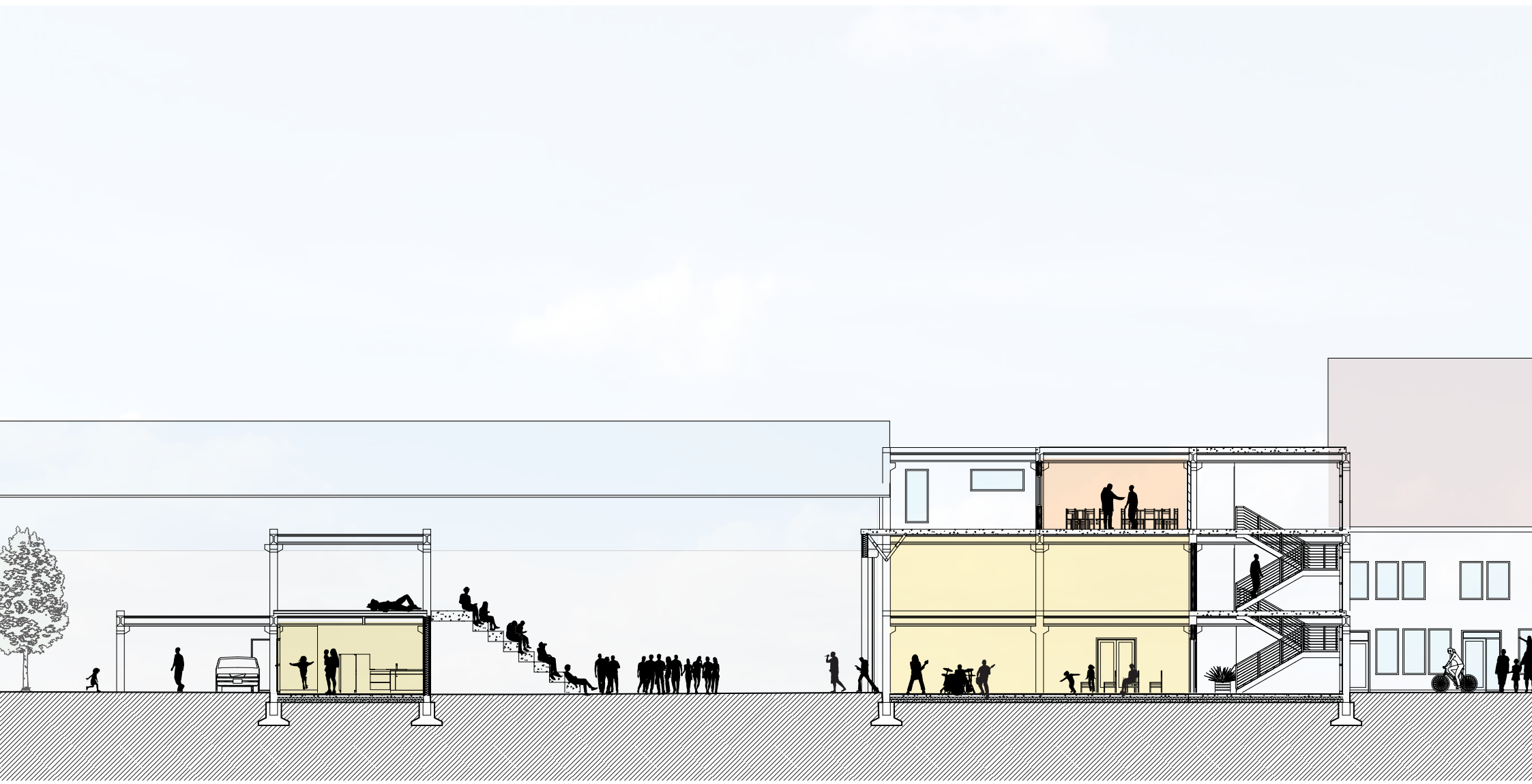
1:200

Område - Scen

Bottenplan 1:200



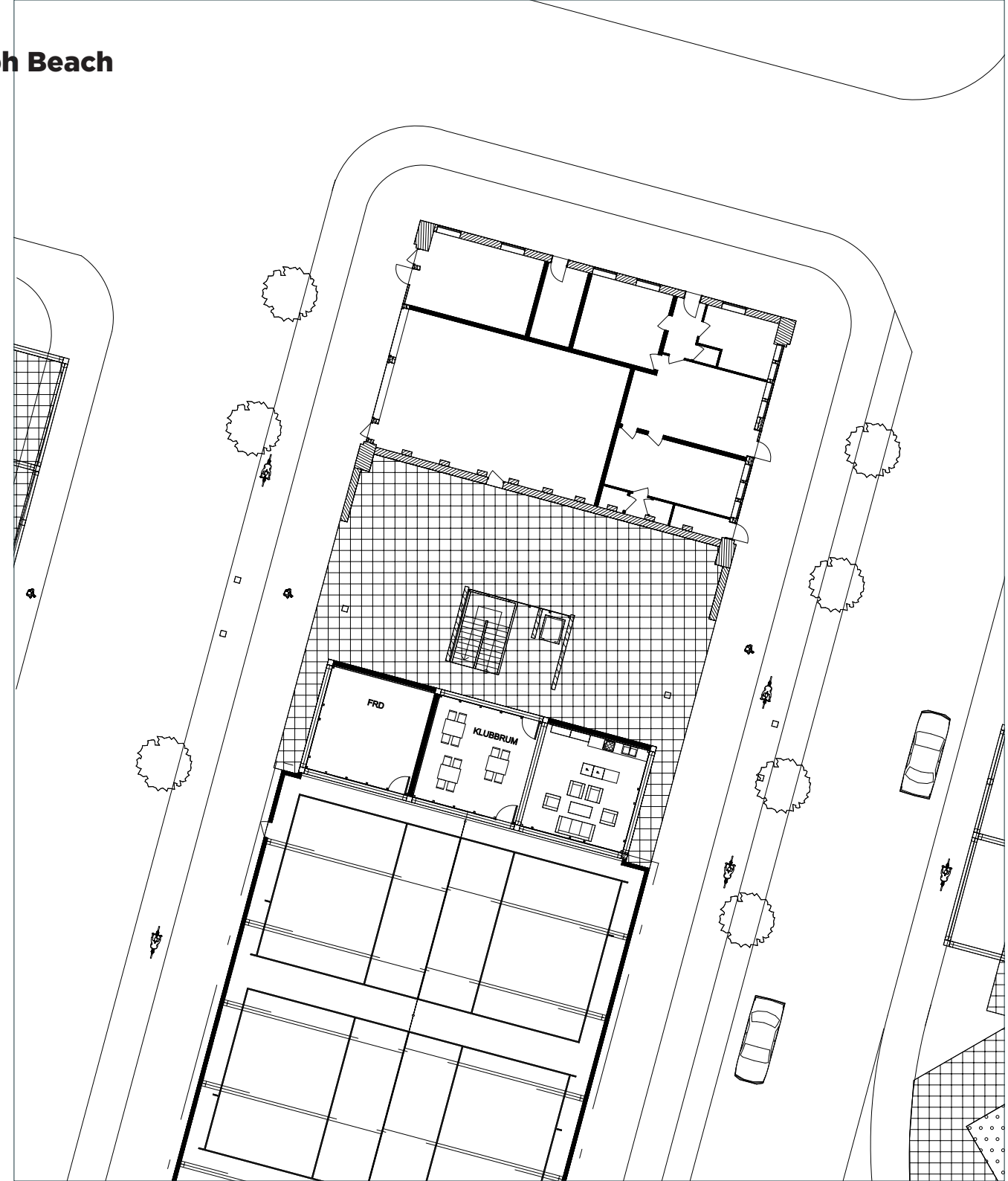
 Plan 1,2 1:300



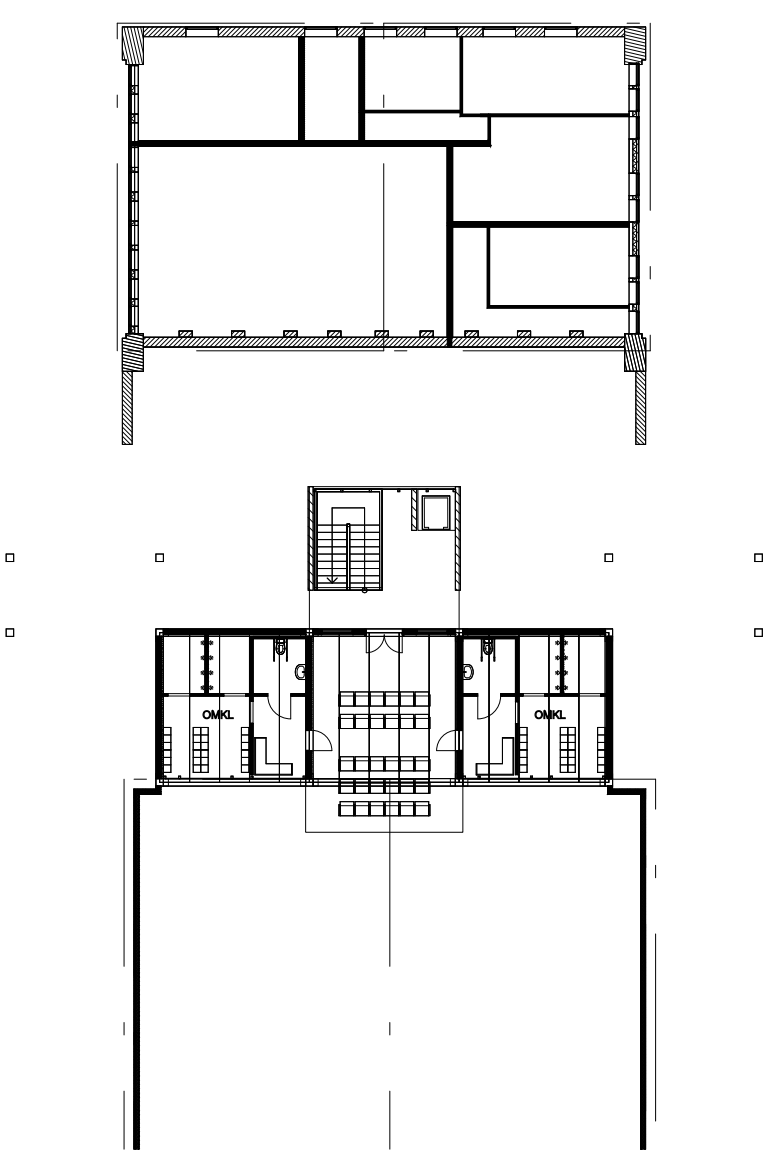
1:200

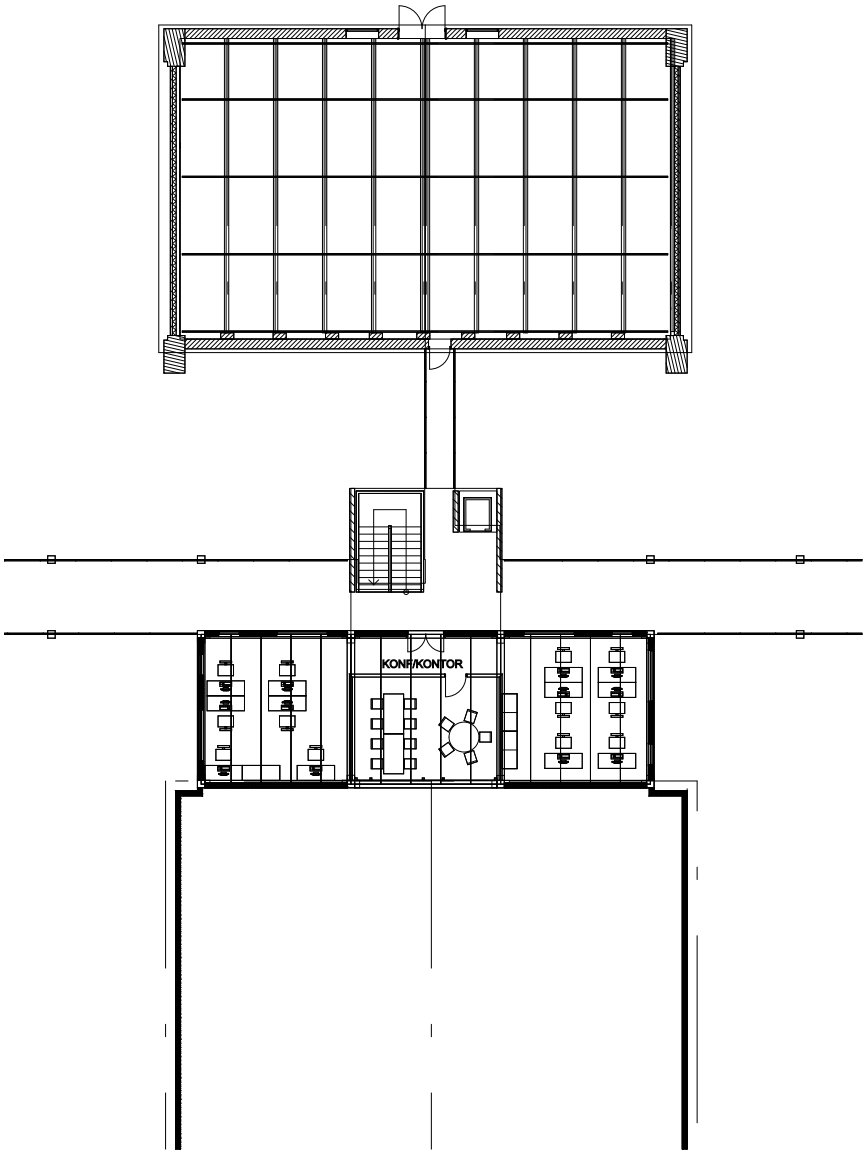
Corn Corn

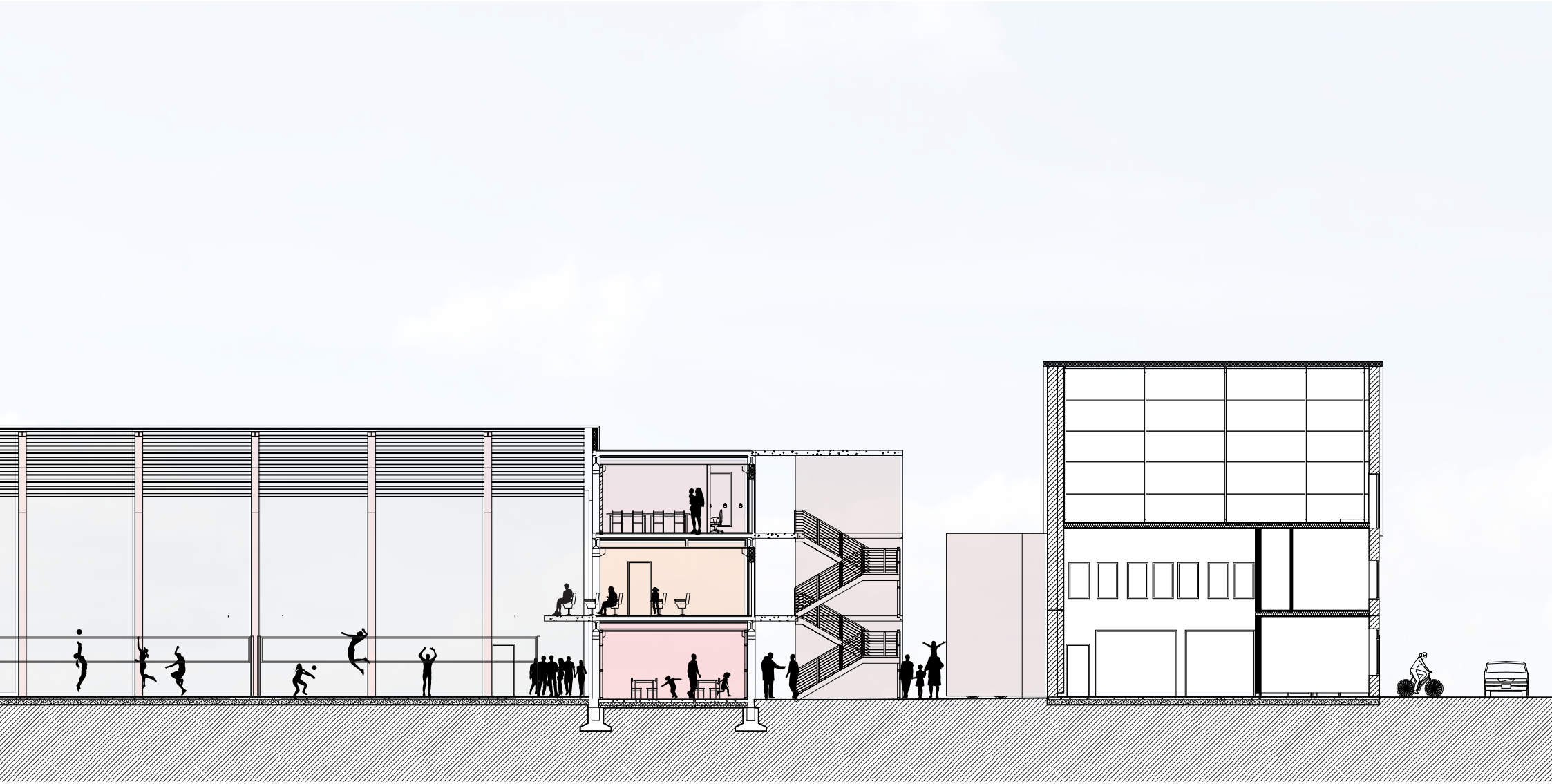
Område - Infill/Cph Beach



Bottenplan 1:300

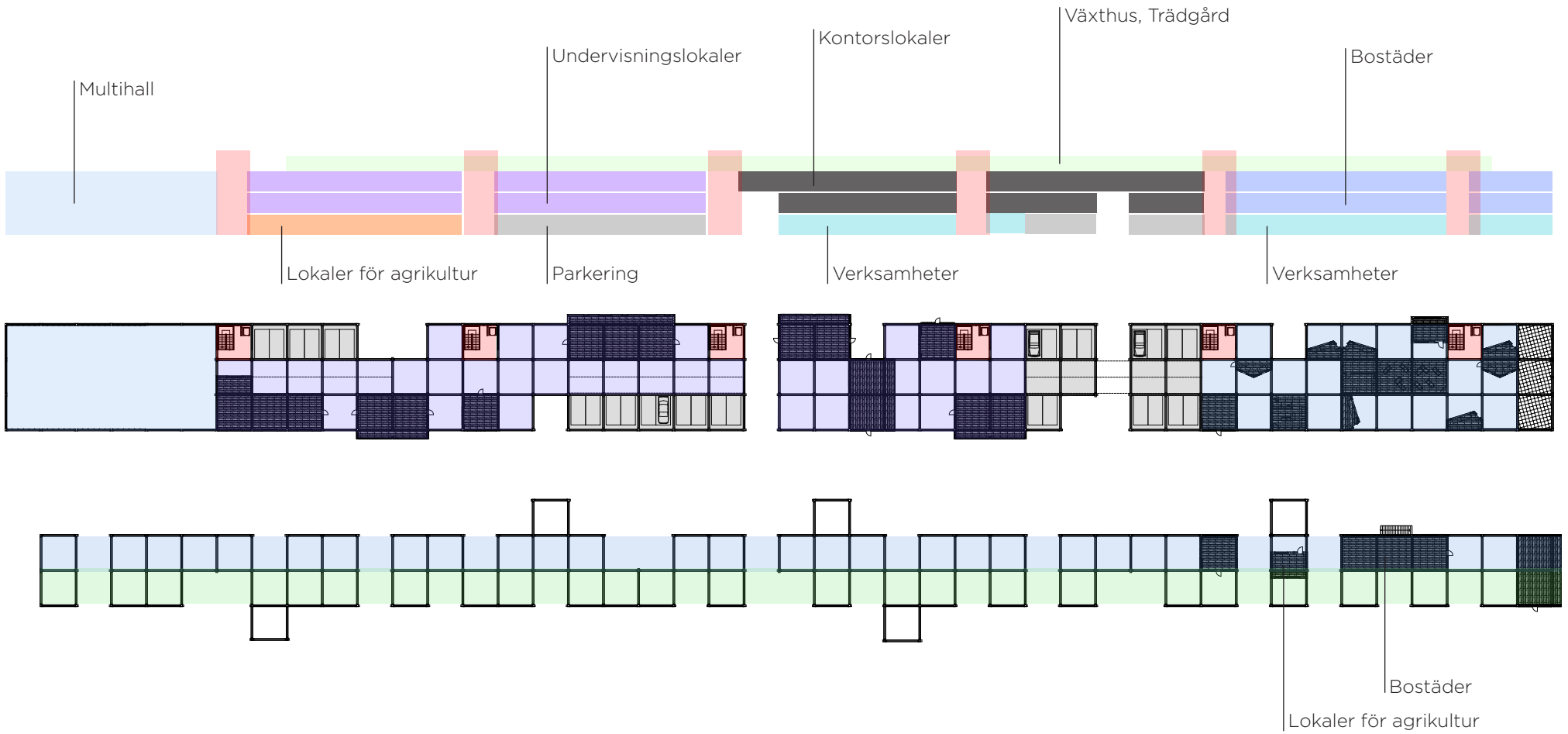

OMKL
OMKL


KONF/KONTOR



1:200

