

**Hogne Øye Sætre**  
(Perfekt arkitekt)

**Jørn Are Vigestad Berge**  
(Rodeo arkitekter)

**Husbankens saksnummer**  
15/4681

**2017**

---

## Innholdsliste

Forord	04
Samandrag	05
English summary	06
<b>1 Bakgrunn for pilotprosjektet</b>	<b>07</b>
1.1 Val av tomt og byggherre	07
1.2 Status for prosjektering, byggesak og privatrettslig avklaring	07
<b>2 Arkitekturprosjektering</b>	<b>08</b>
2.1 Tomt og situasjon	08
2.2 Føringer og program for pilotprosjektet	10
2.3 Skildring av pilotprosjektet	10
2.4 Bukvalitet og romforløp	14
2.5 Uttrykk, materialar og antikvarisk strategi	16
<b>3 Statikk og konstruksjonsløyser</b>	<b>19</b>
3.1 Bakgrunn og utfordringar	19
3.2 Valgt løysing	20
3.3 Oppsummering	21
<b>4 Brannkonsept og sprinkleranlegg</b>	<b>22</b>
4.1 Brannseksjoneringsveggar	22
4.2 Rømning, beresystem og andre hovudtrekk frå brannkonseptet	22
4.3 Automatisk sløkkeanlegg (sprinkleranlegg)	24
<b>5 Bygningsfysikk</b>	<b>25</b>
5.1 Kuldebruer	25
5.2 Soneinndeling og isolering av veggjar på plan 1	27
<b>6 Ventilasjon, energi, oppvarming og lyd</b>	<b>28</b>
6.1 Ventilasjon	28
6.2 Energi	28
6.3 Oppvarming	29
6.4 Lyd	30
<b>7 Foreløpige avklaringar i samband med søknad om rammetillatelse</b>	<b>31</b>
<b>8 Opphav og referansar</b>	<b>31</b>

---

## Forord

Hogne Øye Sætre og Jørn Are Vigestad Berge ferdigstilte i 2016 ein rapport med tittelen *Mikroinnfyll - tre alternativ på to tomter*. Dette arbeidet var gjort med midlar frå Husbanken og oppsummerte ei kartlegging og forstudie av mikroinnfylltomter i Oslo. Dette pilotprosjektet må lesast i samanheng med denne rapporten, då forutsetningane og analysane som er gjort der ikkje vert gjentekne i si heilheit her.

Prosjektet tok tak i dei minste mellomromstomtene og rapporten inneheldt ei breiare tomtereistrering og analyse, samt prosjektering av konkrete løysingar på konkrete tomter.

Dette resulterte i uttesting av tre alternative funksjonar (einebustad/kollektiv, trapp og heis samt utviding av leiligheter) på to litt forskjellige tomter.

Arbeidet viste at alternativet med einebustad/kollektiv hadde dei mest interessante problemstillingane, og vi søkte derfor om midlar til å gjere eit pilotprosjekt på dette.

Prosjektet er meint å vere eit føregangsprosjekt for andre som kan tenke seg å sjølv bygge på trange tomter, og vi har fokusert på å teste alt som før er uprøvd, frå tekniske detaljar, til juridiske avtalar med naboar og eigarar samt søknadsprosess og avklaring i høve reglar og lover.

Denne rapporten oppsummerar arbeidet som er gjort i samband med pilotprosjektet:

- avklaring med tomteeigar og naboar
- detaljert utforming/arkitekturprosjektering
- prosjektering av tekniske fag (statikk, brann, ventilasjon, energi, sprinkler og bygningsfysikk)
- utarbeiding og innsending av søknad om rammetillatelse

Oslo - 31. oktober 2017

Hogne Øye Sætre og Jørn Are Vigestad Berge

---

## Samandrag

Pilotprosjektet har avdekka mange problemstillingar og har i prosessen løyst mange av dei. Det er fortsatt spørsmål rundt mikroinnfyllprosjekta som må avklarast før eit prosjekt kan realiserast, men pilotprosjektet har gjort realisering langt enklare og meir forutsigbart for potensielle byggherrer.

Ei av dei største utfordringane har vist seg å vere å betrygge tomteeigarar og naboar om at prosjektet ikkje vil medføre negative konsekvensar. Eit slikt prosjekt er naturleg nok litt skremmande då det både er uvanlig og kjem veldig tett på kvaradagen til dei som bur i dei tilgrensande bygardane. Samtidig viser all prosjektering og uttalingar frå fagpersonar at det ikkje er noko å frykte og at prosjektet også vil medføre positive ringvirkningar, men dette er vanskelig å formidle vidare på ein overbevisande måte.

Gjensidig trygge opsjonsavtalar om kjøp/salg av byggerett har også vist seg vanskelig å få til, då det er vanskelig å kvantifisere kva som skal til for å gjere tomteeigar trygg på at eit mikroinnfyllprosjekt ikkje vil medføre negative konsekvensar eller fare for tekniske problem for eksisterande bygard.

Den tekniske prosjekteringa og arkitekturprosjekteringa byr også på utfordringar, men ingen som ikkje let seg løyse på forsvarlige måtar. Å bygge så trangt og spesielt medfører ein del ekstrakostnader som behov for sprinkleranlegg og gjennomgåande behov for kompakte installasjonar og knappe løysingar, men det spesielle konseptet medfører også innsparingar som kompenserar for dette.

Søknaden om rammetillatelse er ikkje ferdigbehandla når denne rapporten skrivast, men i dei foreløpige tilbakemeldingane gjennom førehandskonferanse og dialog etter innsendt rammesøknad opplever vi Plan- og bygningsetaten (PBE) som positivt innstilte til tiltaket, men samtidig forsiktig med å godkjenne ukonvensjonelle løysingar.

Målsettinga for arbeidet har vore å gjere eit pilotprosjekt som tek mikroinnfyllprosjektet eitt steg nærmare realisering på alle måtar, og det meiner vi at vi har lykkast med. Vi ser gode muligheiter for å få supplert rammesøknaden på ein måte som resulterer i ein godkjent rammetillatelse, og i så fall vil det største hinderet og usikkerheitsmomentet for potensielle byggherrer vere fjerna.

Det vil då vere mulig å handtere framtidige mikroinnfyllprosjekt som meir normale byggeprosjekt med tilsvarande forutsigbare prosessar og risikofaktorar.

---

## English summary

The pilot project has revealed some challenges but has in the process also solved many of them. There are still unanswered questions about microinfill projects that needs to be figured out before a project can be realized, but the pilot project has made realization far easier and more predictable for potential builders.

One of the biggest challenges has proved to be the concern of landowners and neighbors that the project will have negative consequences. Such projects ar, understandably, a little scary, as it is both unusual and very close to the neighbors. At the same time, all statements from professionals says there is nothing to fear and that the project in fact also will cause positive ring effects. This is however difficult to convey in a convincing manner.

Mutually safe agreements on the purchase/sale of the building right have also proved difficult to obtain since it is difficult to quantify what is needed to make the landowners secure that a microinfill project will not result in negative consequences or the risk of technical problems for the existing buildings.

There are also technical and architectural challenges, but none that cannot be solved in a sound way. The narrow site involves some additional costs such as the need for a sprinkler system, compact installations and special solutions, but the special concept also brings savings that compensate for this.

The application for a building permit has not been approved when this report is written, but in the preliminary feedback we experience the authorities as positive, while at the same time careful to approve unconventional projects and suggestions.

The goal of the pilot project was to bring microinfill one step closer to realization in as many ways as possible. We are hoping to supplement the application in a way that results in a building permit. If we manage that, the biggest obstacle and uncertainty for potential builders will be eliminated.

It will then be possible to handle future microinfill projects as more normal developments with corresponding predictable processes and risk factors.

---

# 1 Bakgrunn for pilotprosjektet

Arbeidet med dette pilotprosjektet bygger på vårt tidlige arbeid med mikroinnfylltomter, både gjennom det Husbanken-støtta prosjektet *Mikroinnfyll - tre alternativ på to tomter*, men også gjennom arbeid gjort på eige initiativ før og samtidig med dette. Vi har gjennom fleire år forsøkt å overtale tomteeigarane - nesten alltid den eine tilgrensande bygarden - om å bruke tid og pengar på å gjennomføre eit slikt prosjekt, men det har vist seg vanskelig å overtale dei til å investere i dette med den store usikkerheita som har vore knytta til prosjekta og sannsynligheita for å få det realisert.

Då vi meiner den beste måten å gjere eit pilotprosjekt på er å faktisk gjennomføre eit prosjekt og ikkje berre gjennomføre det i teorien meinte vi det var viktig for prosjektet å finne både tomt og byggherre som sannsynliggjorde dette.

## 1.1 Val av tomt og byggherre

Vi hadde i utgangspunktet lyst til å fortsette å jobbe med dei tomtene vi tidligare jobba med, men då den einge eigaren viste svært liten vilje til vere med på prosjektet og den andre tomta viste seg å ligge under svært strenge antikvariske føringar starta vi jobben med å leite etter andre potensielle tomter og byggherrer.

Etter å ta kartlagt dei mest attraktive tomtene med tanke på muligheit for gjennomføring (enkle antikvariske forhold, ikkje behov for omregulering, representativ storleik/form og ellers gunstige rammer) tok vi kontakt med dei forskjellige eigarane for å høyre om dei kunne vere interessert i å vere byggherre for dette og ta imot vår hjelp gjennom dette pilotprosjektet.

Etter fleire lange prosessar med styrer som ikkje førte fram til noko ønske frå dei om å investere tid i dette såg vi oss nødt til å velge ei anna tilnærming. Vi tok eit val om å gjere eit forsøk på å realisere dette som eigen byggherre, og begynte å ta kontakt potensielle kjøparar av retten til å bygge i mellomrommet deira. Dette gjorde det enklare, og etter kvart fekk vi god kontakt med styret i Københavngata 13 på Dælenenga.

Pilotprosjektet vidare er utvikla med Københavngata 13 som tomteeigar og potensiell selgar og Hogne Øye Sætre og Ann Kristin Einarsen som byggherre. Løysingane og prosjekteringa i pilotprosjektet er tilpassa tomteeigar og byggherre sine konkrete ønskjer og behov, samtidig som den tekniske prosjekteringa har teke høgde for generelle vurderingar for å ivareta den almenne brukbarheita til pilotprosjektet. Perfekt arkitekt har vore tiltakshavar i byggesaka.

## 1.2 Status for prosjektering, byggesak og privatrettslig avklaring

Pilotprosjektet har hatt som mål å prosjektere alle fag tilstrekkelig for å få godkjent ein rammesøknad og samtidig lande tekniske konsept og prinsipielle detaljar. Enkelte fagområder er også tatt lenger inn i detaljprosjektering der det var viktige tekniske avklaringar som måtte gjerast for å avklare realismen i gjennomføringa av pilotprosjektet.

Det var avhaldt førehandskonferanse i juni 2017 og det vart sendt søknad om rammetillatelse i august 2017, med ønske om avklaring innan denne rapporten måtte leverast. Vi har foreløpig hatt god dialog med PBE og har fått mange viktige avklaringar som greiast ut om i eige kapittel, men grunna spørsmål som tek tid å avklare har vi ikkje fått endelig svar på søknaden enda.

Byggherre har hatt samtalar med tomteeigar om intensjonsavtalar og opsjonsavtalar, men vi har ikkje lykkast å finne gode gjensidige avtalar som ga trygghet for alle partar. Samtidig har dialogen vore god og begge partar valgte å gå vidare med prosjektet utan ein heilt avklart avtale, men med tydelig uttalte og samanfallande intensjonar om å jobbe vidare med prosjektet.

---

## 2 Arkitekturprosjektering

Utgangspunktet for pilotprosjektet var å gjere ei ny buening i mellomrommet mellom to teglbyggar frå seint 1800-tal. Slike mellomrom har vi kartlagt i arbeidet med *Mikroinnfyll - tre alternativ på to tomter*, og viser til denne rapporten for detaljar og generelle vurderingar rundt dette.

### 2.1 Tomt og situasjon

Med tomte meiner vi mellomrommet mellom gavlveggane til Københavngata 13 og 15, oppført i høvesvis 1890 og 1895. Sjølv om det omtalast som ei tomt er det ikkje ein eigen eigedom men ein del av eigedomen til Københavngata 13. Det synest ikkje hensiktsmessig eller særlig sannsynlig å få godkjent å skille ut tomte som eiga tomt.



*Københavngata 13 (til høgre) og 15 (til venstre)  
(foto: [www.maps.google.no](http://www.maps.google.no))*

Avstanden mellom gavlveggane er 2,04 meter ved bakken, men veggane heller forsiktig sørover på begge sider; gavlveggen til Københavngata 15 med omtrent 4 cm og Københavngata 13 med omtrent 10 cm. Dette gjer at mellomrommet er opp mot 2,10 meter i toppen. Mellomrommet er 10,08 meter djupt og gavlveggen til Københavngata 13 er 14,00 meter høg ved gesims og 16,90 meter høg ved møne. Gavlveggen til Københavngata 15 har same takvinkel, men er omtrent 35 cm høgare.

Gavlveggane er 1,5 til 2-steins brannseksjoneringsveggar i tegl utan berande funksjon for eksisterande bygg.

