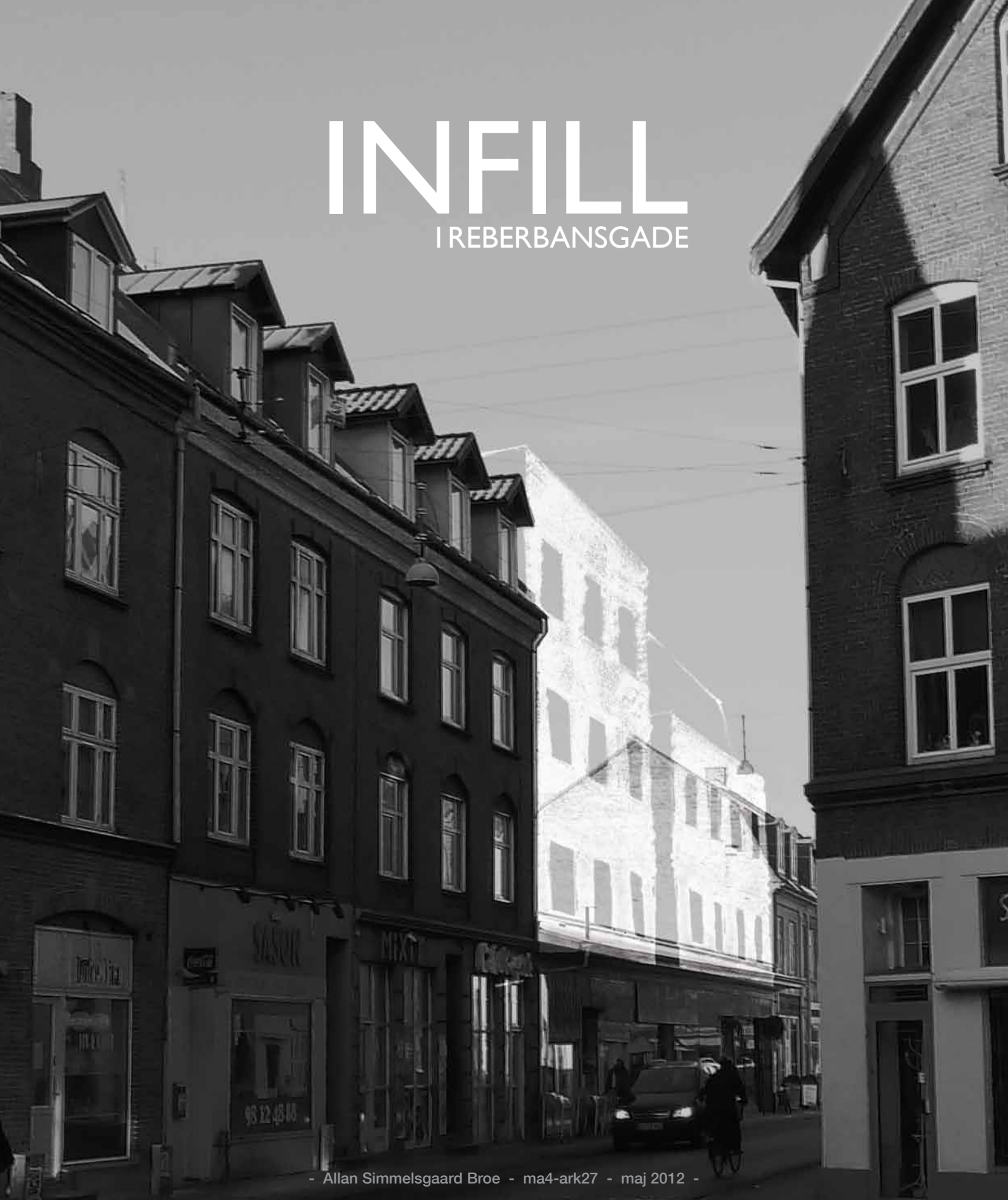


INFILL

I REBERBANSGADE



KOLOFON

Projekttittel:	Infill i Reberbansgade
Projekttema:	Bæredygtig fortætning af byen
Universitet:	Aalborg Universitet
Uddannelse:	Arkitektur og Design
Semester:	4. MSc. - Arkitektur
Projektperiode:	01.02.2012 - 23.05.2012
Antal sider:	103
Antal bilag:	3
Antal kopier:	5
Hovedvejleder:	Claus Kristensen, Lektor Institut for Arkitektur og Medieteknologi
Teknisk vejleder:	Peter V. Nielsen, Professor Institut for Byggeri og Anlæg
Projektgruppe:	ma4-ark27
Studerende:	Allan Simmelsgaard Broe



RESUME

Dette projekt er en bearbejdning af et infill-projekt i den karakteristiske café og handelsgade Reberbansgade centralt i Aalborg. Målet er at skabe boliger og arkitektur af høj kvalitet, der kan forenes med den eksisterende bebyggelse, og indgå positivt i den samlede opfattelse af bybilledet. Gennem en integreret designproces er det målet, at opfylde nutidens krav til bygningens energiforbrug, da energiforbruget er en væsentlig factor i formgivningen af nutidens arkitektur.

SUMMARY

This project is the processing of an infill project placed in the characteristic café and shopping street Reberbansgade in central Aalborg. The ambition is to create high quality living and architecture, which can be incorporated whit existing buildings, and contribute to the existing overall perception of the cityscape in a positive way. Using the integrated design process the aim is to meet present requirements of low energy consumption. Energy consumption is an essential part of modern architecture.

INDHOLDSFORTEGNELSE

Introduktion	6
Metode	8
ANALYSE	11
Kontekst	13
Infill	21
Bolig Kvaliteter	30
Bæredygtighed	36
Bolig	44
Vision	46
SKITSERING	49
Indeldende skitsering	50
Volumen & Energi	52
Adgangsforhold	54
Lejlighedsplaner	56
Facade koncept	58
SYNTESE	61
Funktionsfordeling	62
Energi og Indeklima	64
Vindues løsninger	69
Materialer	70
Konstruktion	72
Energi og Indeklima	74
PRÆSENTATION	77
Situationsplan 1:200	80
Snit og Facader 1:200	82
AFRUNDING	97
Diskussion	98
Konklusion	100
Kildeliste	102
Illustrationsliste	103
BILAG	105

INTRODUKTION

Udviklingen i samfundet forløber i dag hurtigere end nogensinde. Udviklingen og befolkningssammensætningen høje krav til byen udvikling, og mulighed for at opfylde de nye generationers behov og krav.

Det er derfor afgørende, at byen fortsat følger med udviklingen gennem en løbende fornyelse af boligmassen, for at opfylde fremtidens krav og bevare en høj kvalitet. (Pålsson, 1994)

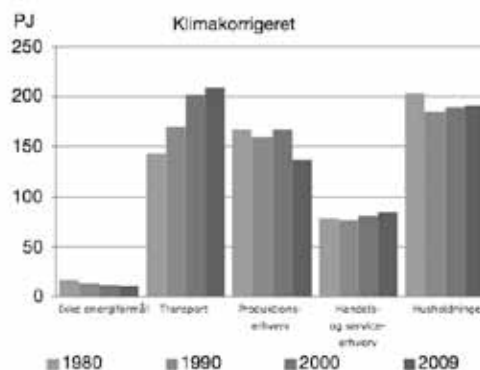
Dette projekt fokuserer på disse udfordringer og udforsker mulighederne for at skabe en arkitektonisk fornyelse i den eksisterende by, der i en tæt relation til byens eksisterende æstetik og historie, kan følge med borgerne og deres behov.

Samfundets stigende interesse for energiforbrug, grundet klimaforandringer og de stigende energipriser er grundlaget for Danmarks målsætning om, at være afhængig af fossile brændsler i år 2050.

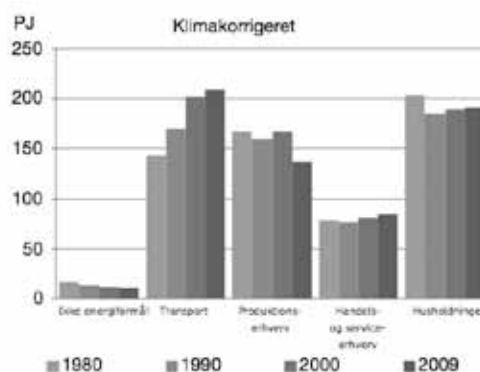
For at opnå denne målsætning skal energiproduktionen overgå til vedvarende energikilder, og samtidig skal energiforbruget effektiviseres inden for alle områder. (ens.dk, 2012). Det er målet at det danske energiforbrug samlet set sænkes med 4% inden 2020 i forhold til 2006 (Energistatistik 2009).

Opvarmning udgør 80% af energiforbruget i de private husholdninger, og det resterende er apparaters elforbrug (Energistatistik 2009). For at mindske dette energiforbrug blev der i 2008 vedtaget en energipolitik, hvor energiforbruget for nybyggeri skal reduceres med 25% hvert femte år, så der opnås en samlet reduktion på 75 % i 2020 i forhold til 2006. (ebst.dk, 2012)

Arkitektens er og vil i de kommende år være påvirket af energirammerne. Denne udvikling kan uden tvivl bidrage til nye og interessante løsninger i arkitekturen, men med fare for at de traditionelle arkitektoniske værdier overskygges. Hvordan den eksisterende by kan udvikles med hensyn til både den eksisterende bebyggelse og energiforbruget, er problematikken der behandles i dette projekt.

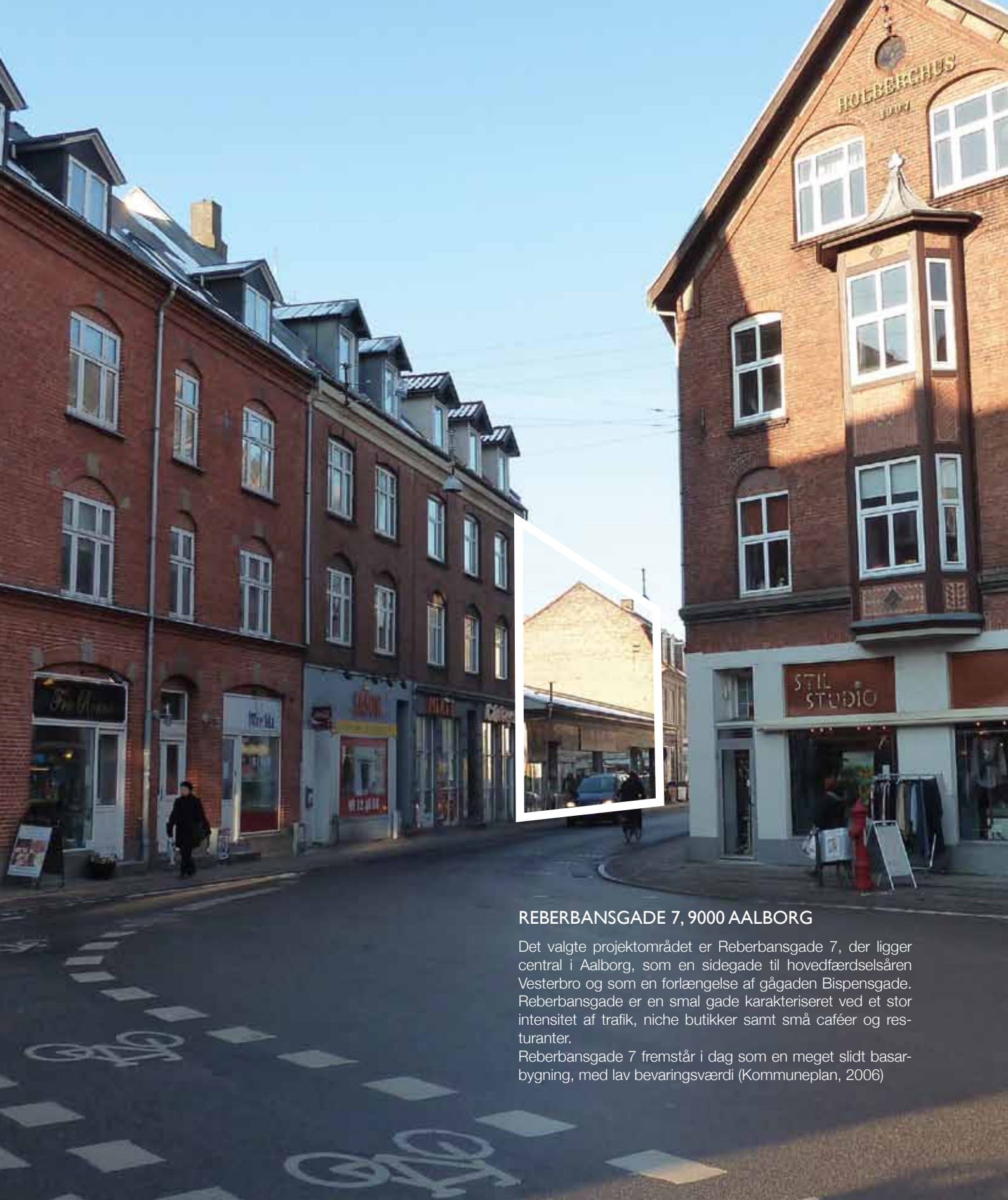


0.01: Energiforbrug fordelt på anvendelse



0.02: Energiforbrug pr. husholdning

0.03: Markering af projektområdet i Reberbansgade



REBERBANSGADE 7, 9000 AALBORG

Det valgte projektområdet er Reberbansgade 7, der ligger central i Aalborg, som en sidegade til hovedfærdselsåren Vesterbro og som en forlængelse af gågaden Bispensgade. Reberbansgade er en smal gade karakteriseret ved et stor intensitet af trafik, niche butikker samt små caféer og restauranter.

Reberbansgade 7 fremstår i dag som en meget slidt basarbygning, med lav bevaringsværdi (Kommuneplan, 2006)

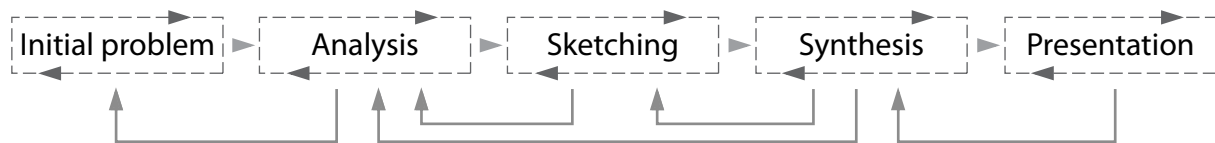
METODE

Projektet er bygget op omkring den integrerede designproces, der også er grundlag for rapportens opbygning. Metoden består af følgende fem faser; - initierende problem, analyse, skitsering, syntese og præsentation (Knudstrup, 2005).

De fem faser skal ikke betragtes udelukkende som en lineær proces, men som en proces hvor faserne har indvirkning på hinanden som vist på illustration 0.04. Det er altså gennem hele processen muligt at træde tilbage til en tidligere fase og udnytte nyhervundet viden. Dette gælder alle aspekter i projektet såvel tekniske som arkitektoniske parametre, der på den måde bliver tæt integreret i processen, og derved optimeres det endelige resultat i forhold til alle parametre.

Rapporten er bygget op i kapitler, der svarer til faserne i den integrerede designproces. Men i rapporten er projektet præsenteret som en lineær proces for at fremme forståelsen af projektet. For at skabe den fulde forståelse er der igennem rapporten redegjort for de valg der danner grundlag for det endelige design.

For at optimere arbejdsprocessen og muliggøre hurtige beslutninger i de indledende faser anvendes værktøjer der svarer til den givne detaljeringsniveau projektet befinder sig på. Bearbejdningen bliver på den måde detaljeret gennem processen.



ANALYSE

AALBORG

NØRRESUNDBY

VESTBYEN

Reberbansgade 7

Sygehus Nord

Vesterbro

MIDTBYEN

HASSERIS

Godsbanearialet

Østre Alle

HOBROVEJ

KÆRBY



KONTEKST

Reberbansgade er en sidegade mod vest til Vesterbro, der er hovedfærdselsåren gennem Aalborgs midtby. Øst for Vesterbro ligger Midtbyen der er en gammel middelalderby og vest for Vesterbro ligger det gamle arbejderkvarter Vestbyen, der består af karrébebyggelser fra begyndelsen af det 20. århundrede og frem, og som nu i stor udstrækning er beboet af unge studerende.

Reberbansgade ligger i forlængelse af gågaden Bispensgade, og er derfor en naturlig færdselsåre for cyklister og gående fra hele Vestbyen der skal ind til midtbyen døgnet rund.

Reberbansgade er en meget smal gade med mange små og hyggelige specialbutikker hvoraf mange er sandwichbarer og andre små spisesteder. Handlen i Reberbansgade bliver intensiveret omkring frokosttid, hvor personale fra Sygehus Nord, der har indgang fra Reberbansgade, og studerende fra omkringliggende uddannelsesinstitutioner benytter sig af det store frokostudbud.



1.01: Kort over aalborg med markering af projektområdet 1:10.000

PARKER, SHOPPING, KULTUR OG FRITID

Fra Reberbansgade 7 er der under 100m ud til Vesterbro, hvor gågaden Bispensgade og centrum hvor der er en stor koncentration af Shopping-, kultur- og fritidstilbud.

Det nærmeste grønne område er den nye havnefront, der i disse år gennemgår en rivende udvikling fra tidligere industrihavn til et kultur og rekreations mekka. Ved Jomfru Ane Parken er der i øvrigt også etableret et nyt havnebad.

Området er altså generelt attraktivt for unge bymennesker, der ønsker en let adgang til alle midtbyens tilbud.



Vestre Havnepark

Haraldslund

Stadion

Reberbansgade 7

Jomfru Ane Parken

Jomfru Ane Gade

Gågade

Slotsparken

Utzon Center

Salling

Friss

Musikkens Hus

Teater

Gågade

Nordkraft

Kongres og Kultur Center

Kildeparken

Kennedy

Kunsten

Skovdalen

Mølleparken

Zoo

INFRASTRUKTUR

Reberbansgade ligger centralt i Aalborg centrum, der er kort afstand til deverse busruter, togstationer og vesterbro, der er det trafikale bindeled på tværs af fjorden og ud af byen.



Reberbansgade 7

Vesterbro

Tog

Bus

Østre Alle

SITE

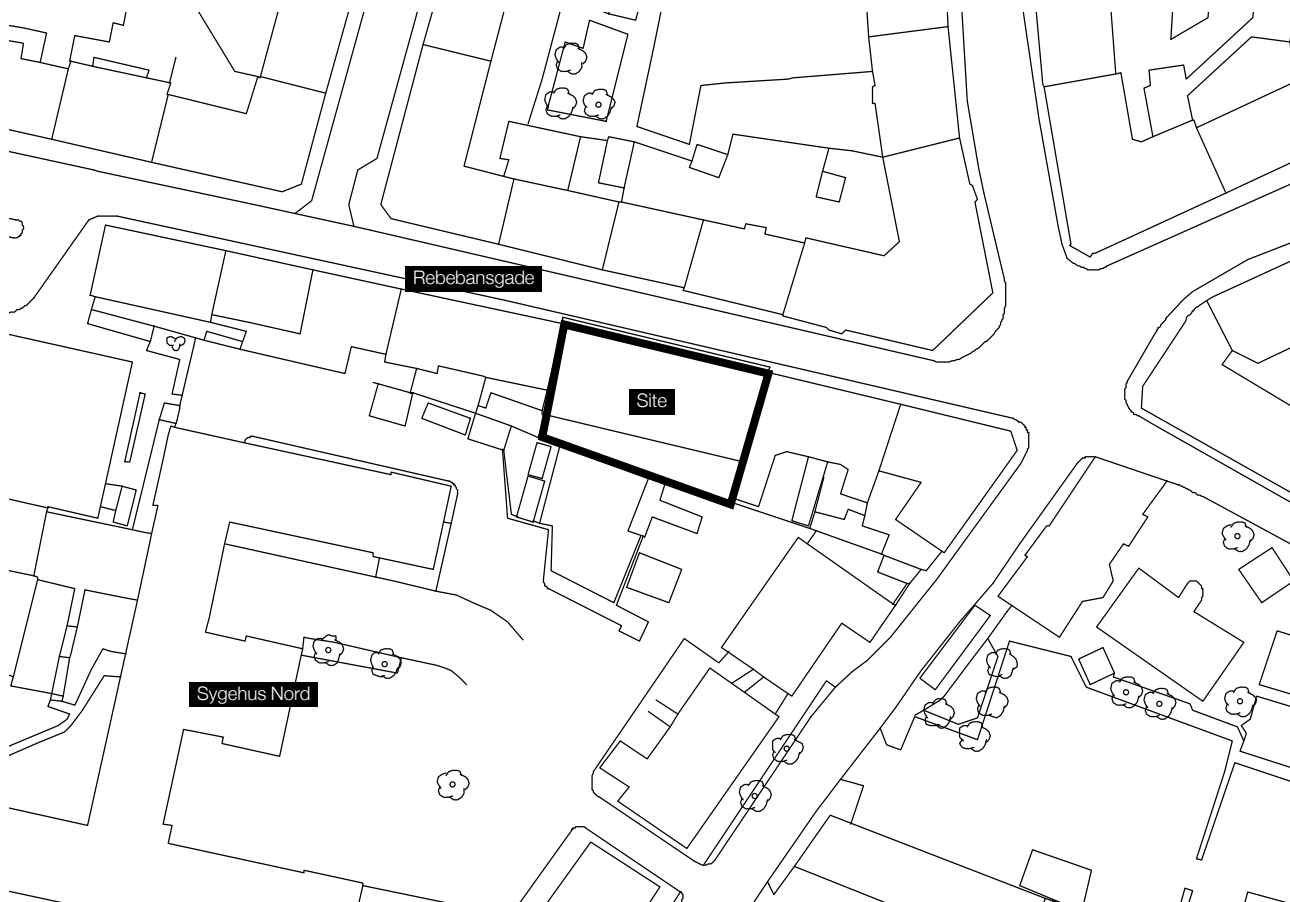
Sitet befinder sig mellem to meget forskellige bygninger fra begyndelsen af det 20. Århundrede.

