



CHALMERS



Studentbostäder

En rapport med lösningsförslag gällande bostadsbristen för studenter

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

JOHANNES TISELL
VIKTOR WIBERG

Studentbostäder

En rapport med lösningsförslag gällande bostadsbristen för studenter

JOHANNES E. TISELL
VIKTOR M. WIBERG

Avdelning Byggnad
Institutionen för arkitektur
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2016

Student housing

A report containing proposals of solutions for students housing shortage

JOHANNES E. TISELL, 1989

VIKTOR M. WIBERG, 1992

© JOHANNES E. TISELL, VIKTOR M. WIBERG

Division Building design

Department of Architecture

Chalmers University of Technology

SE-412 96 Göteborg

Sweden

Telephone + 46 (0)31-772 1000

Omslag:

Illustration av studentbostadshusets placering vid Muraregatan

Chalmers

Göteborg, Sweden 2016

Sammandrag

Det råder en stor bostadsbrist i Sverige vilket är resultat av en ökande befolkningsmängd och en låg byggtakt. En av de grupper som drabbas hårdast är studenterna. De är en växande grupp som har svårigheter att ta sig in på bostadsmarknaden vilket kan få en direkt påverkan på Sveriges framtida välfärd och tillväxt.

Syftet med rapporten är att ta fram ett förslag på en lösning för den rådande bostadsbristen för studenter. Arbetet har utförts på Chalmers i samarbete med Markgren Arkitektur AB i Göteborg och undersöker om sänkta tillgänglighetskrav kan främja byggandet av studentbostäder.

Under arbetets gång har tidigare forskning studerats, intervjuer och en skissprocess har genomförts. Skissprocessen resulterade i tre förslag på planlösningar, med olika tillgänglighetskrav uppfyllda, där förslagets bostadskvalitéer utvärderades med hjälp av en standardiserad mall. Bostäderna utgörs av prefabricerade volymenheter då det vid god planering är ett effektivt och flexibelt byggsystem. Av dessa moduler skapades ett flerbostadshus som placerades i kuperad terräng i centrala Göteborg för att utnyttja obebyggd mark och förtäta staden. Arbetet har genomförts med hjälp av aktörer inom studentbostäder, modulbyggnation och grundläggning.

Rapportens resultat visar att de funktioner som ska rymmas i en bostad kan få plats på en mindre yta om lätnader görs gällande krav på tillgänglighet. Det innebär att betydligt fler bostäder kan rymmas i en given byggnad, trots att yta avsätts för gemensamhetsutrymmen. Att förslaget utgörs av moduler medför ett byggsystem som kan anpassas till placering i branta sluttningar. Slutsatsen är att planlösningen med minst yta har lägst produktionskostnad och inrymmer nödvändiga funktionerna, vilket gör det till det förslag som är mest attraktivt för byggföretag och gynnar bostadsmarknaden bäst. Om kraven på tillgänglighet skulle sänkas kan därmed fler, mindre och billigare bostäder byggas. På sikt skulle det kunna stimulera bostadsmarknaden till att även fler tillgängliga bostäder byggs.

Nyckelord: Studentbostäder, bostadsbrist, bostadsutformning, tillgänglighet, moduler, slänter, volymenheter

Abstract

As a result of an increasing population and a low construction rate, there is a vast shortage of housing in Sweden. One group affected by this shortage is students. They are constantly growing in numbers and struggle to get into the housing market, which can have a direct impact on future prosperity and growth in Sweden.

The purpose of this report is to present a solution to the shortage of houses for students. The work has been done at Chalmers in collaboration with Markgren Architecture AB in Gothenburg and investigates how eased accessibility requirements can promote student housing.

During the work previous research has been studied and interviews and a drawing process were conducted. The drawing process resulted in three floor plan proposals, with varying availability requirements. The qualities of the floor plans were evaluated using a standardized template. In order to speed up the rate of the construction prefabricated modular units were used, which is an efficient and flexible building system. The modules combined created an apartment building, which was placed in a steep slope in the center of Gothenburg to exploit undeveloped land and densify the city. The work was done with the help of operators working with student housing, modular construction and foundation.

The results of the report shows that the functions required in a housing can fit in a smaller area if facilities of availability requirements are made. This means that more dwellings can be contained in a prospective building, even though some area is allocated for the necessary common areas. By letting the proposal consist of prefabricated modules, the building system can be adapted for placement on steep slopes. The conclusion is that the smallest floor plan proposed has the lowest production cost and still contains all of the necessary functions making it the most attractive proposal to construction companies and benefits the housing market. If accessibility requirements would be lowered it would be possible to produce more housing that are smaller and cheaper. In the long term it could also stimulate the housing market for accessible housing.