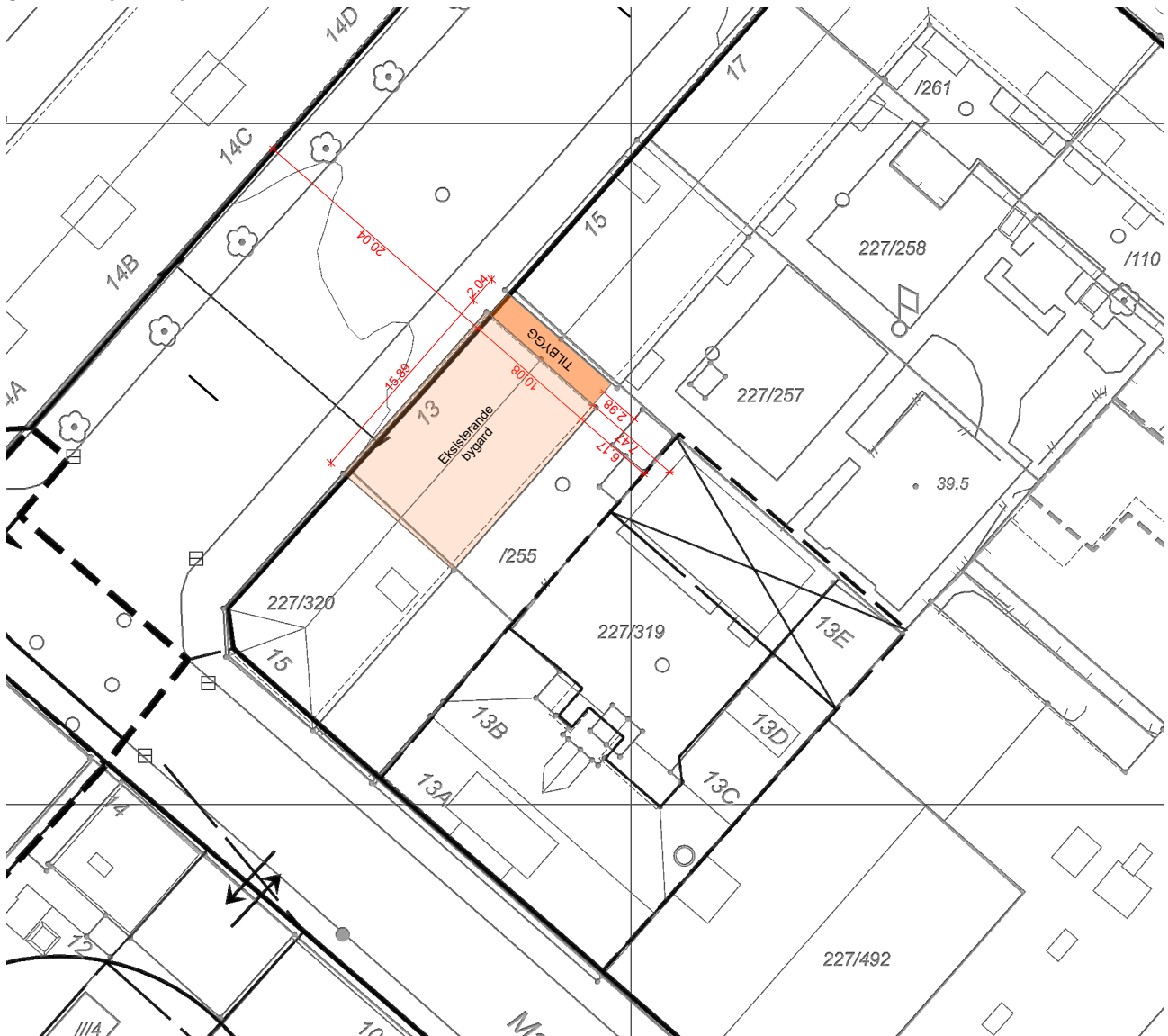
Københavngata 13 har sin hovudadkomst til eigen bakgard via dette mellomrommet, Københavngata 15 har sin hovudadkomst via portrommet som ligg parallelt med mellomrommet. Bakgarden i kvartalet er i stor grad slått saman, men Købehavngata 13 har fortsatt sin eigen avgrensa bakgard. Denne opnar seg sørover mot Marstrandgata over Marstrandgata 15 sin eigedom men Københavngata 13 har ikkje adkomst over denne eigedomen.

Tomta har fasade mot gata i retning vest/nordvest og mot bakgarden i retning aust/søraust.





Flyfoto med husnummer og eigedomsgrenser  
(foto: kart.finn.no)



Situasjonsplan - 1:500

Bakgården til Københavngata 13 er liten men er fint opparbeida og har etter forholda gode soltilhøve då kvartalet har ei relativt stor opning mot sør/sørvest. Bygården er organisert som eit burettslag med åtte leiligheter. Det er ingen parkeringsplassar tilknytta burettslaget og grunna den smale passasja er bakgården i praksis ikkje tilgjengelig med bil i dag.

## 2.2 Føringer og program for pilotprosjektet

Det kunne vere ei muligheit å forhandle med Københavngata 15 om adkomstrett via deira portrom eller med Marstrandgata 15 om adkomstrett over deira eigedom, men burettslaget i Københavngata 13 ønska å halde på adkomsten til bakgården via mellomrommet. Dette gjorde forretningslokale eller anna opphaldsareal ut mot gata tilnærma umulig og denne muligheita vart fort definert vekk frå dette prosjektet.

Vidare har burettslaget i dag avfallsdunkar ståande i mellomrommet og denne funksjonen var ønska vidareført.

Byggherre er ein familie på tre med ønskje om eigen inngang, eit luftig opphaldsrom og to soverom med nødvendige støttefunksjonar, gjerne plass til barnevogn på bakkeplan.

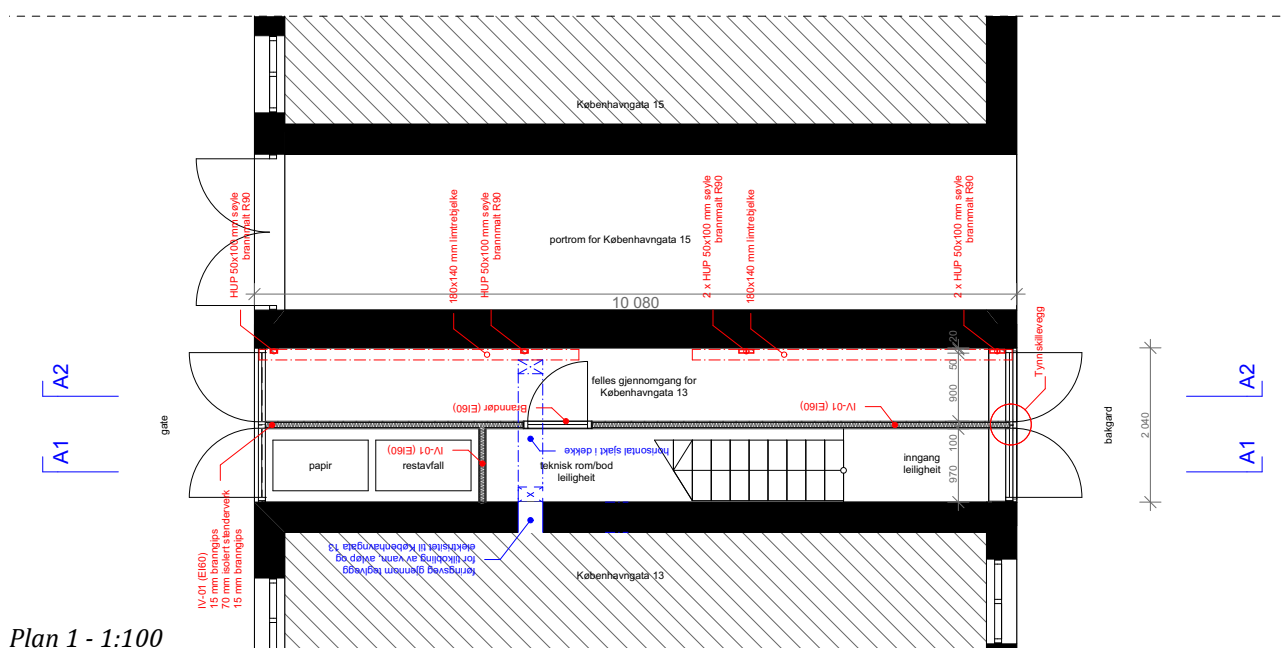
## 2.3 Skildring av pilotprosjektet

Pilotprosjektet er teikna ut som ei tre-roms leilighet på 83 kvm BRA over fire etasjar/åtte halvplan (19 kvm pr. etasje) + bakkeplan (7 kvm inkl. teknisk rom/bod). Dei åtte halvplana over inngangsplanet rommar éin funksjon kvar; entré, kontor, soverom, bad, soverom, stue, spisestue og kjøkken (frå botn til topp).

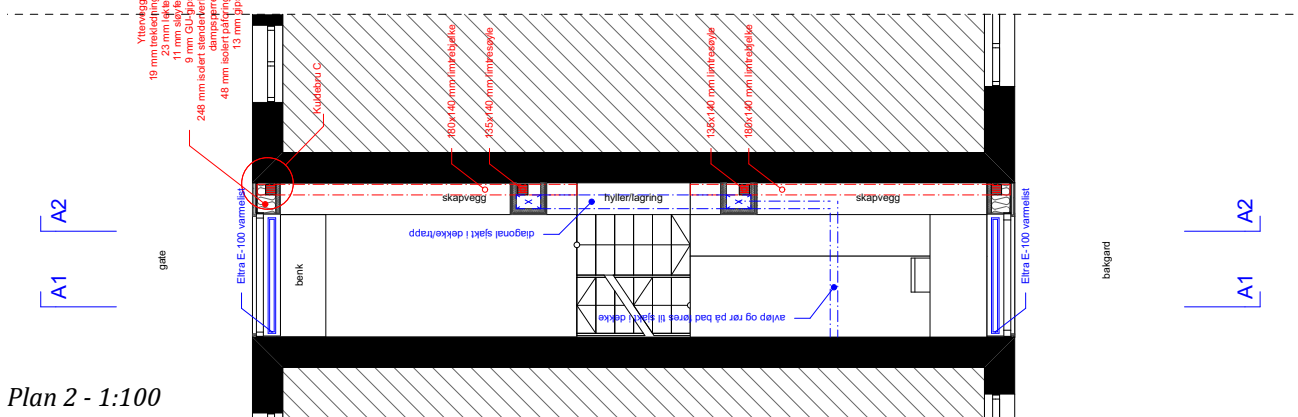
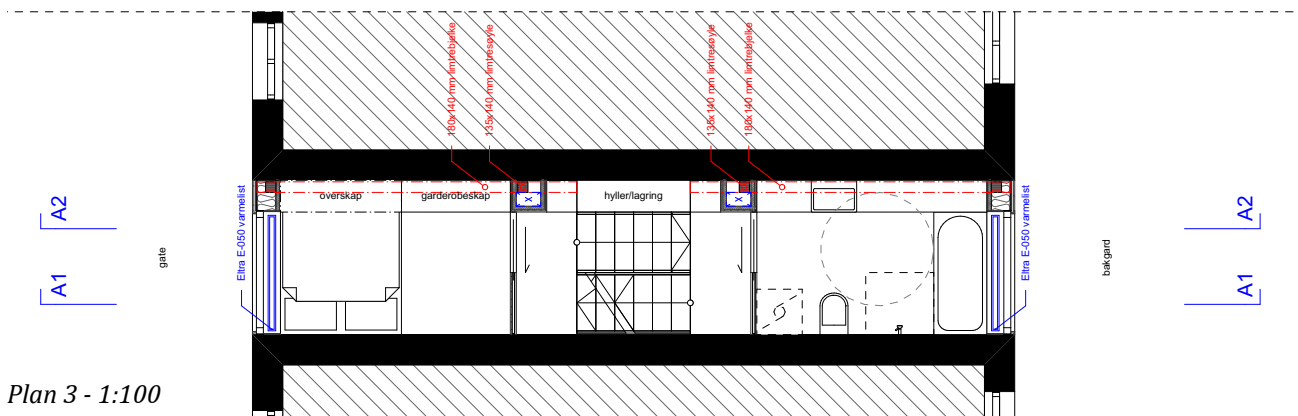
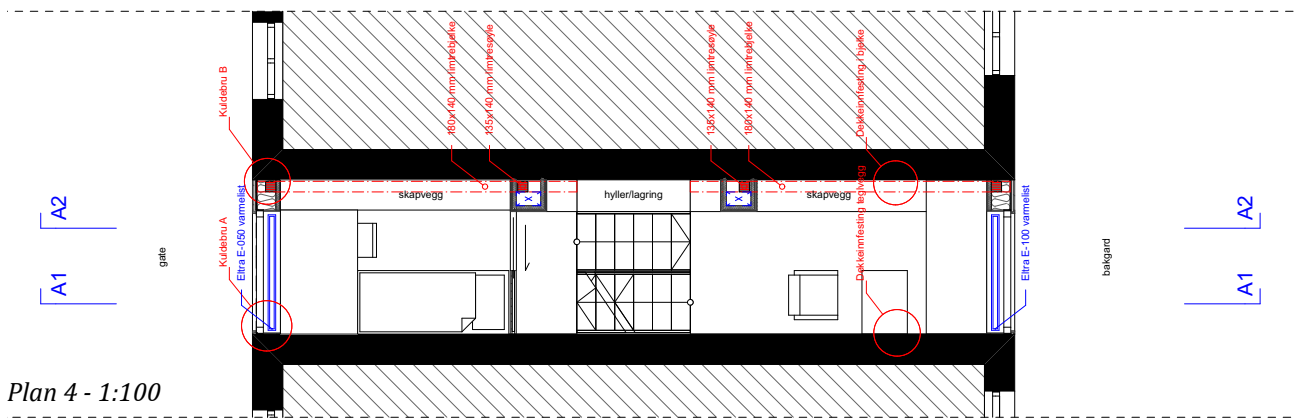
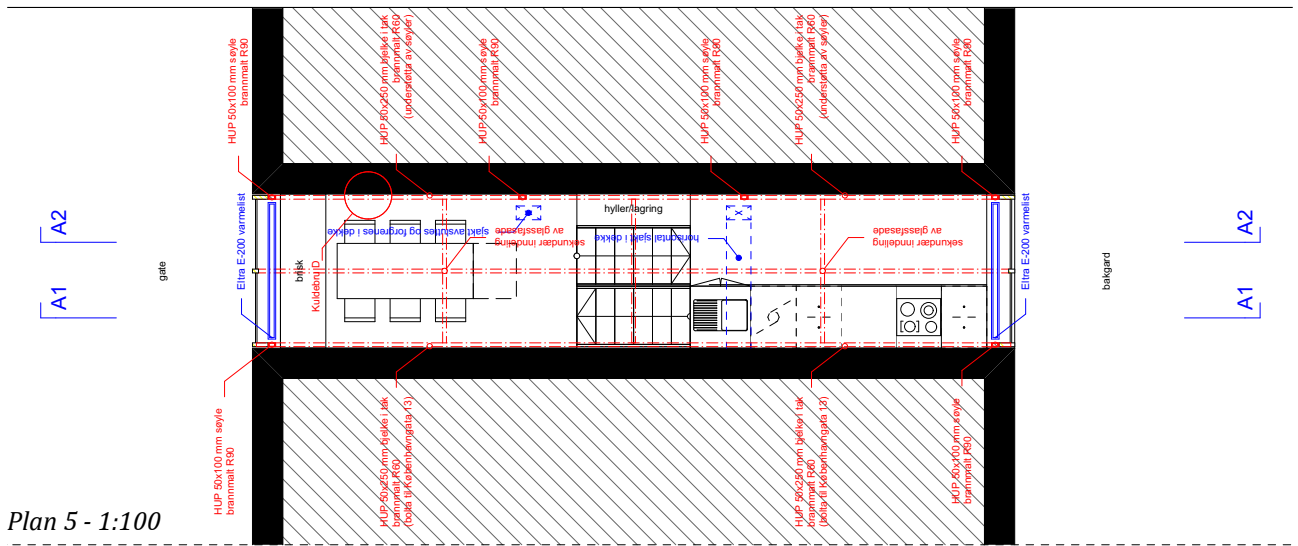
Leiligheita er definert som eit tilbygg til Københavngata 13 og blir ein del av burettslaget der. Burettslaget får ein felles gjennomgang på halvparten av breidda i mellomrommet, mens den andre halvparten vert felles avfallsrom samt inngang/trapp til ny leilighet frå bakgården og teknisk rom/bod under samme trapp.