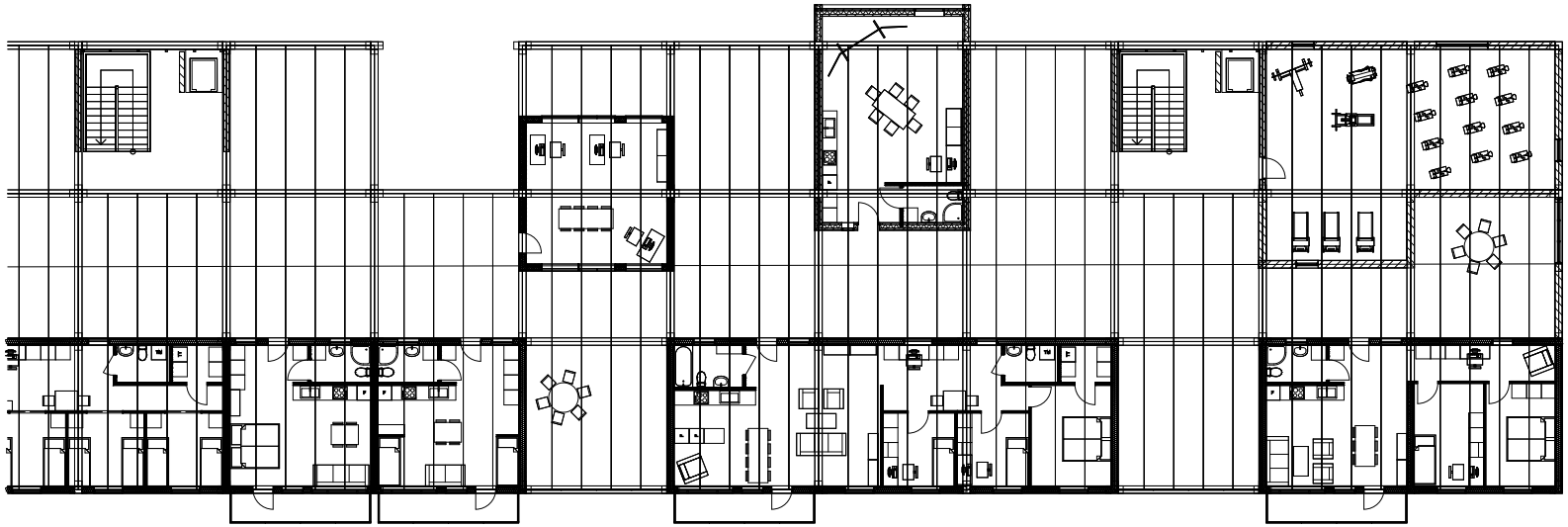
Funktionsschema

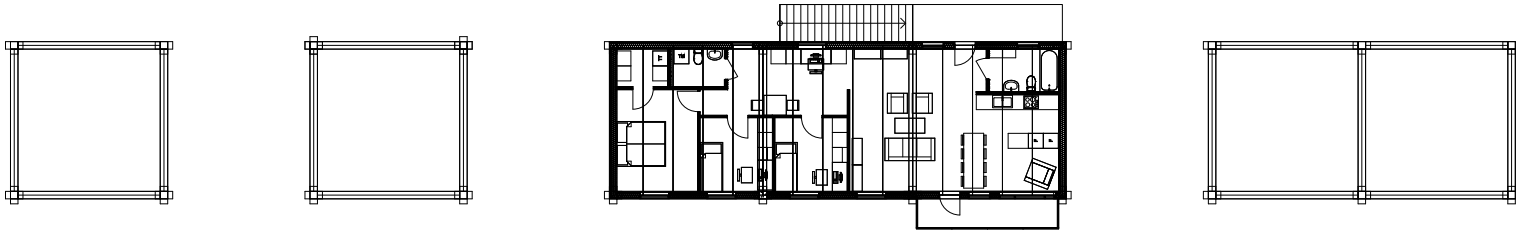


1:1000

Område - Dockan

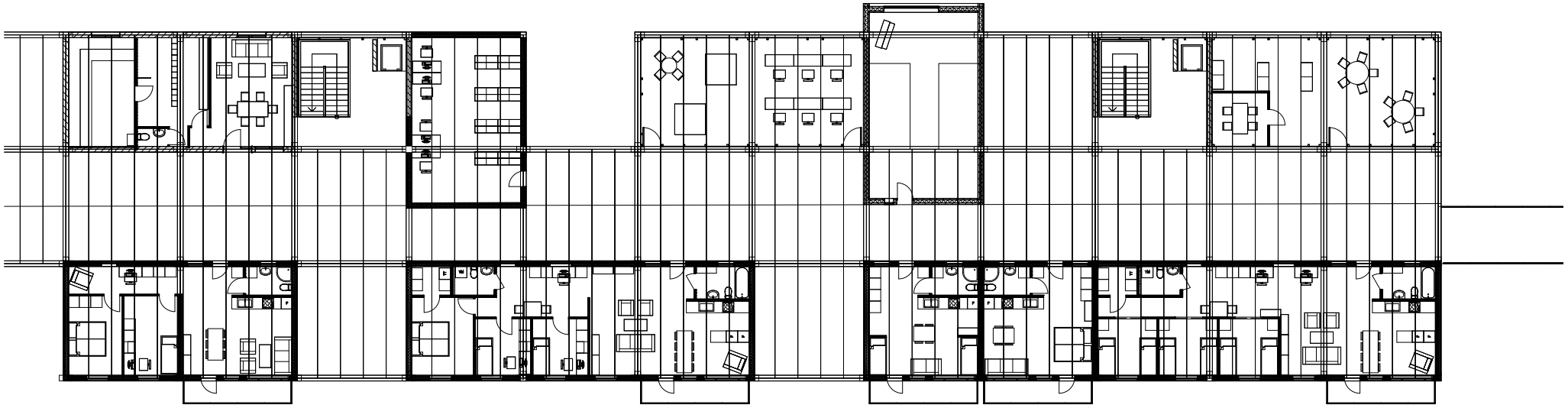
Bottenplan 1:300

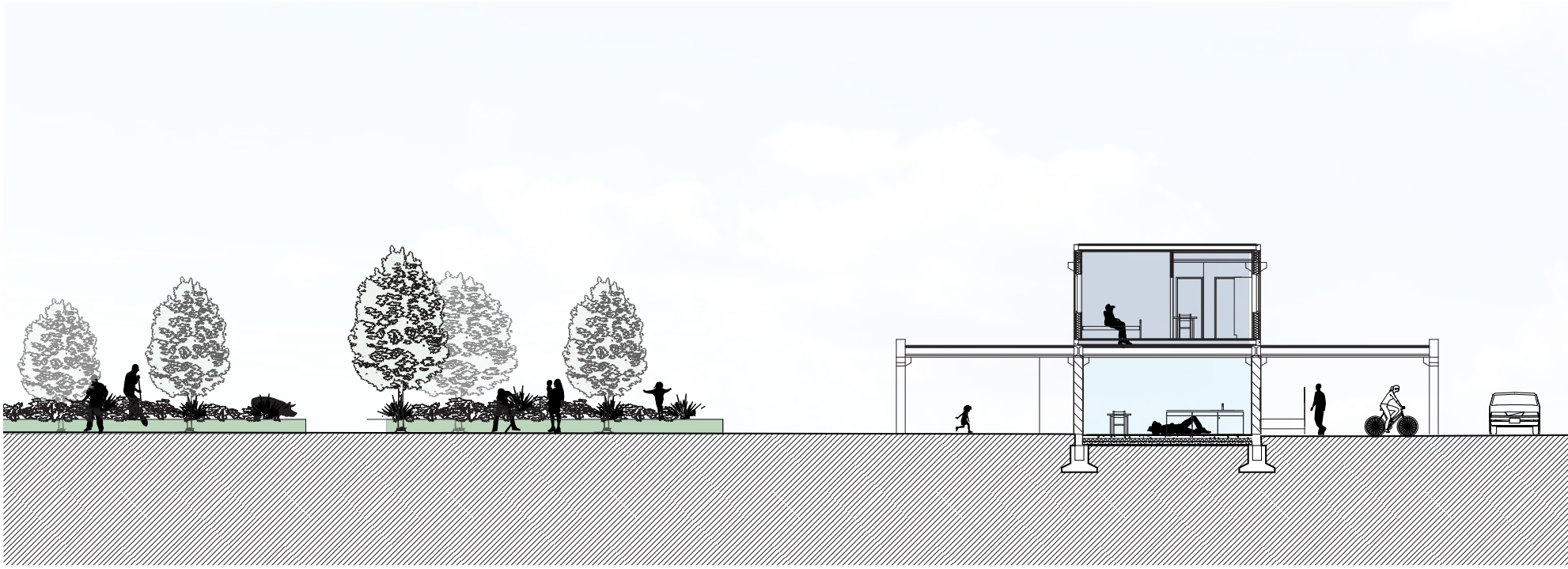


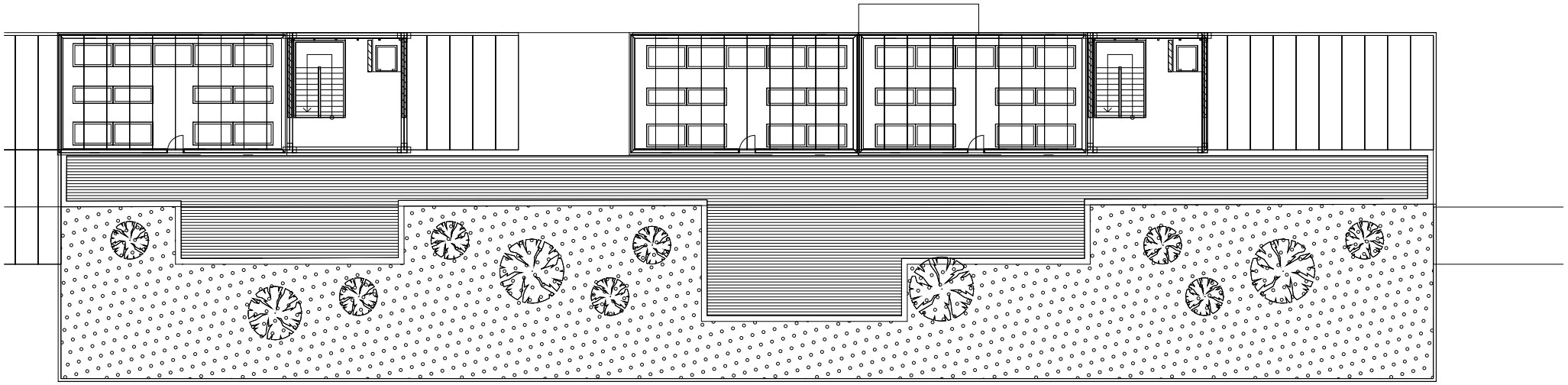


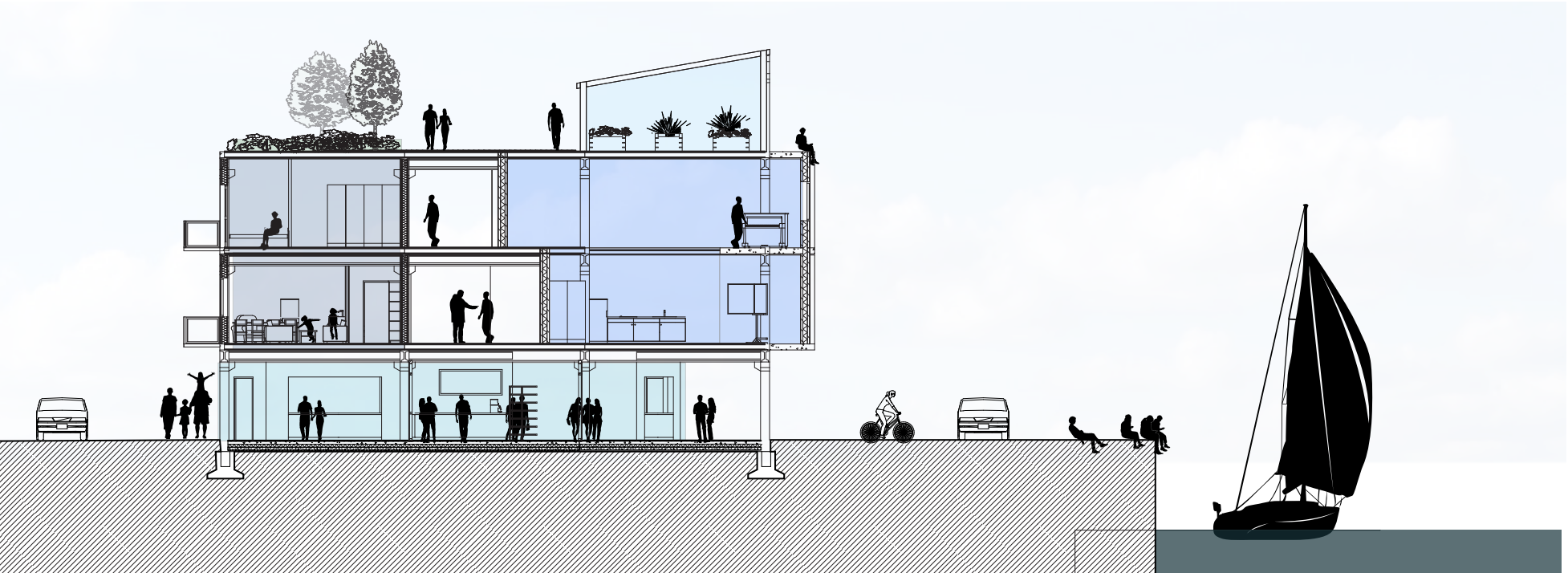
Plan 1 1:300

Plan 2, Takplan 1:300

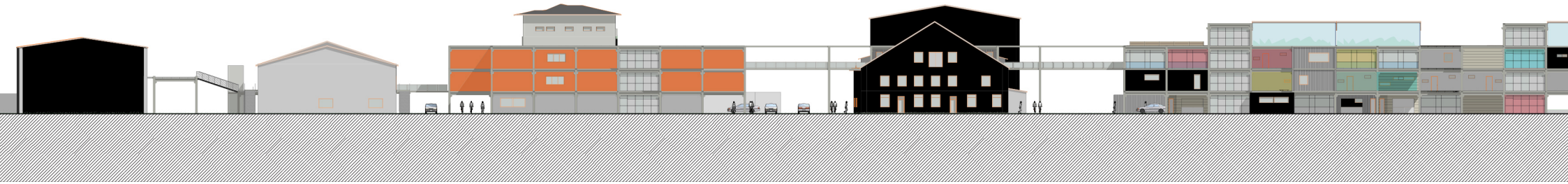


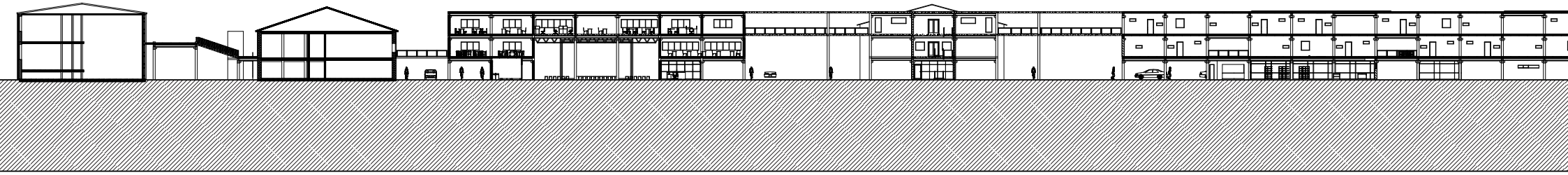