Mod øst støder sitet op mod en sammenhængende række af bygninger fra 1907 i 3,5 etager, der fremstår som en samlet bebyggelse i røde teglsten. Mod vest støder sitet op mod en anden sammenhængende række af bygninger i 2,5 etager. Der fremstår med pudsede facader i gråblå nuancer. Alle gadens bygninger er vurderet til en middel bevaringsværdi, dog med undtagelse af sitets eksisterende bygning, der er vurderet til at have en Lav bevaringsværdi. (Kommuneplan, 2006)

På den modsatte side af gaden mod nord, er bygningerne opført i 3,5 etage med et mere varieret facade udtryk.

Mod syd grænser sitet op mod et gårdområde tilhørende Sygehus Nord, der i dag er udlagt til parkering.





1.04: situationsplan, med markering af site 1:1000



1.05: Opstalt af site set fra Reberbansgade

INFILL

Et Infill byggeri er karakteriseret ved at være et nyopført byggeri i et eksisterende bymiljø. Bygningen udfylder et tomrum i et gadeforløb eller en anden form for gruppering af bygninger. Det kan eksempelvis beskrives som tandsæt hvor der mangler en tand, og man derfor indsætter en kunstig tand. Alt efter forholdene er det forskelligt hvilken tand der vil give dig det smukkeste resultat.

På de følgende sider beskrives tre vidt forskellige infill projekter der adskiller sig fra hinanden på mange måder men tilsammen ræpræsenterer et bredt spæktre af tilgange til en infill opgave.

ØSTERBROGADE

Østerbrogade 105 er en ny boligejendom blandt fine historiske byhuse i et af Københavns mest eftertragtede områder. Boligejendommens unikke facadekomposition fortæller en moderne historie om variation og skulpturel form med afsæt i nabobygningernes rige detaljering. Facadernes brunrøde genbrugstegl og de modernistiske karnapper forbinder bygningen med kvarteret. Karnapperne klædt i kobber og glas skyder ud som øjne på facaden. Her kan beboerne træde ud og få et langt kig op og ned ad gaden, og de trækker samtidig lyset langt ind i lejligheden. Det svære murværk, der runder af og afslutter karreen, spænder i hele sin længde henover en let glasvæg, der beklæder den høje stueetage. Kontrasten mellem den tunge flade, der svæver over den lette, høje glasfacade, giver huset et strejf af modernitet og en uventet base.

Arkitekt: C. F. Møller

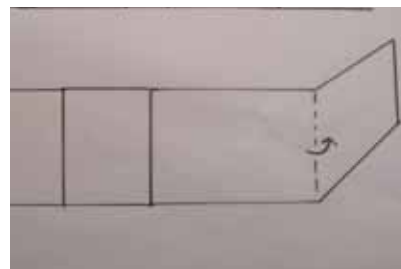
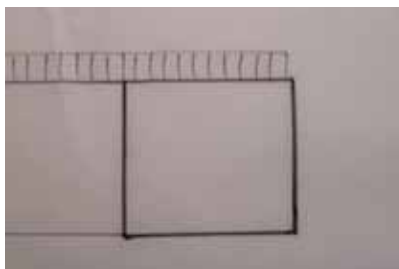
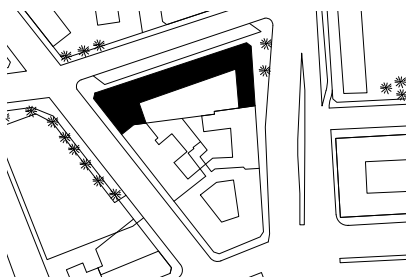
Hvor: Østerbrogade 105, København

Omfang: 5700 m²

År: 2004-2006



1.06: Analyse af infill projektet Østerbrogade



Byggelinjer

Bygningsfacaderne følger i dette tilfælde de eksisterende byggelinjer og er dermed med til at afslutte kareen og de eksisterende gadeforløb.

Proportioner - højder

Bygningshøjden svarer til resten af bygningsgruppen som i dette tilfælde er hele kareen.

Proportioner - længder

Bygningen er meget større end de øvrige i kareen og har derfor også en langt større facadeudstrækning. Dette opleves dog kun som et problem i gadeplanet, hvor en monotom glasfacade ikke byder på de samme oplevelser som de eksisterende bygninger.

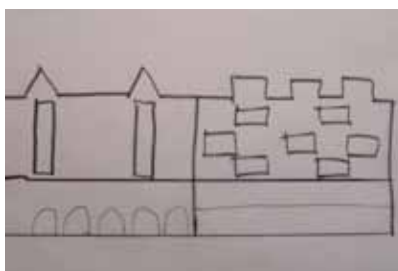


1.07: Østerbrogade, C.F. Møller



Facader - massevirkning

Med undtagelse af facaden i stueplanet er massevirkningen og rytmen i de oprindelige bygninger videreført i stor udstrækning i en moderne fortolkning.



Facader - detaljer

Der er mange karaktertræk, der præger de enkelte etager i de oprindelige bygninger, som er simplificeret og nyfortolket i den nye bygning.

Det er medvirkende til at de eksisterende og den nye bygning opfattes som en helhed. Det vigtigste element er nyfortolkningen af kanapperne.



Facader - materialer

Der er anvendt genbrugssten til den nye bygning, der i farve og stoflighed matcher de eksisterende. Ligeledes er kobberet fra de små spir videreført beklædning på kanapperne i den nye bygning.

STOKHUSGADE

4B indpasser sig på flere niveauer i gaden og området og udtrykker sin egen tid. Projektets geometri og arkitektoniske elementer forholder sig til den helt lokale situation og de meget forskellige nabobebyggelser der omgiver bygningen. Bygningen opleves usædvanligt tredimensionelt, da gadehuset mod vest er betydeligt lavere. Overgangen mellem de forskellige højder bliver varetaget mod vest af en lavere pudset skive samt en todeling i facaden, der nedbryder projektets skala og behandler nabobebyggelsernes højdeforskelle. Projektets store glaspartier mod gaden adskilles med en not, der griber nabobebyggelsens facadeinddelinger og fastholder bebyggelsen i den gamle kontekst med sin egen fortolkning. Nabohusets gesimsafslutning er videreført som en tilbagetrækning fra gadeplan i projektet. Projektets vandrette og lodrette elementer skaber både sammenhæng og variation med sine vertikale afbrydelser og fortolker hermed konteksten.

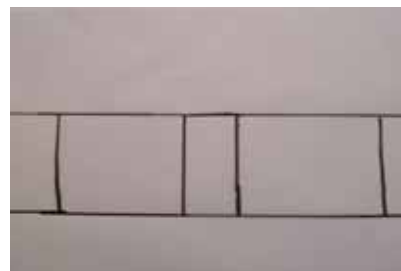
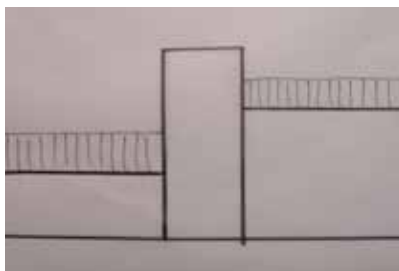
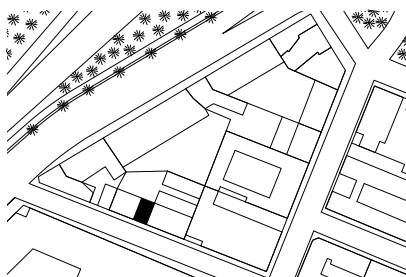
Arkitekt: Holscher Arkitekter

Hvor: Stokhusgade 4B, København

Omfang: 580 m²

År: 2009

1.08: Analyse af infill projektet Stokhusgade



Byggelinjer

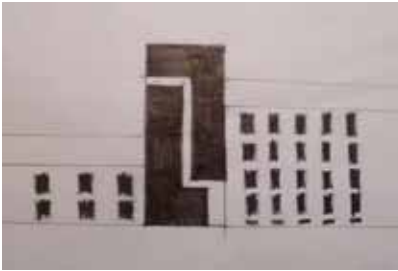
Gadefacaden følger byggelinjerne der definerer gadeforløbet.

Proportioner - højder

Nabobygningerne er hhv. 2 etager og 5 etager. I stedet for at følge højden på en af de eksisterende bygninger eller være en mellemting, er bygningen opført i 7 etager og fremstår derfor som et lille tårn der bidrager med dynamik til gadebilledet.

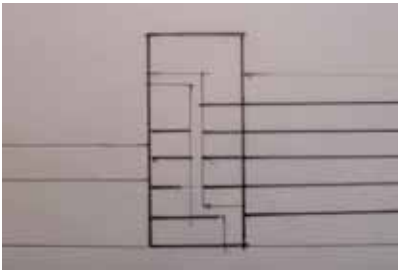
Proportioner - længder

I gaden er der hovedsageligt større bygninger med langstrækte monotome facader hvorimod denne bygning kun er 7 meter bred. bredden er ligeledes med til at underbygge opfattelsen af et elegant tårn.



Facader - massevirkning

Bygningen har en meget transparent facade med store glaspartier i kontrast til nabobygningernes tunge facader.



Facader - detaljer

Markeringen i facaden af etageinddelingen fra den høje nabobygning videreføres.



Facader - materialer

Bygningen er opført i helt andre materialer end de eksisterende, men de passer godt sammen med den høje nabobygning i farveholdning.



1.09: Stokhusgade, Holscher Arkitekter

GAMLA KYRKO GATAN

Den smalle grund er klemmt ind mellem meget gamle bygninger i Landskrona i Sverige. siden midten af det 20. århundrede har grunden været tom, og ventet bag et stakit.

Grunden er ikke mere end 5 meter bred og udgør et areal på 75m². de tilstødende bygninger er lave, men i gaden er repræsenteret flere forskellige bygningshøjder, størrelser, facade materialer, alder, stilarter. Bag rækken af bygninger er der en farverig verden med grønne gårdhaver. Det er et smukt kvarter i en lille skala, med en naturlig varme.

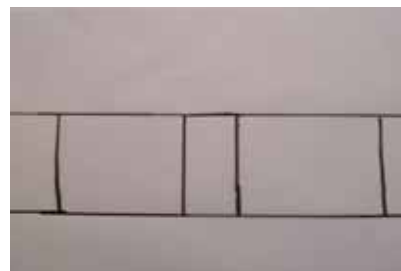
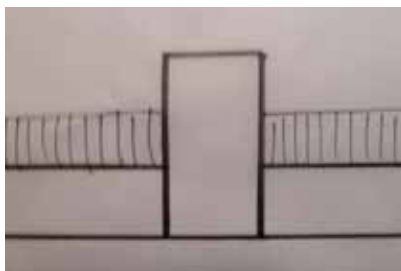
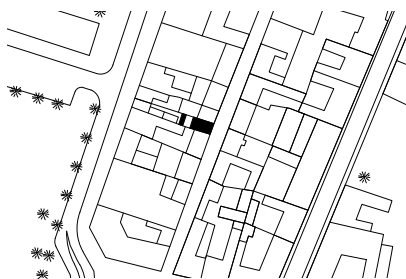
Arkitekt: Elding Oscarson

Hvor: Landskrona, Sverige

Omfang: 125 m²

År: 2006-2007

1.10: Analyse af infill projektet Gamla Kyrkogatan



Byggelinjer

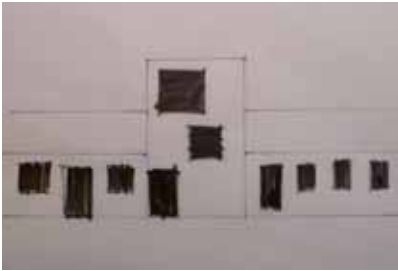
Bygningen følger byggelinjerne i gaden og understreger dermed gadeforløbet.

Proportioner - højder

Bygningen er opført i 3 etager der er væsentligt højere end de eksisterende små 1,5 plans boliger, men er et en families hus i lighed med gadens øvrige bygninger.

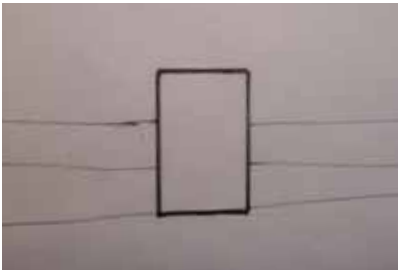
Proportioner - længder

Bygningen er kun 5 meter bred og mindre end nabohusene, men med den ekstra højde er facade arealet svarende til de eksisterende boliger.



Facader - massevirkning

Der er ca. det samme vinduesareal i den nye bygning som de eksisterende, men de er større og placeret asymmetrisk.



Facader - detaljer

Bygningen er helt enkelt og skarpt i sit udtryk, og der er ikke videreført detaljer.



Facader - materialer

Bygningen har en pudset facade i lighed med nabo bygningerne, men er helt hvid og dermed i kontrast til gaden ellers så farverige facader.



1.11: Gamla Kyrkogatan, Elding Oscarson

REBERBENSGADE

I Reberbansgade er der elementer som kan relateres til de tre viste eksempler på infill.

På Østerbrogade er det vist hvordan en lang række dataljer fra de eksisterende bygninger kan nyfortolkes i harmoni med de eksisterende bygninger.

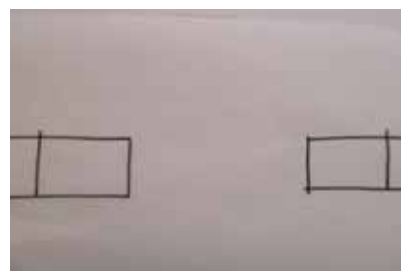
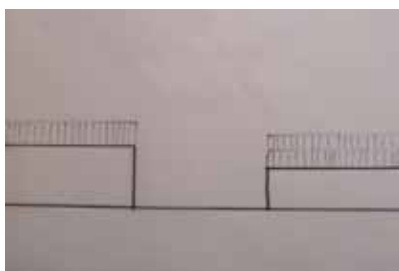
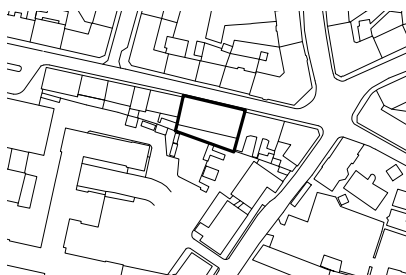
I Stokhusgade er bygningen på mange måder en kontrast til de eksisterende, men blot ved at viderefører enkelte horisontale linier i facaden samt farveholdningen virker bygningen som en naturlig fortsættelse. situationen med en forskudt bygningshøjde minder lidt om situationen i reberbansgade.

I Landskrona er projektet på alle måde med undtagele af scalaen en kontrast til de eksisterende bygninger. Bygningen skiller sig ikke bare ud fra de øvrige, men er med sin hvide facade som baggrund også med til at fremhæve konturen og farverigdommen i de gamle byhuse.

Eksemplerne er først og fremest et bevis på, at du ved at udvælge og nyfortolke enkelte elementer kan skabe en god sammenhæng til de eksisterende bygninger og at en kontrast i byrummet ofte giver et positivt bidrag til helheden.



1.12: Analyse af sitet i Reberbansgade



Byggelinjer

Gadeforløbet er skarpt defineret af bygningernes facader der følger samme byggelinie.

Proportioner - højder

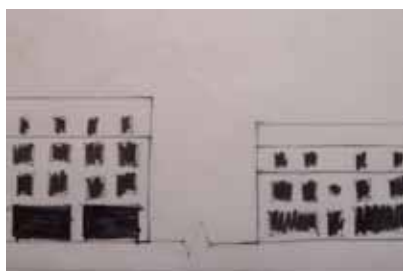
Der er en etages højdeforskel på de tilstødende bygninger, der er opført i hhv. 3,5 og 2,5 etager. på modsatte side af vejen er bygningerne opført i 3,5 etager. Dermed er der en udfordring i hvordan denne højdeforskel behandles i projektet.

Proportioner - længder

Grunden strækker sig ca. dobbelt så langt som de eksisterende bygninger i gaden (28m), dog er der flere steder hvor flere bygninger i deres arkitektur udgør en helhed og derfor kan betragtes som en samlet facade.

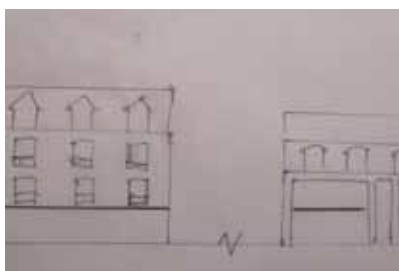


1.13: Reberbansgade 7



Facader - massevirkning

Der er ca. 30% vinduer i facaderne med undtagelse af butiksvinduerne i stueetagen.



Facader - detaljer

Der er i alle bygningerne en stor forskel mellem butiksfacaderne i stueetagen og de øvrige etager, der er markeret med en not. ligeledes er der en gesims og flotte detaljer i murværket omkring vinduespartierne. De 2,5 etagers bygninger er markeret med indramninger.



Facader - materialer

I gaden er der et mix mellem bygninger i røde teglsten og bygninger med pudsede facader i forskellige farver. De 3,5 etagers bygninger til den ene side af grunden er i røde teglsten og de 2,5 etagers bygninger er pudsede.

BOLIG KVALITETER

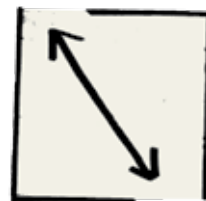
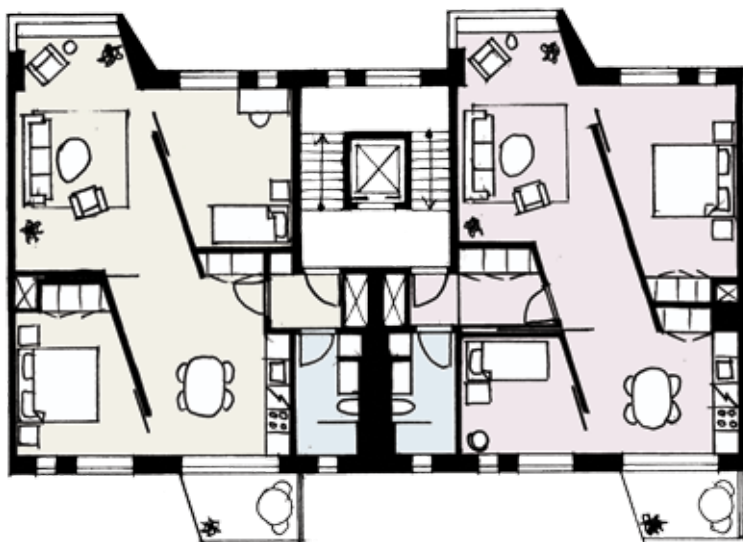
På de følgende sider beskrives indretningen af tre interessante boliger ud fra deres rumlige karaktertræk. Boligerne er alle en del af de tre infill eksempler der allerede er præsenteret.

ØSTERBROGADE

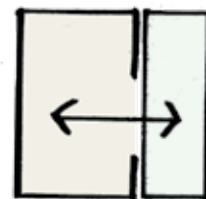
Lejlighederne på Østerbro tager udgangspunkt i en traditionel 3 værelses lejlighed, men køkkenet og opholdsrummet er både adskilt og forbundet samtidig.

Det er 2 rumligheder der er placeret forskudt for hinanden, så der opnås et diagonalt kig gennem rummene og der opnås gennemlysning. Det diagonale kig understreges af de vinklede vægge. Den diagonale retning i lejligheds planerne afspejles også i facaden i form af de asymmetriske altaner og kanapper.

De særlige kanapper giver mulighed for en god siddeplads i stuen med udsigt til gadelivet hen ad østerbrogade. sammen med altanen i gården er det med til at give en god kontakt mellem ude- og inderum i boligerne.



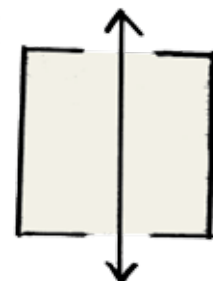
diagonale kig



Adgang til uderum



Interessant udsigt



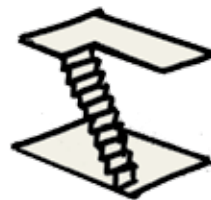
gennemlysning



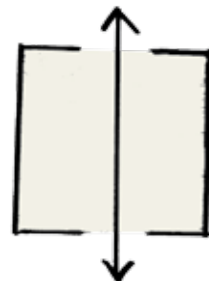
1.14: Østerbrogade

STOKHUSGADE

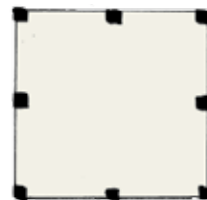
Lejlighederne i Stokhusgade er alle med en meget åben plan, hvor alle rummene flyder sammen. Den viste lejlighed ligger på 6 og 7 etage. den består af stort opholdsrum på 7. etage med panoramaudsigt ud over københavns tage, et soveværelse, som også er entré, som også er entré.