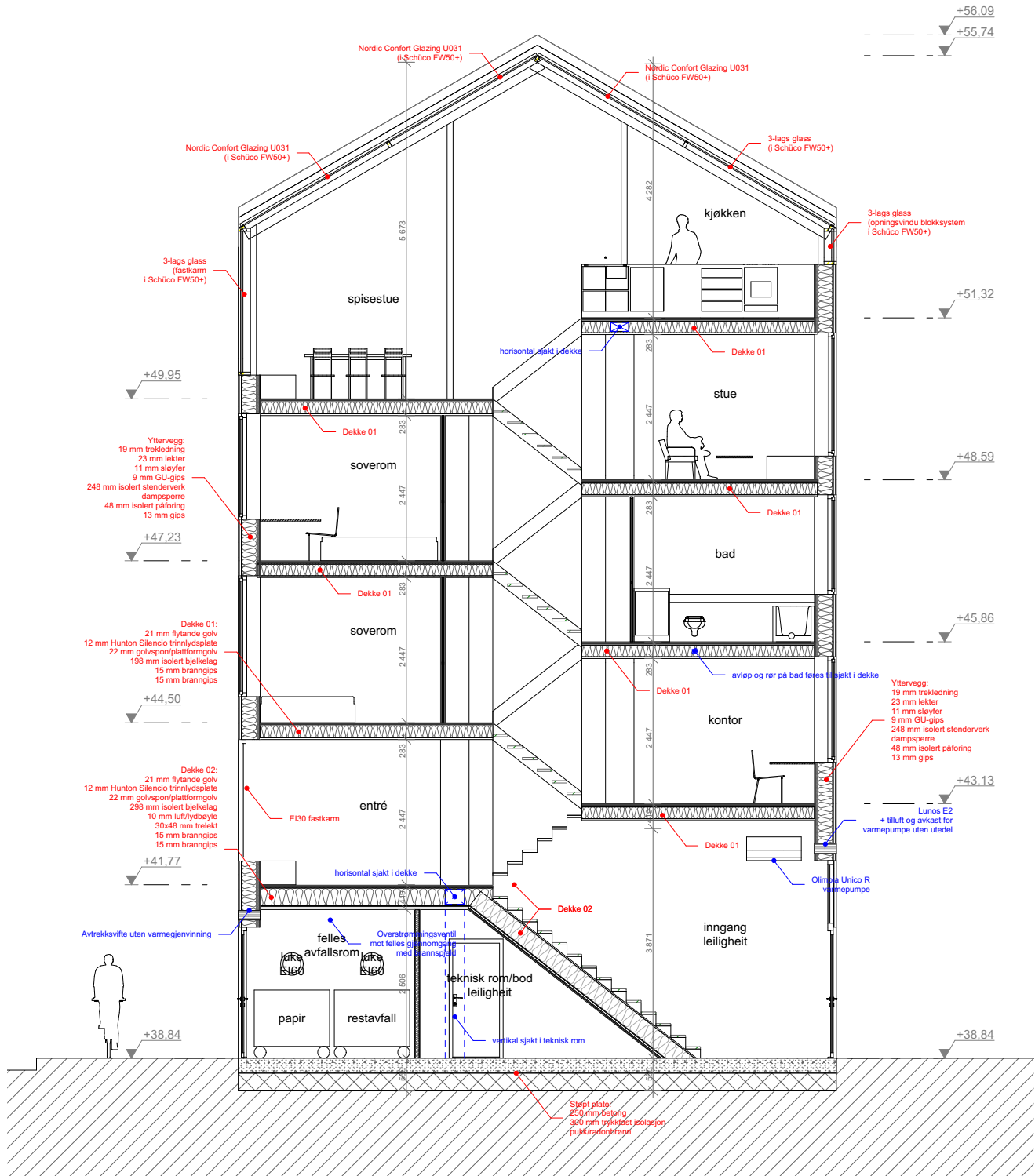
Tidlige skisser viste eit adkomstrom i full breidde ut mot gata, men for å forenkle henting av avfallsdunkar og tilfredsstille krav til brannmotstand mellom avfallsrom og felles gjennomgang vart avfallsrommet flytta ut mot gata med eiga dør rett ut.

Planen er strukturert rundt ei sentral trapp mellom halvplana, som består av to trappeløp på 80 cm breidde. Inn mot nabo i Københavngata 15 er det satt av plass ein ein lagringsvegg på 40 cm som avhengig av funksjon frå plan til plan rommar garderobeskap, sittebenk, badeservant og anna, samt vertikale føringer i to sentrale sjakter (éi på kva side av trappa).

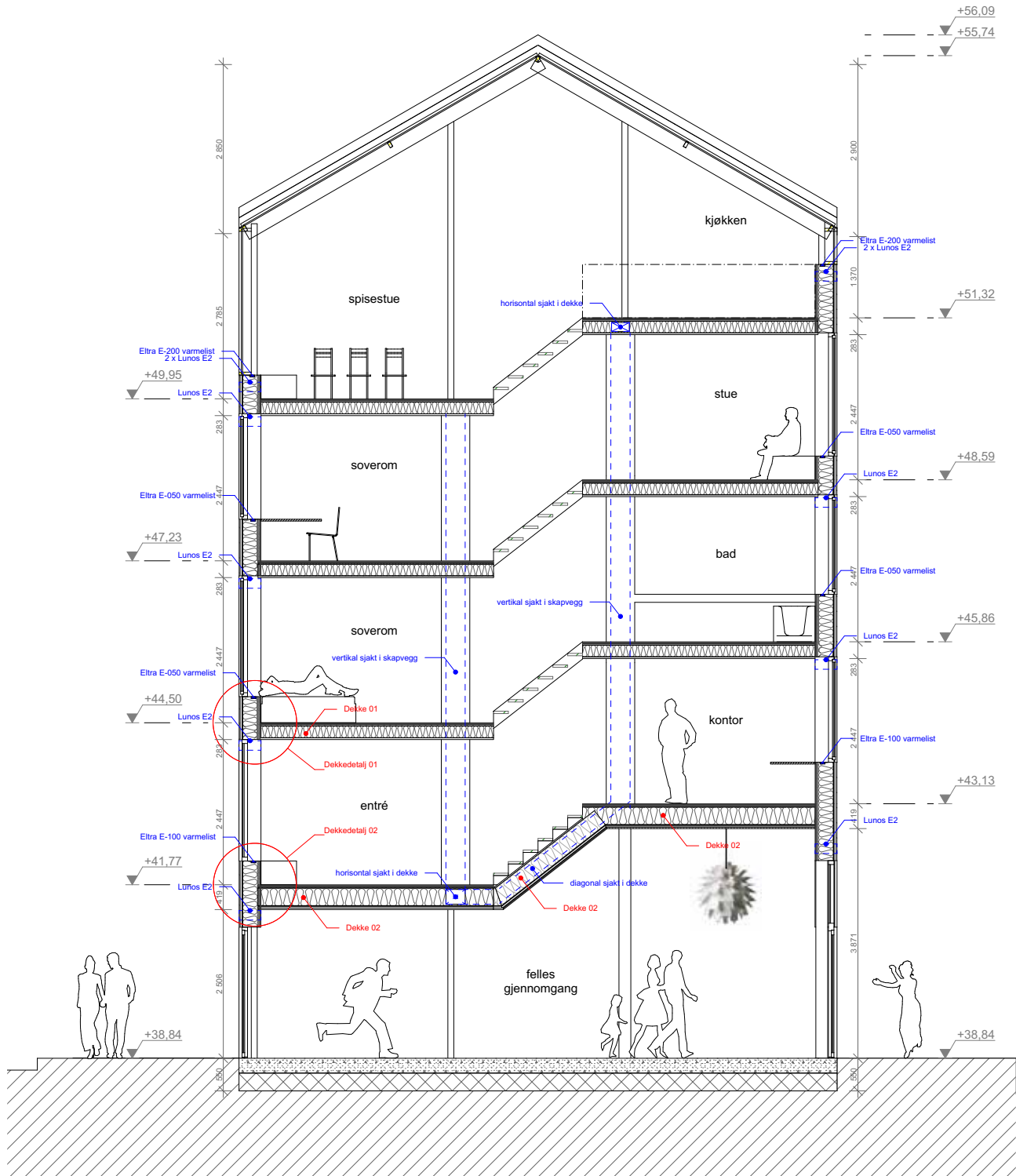


Plan 1 - 1:100





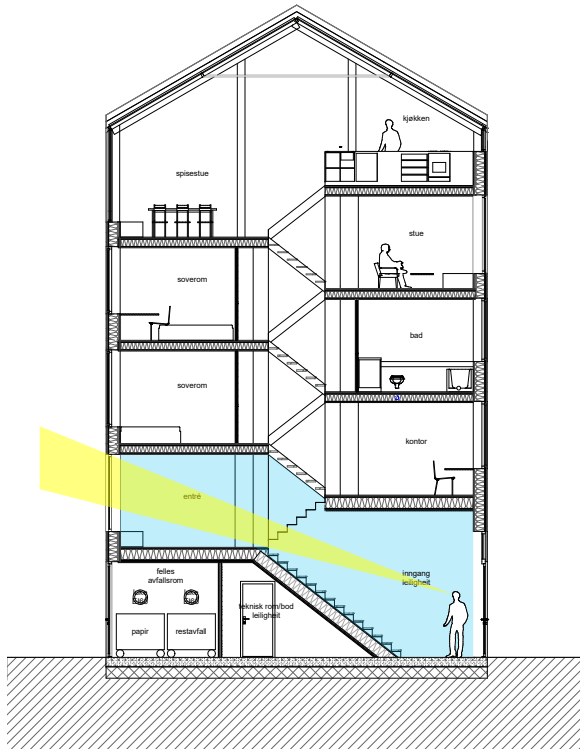
Snitt A1 - 1:100



Snitt A2 - 1:100

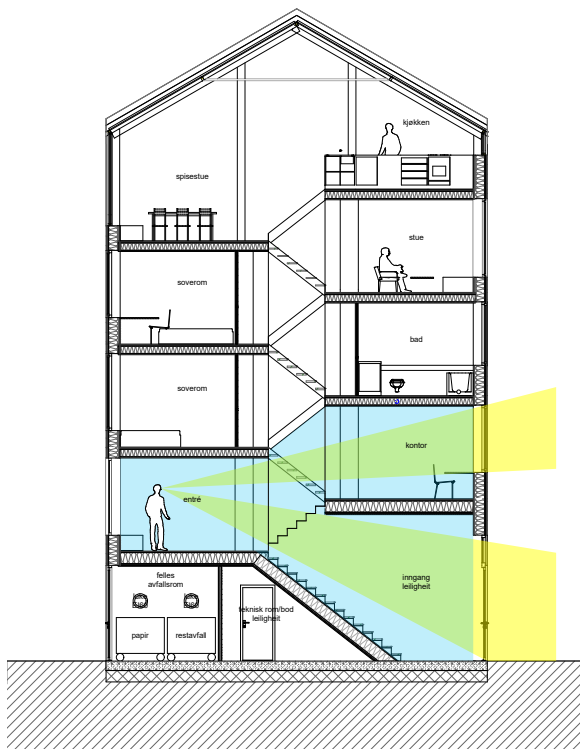
## 2.4 Bukvalitet og romforløp

Med ei så smal tomt og så trange areal er det ei utfordring å skape tilfredsstillande bukvalitet. Då det er vanskelig å gi variasjon i form av romslige breidder er det fokusert på eit romforløp som gir variasjonar i takhøgder og romlengder/siktlinjer.



På inngangsplanet er det 3,9 meter takhøgde rett innfor døra, men rommet er berre 0,9 meter breitt. Dette gir eit veldig spesielt adkomstrom som kunne ha vorte opplevd som trangt og mørkt.

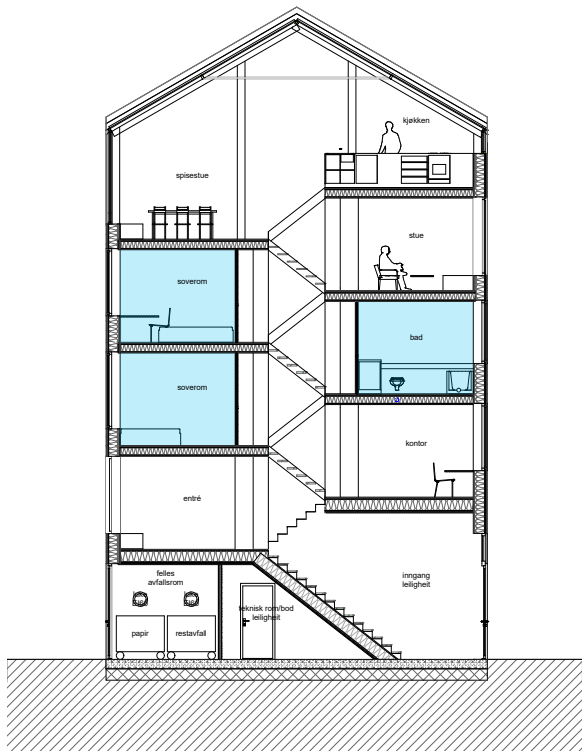
Dette motvirkast ved at ein har sikt rett ut vinduet oppe i entreen slik at rommet blir tosidig belyst. Samtidig ser ein at rommet opnar seg opp i entreen som er breiare.



I entreen kan ein sjå vidare opp trappa og ut gjennom kontoret, samtidig som ein har sikt tilbake ned trappa og ut i bakgården gjennom vindu og glassdør.

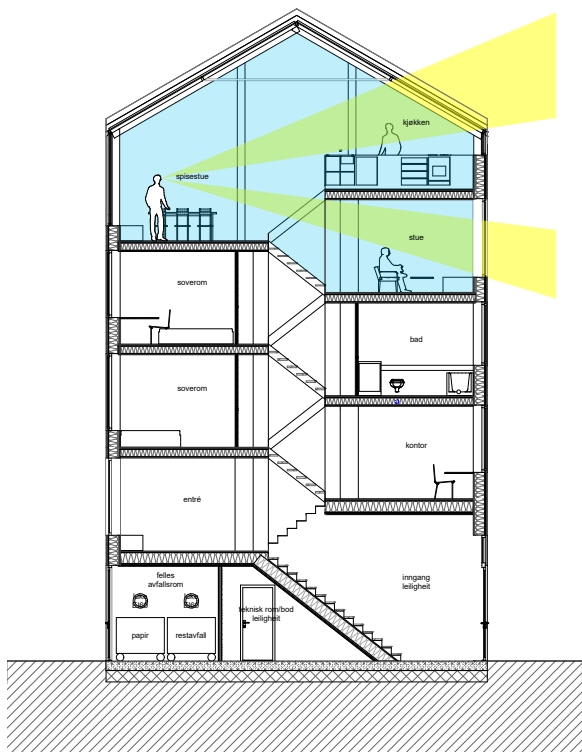
Desse tre romma heng saman utan dører som kan stenge av mellom dei, og gjer at trass det smale og trange inngangsplanet så vil adkomsten til leiligheita opplevast som romlig spennande og luftig.





Dei tre neste halvplana er mindre og meir lukka rom med vegg og dør ut mot trapperommet. Vertikaliteten i det opne trapperommet knyt fortsatt leiligheita saman og gjer gangen gjennom huset relativt luftig, men dette er den lukka delen av leiligheita der det er mulig å trekke seg tilbake, lukke døra og vere meir i fred.

Dette er små og smale rom, men ikkje nødvendigvis mindre og/eller smalare enn tilsvarande rom i heilt vanlige moderne leiligheiter og hus.



Etter dei tre små og lukka romma kjem ein til ei open, men lita og intim TV-stue, før ein kjem opp til det største, lysaste og opnaste rommet i leiligheita.