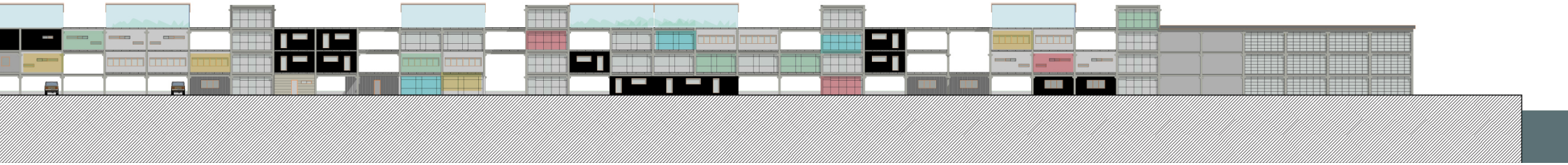


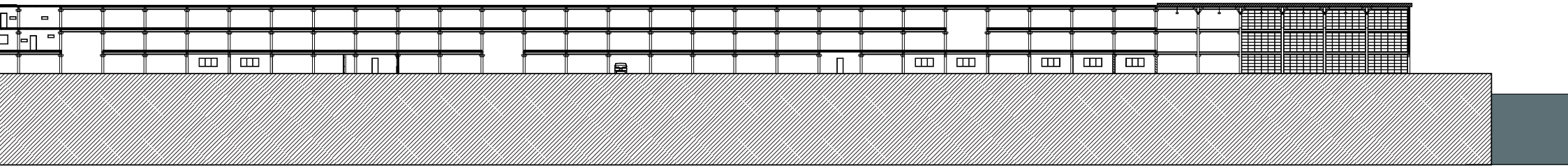
Fasad, Sektion





1:750





Utbyggnad

En vidare utbyggnad på samma eller liknande strukturella system kan hjälpa till att förtäta området i någon grad samtidigt som den tillför väl behövliga funktioner som kontor, affärer och bostäder för en vidare grupp av hyresgäster (studenter, låginkomsttagare...)