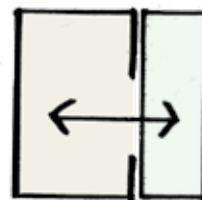
Boliger i flere plan



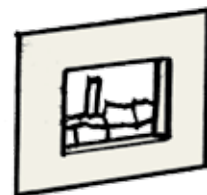
gennemlysning



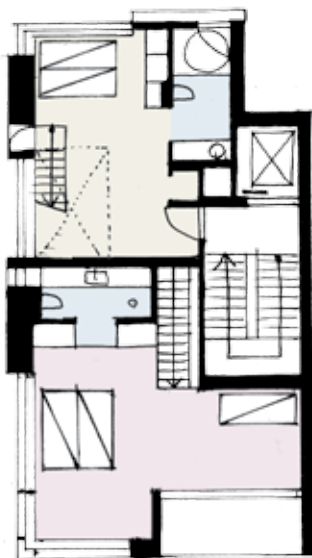
Åben/ Fri Plan

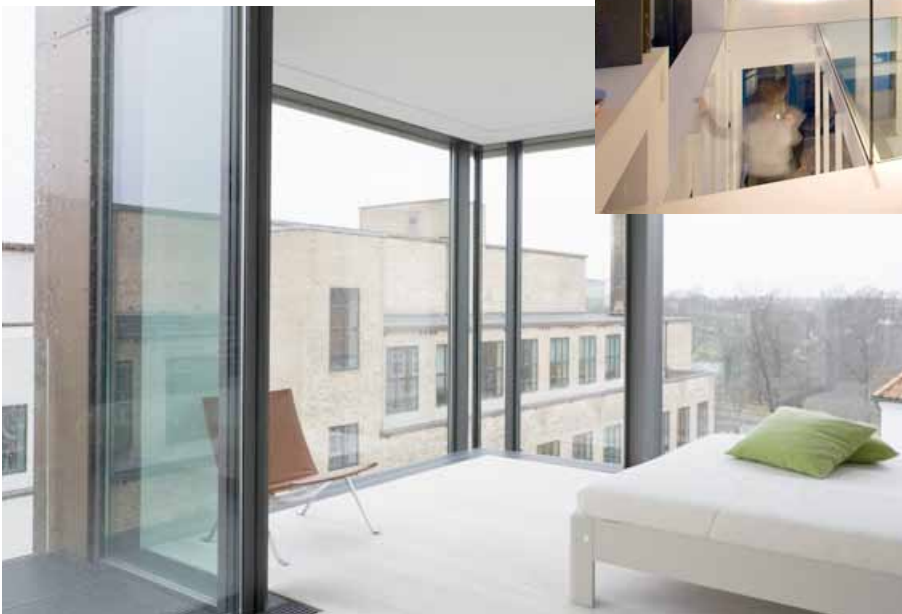


Adgang til uderum



Interessant udsigt

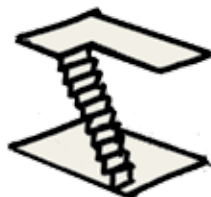
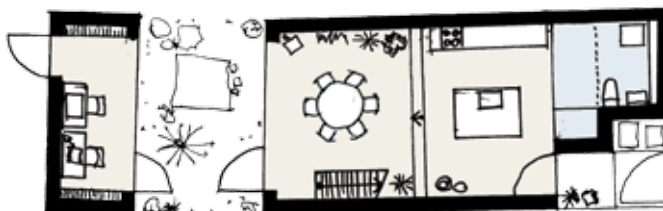
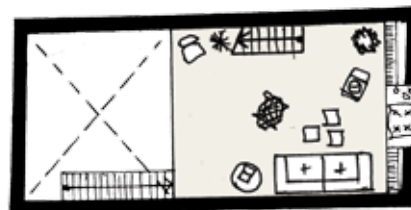
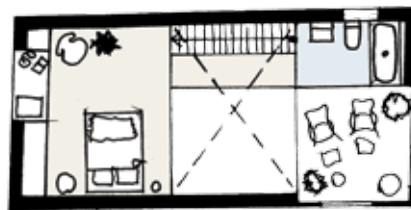




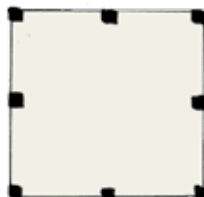
1.15: Stokhusgade

GAMLA KYRKO GATAN

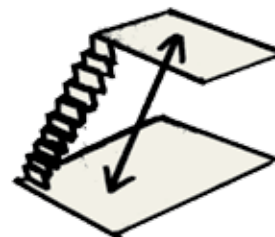
Boligen i Landskrona er i princippet et stort rum, der er opdelt i en række rumlighed ved hjælp af forskellige niveauer eller platforme op igennem etagerne. Til boligen hører også ent kontoranneks som ligger ude i en lille Privat gårdhave, de ligger beskyttet mellem anekset og huset.



Boliger i flere plan



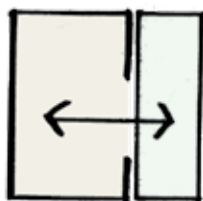
Åben/ Fri Plan



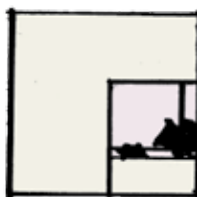
Kig mellem plan/niveauer



1.16: Gamla Kyrkogatan



Adgang til uderum



Hygge-krog

BÆREDYGTIGHED

Bæredygtighed, er et begreb der igen og igen benyttes i debatten om samfundets udvikling. I 1987 under Brundtland Kommissionen er bæredygtig udvikling defineret som;

"Sustainable development is development which meets the needs of the present without compromising the ability of future generation to meet their own needs."

(Brundtland, 1987)

Bæredygtighed har en meget bred betydning i et arkitektonisk perspektiv, da bygninger danner de fysiske rammer om menneskers liv, og derfor har stor indflydelse på hvordan vi lever det. I dette projekt er der eksempelvis fokus på hvordan bygningen, kan bidrage positivt til Reberbansgades atmosfære, aktivitet og fremtidige udvikling, et lavt energiforbrug samt et sundt og behageligt indeklima. Dette er alle emner der kan beskrives som bæredygtige tiltag.

De fleste forbinder dog bæredygtig arkitektur, med miljø, klima og energi hensyn. Ifølge Ph.D. Hanne Tine Ring Hansen er der tale om to hovedgrupper. I den ene gruppe går bekymringerne på bygningernes forhold til og indvirkning på miljøet og i den anden gruppe forbruget af fossile brændsler, og deres indvirkning på klimaet. (Hansen, 2007)

De forskellige tilgange bevirker, at bearbejdningen af bæredygtig arkitektur ikke altid er ens. Eksempelvis et projekt med fokus på materialernes klimapåvirkning og et andet energiforbruget, vil blive forskellige, da de ikke anvender de samme løsninger. (Knudstrup, 2008)

I dette projekt er fokus på energiforbruget, derfor er der udvalgt en række energioptimerende løsninger, der kan anvendes i den specifikke kontekst og integreres i den arkitektoniske proces.

KLIMASKÆRMEN

Klimaskærmen er en grundlæggende del af en bygning, da er klimaskærmen der er skellet mellem ude- og indeklimaet. Under danske forhold er det specielt vigtigt, at klimaskærmen kan forhindre varmetab og derved opretholde et behageligt indeklima. På den måde kan en god klimaskærm være med til at sænke varmeforbruget og derved bygningens energiforbrug.

KLIMASKÆRMENS KVALITET

Den bedst mulige effektivitet af klimaskærmen kan opnås ved at optimere facadens isoleringsevne, for at opnå et mindre varmetab, eller ved at forbedre lufttætheden og derved forhindre unødvendig luftinfiltration.

KLIMASKÆRMENS UDFORMNING

Klimaskærmen er bygningens kontaktflade til omgivelserne, derfor har klimaskærmens areal stor betydning for varmetabet. Det betyder, at forholdet mellem overfladeareal og en bygnings etageareal er afgørende for varmetabet.

SAMMENSAT BYGNING

Ved at samle bygningsenheder minimeres facadearealet, da bygningerne derved deler noget af facaden og derved formindskes den samlede overflade til volumenratio.



SOL

Udnyttelse af solens lys og passiv solvarme afhænger af lokation og klima. Under varme klimaforhold vil et varmebidrag fra solen være en negativ ting, da dette vil være med til at påvirke indeklimaet til et uønsket niveau. Under kolde klimaforhold specielt i vintermånederne er der fordele i at udnytte solvarme til at øge temperaturen i bygningen.

Under danske forhold er den passive solvarme et eftertragtet bidrag om vinteren, hvor solen kan udnyttes til at minimere energiforbruget til opvarmning. Om sommeren, kan solen medføre overophede bygninger. Solvarme er dog ikke den eneste kvalitet ved sollys. Dagslys påvirker kvaliteten af lysforholdene i bygningen og er derved være med til at sænke brugen af kunstig belysning og dermed energiforbruget samtidig med at oplevelsen af rummet forbedres.

ORIENTERING

Orienteringen af en bygning har en direkte indflydelse på, hvor udsat bygningen er for passiv solvarme. Solens bevægelse over himlen giver en stor kontrast mellem den nordlige og sydlige facade, hvor den sydlige udsættes for en stor solpåvirkning og den nordlige ingen.

AFSKÆRMNING

Solafskærmning kan være med til at forhindre uønsket passiv solvarme. Det kan enten være en passiv del af bygningen, der skærmer for en yderpunktsituation, eller en aktiv del, der kan tilpasses efter behov. Under danske forhold vil afskærmning typisk være aktuelt i sommerhalvåret, hvor solens placering er højt på himlen. Men med udviklingen mod højtisolerede bygninger begynder der også at kunne opleves overophedning i vintermånederne.

DAGSLYS

Dagslys består af både solens direkte lys, lys fra himmelrummet og reflekteret lys. For at udnytte dagslyset bedst muligt i bygningen har vinduesplaceringen en stor indflydelse på, hvor langt ind i bygningen dagslyset kan udnyttes. Derved kan højt placerede vinduer forhøje dagslyset for et rum, og lavt placerede vinduer blive en mere lokal forøgelse.



1.18: Diagramatisk fremstilling af orientering, solafskærmning og dagslys.

AKTIVE TILTAG

For at kunne optimere indeklimaforholdene og bygningens energiforbrug benyttes forskellige tekniske installationer. Luftsiftet er en vigtig faktor for at opretholde et behageligt indeklima, hvor man ikke generes af hverken forurening af luften, høj luftfugtighed eller ukomfortable temperaturer. Forskellige energiproducerende og energireducerende installationer kan i dag tilføjes bygningen, og derved være med til at sænke energiforbruget, eller være med til at gøre bygningen til en selvforsynende 0-energi bygning.

NATURLIG VENTILATION

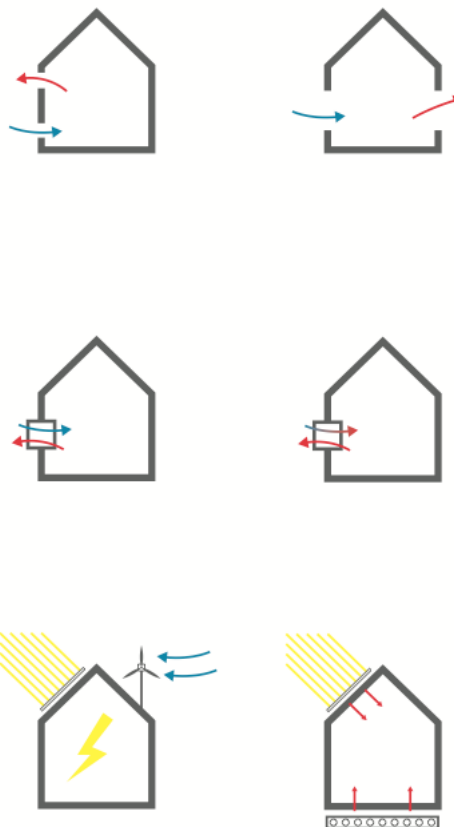
Med naturlig ventilation udnyttes de naturlige luftstrømme. Dette gøres på forskellige måder, enten ved at udnytte vindforholdene og derved udskifte luften i bygningen, eller ved at udnytte den termiske opdrift i varm luft i forhold til koldere luft.

MEKANISK VENTILATION

Den mekaniske ventilation er brugen af et mekanisk ventilationsanlæg til at styre bygningens ventilation. Denne måde giver stor kontrol over ventilationen, og muligheden for at tilpasse luftsiftet mere behovsorienteret end naturlig ventilation. Den øgede kontrol muliggør en varmegenvinding mellem udsugning og indblæsning. Den mekaniske ventilation kan samtidig kombineres med naturlig ventilation efter behov.

ENERGI

Det er muligt at tilføje en bygning energireducerende og energiproducerende elementer. Med energireducerende elementer som solpaneler kan man udnytte solvarme som en del af opvarmningen af bygningens brugsvand og varmeanlæg. Energiproducerende elementer har en direkte tilførelse af energi til bygningen i form af elektricitet, hvilket kan produceres ved hjælp af solceller eller vindmøller placeret i forbindelse med bygningen.



1.19: Diagramatisk fremstilling af naturlig ventilation, mekanisk ventilation og energi.

SOL OG SKYGGER

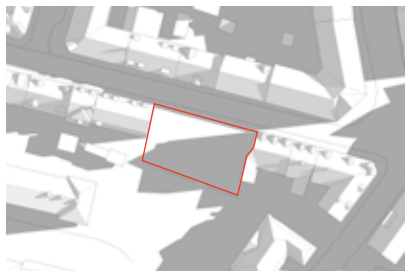
Der er gode muligheder for sol fra syd, da grunden ligger ud mod et stort åbent gårdrum, så der er ingen bygninger der skygger, men mod nord ligger reberbansgade der er en smal gade uden alt for meget sollys. mod øst og vest er der ikke mulighed for vinduer, da bygningen ligger som infill mellem to bygninger.

kl. 7.00

kl. 9.30

kl. 12.00

Sommersolhverv

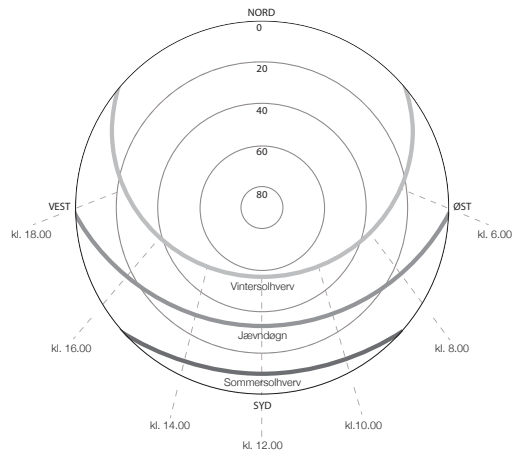


Jævn døgn



Sommersolhverv



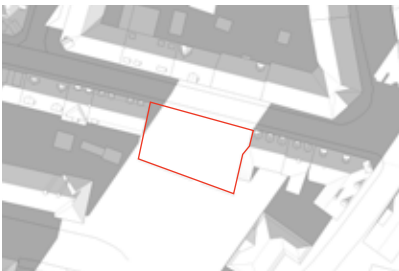


1.01: Soldiagram , Aalborg

kl. 14.30

kl. 17.00

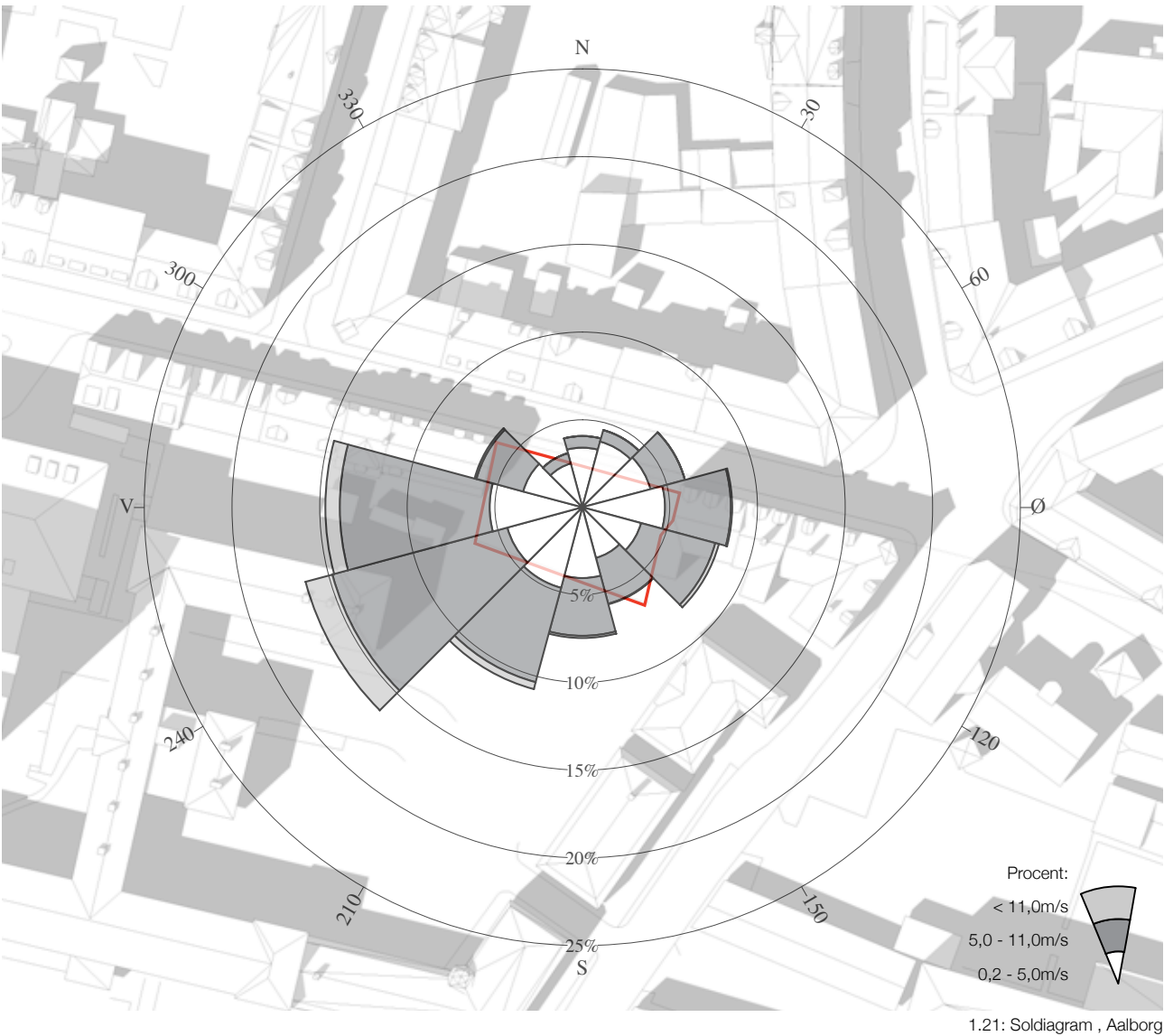
kl. 19.30



1.20: Skyggediagrammer

VIND

Vinden er hovedsageligt fra en sydvest og vestlig retning.



[illegible]

BOLIG

Bygningen skal være opdelt så der et erhverv der kan bidrage til det puldserende gadeliv i Reberbansgade i stueetagen.

Den eksisterende bygning er oprindeligt opført som en basarbygning med 6 små foretninger, men har i mange år været hjemsted for Læsehesten, der er en købe, sælge og bytte central for brugte bøger, musik, spil, tegenserier og meget mere.

Der kunne eksempelvis etableres en bogkaffe, et koncept der kan bidrage til de mange specialforetninger og forskellige spisesteder der eksisterer i gaden, og samtidig bevarer en del af stedet baggrund.

I de øvrige etager skal der være boliger, der giver et alternativt tilbud til de eksisterende lejligheder. Der er mange lejligheder i området der henvender sig til unge og studerende der har stor glæde af at bo i centrum af byen, i de gamle traditionelle 2 værelses lejligheder.

BRUGERPROFIL

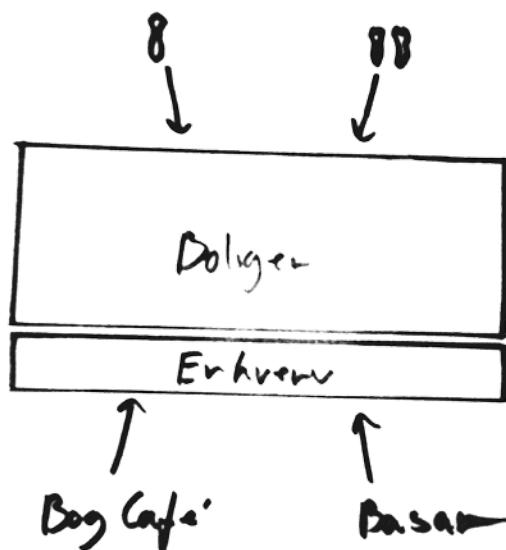
De kommende lejligheder skal henvende sig til unge sigler og par der ikke har stiftet familie endnu. De har lyst til at bo i byen og benytte sig af byens mange tilbud som en udvidelse af deres boliger.

De kommende beboere har et ønske om at bo i nogle moderne, tidsvarende og kreative boliger.

Det må ikke være anonyme boliger, men boliger med rumlige karaktertræk.

BOLIGEN

Boligen skal imødekomme nutidens krav til en kvalitetsbolig. Det skal være en kompakt enhed, med åbne og imødekomende rum, der kan udnyttes bedst muligt i forhold til deres størrelse. Der skal være en kontakt mellem boligen og byen både visuelt og fysisk med en åben bolig, der kan imødekomme omgivelserne.



1.23: Skitse af funktionsopdeling

ENERGI

Målsætningen med boligen er at skabe en bygning, der opfylder bygningsreglementets energiramme for 2015, hvilket er $(30 + 1000/A)$ kWh/m² pr. År.

INDEKLIMA

Samtidig ønskes en høj standard for boligens indeklima for på denne måde at sikre, at bygningen ikke kun bliver energieffektiv, men også at den er behagelig at opholde sig i. For at sikre et godt indeklima og en god oplevelse af bygningen opsættes nogle målsætninger for den termiske komfort, luftkvaliteten og dagslysforholdene. Målsætningen er sat ud fra CR1752 kategori B.

TERMISK KOMFORT

Den termiske komfort er fastsat ud fra aktivitetsniveau og på- klædning med en variation mellem vinter- og sommersituationer. For vintersituationen med en beklædning på 1 clo og for sommersituationen 0,5 clo og med en aktivitet på 1,2 met. Den operative temperatur for kategori B er $24,5 \pm 1,5^{\circ}\text{C}$ for sommersituation og $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ for vintersituation. Det er ønsket at holde temperaturen inden for den operative temperatur, men for kategori B er det acceptabelt at have 100 timer om året over 26°C og 25 timer om året over 27°C .

LUFTKVALITET

Bygningens luftkvalitet vurderes ud fra sensorisk og CO₂-forurening, hvilket er parametre der er med til at bestemme, hvor stort luftskifte der behøves for at opretholde en acceptabel luftkvalitet.

Den maksimale sensoriske luftforurening sættes til 1,4 decipol, og CO₂-forureningen sættes til 1.100 ppm (660 ppm + 450 ppm fra udeluften) begge fastsat ud fra en kategori B bygning.

DAGSLYS

Det ønskede dagslysniveau for bygningen sættes til en dagslysfaktor på min. 2 %, hvilket er et lysniveau, hvor der hvor det er muligt at udføre normale arbejdsopgaver uden behov for elektrisk belysning. Adgangen til dagslys rettet mod bygningens aktive opholdzoner med længerevarende ophold.

VISION

Boliger af høj kvalitet rettet mod unge par og deres behov. En moderne udgave af de mindre bylejligheder. Boligerne skal indrettes med fokus på den tætte kontakt til det pulserende byliv.

Bygningen skal i sin udformning indgå som en naturlig del af området, men samtidig være en integreret og moderne element i gadebilledet.

Energieffektivitet skal understøtte den gode arkitektur, så bæredygtighed bidrager til den arkitektoniske kvalitet.