Spisestue og kjøkken er på to halvplan, men har ingen rom over seg og med 5,5 meter under mønet frå spisestua og glasstak (delvis gjennomiktig og delvis gjennomskinnelig) opplevast dette som eitt rom på to plan, med ein tredje samanheng ned til den opne TV-stua. Dette tredelte rommet er det som er meint som hovudopphaldsarealet i leiligheita.

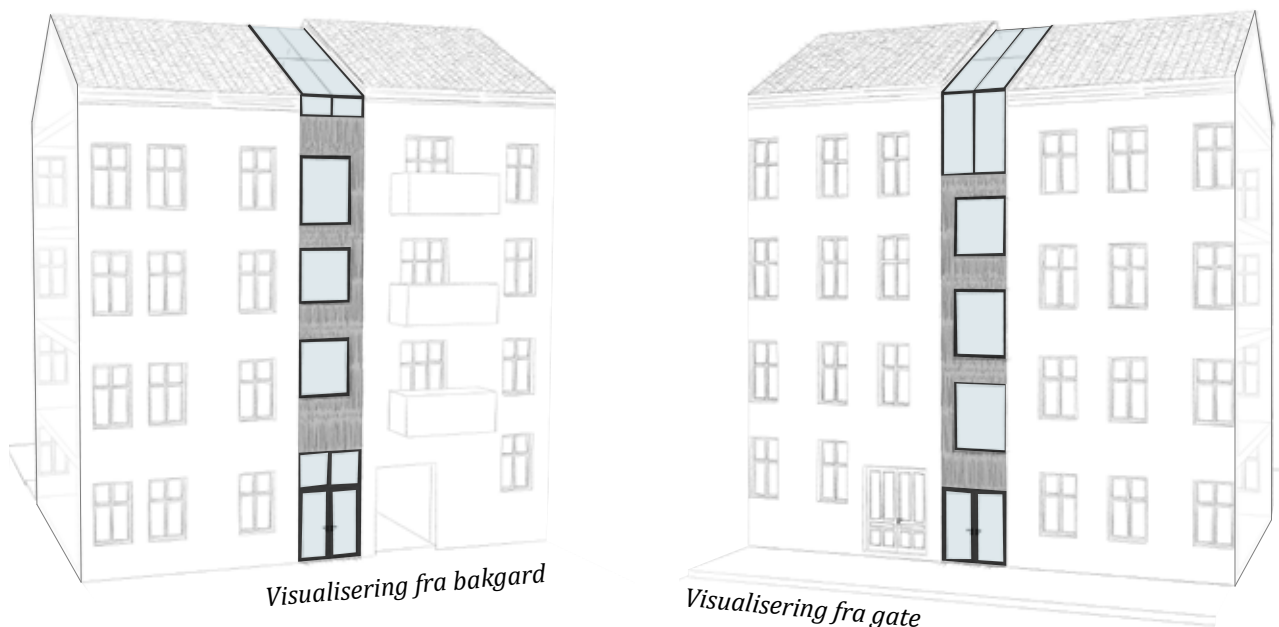
Det samla romforløpet i leiligheita gir etter vår vurdering varierte romopplevingar og betre bukvalitetar enn mange meir tradisjonelle leiligheiter med samme lave takhøgde i alle rom og mindre dynamiske samanhengar mellom romma.

Halvplansløysinga gjer at alle rom heng direkte saman med to andre rom og gir illusjonen av at heile leiligheita er del av same landskap og ikkje fordelt på fem adskilte etasjer, noko som kunne ha vorte utfallet med ei meir tradisjonell inndeling i etasjer.

## 2.5 Uttrykk, materialar og antikvarisk strategi

Bygget vil følge same møne og gesimshøgder som Københavngata 13, som betyr at det vil vere noko lavare enn Københavngata 15. Fasadene mot gata og mot bakgarden vil ha relativt store glassfelt for å slippe lys langt inn i den lange og smale bygningskroppen, men vil også ha tettare felt som er tenkt i ståande trepanel.

Det prosjekterte tilbygget ligg mellom to byggar som begge er på Byantikvarens gule liste, men kvartalet har også innslag av nyare bygg og er ikkje markert som noko særskilt viktig område for bevaring.



Tilbygget er prosjektert i eit av mange mellomrom i murgårdsbebyggelsen frå seint 1800-tall. Dette er eit karakteristisk trekk ved denne bebyggelsesstrukturen som skal vernast om. Den opprinnelige bruken av mellomromma er ikkje lenger aktuell, men opningane fortel ei historie som skal vidareformidlast.

Det er derfor prosjektert eit tilbygg med same volum som det som i dag er opninga; ein fysisk manifestasjon av eit fråvær. Den opprinnelege kvartalsstrukturen vert aksentuert ved å bygge eit tilbygg som tydeleg viser at det skil seg frå dei eksisterande bygningane.

Ved å bygge i mellomrommet etablerar ein det som ein sjølvstendig struktur. Mellomrommet er ikkje lenger avhengig av nabobygga for å fortelje si historie. Slik låser ein rammene for eventuelle framtidige endringar på nabobygdane, og historieforteljinga til mellomrommet sikrast ved å ta det i bruk.

Det prosjekterte tilbygget har eit volum som tilsvarar mellomrommet mellom nabobygga. For å tydeliggjere at tilbygget er ein manifestasjon av mellomrommet, er fasadene utforma for å gi inntrykk av at tilbygget er eit objekt satt inn i mellomrommet.

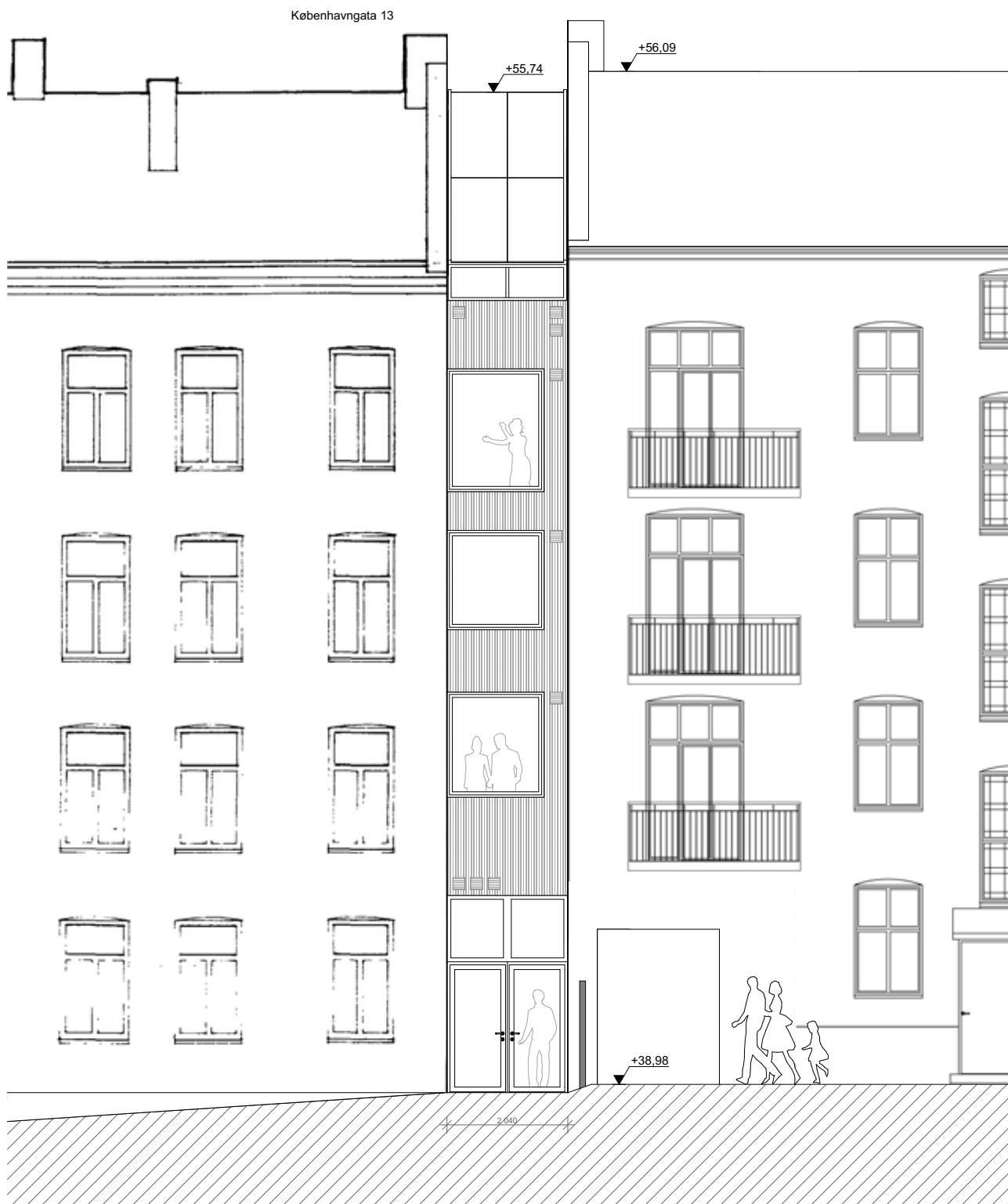
På gateplan og toppetasja er bygget ein glasskonstruksjon i full breidde av tomte, mens det mellom desse glassvoluma er plassert eit volum over tre etasjer med ståande trekledning og vinduopningar. Det prosjekterte bygget bryt bevisst med etasjehøgden i nabobygga for å forsterke tilbygget som eit eige objekt og som noko anna enn dei eksisterande bygdane.

Horisontale linjer i det nye tilbygget treff då ikkje eksisterande horisontale linjer i nabobygga. Dette viser tydelig at sjølv om dette er eit tilbygg til Københavngata 13, så er det også eit sjølvstendig volum. Nabobygga har i hovudsak samanhengande horisontale linjer. For å ytterligare vise sjølvstendigheita og den vertikale karakteren har tilbygget vertikale hovudlinjer.





Fasade mot gata - 1:100



Fasade mot bakgard - 1:100

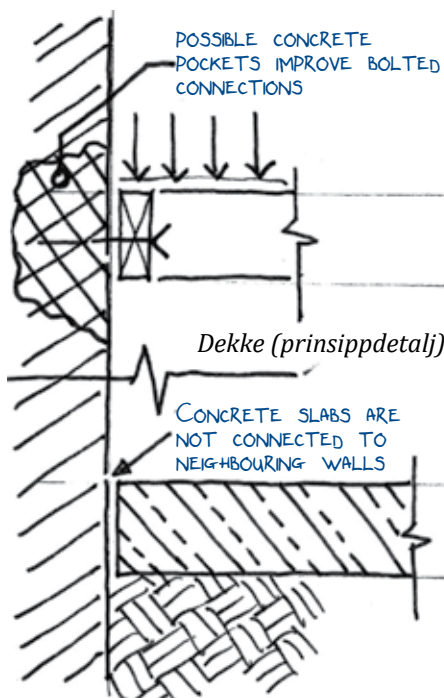
### 3 Statikk og konstruksjonsløyser

Vi ønskjer å nytte eit byggesystem som gjer at ein kan minimere mengda av både avfall og materialar. Ved å ta i bruk eksisterande bygningsmasse som berekonstruksjon og spenne etasjeskiljarar og tak mellom eksisterande gavlveggar får ein eit bygg med svært lavt materialforbruk. Samanlikna med ein frittståande einebustad vil ein meir enn halvere behovet for isolasjon og fasadematerialar, då dei to lengste fasadene består av dei eksisterande veggane til nabobygdane.

#### 3.1 Bakgrunn og utfordringar

Konstruksjonen er prosjektert av rådgivande ingeniør DIFK Dipl.-Ing. Florian Kosche ved konstruktør Brian Perktold og bygger vidare på konklusjonar og prinsipp frå tidlegare prosjektering:

- det finst lastreserve i dei eksisterande gavlveggane som overgår lastane på desse konstruksjonane frå eit mikroinnfyllprosjekt
- det er både statisk og økonomisk fordelaktig å bygge desse prosjekta med enkle trekonstruksjonar, utan behov for kompliserte leddforbindingar eller festemiddel



Dekke (prinsippdetalj)

Støypete plate (prinsippdetalj)

Vi lykkast ikkje å få nokon avtale med naboen i Københavngata 15 om å hekte etasjeskillar og tak direkte til deira gavlvegg, og vi har derfor prosjektert ei hybridløyser der vi hektar oss på Københavngata 13 som skissert tidlegare, mens vi mot Københavngata 15 tar ned lastane i ein søyle/dragar-konstruksjon som står på ei støypete plate på mark. Stabilitet og stivheit i bygget er ivaretatt gjennom stive dekker og innfesting av dekkane i gavlveggane til Københavngata 13.

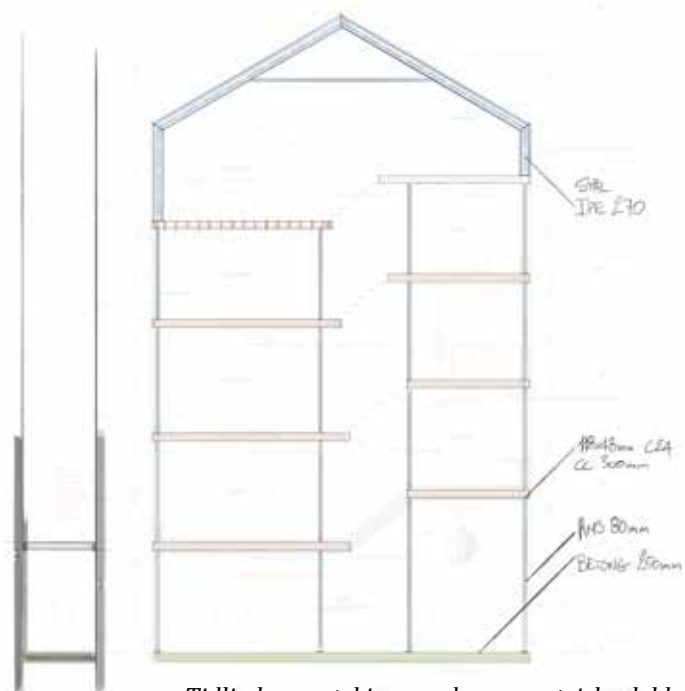
Tilbygget står då heilt inntil Københavngata 15 utan nokon eigen yttervegg, brannvegg eller lydskillevegg, alt dette er forutsatt ivaretatt i den eksisterande ytterveggen til Københavngata 15.

Den støypete plata ligg flytande mellom begge bygga og det er ingen kontakt mellom plata og gavlveggane. Det er ikkje foretatt geotekniske undersøkingar utover generelle vurderingar frå DIFK. Då det ikkje gravast ut kjellar og gravinga for å tilrettelegge for konstruksjonen på mark avgrensar seg til rundt 80-90 cm under dagens bakkeplan skal det ikkje vere store utfordringar knytta til verken geoteknikk eller påvirkninga på dei eksisterande fundamenta.