Ett citat ur 'Arkitektur i förändring' sammanfattar ett förhållningssätt som tjänar som inspiration till utformandet av förslaget.

"Samtidigt som A4 arbetar med utbyggnadsplanen och de första husen på Umeå universitet formulerar ELLT sina arbetsprinciper, där de hävdar att arkitekturen inte längre är ett uttryck för "en funktion utan ram för ett ständigt föränderligt innehåll och att begreppet byggnad innebär något som är större än ett hus, snarare stadsbyggnad." Det finns knappast någon uppgift där detta blir tydligare än i universitetsbyggandet. Och mera komplext." (Caldenby, s117)

Detta strukturalistiska förhållningssätt fungerar just därför även till en blandad verksamhet och inte enbart för ett universitet. Att kunna använda de övriga grönytorna och addera volymer som kopplar samman de vida arealerna med den centrala bebyggelsen går på detta sätt att uppnå.

De tre potentiella platserna skulle kunna vara vid entrésituationen till Refshaleøen där det finns fina grönytor där byggnader kan anläggas bredvid och i anslutning till gatsträckningen. Även uppe vid en av kajerna och i närheten till småbåtshamnens grönytor respektive sektionshallarna skulle en förlängning av strukturen kunna inrymma nya byggnadsvolymer.

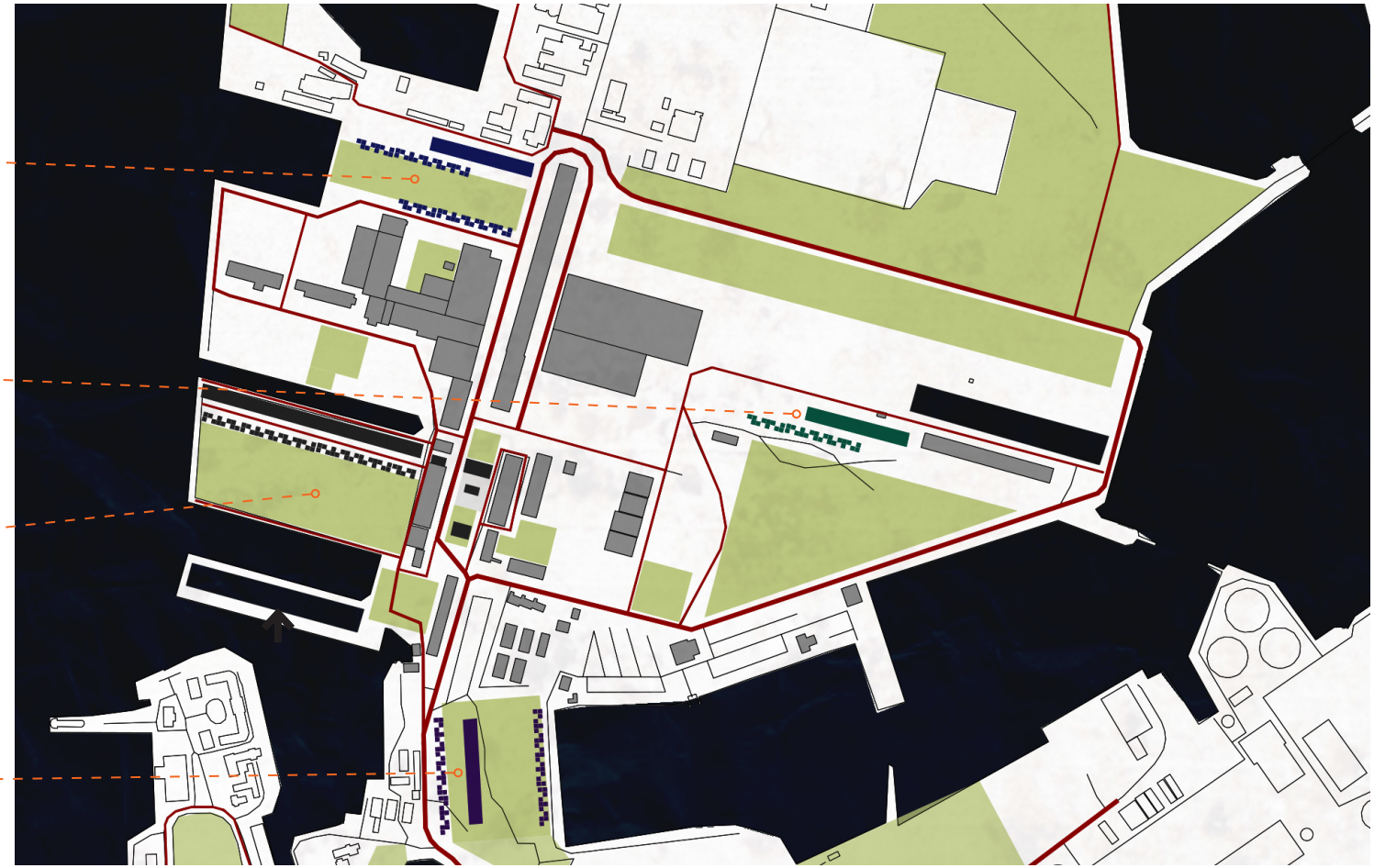
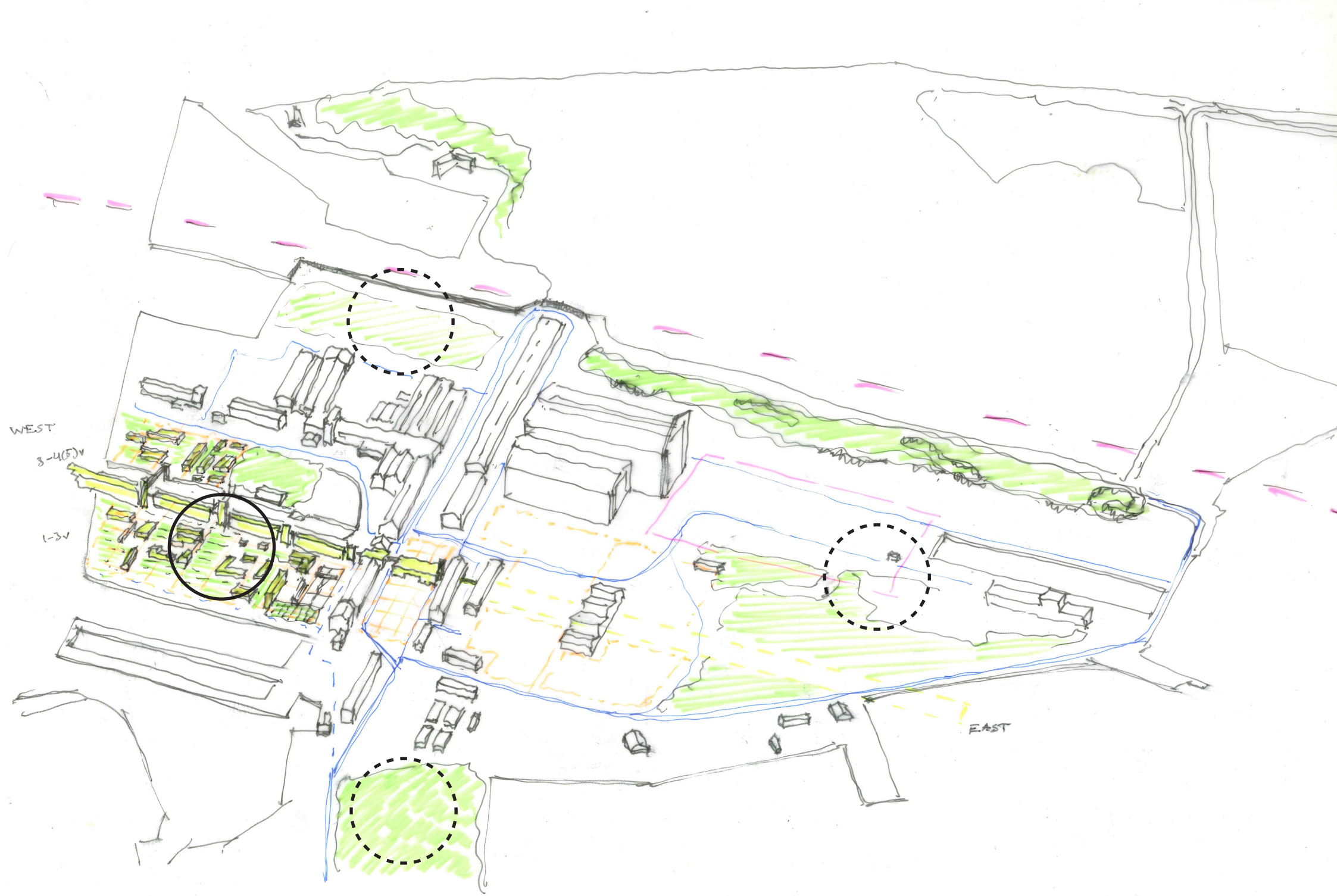