DESIGN PARAMETRE

BYGNING OG BRUGERE

Der skal være nær kontakt mellem brugerne og byen, men samtidig muligheden for privathed.

Boligerne skal fremstå åbne og lyse med god adgang til dagslys - gerne med lys fra flere sider.

Bygningen skal bidrage til aktiviteterne i gaden, ved at indeholde aktive funktioner i stueetagen

Bygningen skal indgå som en naturlig del af gadebilledet, og samtidig fremstå som en fornyelse.

BÆREDYGTIGHED

Energiforbruget skal kunne leve op til fremtidens standarder, og opfylde energirammen for lavenergibygnings klasse 2015.

Bygning skal have en høj komfort med behagelig temperatur og luftkvalitet.

SKITSERING

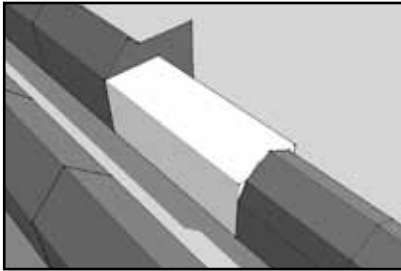
INDELDENDE SKITSERING

Skitseringsfacen er en udviklingsface, hvor alle idéer afprøves og vurderes. Gennem en lang række af undersøgelser og iterationer af gode og dårlige idéer. De enkelte undersøgelser er alle med til at skabe den endelige idé og dermed nærme sig den endelige form.

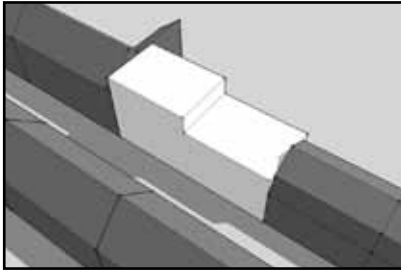
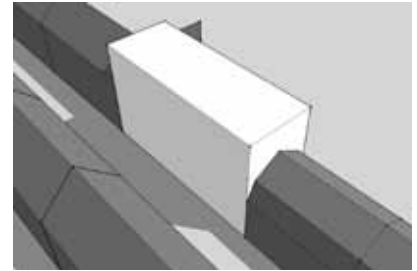
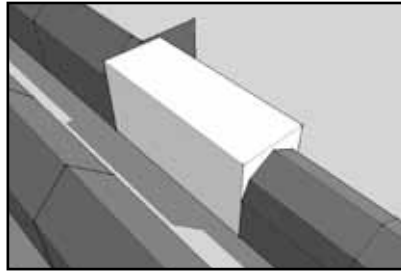
Skitseringsfacen er ikke præsenteret som en kronologisk fortælling, men som en præsentation af forskellige relaterede idéer, for på den måde at anskuligøre de forskellige valg, der ligger til grund for den endelige idé.

VOLUMENSTUDIER

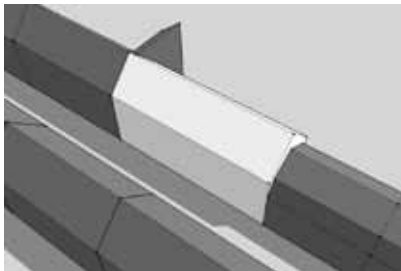
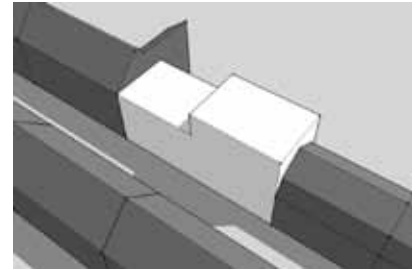
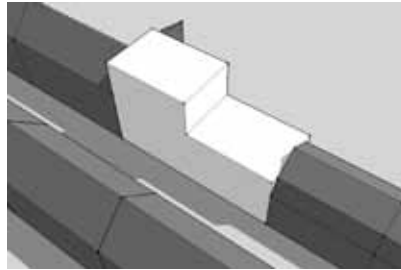
Som grundlag for skitseringsfacen er der foretaget en række volumenstudier. Volumenstudierne er med til at skabe forståelse for konteksten, og for hvordan de forskellige volumnen påvirker omgivelserne.



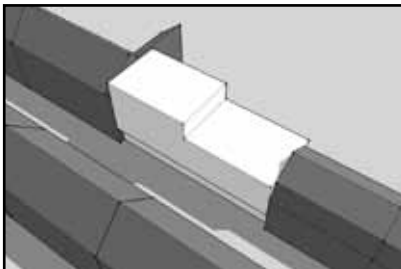
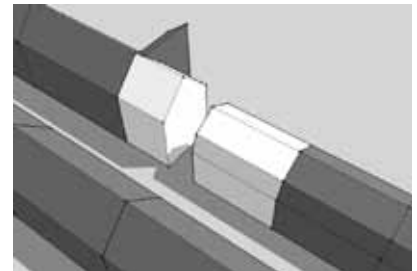
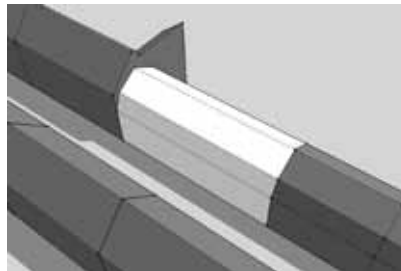
2.01: Etagehøjde hhv. 3, 4 & 5



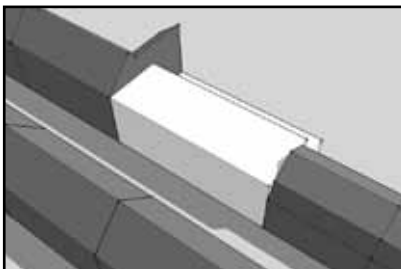
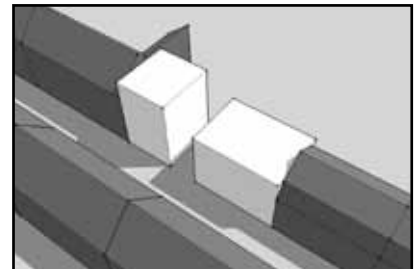
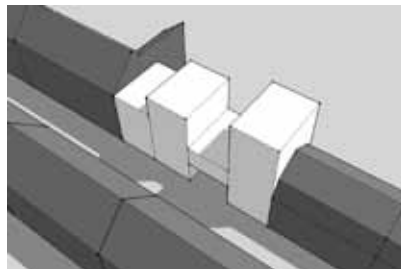
2.02: Forskellige højder



2.03: Tagform



2.04: Opdeling af volumet



2.05: Udevidelse af stueetagen mod gården



Volumner der bringes videre i processen

VOLUMEN & ENERGI

Fra den indledende skitsering er der udvalgt 5 forskellige grundvolumner. For at sammenligne energiforbruget i de 5 volumner på et simpelt niveau benyttes et regneark til månedsmiddelberegning.

I Månedsmiddelberegningen anvendes værdierne fra illustration 2.06 i alle eksemplerne, så det er muligt at sammenligne resultaterne. Værdierne er ikke de samme som senere anvendes i de beregninger af det endelige design. Resultaterne fra månedsmiddelberegningerne er vist i illustration 2.07.

Der er ikke stor forskel på energiforbruget i de 5 eksempler, da de alle er meget kompakte. Dog skiller volumen 2 og 3 sig ud med et lidt lavere energiforbrug end de øvrige, og volumen 5 har det største energiforbrug.

I tilfældet med volumen 2 skyldes det, at volumet er det mest kompakte, hvilket aflæses i forholdet mellem etageareal og overfladeareal. Det giver altså et lavere energiforbrug, hvis der er 4 frem for 3 etager.

Volumen 3 er ikke det mest kompakte volumen, men en større andel af overfladearealet er tag og gul, der har en lavere U-værdi. I øvrigt er der altid et mindre varmetab gennem gulvkonstruktionen.

Den videre skitseproces tager afsæt i volumen 2 og 3.

U-værdier

Ydervægge	0,10 W/m ² K
Gulv	0,05 W/m ² K
Tag	0,05 W/m ² K
Vinduer	0,90 W/m ² K

Intern belastning

Personbelastning	1,50 kW/m ²
Apparatbelastning	3,50 kW/m ²

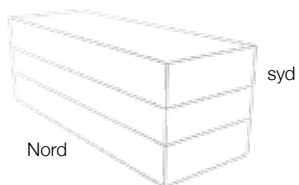
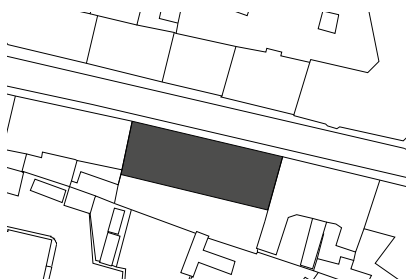
Vinduesareal

20% af ydervæggene mod nord og syd

2.06: Værdier anvendt i månedsmiddelberegning

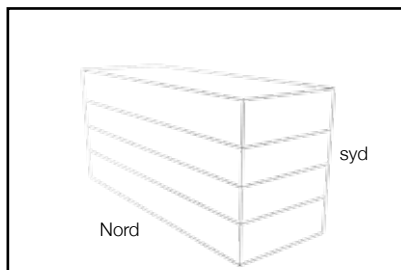
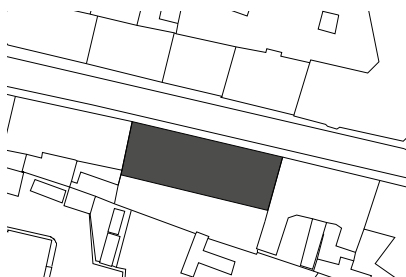
Volumner der bringes videre i processen.

☐



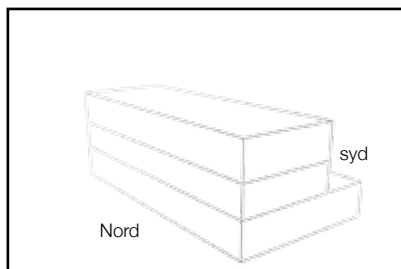
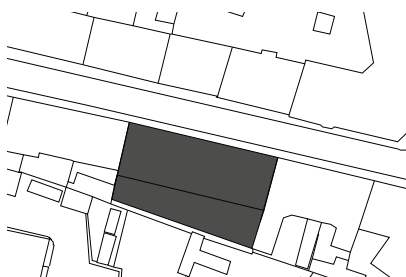
Volumen 1

Etageareal:	840m ²
Overfladeareal:	1320m ²
Overfladeareal/etageareal:	1,57
Energiforbrug:	24,7kWh/m ² år



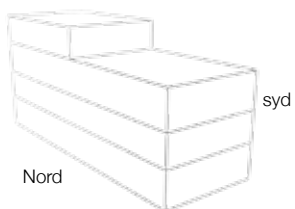
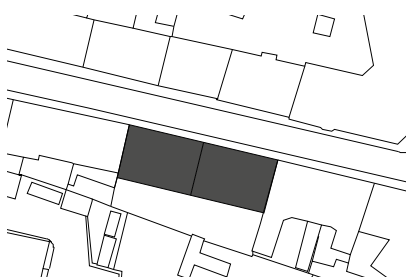
Volumen 2

Etageareal:	1120m ²
Overfladeareal:	1548m ²
Overfladeareal/etageareal:	1,38
Energiforbrug:	23,9kWh/m ² år



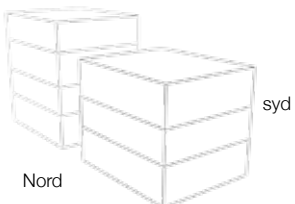
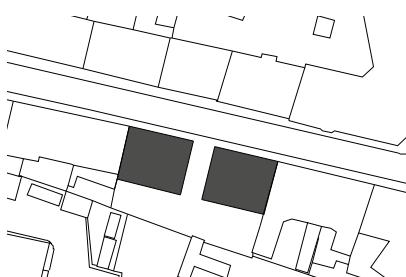
Volumen 3

Etageareal:	980m ²
Overfladeareal:	1635m ²
Overfladeareal/etageareal:	1,66
Energiforbrug:	23,3kWh/m ² år



Volumen 4

Etageareal:	980m ²
Overfladeareal:	1464m ²
Overfladeareal/etageareal:	1,49
Energiforbrug:	24,3kWh/m ² år



Volumen 5

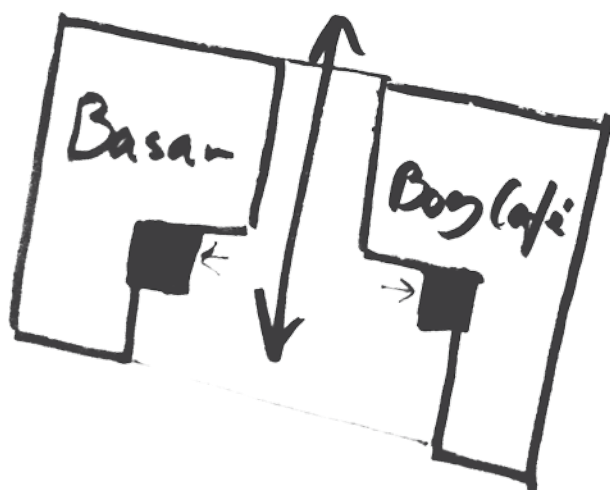
Etageareal:	840m ²
Overfladeareal:	1492m ²
Overfladeareal/etageareal:	1,77
Energiforbrug:	25,5kWh/m ² år

ADGANGSFORHOLD

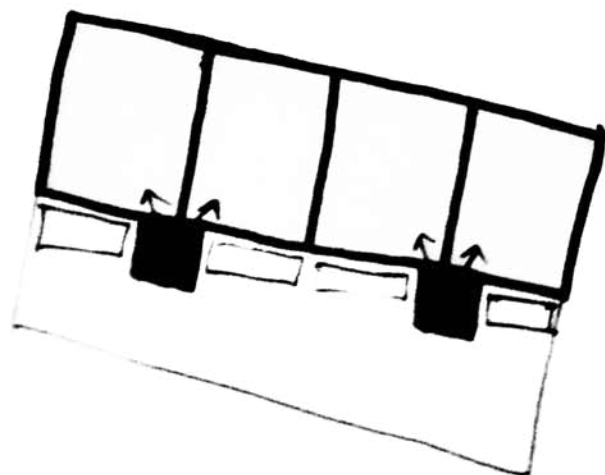
Der er plads til fire lejligheder af 70 m² på hver etage. det betyder at adgangsforholdene kan løses med 2 trappeopgange, hvis en altangangsløsning skal undgås.

Der er arbejdet med at skabe forskellige privathedszoner mellem den offentlige gade og lejligheden. Gennem en port i bygningen går du ind i et semioffentligt gårdmiljø. Herfra er der adgang til trappeopgangene, de forskellige etager og lejlighederne.

På modsatte side er skitseret en række trappeløsninger.

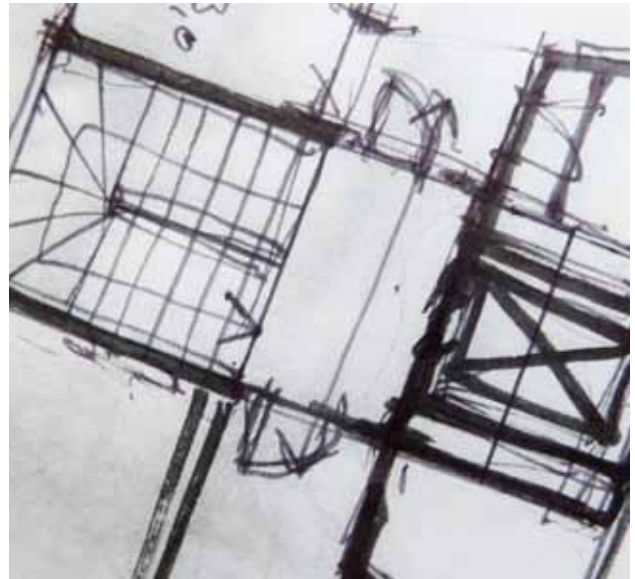
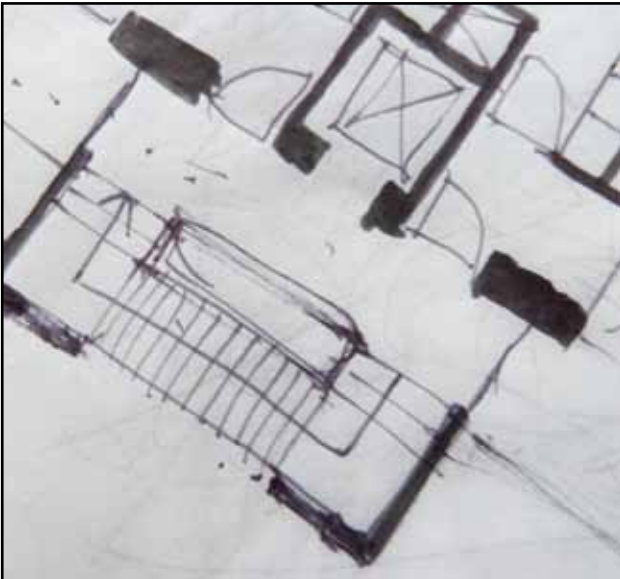
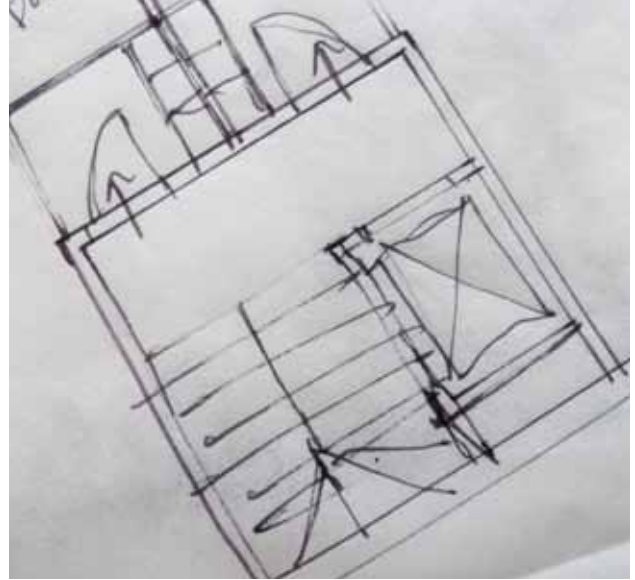
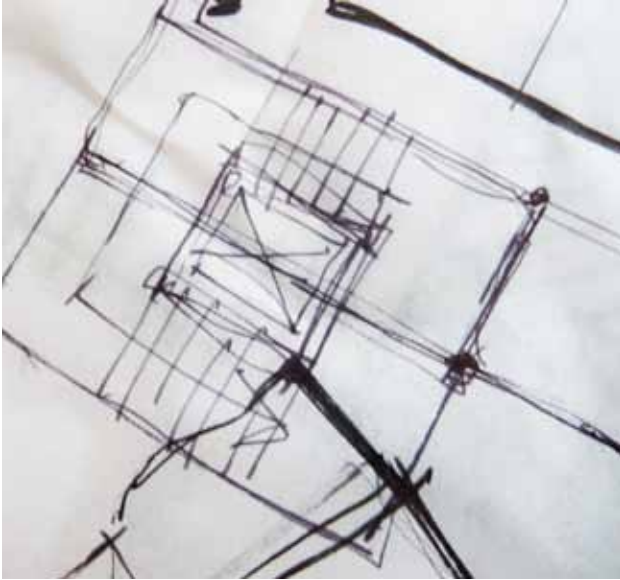