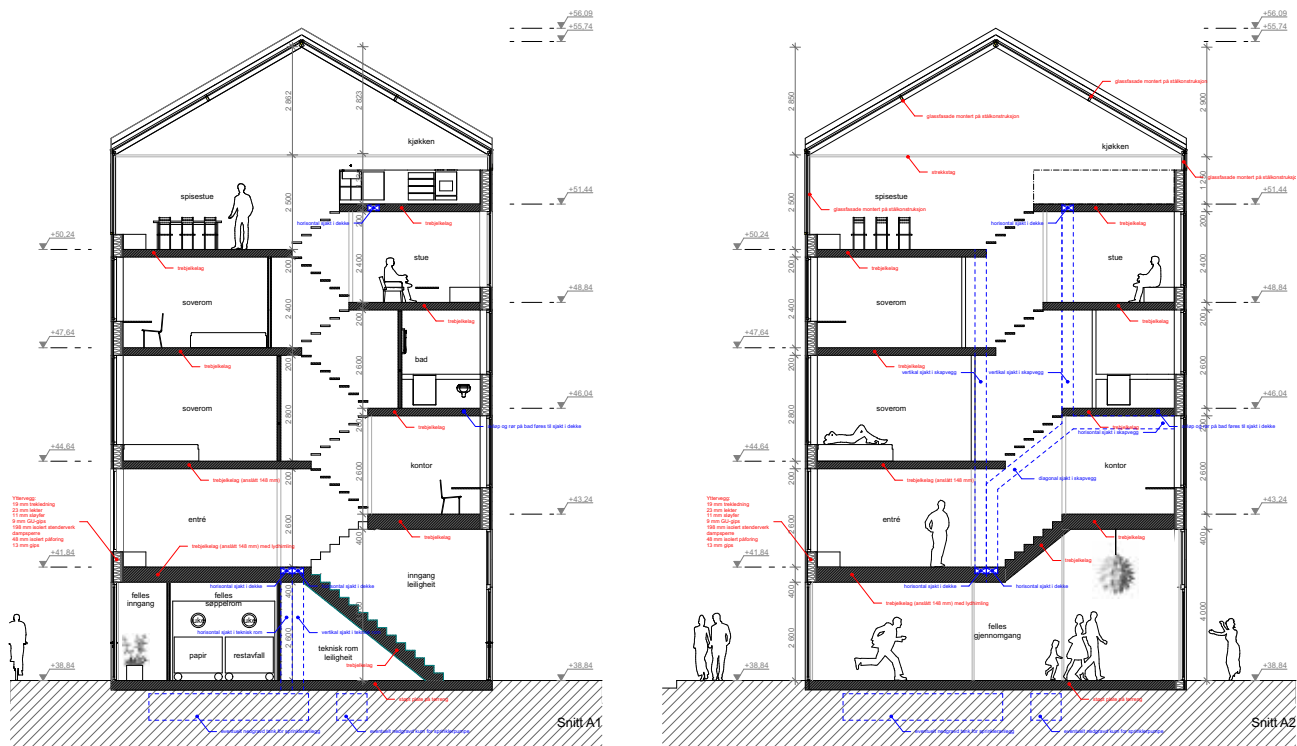
Belastningsauka på gavlveggane er estimert til 10 %, noko som er ei ubetydelig auke på den ikkje-lastberande gavlveggane til Københavngata 13.

Tidlig i prosjekteringa baserte vi oss på å hekte oss på både Københavngata 13 og 15 og dette opna eit variert romforløp der vi kunne forskyve dekkane fritt i både snitt og plan. Då vi måtte understøtte den eine sida med ein søyle/dragar-konstruksjon viste desse forskyvingane seg å komplisere denne konstruksjonen grunna variasjon i spenn og asymmetri.

Dette resulterte enten i unødvendig solide stålsøyler og bjelkar, eller unødvendig mange limtresøyler, og på grunn av dette bearbeida vi prosjektet for å rasjonalisere berekonstruksjonen.

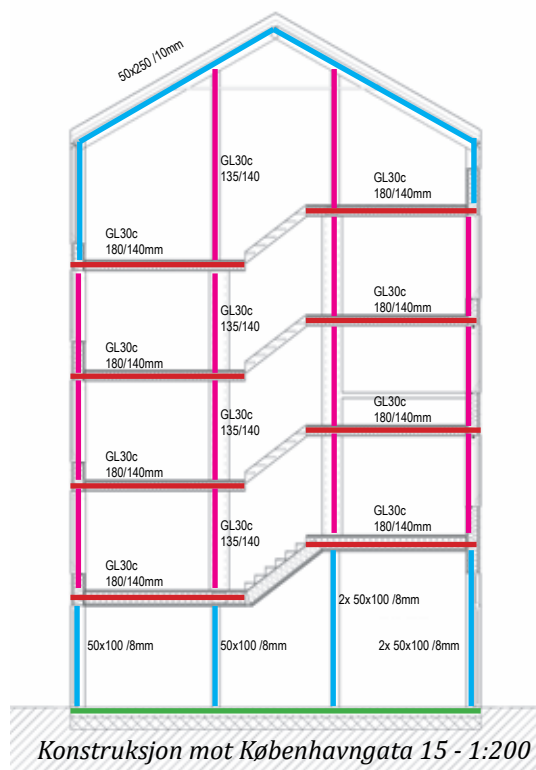


Tidlig konseptskisse med asymmetriske dekker



Snitt A1 og A2 med asymmetriske dekker og varierte romstorleikar - 1:200

Dei asymmetriske dekkja opnar for meir varierte romstorleikar og romhøgder og gir ein større fridom til å tilpasse arkitekturen til behovet til byggherre, men utan mulighet til å hekte seg på begge bygardane innskrenka utfordringane med berekonstruksjonen denne fridomen å så stor grad at det var hensiktsmessig å rasjonalisere berekonstruksjonen.



### 3.2 Valgt løysing

Plankonseptet er rasjonalisert slik at ein får fire berande hovudaksar, to i fasade og to mot midten. Det gir like store rom på kvart halvplan og ein symmetrisk berekonstruksjon med gunstige spenn.

Ei hovudutfordring på plan 1 er å få plass til både stripa med avfallsrom/teknisk rom/inngang til leiligheita, den felles gjennomgangen og ein berekonstruksjon langs gavlveggen til Københavngata 15. For å få plass til dette i breidda er det brukt avlange stålprofilar (HUP 8x50x100, dubla for store høgder) for søylene på plan 1. Dette er ein utradisjonell og lite effektiv profil, men det er nødvendig for å oppnå nødvendig passasje til bakgården.

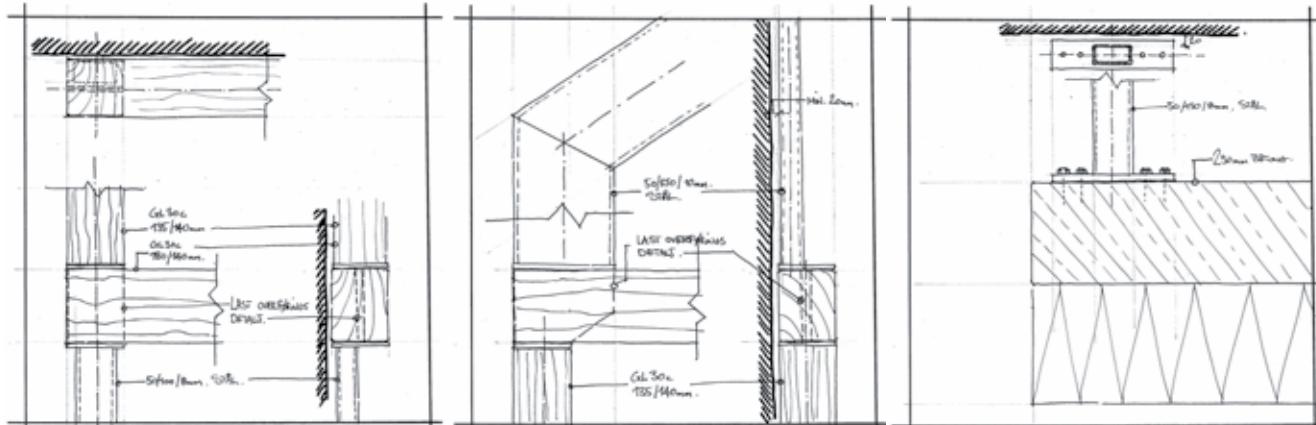
Søylene er brannmalt for å unngå unødvendig reduksjon av passasja på grunn av gipsplater eller anna brannisolering.

Dei neste tre etasjene er prosjektert med limtredragarar (GL30c 180x140 mm) og limtresøyler (GL30c 135x140 mm). Her er både søyler og dragarar skjult i ytterveggar, sjakter/skapeveggar og dekker, slik at det ikkje er like kritisk med passasjebreidda og brannisolering. Det er valt limtrekonstruksjonar her for å gjere tilpassing til den skeive tomta enklare.

Alle etasjeskillarane er bjelkelag med 48x198 mm C24 trelast lagt med senteravstand 600 mm, festa til limtredragarar med bjelkesko.

Heile glasskonstruksjonen på toppen er ein stålkonstruksjon med 50 mm breie profilar som er glassa med Schüco FW50+ fasadesystem. Hovudbjelkane er HUP 10x50x250 mens søylene er tilsvarande som på plan 1. Her er ikkje breiddene like kritisk som på plan 1, men då det ikkje er skapveggar og ytterveggfelt å skjule søylene i er det valt smale profilar også her. Det gir også ei god heilheit med glassfasadeprofilane som er valt.

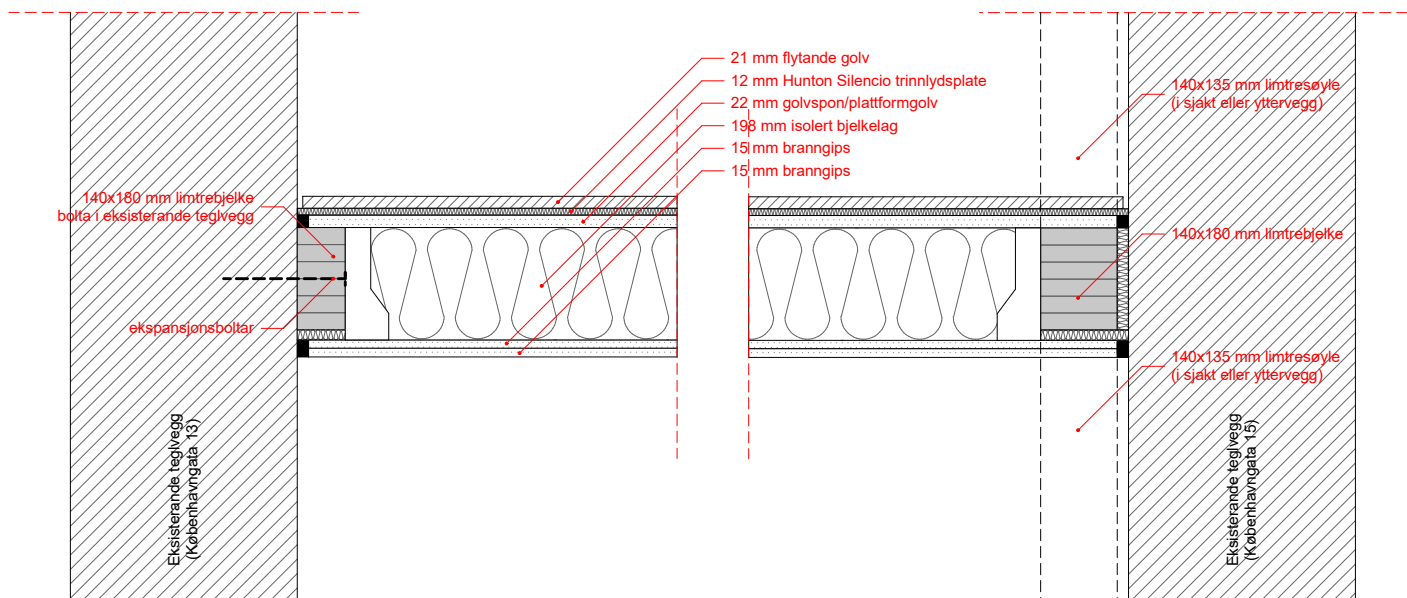
Kreftene frå denne konstruksjonen er ført ned via ei 250 mm tjukk betongplate på grunn.



Konstruksjonsdetaljar for samanføyingar mellom tre- og stålkonstruksjonar

Hovudbjelken mot Københavngata 13 boltast rett i teglveggen, mens mot Københavngata 15 leggst den 20 mm frå teglveggen på søylekonstruksjonen, mellomrommet isolerast for lydisolering og fugast for brannetting.

Dekka skal ha brannmotstand R60 og kles derfor med dobbel 15 mm branngips på undersida. Dekka brukast også som horisontale sjakter saman med dei vertikale sjaktene på kvar side av trappa i skapveggen, som også har samme kledning og brannmotstand. Føringer går fritt mellom dekker og sjakter, men gjennomføringer som bryt ut av dekker eller sjakter må branntettast.



Innfesting av dekke i Københavngata 13

Opplegg av dekke/bjelke mot Københavngata 15

### 3.3 Oppsummering

Konklusjonen er at det er mulig å løyse konstruksjonen i prosjektet sjølv om ein ikkje får hekta seg på begge dei tilgrensande bygga sine gavlveggar. Det medfører ein del ekstrakostnadar og medfører ei sterk føring om å rasjonalisere planløsning og konstruksjonskonsept for prosjektet. Dersom ein kunne hekte seg fast på begge sider ville ein stå friare til å variere storleiken på plana, samtidig som det blir færre hensyn å ta i innredning og møblering av bygget.

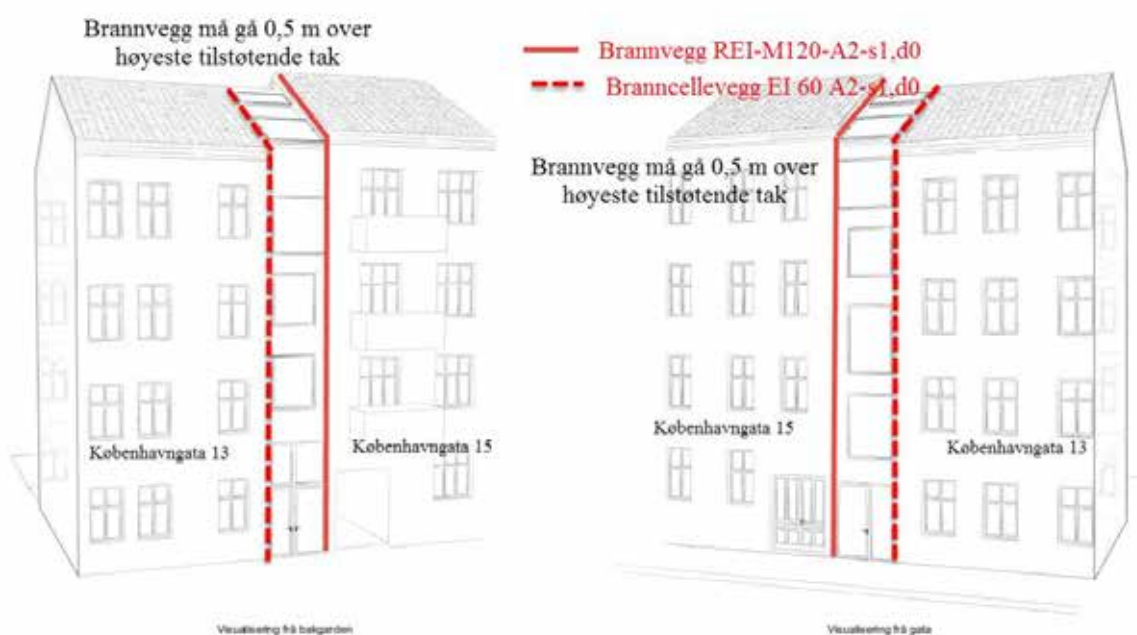
## 4 Brannkonsept og sprinkleranlegg

Branningeniør Ingunn Rundtom hos konsulentfirmaet Erichsen & Horgen har utarbeida brannkonsept for rammesøknad samt supplerande detaljprosjektering i etterkant. Dette avsnittet er ikkje oppsummert av brannkonsulenten og alle konklusjonar og referansar er gjort av oss, det er sjølve brannkonseptet som gjeld som dokumentasjon for løysingane dersom det skulle vere avvik frå det og oppsummeringa her.