Bild 118-121.

Fig 44. Expansion


WEST
EAST

Slutsats

Förslaget blir i slutändan ett inlägg i debatten om utvecklingen av Refshaleøen och huruvida det bör exploateras och i vilken grad. I detta förslag framgår att en viss nivå av nybyggnad och exploatering skulle kunna tillföra några andra värden såsom mer aktivitet och öppenhet mot allmänheten från verksamheternas sida. Refshaleøens kvalitet är på ett vis dess isolerade natur i Köpenhamn, något som kommer bli omöjligt att bevara till fullo i framtiden.

Men om förslaget visar sig leda till nya idéer om hur en alternativ utveckling av Refshaleøen kan utformas har det lyckats. Detta skulle kunna vara ett förslag som möjligtvis fungerar som en referens för en framtida detaljplan där Köpenhamns stad bestämmer sig för att lägga upp striktare regler för bebyggelse men samtidigt tillåta verksamheter och den gör-det-själv attityd som skulle kunna föröka sig på Refshaleøen.

Det ”färdiga” förslaget visar på hur en gestaltning av en struktur eller byggnadsstomme skulle kunna hysa en mångfald av verksamheter likt de befintliga byggnaderna har gjort. Varför inte låta detta vara en bärkraftig idé snarare än en fullskalig exploatering gällande bostäder och affärer.

Den svåra balansgången ligger mellan det färdigt bestämda och platsens potential. Ett förslag likt detta kan bara visa en möjlig version av framtiden, det blir omöjligt att avgöra om ett projekt likt detta skulle bebos eller användas i verkligheten. Lärdomen blir därigenom att vara tydligare med avgränsningen och visa på hur i realiteten en liknande struktur skulle kunna tekniskt inhysa de olika funktionerna som det dröms om. En närmare dialog med befintliga hyresgäster hade också kunnat vara till nytta för projektet och något som skulle kunnat utvecklas avsevärt. En medborgardialog där alla kan tillföra sina idéer likt ”dreamhamar” projektet av Ecosistema Urbano. (Dreamhamar)

Andra större infrastrukturella investeringar och ekonomiska, sociala förutsättningar blir grundbulten i Refshaleøens omvandling, något som är svårare att sia om. Arbetet hjälper dock till att lyfta fram det på platsen befintliga värdena och betona dessa möjligtvis på ett annorlunda sätt i jämförelse med en vattennära bebyggelse på vacker tomt.

Onekligen är det så att om ett fritt val att flytta in på Refshaleøen skall kvarstå måste en öppen struktur vara en av de möjliga lösningarna. En till fullo definierad och avgränsad byggnad får enbart ett syfte, då också hyresgästen definieras. Skall Refshaleøen utvecklas under lång tid och på människornas villkor så måste de också ha större frihet att avgöra vad de vill skapa/bygga. Detta förslag är förhoppningsvis ett exempel på något som kan väcka människornas fantasi om vad som kan åstadkommas på Refshaleøen och att det kan innefatta precis så mycket eller lite som de vill skall alstras på ’stedet’.

Källor

Böcker/Rapport:

- Caldenby, C 2000, Arkitektur I Förändring : A4, ELLT, Coordinator 1954-91, n.p.: Stockholm : Svensk byggtjänst, 2000 ; (Västervik : Ekblad).
- Christensen, D. (2003). Ørestad : perspektivering, planlægning, realisering, dokumentation. Københavns Kommune: København
- Ekholm, Anders (red.) (1980). Utvecklingen mot strukturalism i arkitekturen. Stockholm: Byggforskningsrådet
- Anne Sofie Fogtmann & Læreanstalternes Fælles Byplankursus 2001/2002 Gruppe 5. (2002). Udviklingsstrategi for Refshaleøen. Læreanstalternes Fælles Byplankursus: København
- Gehl, Jan & Lars Gemzøe (2000): Nye Byrum. København, Arkitekternes forlag
- Københavns Kommune Teknik- og Miljøforvaltningen. (2010). Arkitekturby København : Københavns Kommunes arkitekturpolitik. Københavns Kommune, Teknik- og Miljøforvaltningen: København
- Københavns Kommune Teknik- og Miljøforvaltningen. (2015). Refshaleøen, Lokalplan nr. 209 med tillæg nr. 1. Københavns Kommune, Teknik- og Miljøforvaltningen: København
- Petersen, T. (2011). Overraskende København. Gyldendal
- Refshaleøens Ejendomsselskab, A-SKooperativ Byggeindustri. (1987). Refshaleøen : forslag til fremtidig disponering. Refshaleøens Ejendomsselskab A-S: København
- Schläger, B. (red.) (2002). Bykultur - et spørgsmål om stil. Foreningen til Hovedstadens Forskønnelsei kommision hos Arkitektens Forlag: København
- Spanggaard, S & Læreanstalternes Fælles Byplankursus 2001/2002 Gruppe 2. (2002). Byøkologisk bydel på Refshaleøen : en vision for fremtidens byudvikling. Læreanstalternes Fælles Byplankursus: København