2.08: Adgangsforhold stueetagen



2.09: Adgangsforhold øvrige etager

☐ Trappeopgang der bringes videre i processen



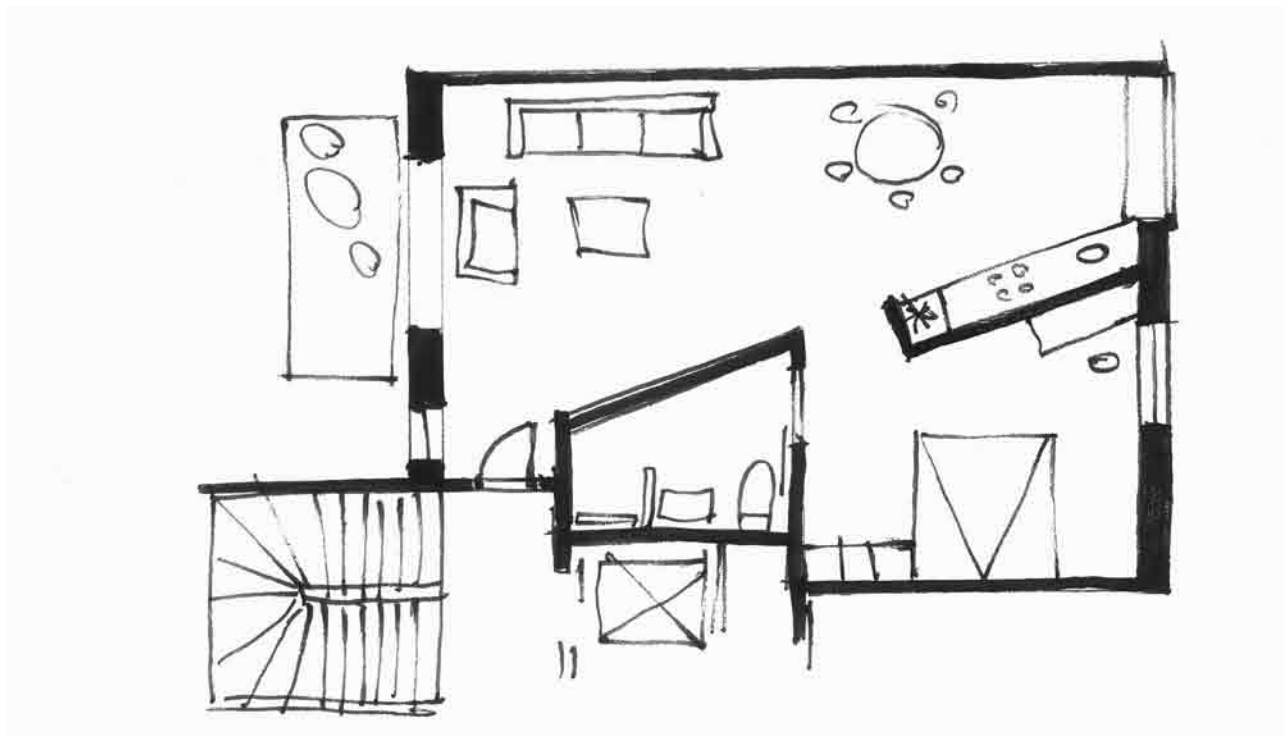
2.10: Trappeopgangs løsninger

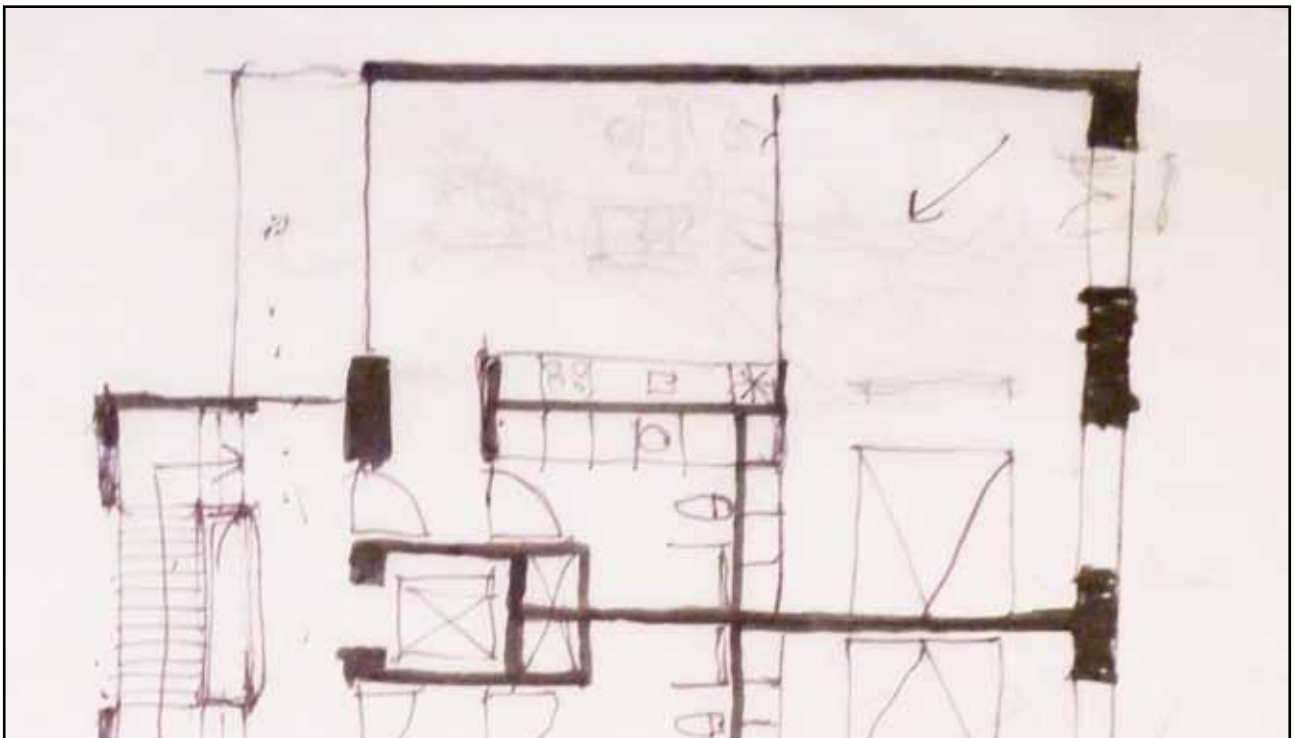
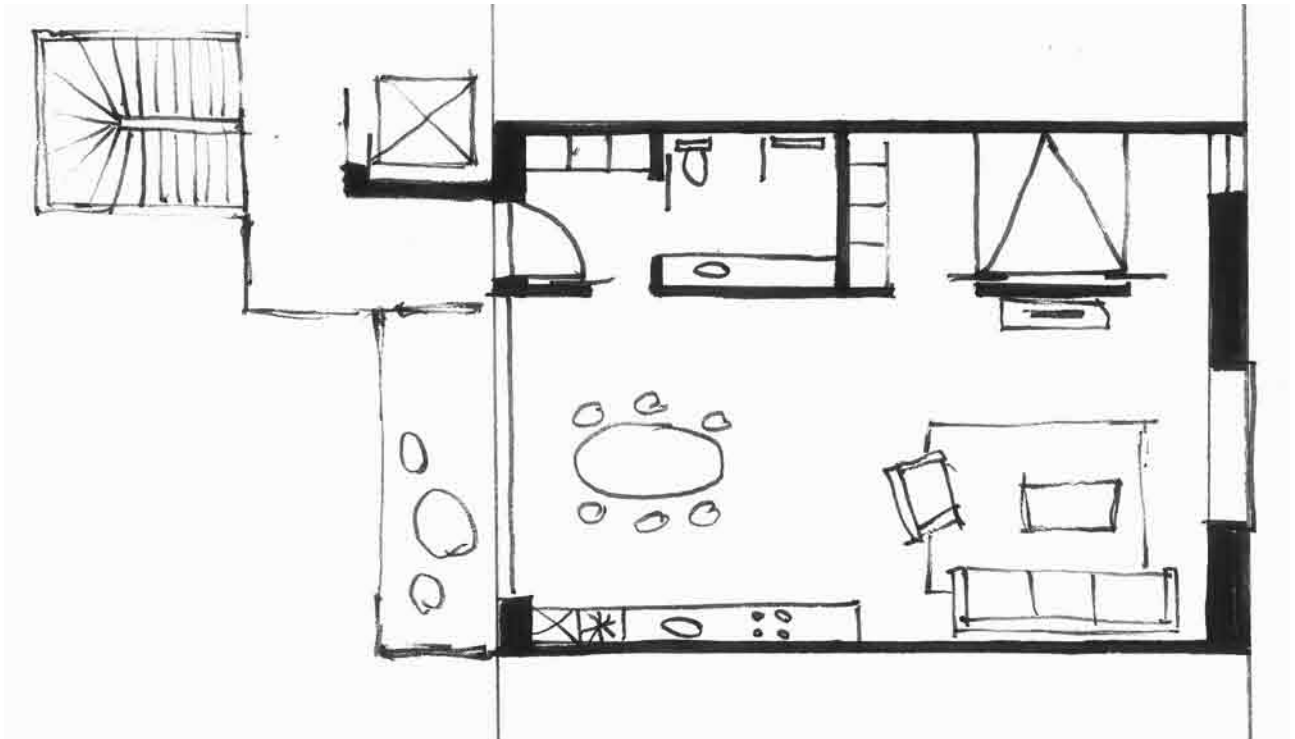
LEJLIGHEDSPLANER

I planskitseringen er der arbejdet med at finde en løsning, der tilbyder nogle interessante rum med en række af de kvaliteter der blev repræsenteret i eksemplerne fra Analysen.

Den valgte løsning er en åben planløsning, hvor alle de stationære funktioner og installationer er samlet i en kompakt kerne. omkring kernen dannes rum med forskellige proportioner og størrelser. Der er mulighed for at skabe forskellige miljøer, ved hjælp af en mere eller mindre åben indretning.

Planløsning der bringes videre i processen



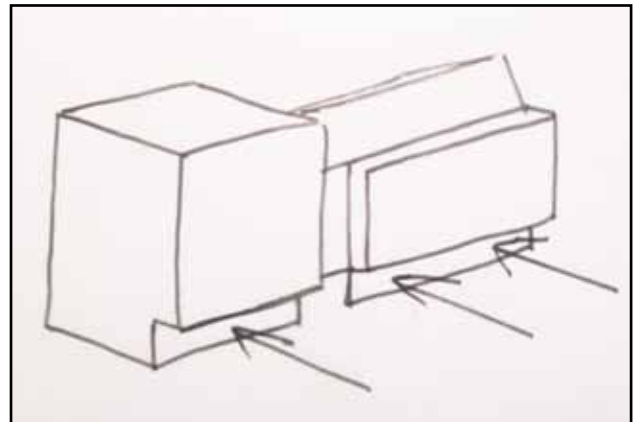
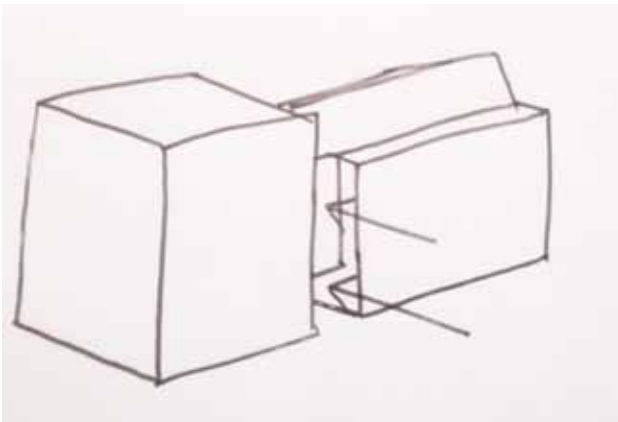
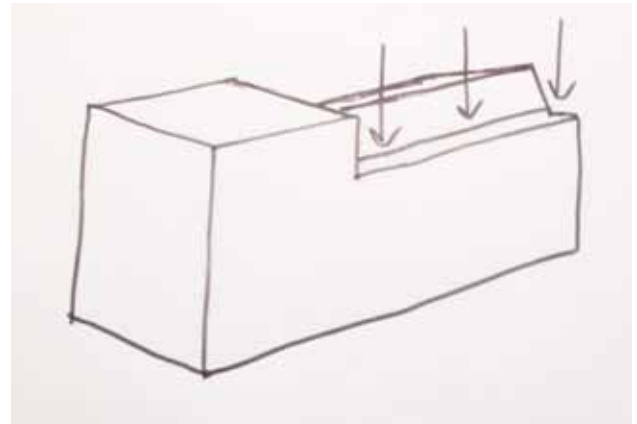
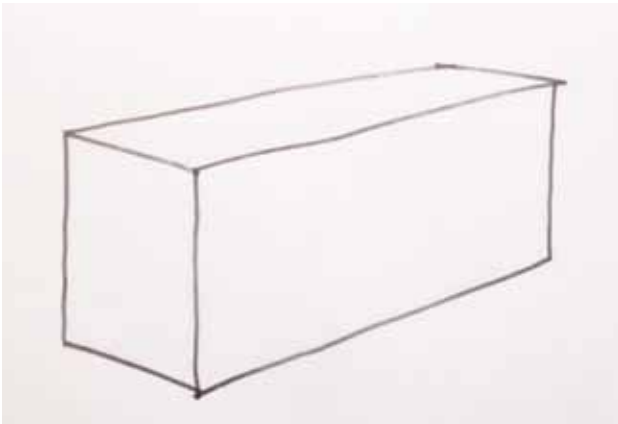


2.11: Planløsninger

FACADE KONCEPT

Facadekonceptet består af to volumner der svæver over en tilbagetrukket butiksfacade i stueetagen. Poten ind til gårdrummet er markeret af mellemrummet mellem de to volumener, og højdeforskellen i gadeforløbet er behandlet ved en mansart tagkonstruktion over den ene halvdel af bygningen.

Facadekoncept der bringes videre i syntesen



2.12: Udvikling af facadekoncept



2.13: Facadekoncept

SYNTHESE

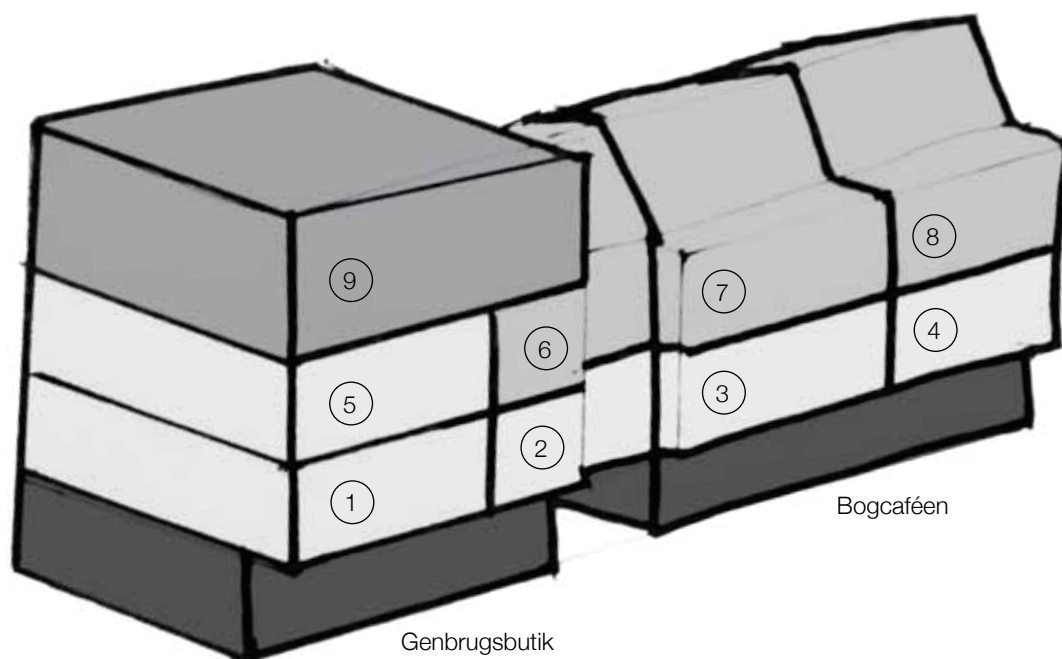
FUNKTIONSFORDELING

I stueetagen placeres to butikker. Bogcaféen der køber, sælger og bytter brugte bøger samt sælger kaffe og kage. Det er altså et socialt opholdssted for unge café-mennesker, der godt kan lide en god bog. Den anden butik er en genbrugsbutik.

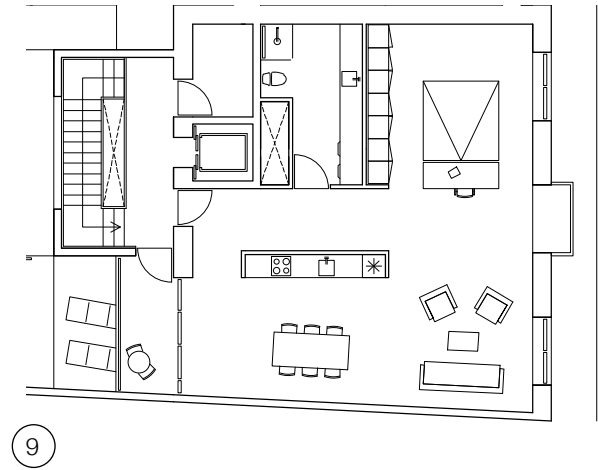
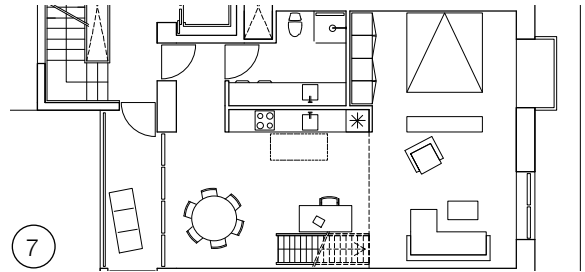
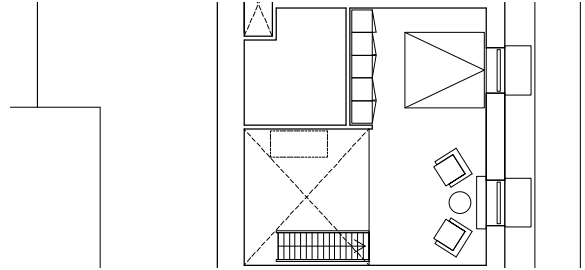
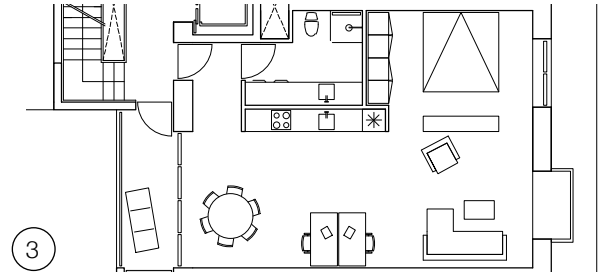
Lejlighed 1-5: - 1 plans boliger på ca. 67m²

Lejlighed 6-8: - 2 plans boliger på ca. 88m²

Lejlighed 9: - 1 plans bolig på ca. 94m²



3.01: Fordeling af funktioner i bygningen



ENERGI OG INDEKLIMA

Bygningen undersøges i forhold til energi og indeklima. Målet er at bygningens energiforbrug kommer til at overholde bygningsrelementets 2015 krav, og samtidig sikre et godt indeklima.

Indledningsvis undersøges vinduesarealets indflydelse på bygningens energiforbrug i en simpel BE10 model og indeklimaet betragtes ved brug af døgnmiddeltberegninger.

Senere undersøges bygningen med en højere detaljering ved brug af Bsim modellering til vurdering af indeklimaet og en yderligere detaljeret BE10 beregning. I BE10 og døgnmiddelberegningerne betragtes det samlede bygningsvolumen, da det er energiforbruget i hele bygningen der er relevant. I Bsim beregningerne betragtes de enkelte lejligheder hver for sig, da der i alle lejlighederne skal være et behageligt indeklima.

For at gøre resultaterne sammenlignelige benyttes de samme værdier i BE10, Døgnmiddel og Bsim. Se de anvendte værdier i illustration 3.03.

Energirammen for lavenergibyggeri i bygningsrelementets 2015 klasse, er i den givne situation 31,0 kWh/m² år, hvilket er max værdien i BE10 beregningerne. Med hensyn til den termiske komfort og døgnmiddel-resultaterne betragtes den maksimale gennemsnits temperatur, der ikke må overstige 26°C, for at opnå et behageligt indeklima.

VINDUESAREAL

Resultaterne fra de indledende beregninger af vinduesarealets indflydelse på energiforbrug og indeklima vises i Illustration 3.04.

Resultaterne viser at vinduesarealet har stor indflydelse på både energi og indeklima. I den videre bearbejdning af bygningen arbejdes der med en sydfacade med 30% vinduer og mod nord 20%. Denne løsning overholder ikke helt energirammen, men opfylder kravene til indeklimaet. Denne løsning er valgt for at opnå et godt dagslys og en god kontakt til gaden, uden at overskride energirammen væsentligt og samtidig overholde energi rammen.

U-værdier

Ydervægge	0,1 W/m ² K
Gulv	0,05 W/m ² K
Tag	0,05 W/m ² K
Vinduer	0,7 W/m ² K
Vinduers G-værdi	0,5

Mekanisk ventilation

Lejligheder	0,3 l/s m ²
-------------	------------------------

Intern belastning

Personbelastning	1,5 W/m ²
Apparatbelastning	3,5 W/m ²

Se uddybende indformation om værdierne i bilag 2

3.03: Anvendte værdier i energi og indeklima beregningerne.

Undersøgelse	Vinduesareal af samlet facade (%)		BE10		Overtemp i rum (kWh/m ² år)	Døgnmiddel	
			Samlet Energibehov (kWh/m ² år)	Varmebehov (kWh/m ² år)		Døgnmiddels temp (°C)	Max temp (°C)
	S	N					
5%	5	5	24	16,3	5,1	23	24,7
10%	10	10	26,4	16,6	7,3	23,6	25,3
20%	20	20	31,7	17,3	12	24,6	26,4
30%	30	30	37,5	18,1	17,1	25,5	27,5
40%	40	40	43,5	18,9	22,5	26,4	28,6
20%, 10%	20	10	29,3	16,4	10,3	24,2	25,9
30%, 10%	30	10	32,6	16,3	13,8	24,8	26,5
30%, 20%	30	20	35	17,2	15,4	25,1	27
25%, 10%	25	10	30,9	16,4	12	24,5	26,2
30%, 15%	30	15	33,8	16,7	14,6	25	26,8
10%, 20%	10	20	28,8	17,6	8,9	23,9	25,8
20%, 30%	20	30	34,2	18,3	13,7	24,9	26,9

3.04: Resultater fra undersøgelsen af vinduesareal indflydelse på energi og indeklima.

BUTIKSFACADE OG ENERGIFORBRUG

Som butiksfacade mod Reberbansgade vælges en stor glasfoldevæg, der gør det muligt helt eller delvist at åbne butikken op til gaden og dermed bliver en del af gaderummet.

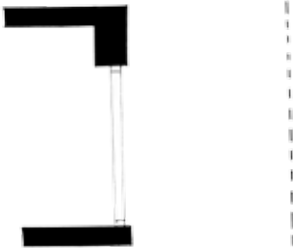
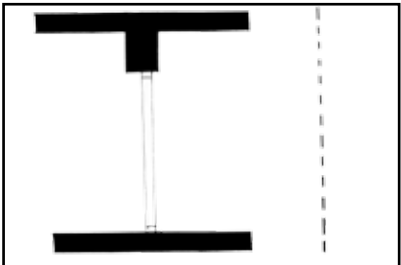
Denne løsning medfører dog, at vinduesarealet på nordsiden af bygningen stiger til 42% af facadearealet frem for 20%. Vinduerne i sydfacaden udgør fortsat 30% af facaden. Det er beregnet at denne løsning øger energiforbruget med 5,5 kWh/m² år.