Rasjonaliseringa av berekonstruksjonen medførte omprosjektering av prosjektet etter at brannkonseptet vart utforma, så teikningane som er vist til her avviker noko frå det ferdige prosjektet, men prinsippa som ligg til grunn er fortsatt gyldige.

### 4.1 Brannseksjoneringsveggar

Mot nabo i Københavngata 15 blir det krav om brannvegg (REIM-120), men det kan forutsettast at eksisterande gavlvegg i har tilstrekkelig brannmotstand så lenge den ikkje har openberre skadar eller opningar. Det må også kontrollerast at seksjoneringsveggen går minimum 50 cm over høgaste tilstøtende tak.



Mot Københavngata 13 er det berre krav om branncellevegg (EI-60) noko som også sjølvstøtt er ivarettatt i eksisterande gavlvegg i tegl.

### 4.2 Rømming, beresystem og andre hovudtrekk frå brannkonseptet

Prosjektet har meir enn tre etasjar, noko som vil utløyse krav om automatisk sløkkeanlegg (sprinkleranlegg). Vidare er det forutsatt sekundær rømmingsveg via vindu til stigebil. Soverom må plasserast mot gate for tilkomst for stigebil.

Bygg med meir enn tre etasjar har krav om beresystem i ubrennbare materialar som stål og betong. For å bruke tre i berekonstruksjonen må konstruksjonane sikrast forsvarlig med brannhemmande materialar. Det er gjort eit fråvik frå VTEK for samanhengande branncelle over meir enn tre etasjar, samt for bygg med fem plan og konstruksjonar i tre, med automatisk sløkkeanlegg (sprinkleranlegg) som kompenserte tiltak.

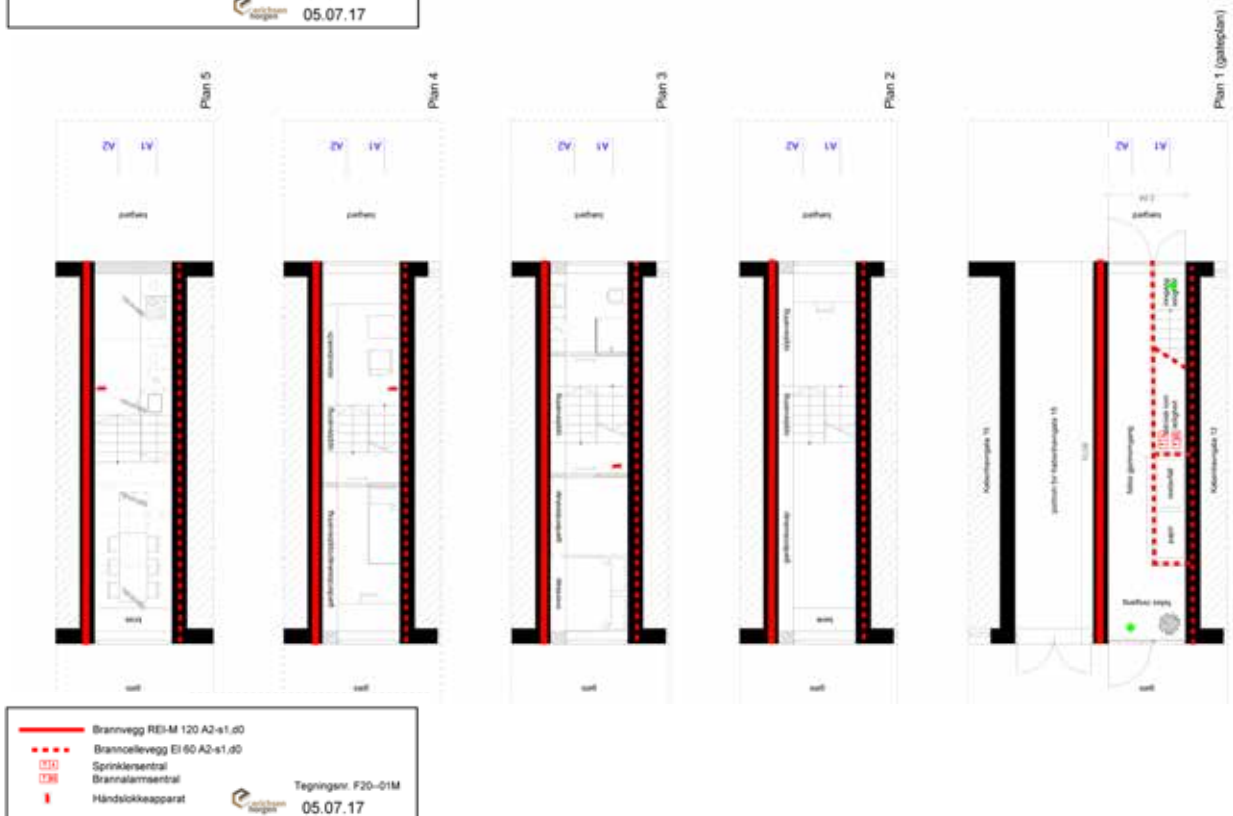
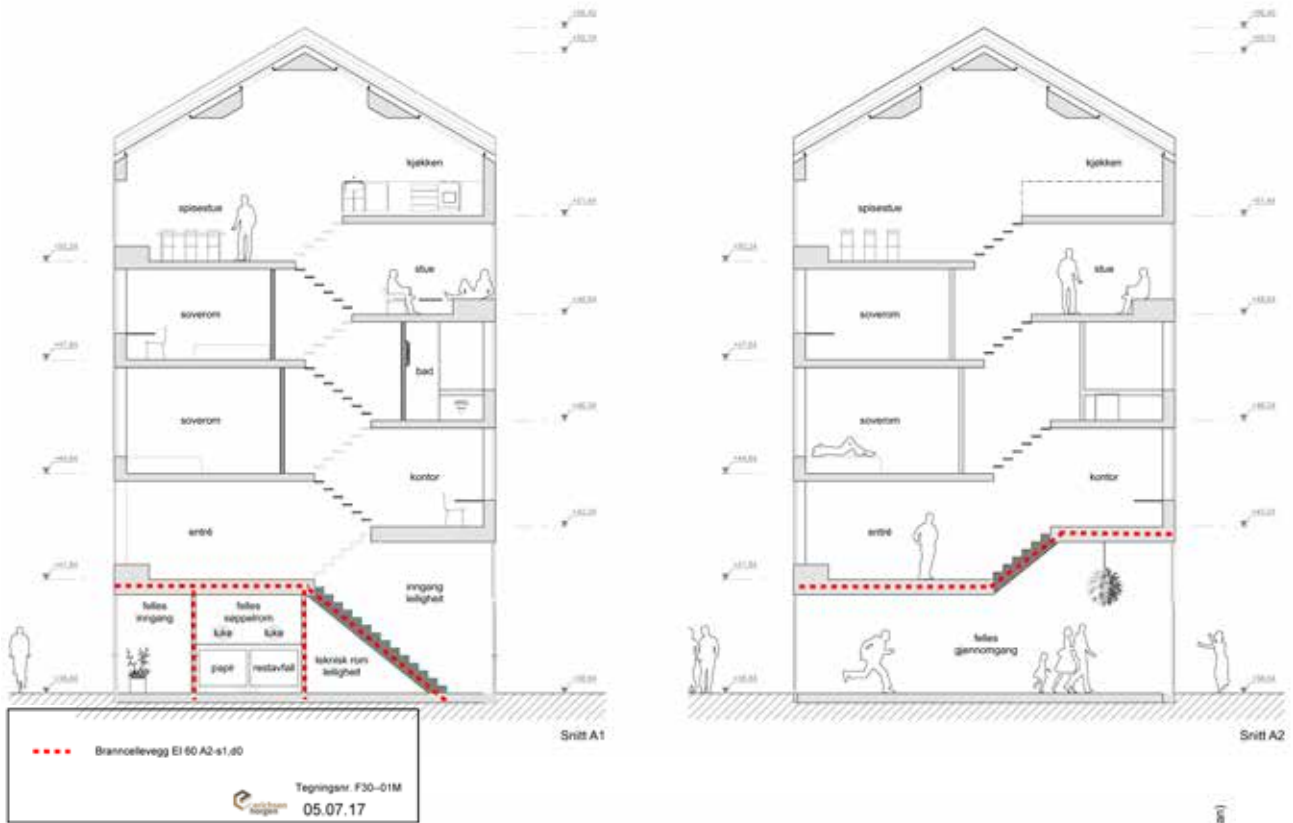
Det krevst også fulldekkande alarmanlegg for nybygget. Tekniske føringar bør ikkje førast gjennom brannseksjoneringsveggar, så for at mikroinnfyllbygget enkelt skal kunne kople seg på eksisterande teknisk infrastruktur i Københavngata 13 tilhøyrer tilbygget og Københavngata 13 same brannseksjon.

Prosjektet er plassert i risikoklasse 4 og brannklasse 3. Berande hovudsystem får då krav om brannmotstand R-90 og sekundært berande bygningsdelar får krav om brannmotstand R-60. Eksisterande gavlveggar samt søyle/dragar-konstruksjonen mot Københavngata 15 reknast som det berande hovudsystemet, mens tak



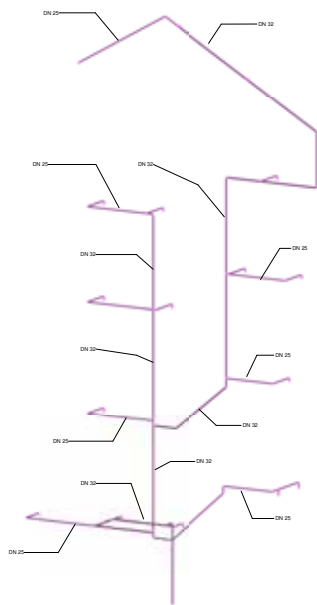
og etasjeskillarane får status som sekundært berande bygningsdelar. Innvendig trappeløp har krav om brannmotstand R-30.

Gjennomgangen fra bakgard til gate er rømmingsvei for både tilbygg og eksisterande bygard og må utformast som rømmingsveg i eiga branncelle med fri bredde 0,9 meter. Avfallsrom og teknisk rom må då også vere eigne brannceller med brannmotstand EI-60.



### 4.3 Automatisk slokkeanlegg (sprinkleranlegg)

Brannkonseptet spesifiserer boligsprinkleranlegg av typen NS-INSTA 900 (type 2). Dette er prosjektert av Kristoffer Hansen i Sprinkler Prosjekt.



Sprinkleranlegget i tilbygget er prosjektert med skjulte stålrør (DN32 og DN25 lagt i sjakt og dekker) og med 18 sprinklerhødd fordelt på leiligheit og fellesrom. Både felles gjennomgang, avfallsrom og teknisk rom må sprinklast i tillegg til leiligheita.

Det er innhenta berekning av vanntrykket tilgjengelig i Københavngata 13, og det er ikkje tilstrekkelig for å drive sprinkleranlegget. For å løyse dette er det to alternativ.

Alternativ 1: Etablere nytt vanninnlegg fra hovudvannledning i gata (DN63 PE). Dette vil vere tilstrekkelig for å drive anlegget og då hovudvannledninga i gata ser ut til å vere gunstig plassert i ei lite trafikkert gate er dette mest sannsynlige det beste og billigaste alternativet.

Alternativ 2: Etablere pumpe og tank som magasinerar 5500 liter vatn for å drive anlegget i 30 minutt. Dette krev utgraving av full kjellar under tilbygget eller plassering av pumpe og tank i kjellaren til Københavngata 13 og er estimert til å koste tilsvarande mykje som alternativ 1.

Då både utgraving av kjellar og plassering i kjellaren til Københavngata 13 er ugunstige alternativ har vi tatt utgangspunkt i alternativ 1 i vidare prosjektering, og foreløpig priseestimat viser at kostandane burde kunne vere overkomelige også for eit såpass lite prosjekt.

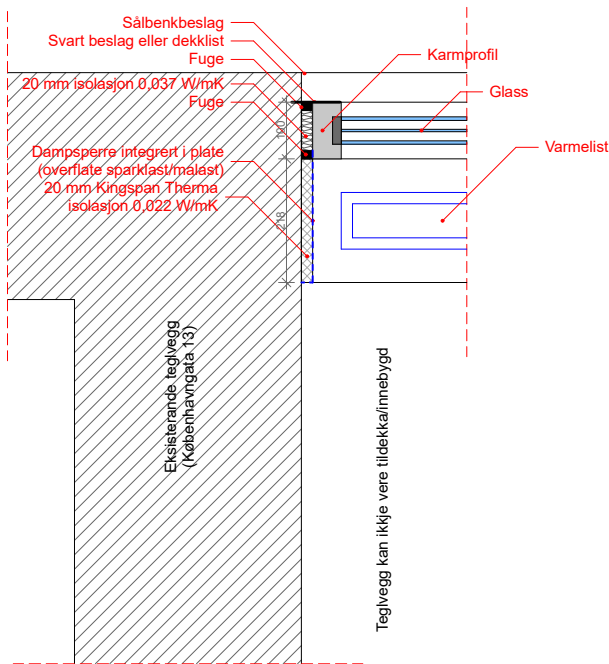


## 5 Bygningsfysikk

Utan egne yttervegger mot eksisterende gavlvegger vil teglveggen som går frå ute til inne representere ei kuldebru som kan gi både stort varmetap og kondensproblemer. Vi har derfor fått Ingrid Hole frå Norconsult til å gjere ei vurdering av desse kuldebruene og tiltaka vi kan gjere for å minimere dei, i tillegg til å kome med ei generell vurdering av kritiske bygningsfysiske forhold i prosjektet.

### 5.1 Kuldebruer

Gjennom analyse og berekningar frå Norconsult har vi definert fire hovudtypar av kuldebrusituasjonar for prosjektet.



Detalj ved kuldebru A - 1:15

#### Kuldebru A

Vindusfelt i mellometasjene innfestast direkte i eksisterande teglvegg mot Københavngata 13. Mellomrommet mellom vindu og teglvegg dyttast med 20 mm normal isolasjon (0,037 W/mK).