Artiklar:

- Faber, Kim. (2013). Professor: Det alternative København er ved at forsvinde. Politiken, 2013-01-28, 13.13. http://politiken.dk/kultur/art5606810/Professor-Det-alternative-K%C3%B8benhavn-er-ved-at-forsvinde
- Johannesen, S & Andersen, S. (2010). Rævens hale stritter. Weekendavisen, 2010-01-08. Sektion 1, s. 6.
- Marfelt, Birgitte. (2013). Metroen vil udvide igen med højbane-sløjfe og linjer til Amager og Rødovre. Ingeniøren, 15. maj 2013 kl. 05:27. https://ing.dk/artikel/metroen-vil-udvide-igen-med-hoejbane-sloejfe-og-linjer-til-amager-og-roedovre-158716

Beskrivning:

- AI (2005). http://www.ai.dk/projekter/2005-312-00-refshalen-musikoevelokaler-i-gammel-omklaedningsbygning/
- Musikvaerftet (2017). http://musikvaerftet.net/
- Odling, Gent (2010). http://www.cityfarmer.info/2010/page/62/
- Odling, Detroit (2015). http://www.dailydetroit.com/wp-content/uploads/2015/07/slack_for_ios_upload_1024.png
- Dreamhamar (2012). http://www.dreamhamar.org/about/

Bilder

01. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b1/Copenhagen-from-above.jpg [161013]
02-36. Adam Lenard
37. http://www.e-architect.co.uk/images/jpgs/copenhagen/north_harbour_copenhagen_c050110_8.jpg [161013]
38. http://www.dac.dk/Images/img/1920x1200M/(50051)/50051/havnevigen-strandhusene04-ncc.jpg [161013]
39. http://www.dac.dk/en/dac-life/copenhagen-x-galleri/cases/oerestad-south/ [161013]
40. http://refshaleoen.dk/category/vaerftsruten/ [161013]
41. http://www.visitcopenhagen.dk/da/wonderful-copenhagen/kobenhavn/steder-vi-kan-lide-bw-hallerne [161013]
42. http://refshaleoen.dk/category/vaerftsruten/ [161013]
43. Refshaleøen : forslag til fremtidig disponering. Refshaleøens Ejendomsselskab A-S: København
44. Byøkologisk bydel på Refshaleøen : en vision for fremtidens byudvikling. Læreanstalternes Fælles Byplankursus: København
45. Refshaleøen, Lokalplan nr. 209 med tillæg nr. 1. Københavns Kommune, Teknik- og Miljøforvaltningen: København
46. Refshaleøens Ejendomsselskab
47. http://www.yardcph.com/news/NAME-IT--photoshoot-at-the-loft [161013]
48. http://musikvaerftet.net/lydstudier/ [161013]
49-50. Adam Lenard
51. https://ing.dk/infografik/faa-overblik-over-det-kommende-metro-net-158843 [161013]
52. http://politiken.dk/indland/kobenhavn/art5720772/Protester-og-opbakning-En-nordhavnstunnel-kan-ende-som-en-murbr%C3%A6kker-for-en-havnetunnel [170113]
53-54. Google Maps
55. https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/86/52/63/865263b80eecb7b2543bc27c006d38d1.jpg [170113]
56. https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/1c/aa/36/1caa36bcaebc0b6b8189425fadea89f8.jpg [170113]
57. http://saltandwind.com/media/_versions/stories/salt-%26-wind--cph-8_large.jpg [170113]
58. http://streckers.dk/wp-content/uploads/2015/06/Restaurant_Barock-01-300x300.jpg [170113]
59-60. Adam Lenard
61. Byøkologisk bydel på Refshaleøen : en vision for fremtidens byudvikling. Læreanstalternes Fælles Byplankursus: København
62-64. Adam Lenard
65. http://www.kolonihave-kreds1.dk/images/Forbundet/Haver/Klovereng/P1080554.JPG [170113]
66. http://www.ppan.it/stories/rigenerare-il-corviale-montepremi-di-194mila-euro-e-incarico-al-vincitore/ [170113]
67-68. http://rigenerarecorviale.aterroma.it/rtp-emiliano-auriemma/ [170113]
74-76. Adam Lenard
77. http://designcure.dk/wp-content/uploads/suz-og-Chris.jpg [170113]
78-79. Adam Lenard
80. http://barlbycarlsson.dk/sites/default/files/styles/medium/public/_2014-06-19-14-31-00-(2)-2.jpg?itok=NEgLj7Ga [170113]
81. http://www.cphbeach.dk/projektrefshaleoen.html [170124]
82-84. Adam Lenard
85. https://encrypted-tbn1.gstatic.com/ [170124] images?q=tbn:ANd9GcSKPec7G17IhfA2NtzWsnzMfMebxk2ymLqrP3qoL8KyI2fybINQ [170124]
86. Adam Lenard
87-88. http://www.ai.dk/projekter/2005-312-00-refshalen-musikoevelokaler-i-gammel-omklaedningsbygning/ [170124]
89-90. Adam Lenard
91. http://musikvaerftet.net/lydstudier/ [170124]
92-94. http://www.archdaily.com/453829/mercat-encants-b720-fermin-vazquez-arquitectos [170124]
95-97. http://www.archdaily.com/423234/the-people-s-architect-dutch-resident-s-pay-tribute-by-crowdfunding-future-piet-blom-museum [170124]
98-100. http://www.archdaily.com/213918/red-bull-music-academy-langarita-navarro-arquitectos [170124]
101-103. http://www.archdaily.com/601254/hhf-architects-transform-existing-parking-structure-into-public-destination [170124]
104-106. http://old.turenscape.com/english/projects/project.php?id=324 [170124]
107. http://www.studentenwerk-muenchen.de/en/accommodation/halls-of-residence/munich/central-munich/olympic-village-student-quarters-halls-of-residence/ [170124]
108. http://www.db-bauzeitung.de/db-themen/db-archiv/frischzellenkur-fuers-olympische-dorf/Unileben/Wohnen/18062013_Studentenviertel-Olympia_UB_-9625_759x427.jpg [170124]
109. https://www.tum.de/fileadmin/w00bfo/www/Unileben/Wohnen/18062013_Studentenviertel-Olympia_UB_-9625_759x427.jpg [170124]
110-112. https://www.dezeen.com/2017/01/19/penda-thousand-yards-pavilion-modular-wooden-village-beijing-horticultural-expo/ [170130]
113. http://www.absolutagronom.se/tag/agnes-denes/ [170124]
114. http://www.huffingtonpost.com/2014/07/15/environmental-art_n_5585288.html
115. http://www.cityfarmer.info/2010/page/62/ [170124]
116. https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/6d/80/c9/6d80c968fb7da65eed336bf2c89ac49b.jpg [170124]
117. http://www.dailydetroit.com/wp-content/uploads/2015/07/slack_for_ios_upload_1024.png [170124]
118-121. Adam Lenard

Fig 45. Eckhard Schulze-Fielitz, *Zwischen banalität und chaos* 1959