Energiforbrug uden glasfade:	34,9 kWh/m ² år
Energiforbrug med glasfade:	40,4 kWh/m ² år

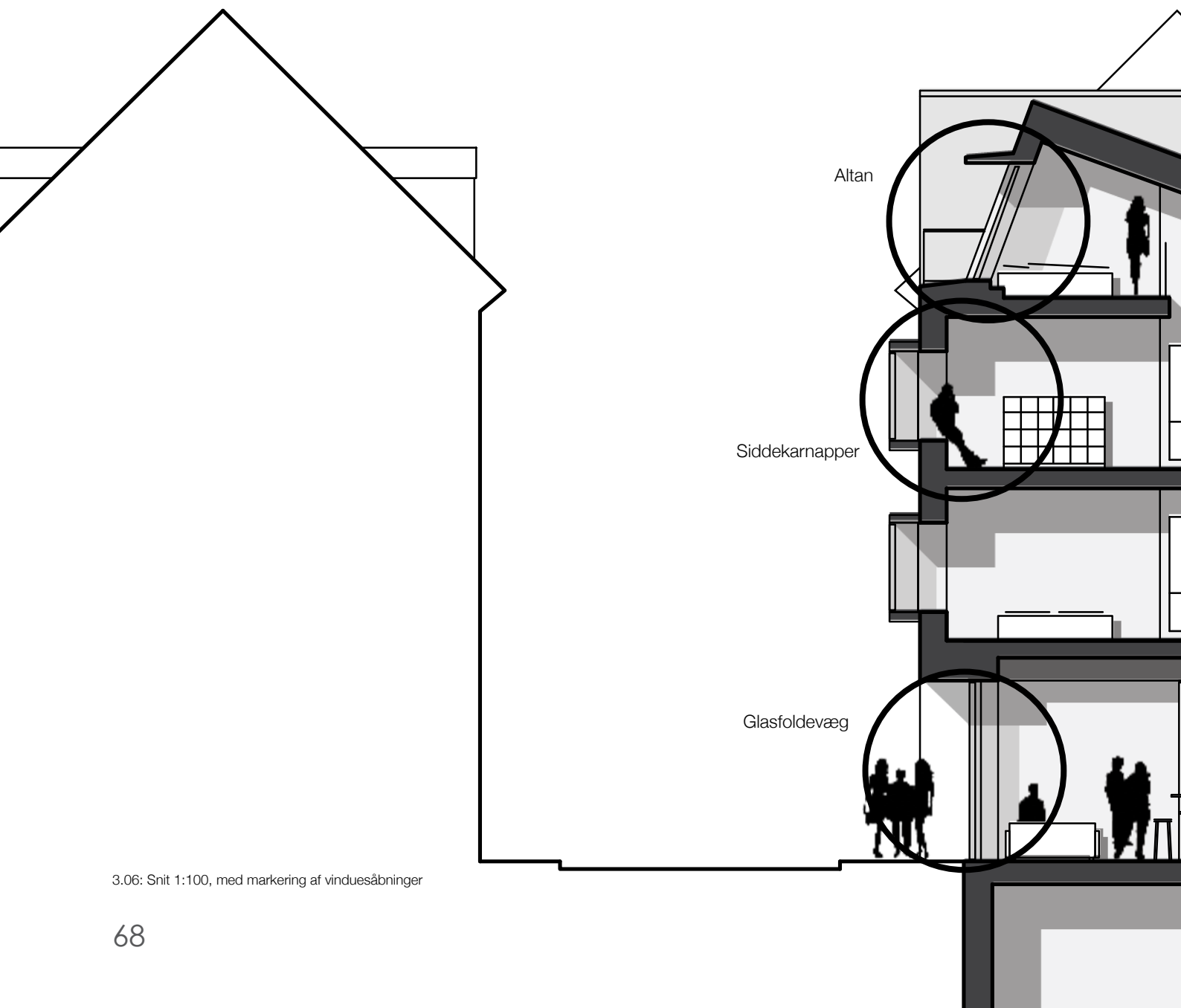
AFSKÆRMNING OG INDEKLIMA

I Bsim er effekten af de anvendte afskærmningsløsninger ved vinduer orienteret mod syd undesøgt. Ved anvendelsen af et udhæng på 1,5m og afskærmning i siderne af altanerne i form af trappetårne, opnås det bedste indeklima, og nogle gode altaner.

Beregninger opfylder i alle tilfælde Målsætningerne om et termisk indeklima i kategori B, hvor der maksimalt må være 100timer over 26°C og 25 timer over 27°C.

	Lejlighed 3	Lejlighed 8
	Uden afskærmning 0 timer over 26°C 0 timer over 27°C	 79 timer over 26°C 12 timer over 27°C
	Med trappetårne 0 timer over 26°C 0 timer over 27°C	 69 timer over 26°C 11 timer over 27°C
	Med trappetårne.og 0,75m udhæng 0 timer over 26°C 0 timer over 27°C	 50 timer over 26°C 7 timer over 27°C
	Med trappetårne.og 1,5m udhæng 0 timer over 26°C 0 timer over 27°C	 17 timer over 26°C 0 timer over 27°C

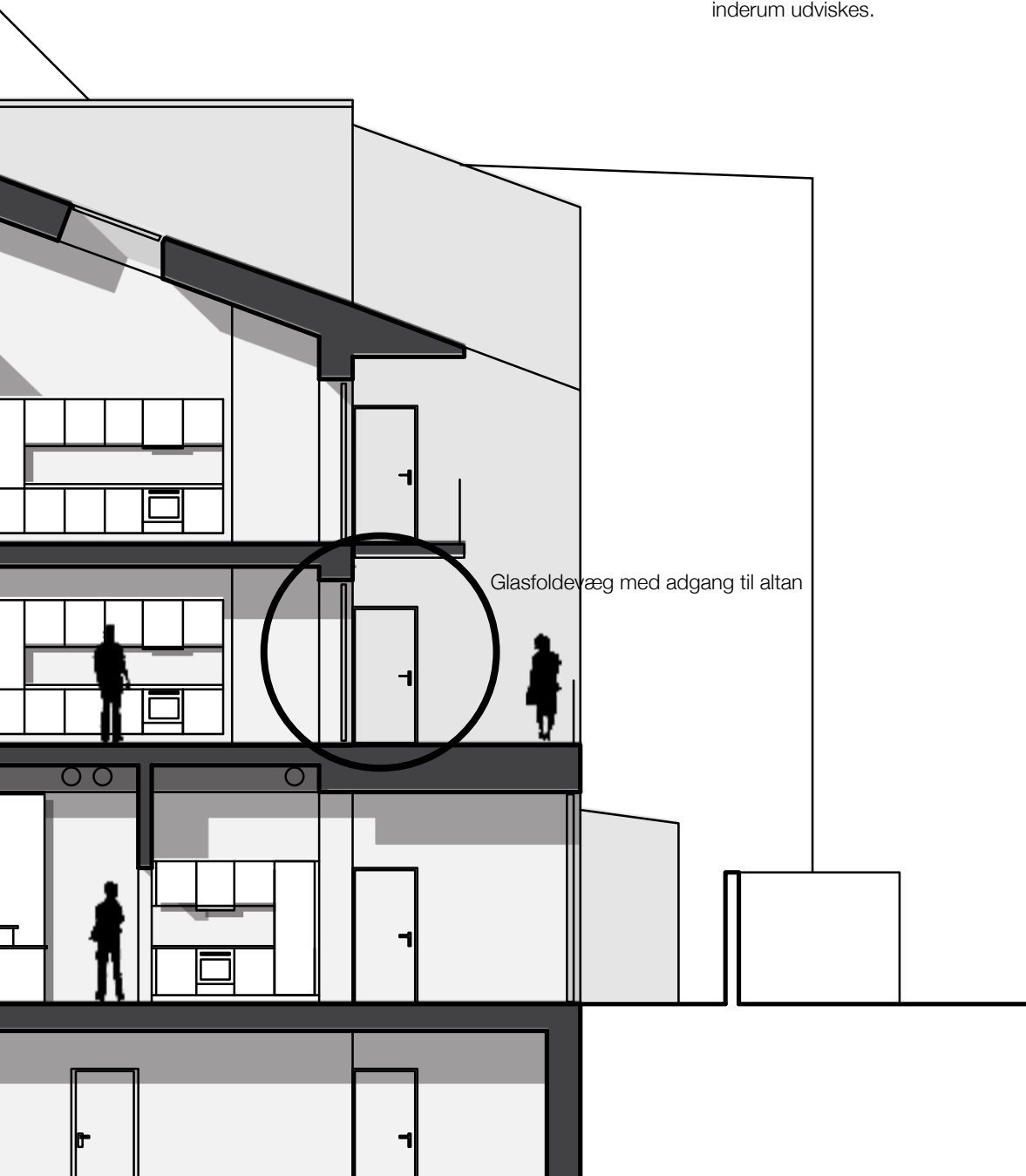
3.05: Resultater af Indeklimaberegninger, ved afskærmning af vinduer orienteret mod syd.



3.06: Snit 1:100, med markering af vinduesåbninger

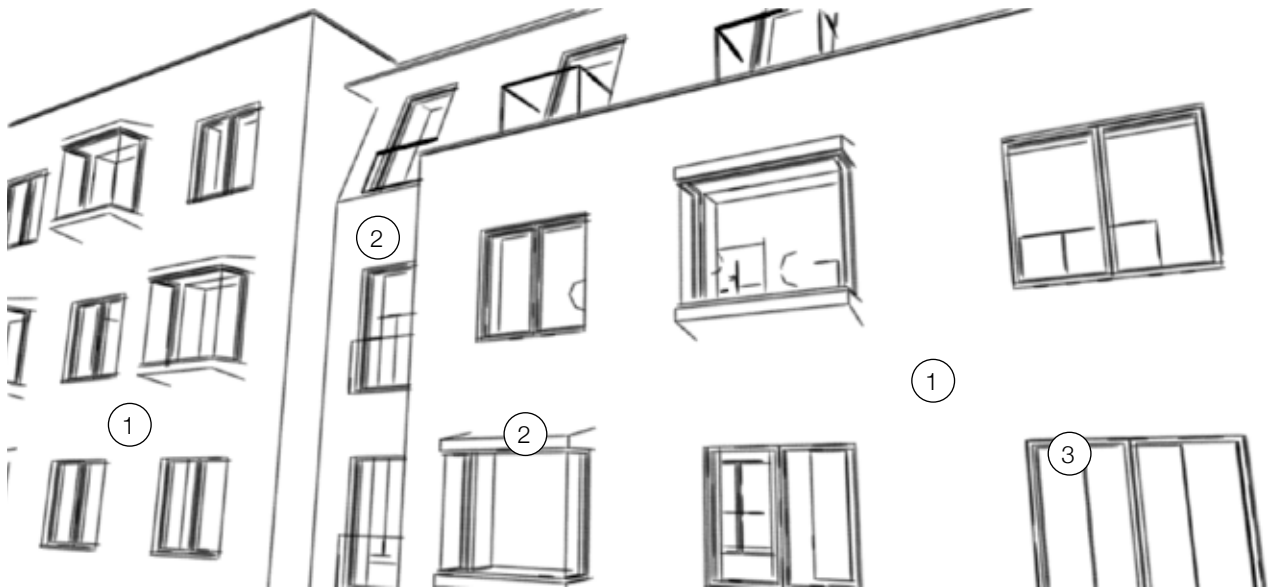
VINDUES LØSNINGER

Ud over at give dagslys og frisk luft er udsyn og kontakt til uderum et af vinduets væsentlige funktioner. I valget af vinduestyper, proportioner og placering, er der derfor lagt stor vægt på hvilken kontakt der skabes til uderummet. I facaden ud mod gaden er der valgt en løsning med vinduer og karnapper placeret i siddeøjde, så det bliver naturligt at sætte sig og følge med i gadelivet. Derudover er anvendes glas-skydedøre, der kan åbnes op, så grænsen mellem ude- og inderum udviskes.



MATERIALER

EKSTERIØR



3.07: Markering af Materialer, Eksteriør



3.08: D34, Petersen Tegl

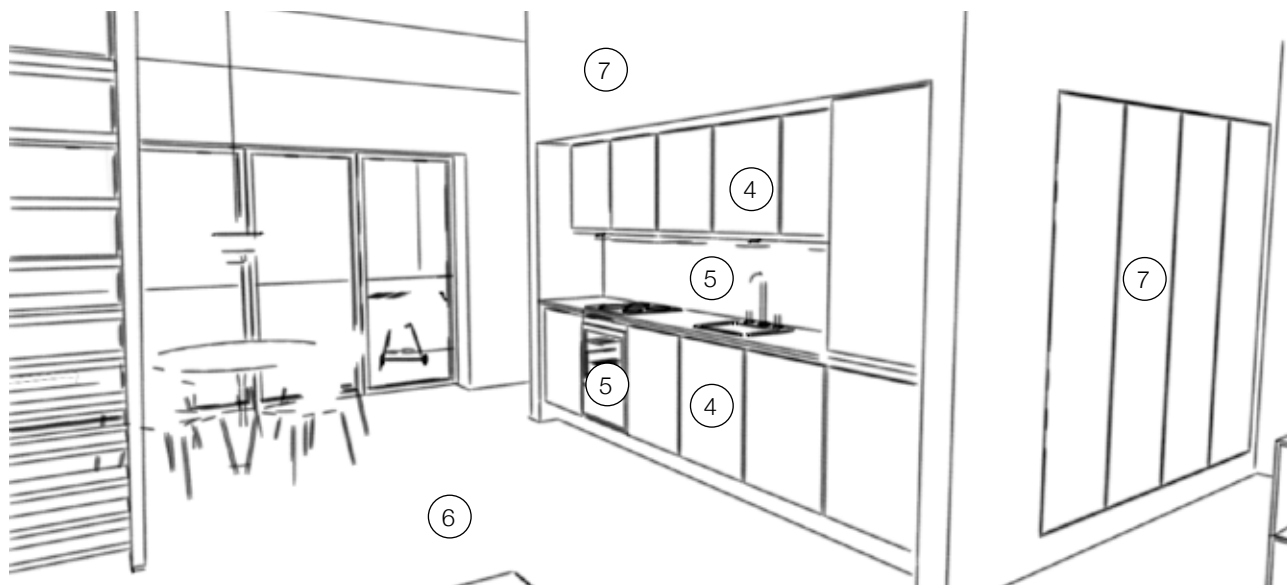


3.09: Zink beklædning



3.10: Ecliptica, Sort

INTERIØR



3.11: Markering af Materialer, Interiør



3.12: Hvid højglans og rustfri stål



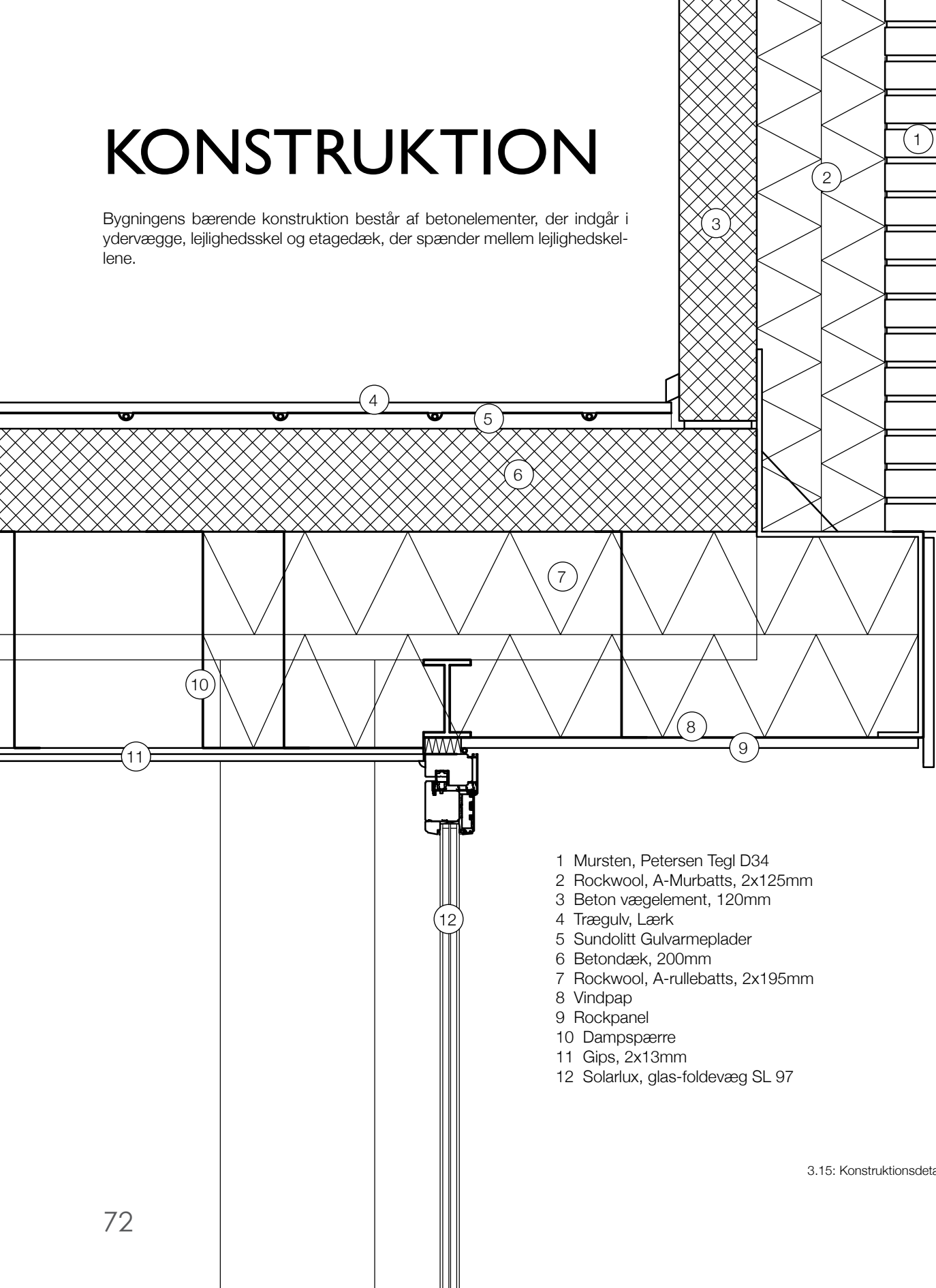
3.13: Lærketræ



3.14: Birketræsfinner

KONSTRUKTION

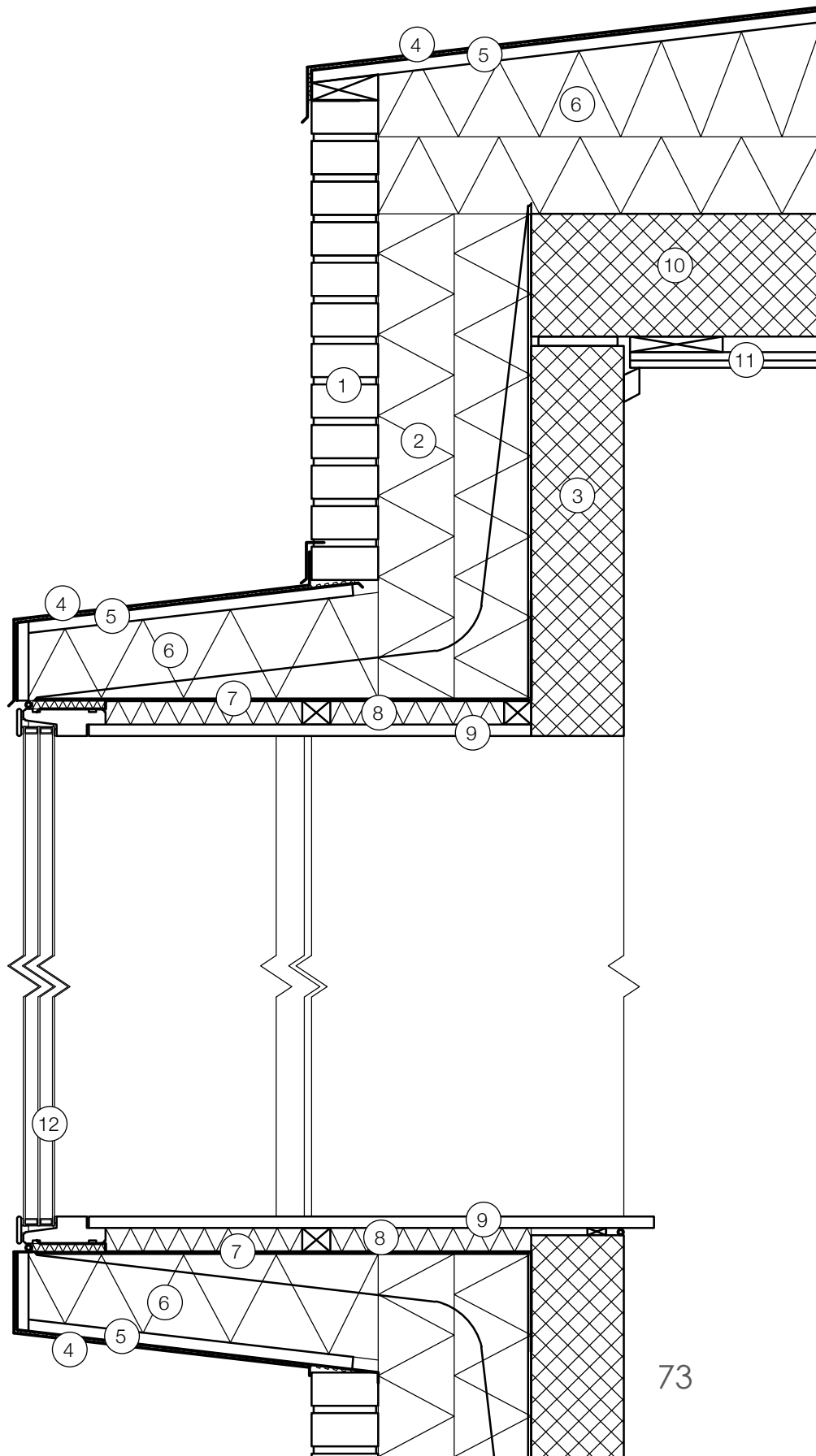
Bygningens bærende konstruktion består af betonelementer, der indgår i ydervægge, lejlighedsskel og etagedæk, der spænder mellem lejlighedsskellene.



3.15: Konstruktionsdetalje 1:10

- 1 Mursten, Petersen Tegl D34
- 2 Rockwool, A-Murbatts, 2x125mm
- 3 Beton vægelement, 120mm
- 4 zinkbeklædning
- Strukturmåtte
- Diffusionstæt underlagspap
- 5 Kydsfinérplade, 19mm
- 6 Rockwool, A-Pladebatts, 190mm
- 7 Dampspærre
- 8 Rockwool, A-pladebatts, 30mm
- 9 Krydsfiner, Birketræ
- 10 Betondæk, 200mm
- 11 Gips, 2x13mm
- 12 Vindue, Ecliptica

3.16: Konstruktionsdetalje 1:10



ENERGI OG INDEKLIMA

I beregningerne af energi og indeklima for det endelige design, er der anvendt en langt højere detaljerings end i de tidligere beregningsmodeller.

Energirammen for bygningsrellementets 2015 krav er et samlet energibehov under 31,0kWh/m² år. Det termiske indeklima opfylder kravene til kategori B når der maksimalt er 100 timer over 26°C og 25 timer over 27°C.