På innsida av vinduet forast veggen på med 20 mm Kingspan Therma spesialisolasjon (0,022 W/mK) med dampspærre mot innsida i same breidde som tjukkelsen på ytterveggen. Synlig overflate sparklaster og malast.

Dette hindrar fuktig luft i å trekke inn i den kalde teglveggen og kondensere, men forutsetter at teglveggen ikkje vert tildekket eller bygd inn.

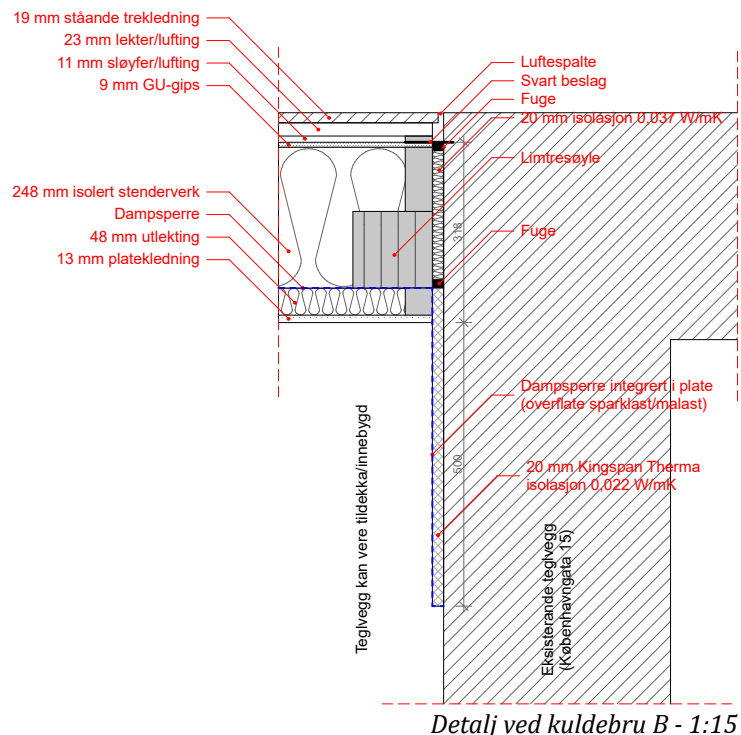
Denne løysinga er ei vidareutvikling av dei berekna kuldebruverdiane, men vi har estimert den til 0,33.

#### Kuldebru B

Veggfelt i mellometasjene står fritt som vanlige stenderverksvegger på underliggende dekke. Inn mot Københavngata 15 fugast det mellom stenderverk og teglvegg for å hindre fuktinntrenging, mellomrommet mellom stenderverk og teglvegg dyttast med 20 mm normal isolasjon (0,037 W/mK).

På innsida forast veggen 500 mm inn i rommet med 20 mm Kingspan Therma spesialisolasjon (0,022 W/mK) med dampspærre mot innsida. Synlig overflate sparklaster og malast.

Denne kuldebruverdien er berekna til 0,25 og her kan teglveggen dekkast til eller byggast inn med senger, garderober eller anna.

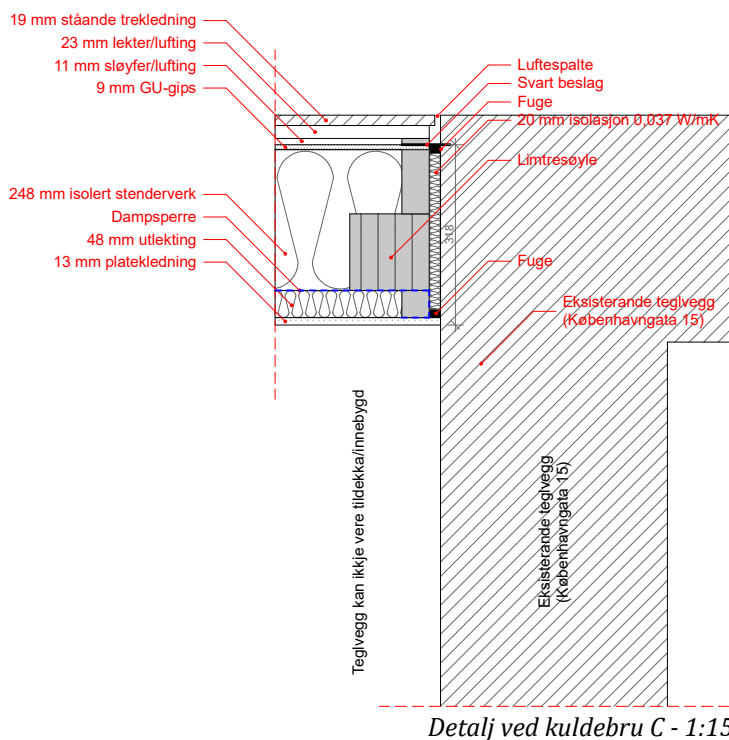


Detalj ved kuldebru B - 1:15

### Kuldebru C

Denne kuldebrua er tilsvarande som kuldebru B, men utan innvendig påføring av Kingspan Therma spesialisolasjon

Denne kuldebruverdien er berekna til 0,34 og her kan teglveggen ikkje dekkast til eller byggast inn med senger, garderobeskap eller anna.



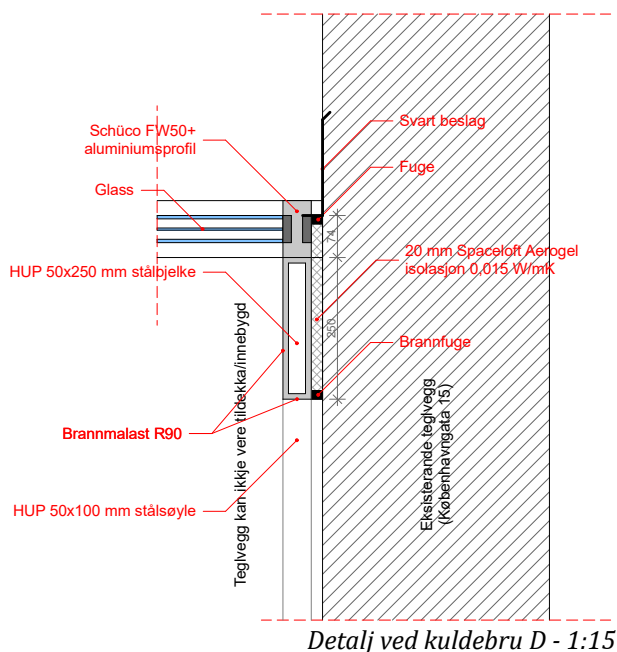
### Kuldebru D

Denne detaljen viser hovudbjelken mot Københavnsgata 15 for glassfasadekonstruksjonen i øverste etasje, men tilpassa variantar av denne detaljen vil gjelde for innfesting av dører i side på plan 1 og vertikal del av glasskonstruksjonen i øverste etasje.

Beslag slissast inn i eksisterande teglvegg og førast inn i glassprofilen. Glassprofil og stålbejelke plasserast 20 mm ut frå teglveggen og mellomrommet isolerast med 20 mm Spaceloft Aerogel-isolasjon (0,015 W/mk).

Denne løysinga er ei vidareutvikling av dei berekna kuldebruverdiane, men vi har estimert den til 0,22.

Det brannfugast rundt stålprofilen og synlige stålflater brannmalast for brannmotstand R90 for hovudbjelken, eventuelt i samsvar med brannkonseptet.

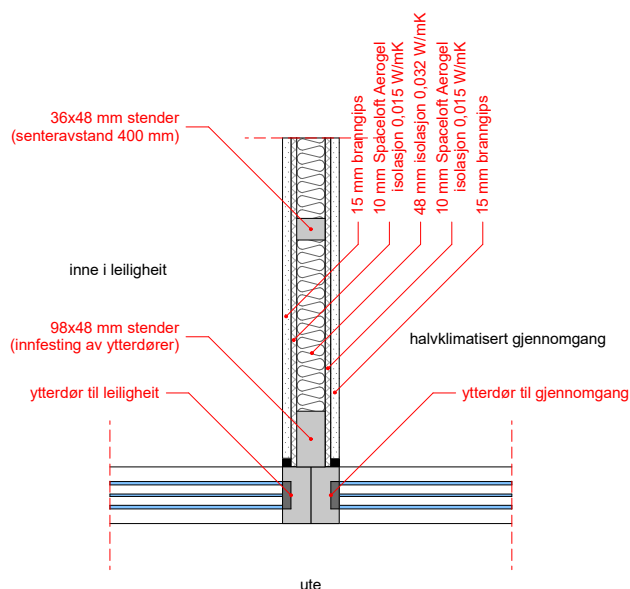


## 5.2 Soneinndeling og isolering av vegg på plan 1

Gjennomgangen på plan 1 er uoppvarma, men isolert i grunn og med dører i begge endar. Rommet grensar mot teglvegg mot uisolert portrom i Københavngata 15 på eine sida og inn mot oppvarma inneareal i trapperommet opp til leiligheita på andre sida.

I dette tverrsnittet er det veldig trangt om plassen, og det vil verte vanskelig å isolere dette i samsvar med forskrifter. Samtidig vil det uoppvarma rommet fungere som ei buffersone, og det er heller ingenting i vege for at trapperommet inne i leiligheita held ein lavare temperatur enn resten av leiligheita då det er minimalt med muligheiter for å opphalde seg der.

Golv mot grunnen isolerast rikelig med 300 mm trykkfast isolasjon. Vegg mot portrommet isolerast på innsida med 20 mm Kingspan Therma spesialisolasjon (0,022 W/mK) med dampsperre mot innsida. Synlig overflate sparklast og malast. Med ein del varmetap frå leiligheita over og Københavngata 13 burde denne gjennomgangen for det meste halde seg frostfri og bidra til mindre isolasjonsbehov i veggane vidare mot leiligheita.



Detalj ved tynn skillevegg - 1:15

Mellom gjennomgangen og trapperommet til leiligheita er der plass til 100 mm vegg, denne har også eit krav til brannmotstand på EI-60.

Ein vegg med 36x48 mm isolert stenderverk (Glava Extrem med 0,032 W/mK) og 10 mm ubrotten isolasjon (Spaceloft med 0,015 W/mK) og 15 mm branngips på kvar side skal tilfredsstillle brannkravet og ha ein U-verdi i seg sjølv på 0.35 W/m<sup>2</sup>K.

I tillegg kjem fordelen med at vegg vender ut mot eit halvklimalisert rom, noko som skulle gi ei tilfredsstillande bygningsfysisk løysing med eit relativt lavt varmetap.

## 6 Ventilasjon, energi, oppvarming og lyd

### 6.1 Ventilasjon

Konsulentfirmaet DHJ ved Per Christian Havn og Christopher Ihle har gjort konseptuelle vurderingar for ventilasjon av tilbygget og fellesareala. Dei har sett på to alternativ; eit tradisjonelt balansert ventilasjonsanlegg og eit desentralisert balansert ventilasjonsanlegg frå produsenten Lunos. Førstnevnte er fullt mulig, men medfører at relativt store areal (prosentvis) går vekk til sjakter og føringar. Avkast og inntak må førast frå teknisk rom og oppover i etasjene, samtidig som tilluft og avtrekk også skal få plass. Aggregatet tek også plass i det trange tekniske rommet.

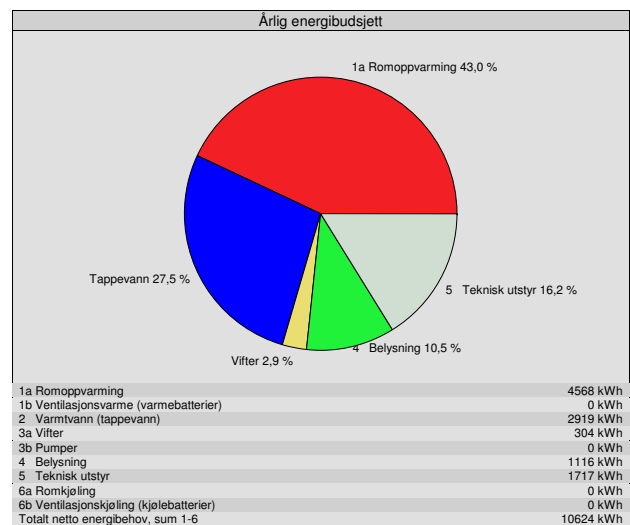
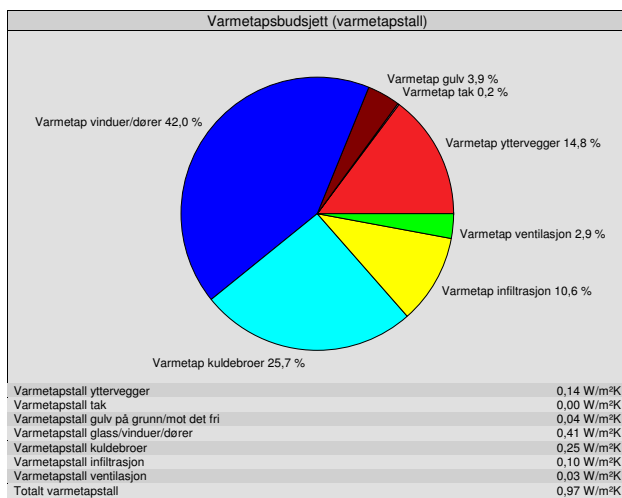
Vi har derfor valgt å fokusere på implementering av Lunos-systemet i det vidare arbeidet. Desse desentraliserte ventilane arbeider i par som er plassert slik at para vender både mot bakgard og mot gate, dette for å trekke lufta gjennom bygget og sørge for eit godt luftskifte.

Utfordringa med dette systemet er at det vert mange perforeringar av fasada, samtidig er det ikkje mulig å tilfredsstill anbefalte filterklasser (F7 eller F9) for inntakslufta med dagens løysingar. Filterklasse F5 som tar pollen og andre større partiklar er mulig, men det bør gjerast luftkvalitetsmålingar på tomta for å avgjere om den faktiske luftkvaliteten er tilfredsstillande. Luftmengder og gjennvinningsgrad er prosjektert i samsvar med forskriftskrav.

### 6.2 Energi

Bjørge Sandberg-Kristoffersen hos Entelligens har gjort ei energiberekning av prosjektet og vurdert resultat opp mot krav og føringar i teknisk forskrift (TEK 17).

Sjølv om prosjektet er eit tilbygg til Københavngata 13 har det eigen inngang og er rekna som eit småhus i berekninga. Det gir eit krav til netto energibehov på 119 kWh/kvm, og berekninga viser at prosjektet er innfor dette kravet med eit berekna energibehov på 108 kWh/kvm.

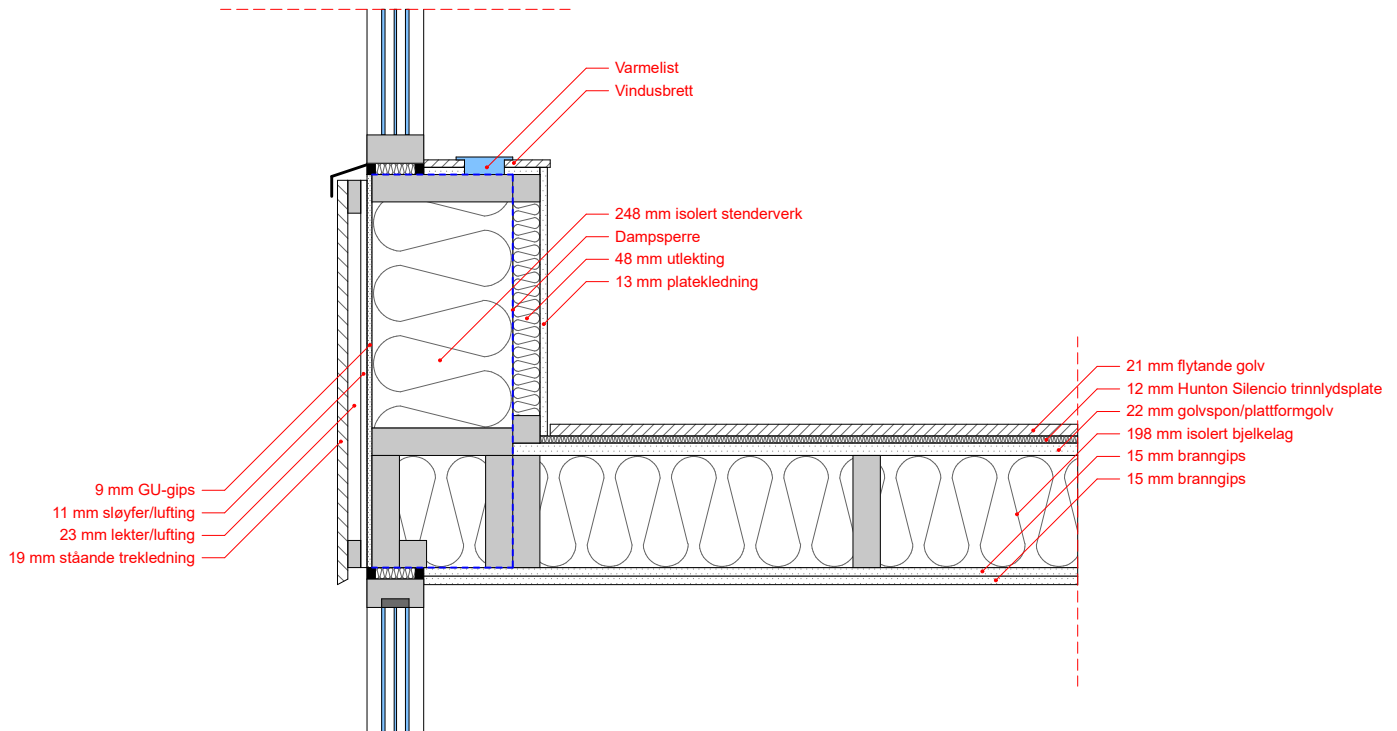


Veggar, vindu og andre bygningsdelar som har normale forutsetningar er prosjektert i samsvar med TEK 17 eller med høgare krav.

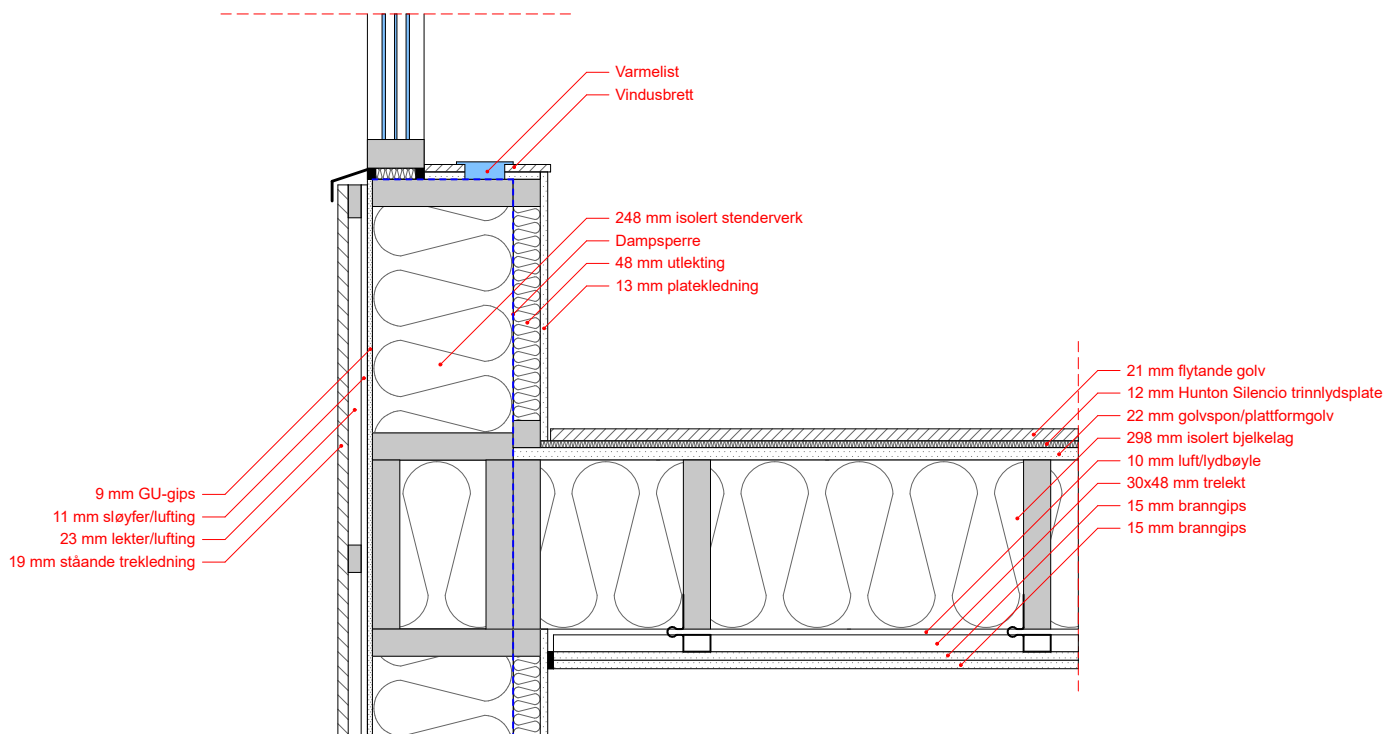
Enkelte problemområder - som dei før omtalte dårlig isolerte veggane mellom trapperom og gjennomgang og vidare til portrom i Københavngata 15 - gjer at minstekravet til yttervegger ikkje er innfridd og prosjektet har også høge kuldebruverdiar, men likevel greier ein altså hovudkravet til netto energibehov. I tillegg vil prosjektet bidra til eit vesentlig redusert varmetap for begge nabobygdane, då tilbygget legg seg mellom desse slik at gavlveggane ikkje lenger er uisolert yttervegger, men leilighetsskillevoggar mellom oppvarma rom.

### 6.3 Oppvarming

Vedovn vil enten medføre ei overdimensjonert varmekjelde på øverste plan, eller at mykje areal gått bort til pipe nedover i etasjene, så kravet til pipe er det sett bort frå. I energiberekinga er det lagt til grunn luft til vannvarmepumpe for å tilfredsstille kravet til varmekjelde, men foreløpig prosjektering av dette frå DHJ viser at også dette ville medføre behov for større teknisk rom og meir plasskrevande infrastruktur.



*Etasjeskiller inne i leilighet - 1:15*



*Etasjeskiller mellom leilighet og felles gjennomgang - 1:15*

---

Vi har derfor prosjektert ei luft til luft-varmepumpe som hovudkjelde for oppvarminga. Denne er plassert i himlinga over inngangen og er ei 2,7 kW varmepumpe utan utedel, varmen fordelar seg oppover gjennom trapperommet. Då varmekjelda er plassert i himlinga over inngangen vil inngangen ved døra ikkje få mykje oppvarming og vere relativt kald, men dette er gjort med hensikt då dette ikkje er eit opphaldsrom og det sikkert er heilt greit at det ikkje er fryktelig varmt før ein kjem seg opp i entreen og får kledd av seg dei varme kledda.

Vidare ser vi for oss at kvart rom i tillegg har ei varmelist under vinduet for å ta kaldraset og vere ei mulighet for kvar enkelt rom å justere temperaturen på sonenivå. DHJ har gjort ei vurdering av effektbehovet her og det er valt forskjellige effektmengder for dei forskjellige romma, frå 50 W pr. meter til 200 W pr. meter, med den største effekta i det store opne rommet på toppen og den minste effekta i dei lukka romma.

Berekningane viser at dette skal dekke effektbehovet til tilbygget, og vi meiner også at dette bygget i si heilheit er eit godt og miljøvennlig hus både under bygging og drift sjølv om det er vanskelig å innfri nokre veldig spesifikke enkeltkrav i TEK 17.

#### 6.4 Lyd

Då dette prosjektet er ei utviding av eit eksisterande burettslag og det då er vanskelig å prosjektere nøyaktige løysingar for lydisolering er det i den foreløpige prosjekteringa tatt utgangspunkt i den vide forstanden av ordlyden i TEK 17 § 13-7:

*(1) Skille mellom brukerområder skal ha lydisolerende egenskaper som sikrer **tilfredsstillende lydforhold** med hensyn på luftlyd i brukerområder og på omliggende arealer.*

*(2) Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at lydnivå fra trinnlyd og strukturlyd fra et brukerområde dempes slik at andre brukerområder sikres **tilfredsstillende lydforhold**.*

Det er ingen bueiningar rett over kvarandre i tilbygget. Den felles gjennomgangen går under leiligheita og det bør lydisolerasst godt mellom desse, men det mest kritiske er trinnlyd frå leiligheiter over andre leiligheiter og den problemstillinga har ein ikkje her. Luftlyden frå gjennomgangen er relativt enkel å isolere mot i dekket over (prosjektert med dobbel gipsplatehimling hengande i lydbøylar), og trinnlyden ned frå leiligheita til den felles gjennomgangen skulle ikkje vere noko faktisk problem då det er vanskelig å tenke seg at dei som bruker gjennomgangen skal verte plaga av trinnlyd - eller luftlyd - frå leiligheita over.

Mot Københavngata 15 står tilbygget på eigen konstruksjon, og den tunge teglveggen tilfredsstillar kravet til leilighetsskillevegg slik den står i dag. Mot Københavngata 13 er dekket bolta direkte til teglveggen, og det opnar for potensiell flanketransmisjon av trinnlyd mellom tilbygget og eksisterande leiligheiter.

Den massive og tunge teglveggen er i seg sjølv eit godt vern mot flanketransmisjon, men for å kompensere ytterligare for dette er det prosjektert eit flytande golv på trinnlydsplater på alle dekker i tilbygget. I gjennomgangen på gateplan ligg betongplata med avstand til gavlveggane og med så tunge konstruksjonar skal ikkje det heller her vere store utfordringar i forhold til støy.

---

## 8 Foreløpige avklaringar i samband med søknad om rammetillatelse

Det vart avhaldt førehandskonferane 26.06.2017 med referat datert 30.06.2017 med følgande viktige punkt:

- PBE uttrykker at dei er i utgangspunktet positive til prosjektet, men at dei ser at det kan medføre utfordringar
- Dei påpeikar at det er spesielt viktig å vise at bustaden har gode bukvalitetar trass breidda på 2,0 meter (dagslys, brukbarheit, funksjonalitet og møblering)
- Det vert også nevnt at volum og fasader må vere tilpassa tilstøtande bebyggelse
- Tiltaket vil ikkje utløyse krav om heis eller krav om tilgjengelig bueining sjølv om inngange til bueininga er i første etasje, men badet må likevel tilfredsstillende krav til storleik og planløyising
- Arkitektur, brann og konstruksjonssikkerheit må ansvarsbeleggast i tiltaksklasse 2 eller 3, obligatorisk uavhengig kontroll kan vente til ein eventuell søknad om igangsettingstillatelse

Tiltaket vart nabovarsla 17.07.2017 og vi mottok éin merknad til nabovarselet; Københavngata 15 var skeptiske til tiltaket og ville ikkje gi samtykke til å bygge så nærme dei.

Søknad om rammetillatelse vart sendt 05.08.2017 og 05.10.2017 kom to brev frå kommunen; *Behov for redegjørelse og Behov for tilleggsdokumentasjon* med følgande viktige punkt:

- PBE ønskjer ei uttaling om dei privatrettslege avtalane som ligg til grunn for å bygge heilt inntil Københavngata 15, og samtidig nytte gavlveggen deira som klimaskille, brannseksjoneringsvegg og lydskille.
- Vår foreløpige tilbakemelding i dialog med saksbehandlar er at vi ikkje har lykkast i å få eit samtykke frå Københavngata 15, men at vi ikkje ser at vi egentlig treng noko samtykke frå dei så lenge konsulentane meiner dei tekniske løysingane er forsvarlege og PBE kan behandle det som ein dispensasjonssøknad
- PBE ber også om utomhusplan og redegjering for at eigedomen har tilstrekkelig uteareal og sykkelparkering og bodareal (eventuelt dispensasjon frå dette)
- PBE etterspør betre visualiseringar av tiltaket samt materialskildringar
- Det vert krevd ansvarsrett for geoteknikk

Vi har avklart dei tekniske utfordringane med å bruke eksisterande gavlvegg for Københavngata 15 utan å føre opp eigen vegg mot denne veggen, og tilbakemeldinga frå konsulentane er at det ikkje er noko faglig behov eller krav om å løyse alle slike krav på eiga tomt.

Byantikvaren kom med si uttaling til saka 24.10.2017:

- Dei meiner den smale fasada representerar eit forholdsvis lite inngrep som ikkje utfordrar opplevinga av kulturminneverdiane i vesentlig grad
- Likevel meiner dei at det er viktig at passasja til bakgården heldast open og frarådar derfor å sette dører på plan 1

Søknaden vil bli supplert og vi håpar å få utfallet endelig avklart innan utgangen av året. Resultatet av byggesaka vil som alle andre byggesaker vere tilgjengelig for alle via PBE sitt saksinnsyn med saksnummer 201711765.

## 9 Opphav og referansar

Denne rapporten består av dokumentasjon produsert av Hogne Øye Sætre og Jørn Are Vigestad Berge, i tillegg til rapportar, korrespondanse og anna prosjektering av følgande firma, personar og fagfelt:

- RIB: Florian Kosche og Brian Perktold ved (DIFK Dipl.-Ing. Florian Kosche)
- RIBr: Ingunn Rundtom ved Erichsen & Horgen
- Ventilasjon: Per Christian Havn og Christopher Ihle ved DHJ rådgivende ingeniører
- Energiberekning: Børge Sandberg-Kristoffersen ved Entelligens
- Bygningsfysikk: Ingrid Hole ved Norconsult
- Sprinkleranlegg: Kristoffer Hansen ved Sprinkler Prosjekt

Vi presiserar at enkelte av løysingane og vurderingane presentert i denne rapporten er ei vidareutviklingar eller justeringar gjort av oss i etterkant av prosjekteringa gjort av konsulentane. Alle illustrasjonar er egne eller frå rapportar levert av konsulentar, om ikkje anna er forklart i bildeteksten.