I BE10 er der bl.a. foretaget følgende ændringer i de endelige beregningerne i forhold til tidligere undersøgelser. Vinduerne har fået nøjagtige dimensioner og placeringer i facaden og ventilationen er justeret for at undgå et kølebehov.

BE10 - RESULTATER

Resultaterne fra de endelige beregninger i Be10 ligger lidt lavere end resultaterne fra tidligere. Dette skyldes at ventilationen er justeret, så det u hensigtsmessige energiforbrug grundet overophedning undgås.

Det er ikke lykkedes at opfylde 2015 målet uden brug af aktive energitiltag. For at opfylde energirammen er det nødvendigt at tilføje 22m² solceller. Hvis brugen af solceller skal undgås er det nødvendigt at reducere vinduesarealet.

Uden solceller

35,7 kWh/m² år - opfylder 2010 krav.

22m² solceller

31,0 kWh/m² år - opfylder 2015 krav.

42m² solceller

20,0 kWh/m² år - opfylder 2020 krav.

170m² solceller - dækker den skrå tagflade.

0,0 kWh/m² år

Nøgletal, kWh/m² år

Energiramme BR 2010

Uden tillæg	Tillæg for særlige betingelser	Samlet energiramme
54,2	0,0	54,2
Samlet energibehov		38,0

Energiramme Lavenergi-byggeri 2015

Uden tillæg	Tillæg for særlige betingelser	Samlet energiramme
31,0	0,0	31,0
Samlet energibehov		30,9

Energiramme Byggeri 2020

Uden tillæg	Tillæg for særlige betingelser	Samlet energiramme
20,0	0,0	20,0
Samlet energibehov		23,1

Bidrag til energibehovet

Varme	35,3
El til bygningsdrift	3,0
Overtemp. i rum	0,0

Netto behov

Rumopvarmning	21,2
Varmt brugsvand	14,0
Køling	0,0

Udvalgte elbehov

Belysning	0,0
Opvarmning af rum	0,0
Opvarmning af vbv	0,0
Varmepumpe	0,0
Ventilatorer	2,7
Pumper	0,2
Køling	0,0
Totalt elforbrug	33,7

Varmetab fra installationer

Rumopvarmning	0,1
Varmt brugsvand	0,9

Ydelse fra særlige kilder

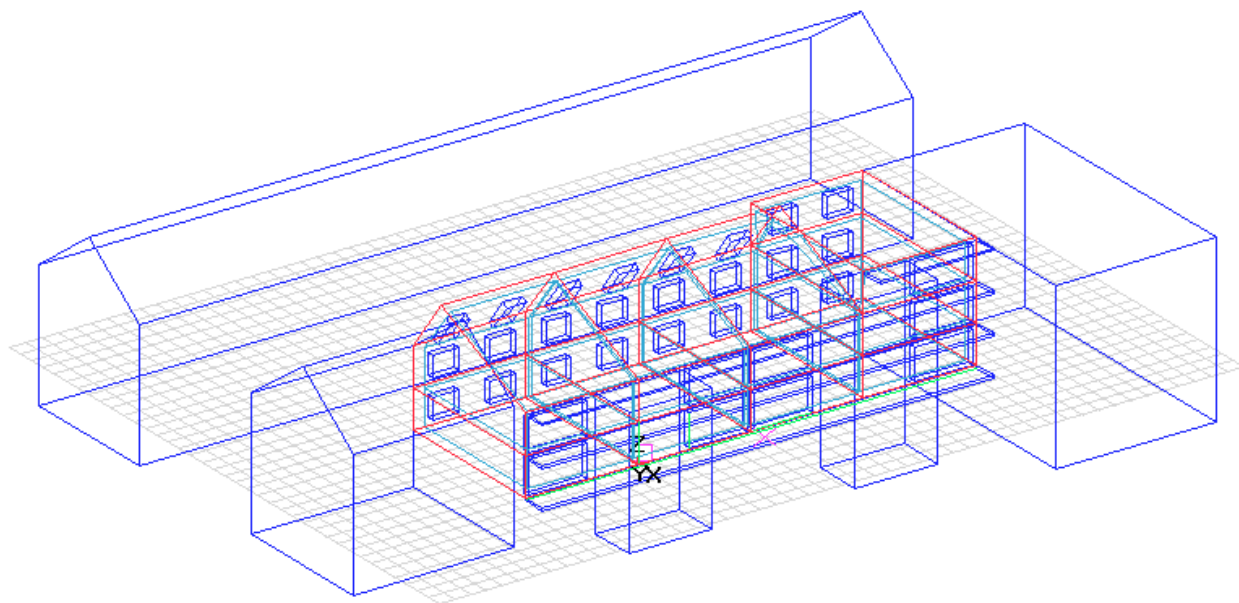
Solvarme	0,0
Varmepumpe	0,0
Solceller	1,9
Vindmøller	0,0

3.17: Resultater fra BE10 - 2015 energirammen opfyldt med 22m² solceller

BSIM - RESULTATER

Resultaterne fra de endelige beregninger i Bsim er et udtryk for et godt termisk indeklima, hvor der ikke er problemer med overophedning. Det værste tilfælde er lejlighed 8, hvor der er 17 timer over 26°C og 0 timer over 27°C, hvilket overbevisende opfylder kravene til Kategori B.

Det gode resultat skyldes, at de sydvendte vinduer er godt afskærmet mod en stor del af det direkte solindfald i de sommerhalvåret.



3.18: Model fra Bsim - anvendt til beregning af det termiske indeklima.

PRAESENTATION



4.01: Perspektiv - bygningen som en naturlig del af gadeforløbet.

EN NATURLIG DEL

Som en naturlig del, indgår den nye bygning i gadeforløbet. Bygningen indpasser sig i hullet i husrækken, hvor læsehæsten ligger i dag. Højdeforskellen på de to nabobebyggelser er bearbejdet ved en nedtrapning i facaden. Men samtidig er bygningen også et nutidigt aftryk på kvateret.



SITUATIONSPLAN 1:200

An aerial photograph of a residential area. In the foreground, there is a large, dark-colored building with a complex roof structure featuring several gables and a central peak. To the left of this building is a parking lot with several cars parked. Behind the parking lot, there are several smaller, light-colored buildings with flat roofs. The overall scene is captured from a high angle, providing a clear view of the layout and structures.



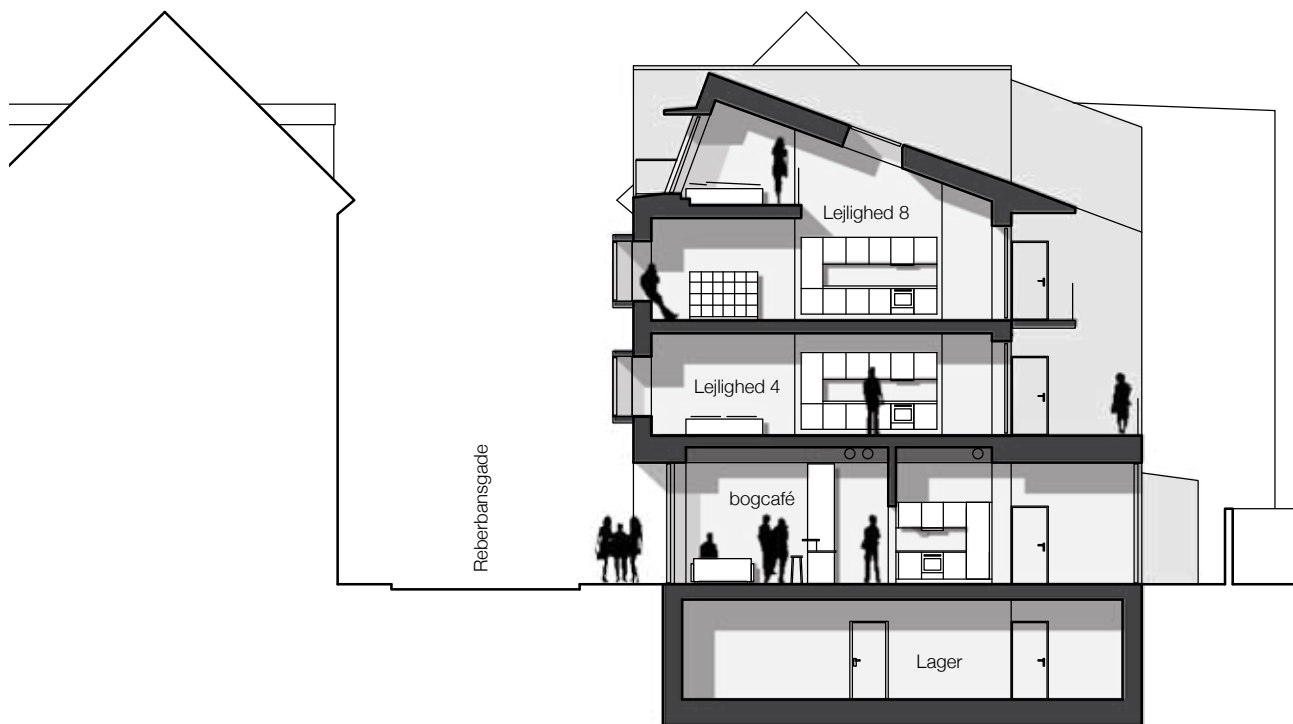
Reberbansgade

Varegård

Gårdhave

Varegård

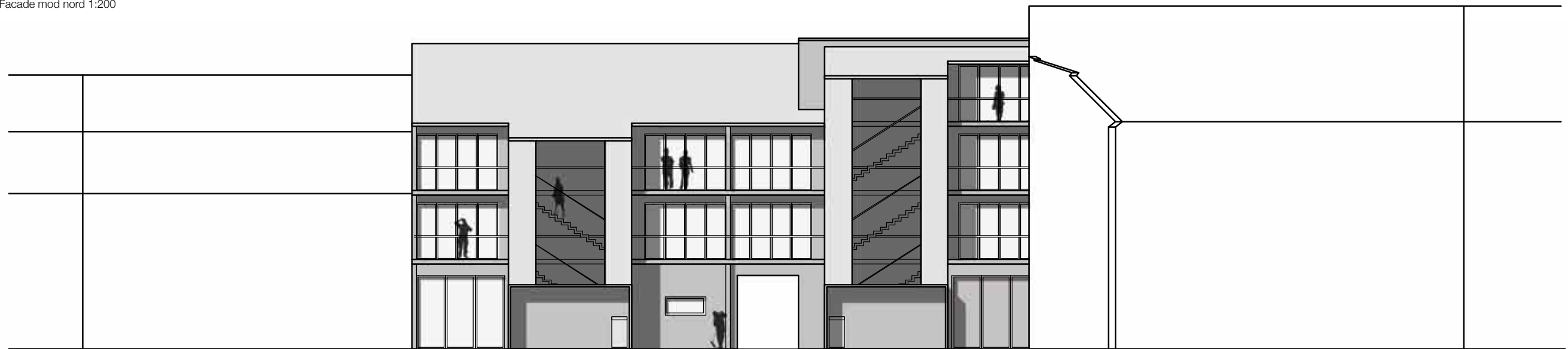
SNIT OG FACADER 1:200



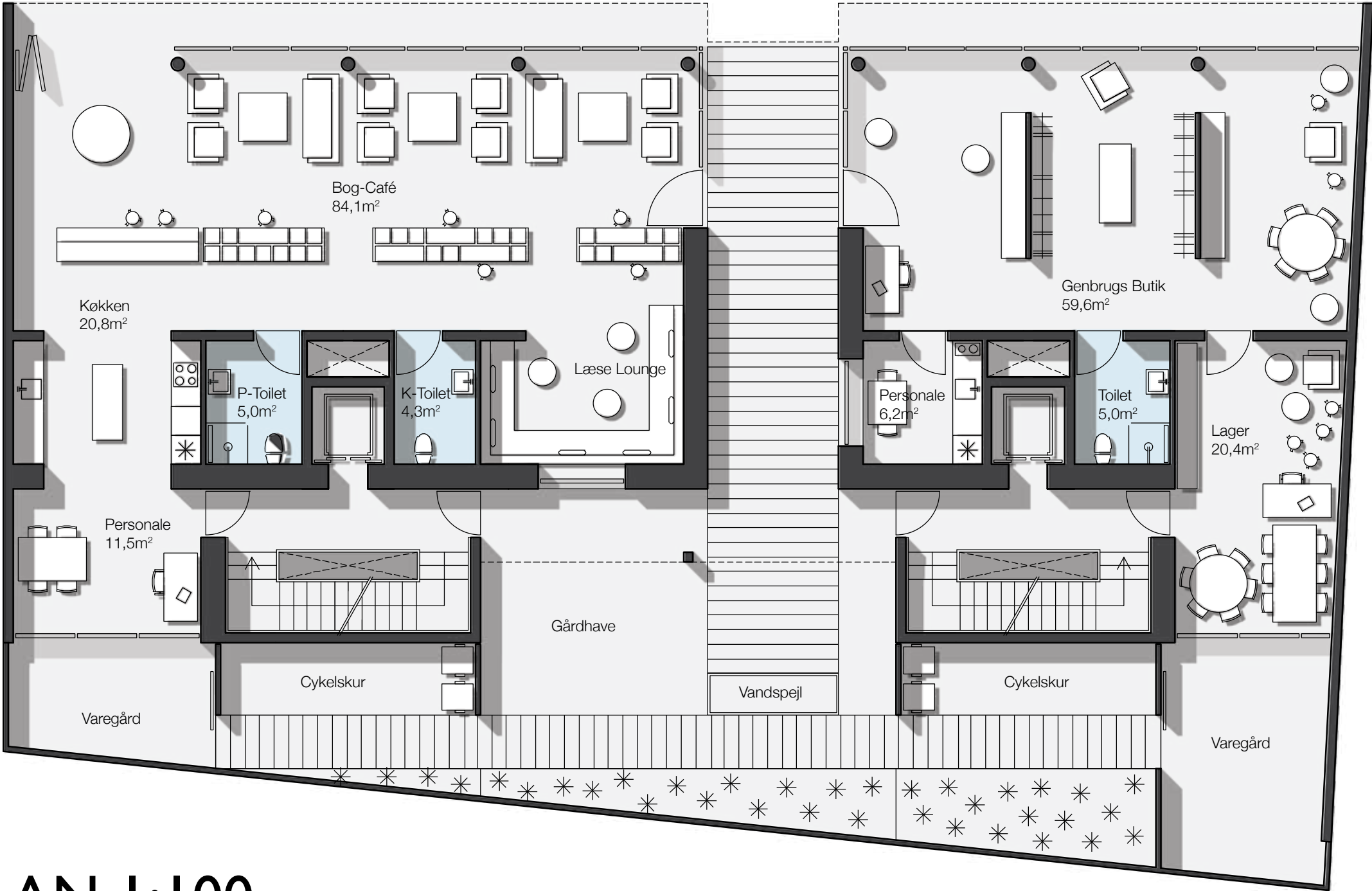
4.03: Snit 1:200



4.04: Facade mod nord 1:200



4.05: Facade mod syd 1:200



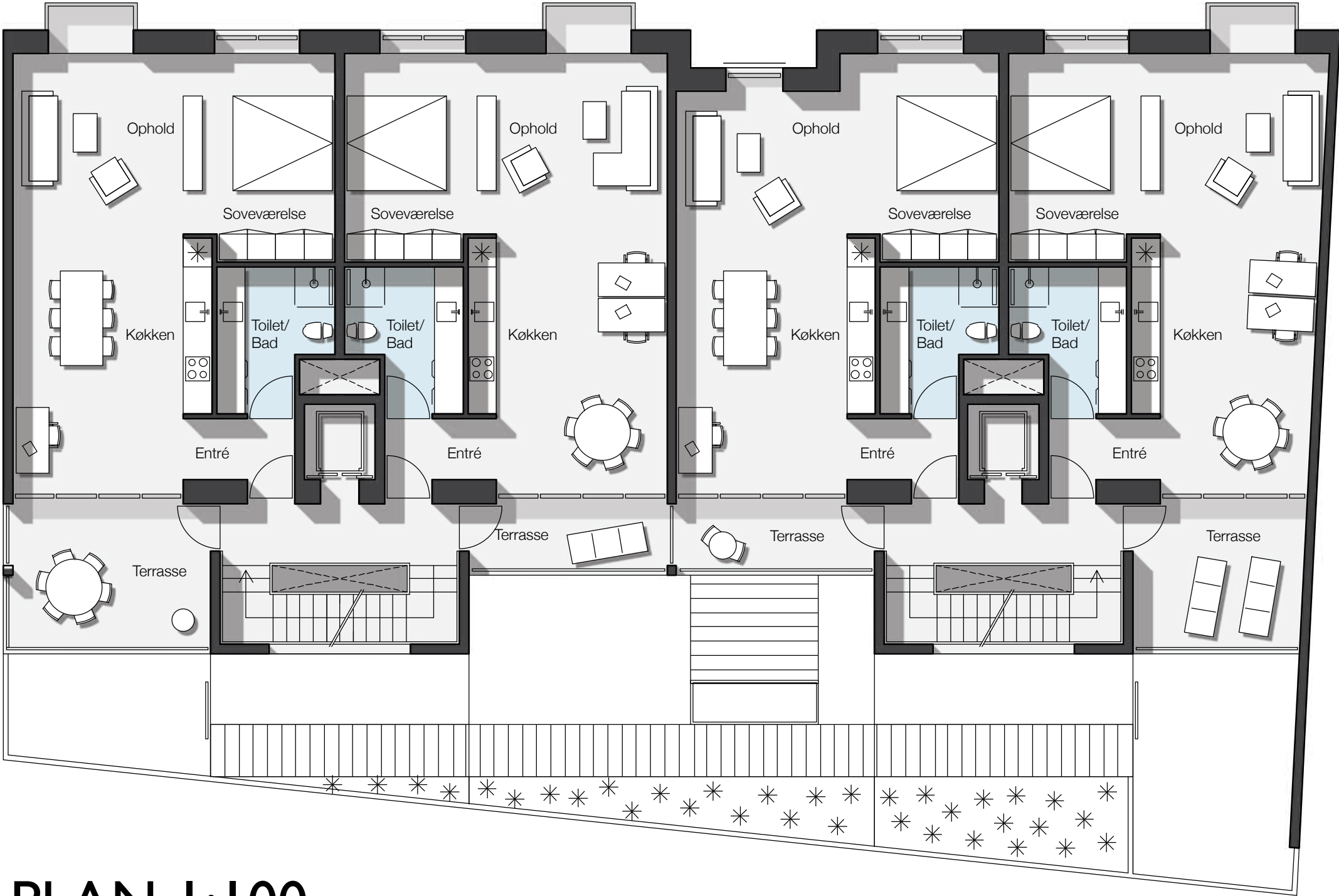
STUEPLAN 1:100

LEJLIGHED 4 - 67,4m2

LEJLIGHED 3 - 67,4m2

LEJLIGHED 2 - 65,2m2

LEJLIGHED 1 - 65,8m2



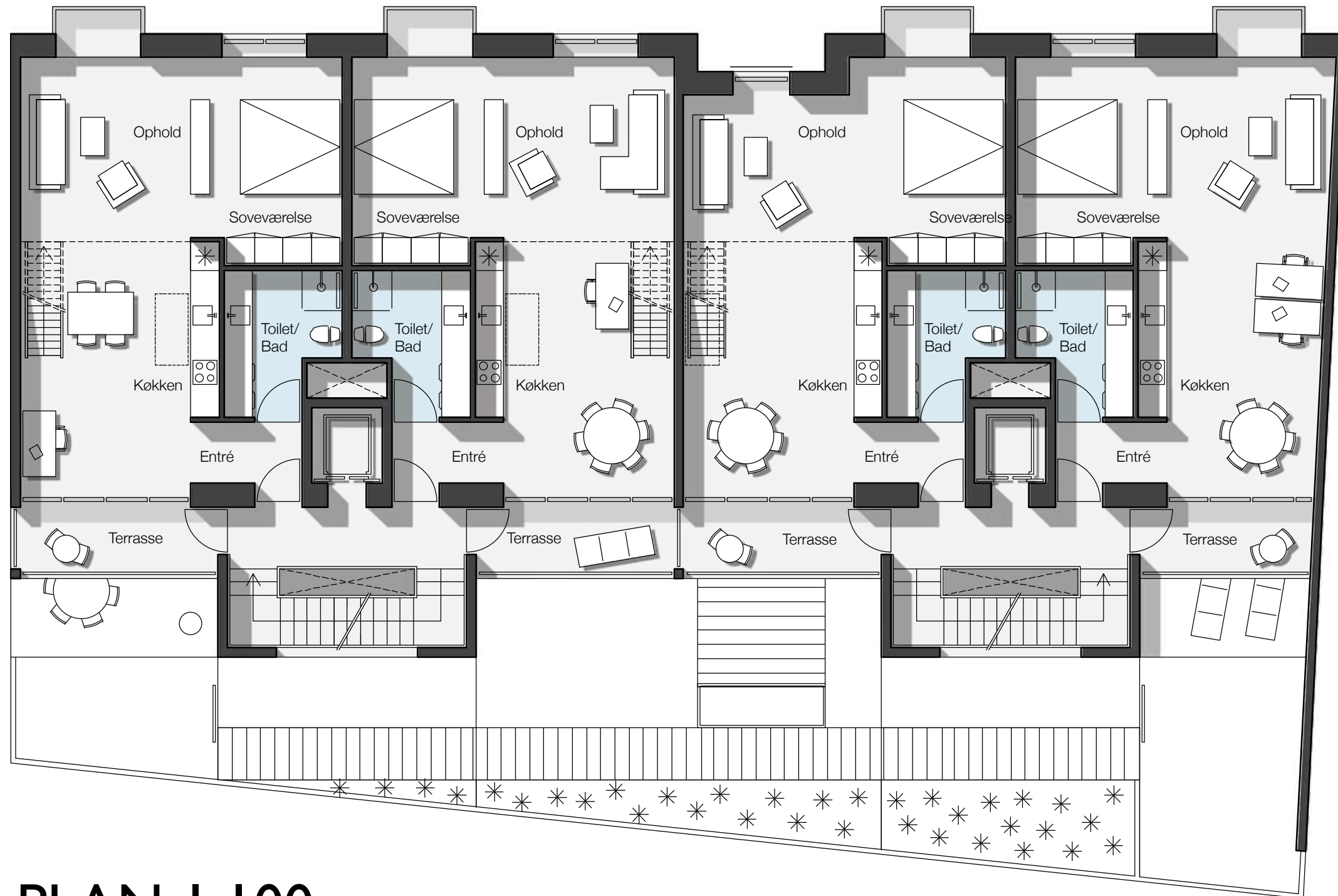
I. SALS PLAN 1:100

LEJLIGHED 8 - 67,4m²

LEJLIGHED 7 - 67,4m²

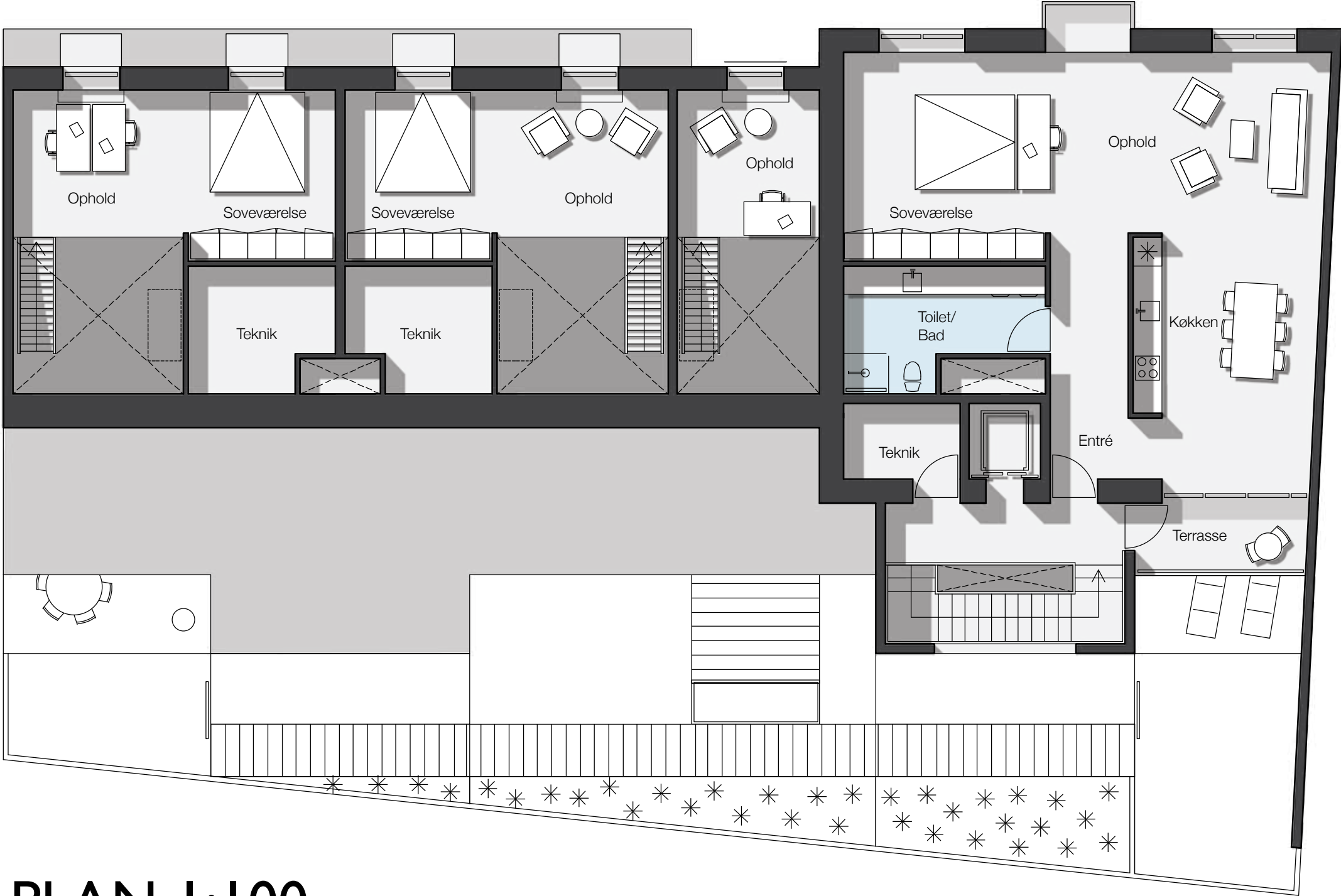
LEJLIGHED 6 - 65,2m²

LEJLIGHED 5 - 65,8m²

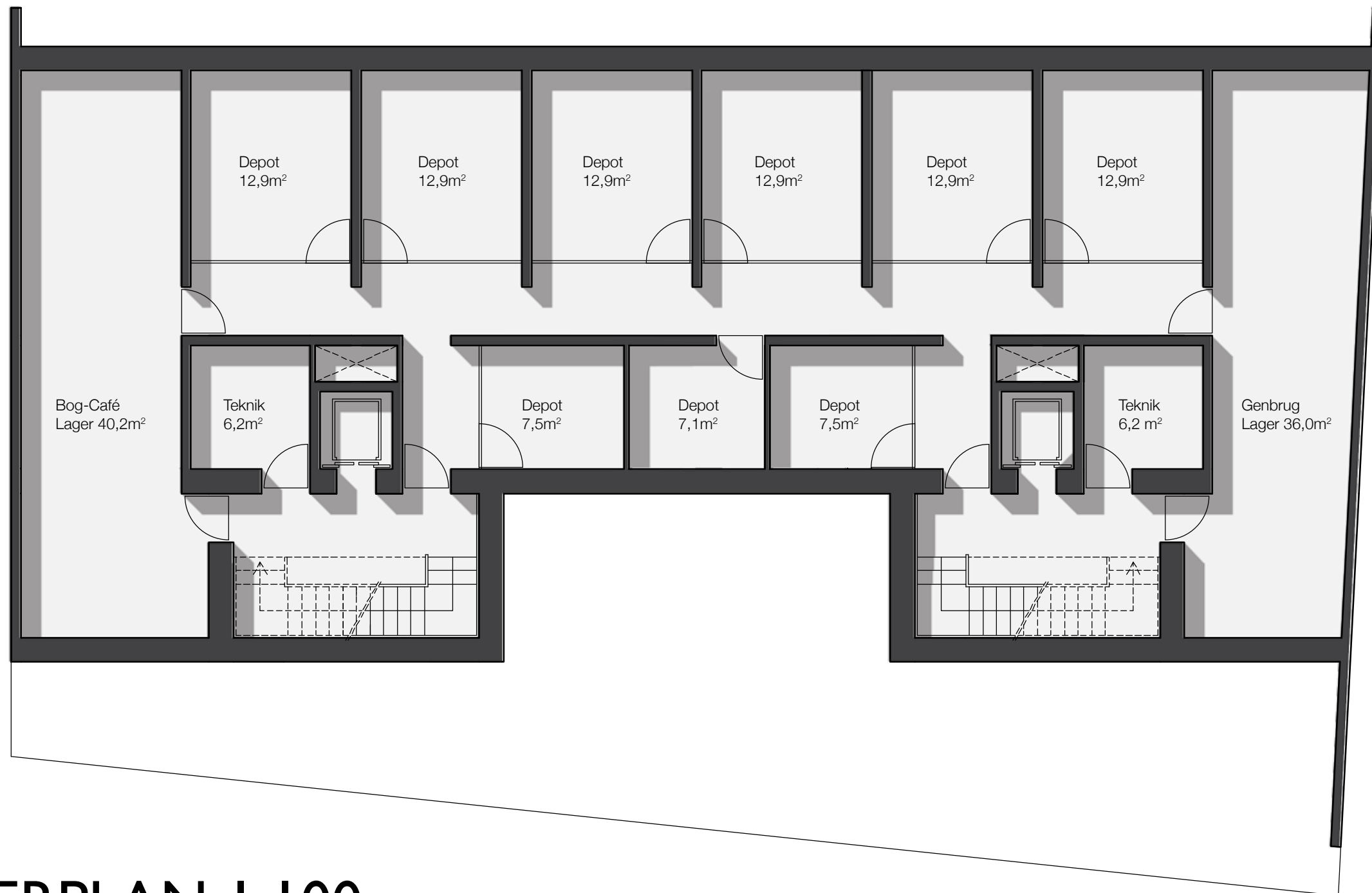


2. SALS PLAN 1:100

4.08: 2. sals plan 1:100



3. SALS PLAN 1:100



KÆLDERPLAN 1:100

4.10: Kælderplan 1:100

KONTAKT TIL GADEN

Alle lejlighederne har en siddekarnap, hvorfra man kan følge med i gadelivet



4.11: Siddekarnap med udsigt til gaden

FUNKTIONEL

Lejlighederne består af et stort rum med en kerne i midten. Kernen indeholder alle de faste funktioner og installationer. Rundt om kernen er der ingen fastlagte funktioner, eller opdelinger. Det giver stor frihed til en personlig indretning.



4.12: Perspektiv af interior, det større rum.



ÅBEN & RUMMELIG

Ved en naturlig bevægelse rundt om kernen opleves forskellige rumligheder. Det betyder at lejligheden ikke umiddelbart afsløres, hvilket gør det interessant at bevæge sig rundt. Samtidig skaber lejlighedens åbne planløsning en god kontakt mellem de forskellige rumligheder.



4.13: Perspektiv af interiør, fra hemsen



LYS & LÆKKER

Høj kvalitet, lyst træ og hvide flader kendetegner generelt lejlighedens interiør. Fra lejlighedens entré, er der adgang til kernens indre. Det er et lyst og rummeligt badeværelse med vaskefunktion og god bordplads. Rummet fungerer dermed godt som alternativ til et bryggers.



AFRUNDING

DISKUSSION

Den endelige bygning er et bidrag til Reberbansgade der både relaterer sig til de eksisterende bygninger, brugere og funktioner men samtidigt træder frem i gadebilledet og bidrager til gaderummet.

Bearbejdningen af facaden, der behandler højdeforskellen i de to nabobygninger og nyfortolker vinduesrytmen, er et udtryk for at bygningen relaterer sig til de eksisterende bygninger.

I stueetagen videreføres gadens aktive funktioner i form af de mange niche butikker ved at bidrage med en bogcafé og en genbrugsbutik. Hele facaden i stueetagen er en glasfoldevæg, der kan åbnes op til gaden og derved fungere som en overdækket basar. I de øvrige etager er der siddekarnapperne der og støtter op om gadelivet, når beboerne sætter sig ud for at følge med i bylivet.

Bygningens lejligheder er et bidrag til det eksisterende udbud af lejligheder, der er klassiske i deres opbygning med flere mindre veldefinerede rum. De nye lejligheder har en åben planløsning og en moderne indretning, der giver større mulighed for at skabe en personlig og fleksibel indretning, der er tilpasset nutidens behov.

PROCES

Det meget veldefinerede gadeforløb i Reberbansgade har haft stor indflydelse på designprocessen. Det har medført en række bindinger i forhold til udformningen af bygningen, som i visse tilfælde gør det nemmere og andre gange sværere at træffe de afgørende valg i skitseprocessen. Eksempelvis var de eksisterende begrænsninger med til hurtigt at definere de enkelte lejligheders ydre proportioner og størrelser.

Den integrerede designproces har været en vigtig for, at sikre at det endelige resultat stemmer overens med de opstillede både med hensyn til energi og indeklima. Ved at foretage beregninger sideløbende med skitseringen og syntesen allerede fra de første volumenstudier er med til at synliggøre de energi og indeklimamæssige konsekvenserne af de forskellige valg der træffes gennem hele processen.

Selvom rapporten er opbygget som en lineær proces med en begyndelse og en afslutning for at højne læsevenligheden, er der i virkeligheden mange spring frem og tilbage i processen, der alle har betydning for løsningen af opgaven, men som det ikke er hensigtsmæssigt at dokumenteret i rapporten.

ENERGI OG INDEKLIMA

Det er lykkedes at opfylde både den ønskede energiramme og indeklimakriterierne. Det var dog ikke muligt at opnå den ønskede energiramme alene ved hjælp af bygning udformning, uden at reducere kraftigt i vinduesarealerne mod nord. Denne løsning er fravalgt til fordel for en god kontakt mellem bygningens rum og gadelivet. Det var derfor nødvendigt at placere 22m² solceller på taget for at opfylde 2015 energirammen.

I et energi- og indeklimamæssigt perspektiv, har konteksten og ønsket om at bygningen skulle forholde sig til det eksisterende gadeforløb og indpasse sig i bygningsrækken haft stor indflydelse på udformningen af bygningen, da det kun var muligt at orientere vinduerne mod nord og syd.

VIDERE BEARBEJDNING

Projektets nuværende stadie, skal betragtes som et skitseprojekt med en detaljeret bearbejdning af indeklima og energi. Et videre projektforsløb kunne derfor indeholde en yderligere detaljering som grundlag for en egentlig projektering af bygningen. Eksempelvis kunne andre tekniske aspekter, som den statiske opbygning yderligere detaljeres.

KONKLUSION

Med den nye bygning udnyttes en mulighed for at skabe nye og moderne boliger i den pulserende og karakteristiske Reberbansgade. Bygningen indgår som en velintegreret del af gadeforløbet, som et arkitektonisk element der behandler højdeforskydningen i den eksisterende bygningsrække og afspejler gadens stemning og identitet. Bygningen henvender sig til de eksisterende bygninger i form af dens materialitet nyfortolkning af vinduesrytme og karnapper. Men samtidig markerer bygningen sig i gadebilledet i form af tagform, bygningshøjde og den tilbagerykkede facade i stueetage, der inviterer til ophold og et besøg i den nye bogcafe eller genbrugsbutik.

Boligerne er mindre boliger til det unge par der ønsker sig en moderne bolig midt i byen. For at skabe en rummelig bolig med mulighed for at opdele og indrette boligen efter egne ønsker, har boligen en åben planløsning hvor en kompakt kerne med alle faste funktioner og installationer er placeret. Kernen er placeret, så den skaber forskellige rumligheder i den resterende del af lejligheden.

Fra boligen er der mulighed for følge med og skabe kontakt til gadelivet fra sidekarnapper og vinduer, og mod syd har boligerne en privat altan, der kan inddrages i boligen ved at åbne de store glasfoldedøre.

Gennem en integreret designproces er det lykkedes at opfylde de opstillede krav til energiforbrug og indeklima. Det var dog nødvendigt at tilføje et mindre areal med solceller for at opfylde energirammen, men disse er integreret som en naturlig del af tagkonstruktionen.

Samlet set opfylder det endelige resultat de ønsker, der var opstillet i forhold til Arkitektur, Energi og indeklima.



KILDELISTE

Arkitektur og energi, Marsh, Larsen Lauring Christensen, Statens Byggeforsknings-institut	87-563-1286	2006
Pamdoras boks. Aalborg DK, Mary-Ann Knudstrup, Aalborg Universitetsforlag	87-7307-741-0	2006
Infill-byggeri, Karsten Pålsson, Boligministeriet, Bygge- og Boligstyrelsen	87-601-3973-0	1994
Rough Guide to Sustainability Brian Edwards RIBA Enterprises	87-601-3973-0	2005
Towards zero energy architecture - New solar design, Mary Guzowski, Laurence King	978-1-85669-678-4	2010
The Urban Housing Handbook, Eric Fireley, Caroline Stahl, Wiley	978-0-470-51275-3	2009
Green Architecture, James Wines, Taschen	978-3-8365-0321-1	2000
Økologi og arkitektonisk kvalitet, Beim, Larsen, Mossin, Kunstakademiets Arkitekt-skoles Forlag	87-7830-084-3	2002
Klima og arkitektur, Nanna Albjerg, Torben Dahl, Eva Tind Kristensen, Nanet Mathiasen, Winnie Friis Møller, Georg Rotne,	978-87-87136-77-8	2008
Det nye byliv, Gehl, Gemzøe, Kirknæs og Søndergaard, Arkitektens forlag	87-7-407-364-8	2006
Energistatistik 2009, Energistyrelsen		2009
Kommuneplan, Aalborg Kommune		2006
http://www.ens.dk/ Dansk klima- og energipolitik		21-03-2012
http://www.ebst.dk/energi Reduktion af energiforbrug i bygninger		21-03-2012

ILLUSTRATIONSLISTE

Liste over illustrationer der er benyttet i rapporten, med undtagelse af egne illustrationer.

- 1.07 Østerbrogade, C. F. Møller – billede fra <http://www.cphx.dk>
- 1.09 Stokhusgade, Holcher arkitekter - billede fra <http://www.cphx.dk>
- 1.11 Gamla Kyrkogatan, Elding Oscarson - billede fra <http://archdaily.com>
- 1.14 Østerbrogade, C. F. Møller – billede fra <http://www.cphx.dk>
- 1.15 Stokhusgade, Holcher arkitekter - billede fra <http://www.cphx.dk>
- 1.16 Gamla Kyrkogatan, Elding Oscarson - billede fra <http://archdaily.com>

BILAG

BILAG I - VENTILATIONSBEHOV

Det nødvendige luftskifte er beregnet hhv. i forhold til CO₂ forureningsbelastning og den sensoriske belastning. I dette tilfælde er det den sensoriske belastning der giver de højeste ventilationsrater. Disse krav til luftskiftet anvendes i beregninger af energiforbrug i BE10 og indeklima i Bsim.

FORURENINGSVENTILATION

$$Q_h = G_h / (C_{h,i} - C_{h,o})$$

Q _h	Nødvendig ventilationsrate
G _h	Samlet luftforurening
C _{h,i}	Vejledende værdi for CO ₂
C _{h,o}	Udendørskoncentrationen af CO ₂

	Enhed	Lejlighed 1-5	Lejlighed 7-8
Areal	m ²	67	88
Volumen	m ³	158,6	230,5
Personbelastning	Antal	2	3
Udendørs CO ₂ niveau	ppm	450	450
Grænse for CO ₂ forurening for kategori B	ppm	660	660
Co ₂ belastning per person	l/h	19	19
Samlet luftforurening	l/s	0,0106	0,0158
Vejledende værdi for CO ₂	ppm	1110	1110
Nødvendig Ventilationsrate	l/s	16,0	24,0
	m ³ /h	57,6	86,4
	h ⁻¹	0,363	0,375

KOMFORT VENTILATION

$$Q_h = 10 \times G_h / (C_{c,i} - C_{c,o})$$

Q_h	Nødvendig ventilationsrate
G_h	Samlet luftforurening
$C_{c,i}$	Ønsket oplevet luftkvalitet
$C_{c,o}$	Oplevet luftkvalitet af udeluft

	Enhed	Lejlighed 1-5	Lejlighed 7-8
Areal	m ²	67	88
Volumen	m ³	158,6	230,5
Personbelastning	Antal	2	3
<i>Ønsket oplevet luftkvalitet for kategori B</i>	decipol	1,4	1,4
<i>Oplevede luftkvalitet af udeluft</i>	decipol	0,2	0,2
Luftforurening per person	olf	1	1
Luftforurening fra bygning	olf/m ²	0,1	0,1
Samlet luftforurening fra personer	olf	2	3
Samlet luftforurening fra bygning	olf	6,7	8,8
<i>Samlet luftforurening</i>	olf	8,7	11,8
<i>Nødvendig Ventilationsrate</i>	l/s	72,5	98,3
	m ³ /h	261,0	354,0
	h ⁻¹	1,6	1,5

BILAG 2 - BE10 & BSIM

Liste over værdier anvendt i BE10 og Bsim beregningerne.
CD'en i bilag 3 indholder modeller og beregninger der er anvendt gennem projektet.

BE10

Klimaskærm		Areal (m ²) / Længde (m)		
Ydervægge	U-værdi 0,1 W/m ² K	755 m ²		
Fundament	U-værdi 0,05 W/m ² K	256 m ²		
Tag	U-værdi 0,05 W/m ² K	375 m ²		
Linjetab	Tab 0,03 W/mK	522 m		
Vinduer	U-værdi 0,7			
	G-værdi 0,5	260,3 m ²		
Ventilation		Vinter, mek (l/s m ²)	Vinter, naturlig (l/s m ²)	Sommer, mek (l/s m ²)
Boligventilation		0,3	0	0,6
				1

infiltration 0,09 l/s m²

Varmegenvinding 0,9

Internt varmetilskud	Belastning (W/m ²)	Areal (m ²)
Personer	1,5	984
Apparater	3,5	984
Apparater nat	0	984

Varmefordelingsanlæg

Fremløbstemperatur	70°C	
Apparater	40°C	
Anlægstype	2-strengs	
Rør	Tab 0,03 W/m ² K	15 m
Pumpe	Aktiv i opvarmningssæson	Phom 40 W

Varmt brugsvand

Varmtvandsforbrug	250 liter/år pr. m ²
Brugsvandsystem	55°C

Varmtvandsbeholder

Antal beholdere	2	
Beholdervolumen	200l	
Fremløbstemperatur	70°C	
Varmetab fra beholder	1,4 W/K	
Rør	Tab 0,15 W/mK	10 m
Rør	Tab 0,1 W/mK	40 m

BSIM

System	Beskrivelse	Kontrol	Tid
Peopleload	2 personer	Konstant	Konstant
Equipment	3,5 W per m ²	Konstant	Konstant
Heating	MaxPow 5 kW Fixed Par 0 Part Tp Air 0,6	HeatCoolCtrl Factor 1 Set Point 20 C Design Temp -12 C MinPow 5 kW Te Min 17 C	Time Always
Infiltration	Basic air change rate 0,3h ⁻¹ TempFactor 0,15 l/h TempPower 0 WindFactor 0	Konstant	Konstant
Venting	Max AirChange 1,35 Naturlig Ventilation Auto.	VentingCtrl SetPoint 23 C SetP CO ₂ 0 ppm Factor 1	Forår-Efterår
Ventilation	Input: Supply 0,058 m ³ /s Pressure Rise 600 Pa Total Eff. 0,7 Part to Air 0 Output: Supply 0,058 m ³ /s Pressure Rise 600 Pa Total Eff. 0,7 Part to Air 0 Recovery Unit Max Heat Rec 0,9 Min Heat Rec 0 Max Cool Rec 0,9 Max Moistl Rec 0 Heat Coil Max Power 2 kW	InletCtrl Part of nom. Flow 1 Point 1 Te1 - 12 C Tinl1 on line 18 C Point 2 Te2 8C Tinl2 on line 18 C Slope before 1 0 Slope After 2 0 Air Hum. 0,07 kg/kg	Konstant

BILAG 3 - CD

CD'en indholder modeller og beregninger der er anvendt i gennem projektet.