Keywords: Students housing, lack of housing, housing design, accessibility, modules, slopes, volume units

Förord

Detta examensarbete, på 15 högskolepoäng, har genomförts vid institution för Arkitektur på Chalmers och är en del av 180 högskolepoäng i utbildningen till Byggingenjörer. I arbetet har vi fått användning av den kunskap samt de kontakter vi har skapat under våra tre år på Chalmers. Arbetet har gett oss en god förståelse för den bostadsbrist som råder bland studenter idag, vilka begränsningar och hinder men också vilka möjligheter som finns för byggbranschen att lösa bostadsbristen. Det har varit både lärorikt och utmanande, samtidigt som det har gett oss en djupare insikt i hur byggsektorn och vårt kommande arbetsliv kommer att se ut.

Detta examensarbete har genomförts i samarbete med Markgren Arkitektbyrå. Vi vill tacka våra handledare på Markgren Arkitektur Johan Thyni och Håkan Markgren, Awillla Posay på Rstudio for architecture AB, vår handledare och examinator på Chalmers Magnus Persson och Hanna Uddenberg. Vi vill även passa på att tacka alla som har ställt upp och delat med sig av sin kunskap och erfarenhet.

Göteborg, maj 2016
Johannes Tisell
Viktor Wiberg

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammandrag	I
Abstract	II
Förord.....	III
Innehållsförteckning.....	IV
1. Inledning	1
1.1. Bakgrund.....	1
1.2. Syfte	2
1.3. Frågeställning.....	2
1.4. Avgränsningar.....	2
1.5. Metod	2
2. Problembeskrivning.....	3
2.1. Vad är bostadsbrist och hur uppkom den?	3
2.2. Bostadsbrist studenter	6
2.3. Varför byggs det inte fler studentbostäder?	6
2.3.1. Rådande byggregler	7
2.3.2. Tillgänglighet.....	7
2.3.3. Outnyttjad mark	7
2.3.4. Jämförelse mellan regler i Norden.....	8
3. Teoretisk referensram	9
3.1. Bostadsutformning.....	9
3.2. Moduler.....	10
3.3. Slänter	11
4. Utredning	12
4.1. Metod datainsamling.....	12
4.2. Metod slänter	12
4.3. Metod planlösningar och våningsplan	13
4.3.1. Målsättning	13
4.3.2. Förutsättningar	14
4.3.3. Skissmetod	15
4.4. Metoddiskussion	23
4.5. Arbetsfördelning	24
5. Resultat och analys	25
5.1. Slänter	25
5.2. Moduler.....	28
5.3. Planlösningar	29
5.3.1. Planlösning A.....	29
5.3.2. Planlösning B.....	30
5.3.3. Planlösning C	31
5.3.4. Utvärdering av planlösningar.....	32
5.3.5. Utvärdering av mall	35
5.4. Typvåning	36
5.4.1. Typvåning för planlösning A	36
5.4.2. Typvåning för planlösning B	37
5.4.3. Typvåning för planlösning C	38
5.4.4. Förslag på flerbostadshuset.....	40

5.5.	Utvärdering av typvåningarna	41
5.5.1.	Utvärdering av areor	41
5.5.2.	Alternativ placering av de gemensamma utrymmena.....	43
5.5.3.	Kostnad	43
6.	Diskussion och slutsats	44
6.1.	Diskussion.....	44
6.2.	Slutsats	46
6.3.	Förslag på vidare forskning	46
7.	Referenser	47
7.1.	Litteratur	47
7.2.	Elektroniska källor	48
7.3.	Muntliga källor	49
 Bilagor		
Bilaga 1		
Bilaga 2		

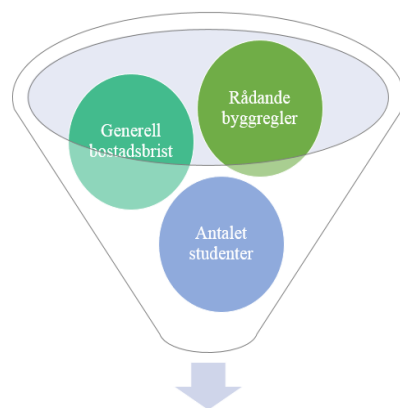
1. Inledning

1.1. Bakgrund

Bostäder är en viktig del i Sverige och har en central roll för Sveriges ekonomiska tillväxt och utveckling. I nuläget befinner sig dock Sverige i en bostadsbrist då det inte finns tillräckligt med bostäder till antalet invånare. Boverket beräknar Sveriges behov av nya bostäder år 2025 till 700 000. Det är en siffra som dagens byggtakt inte klarar av, i och med den ökade befolkningens mängden (Regeringen, 2016). Det är därför viktigt att så snart som möjligt skapa innovativa och genomförbara lösningar för att tillgodose samhällets nuvarande och framtida bostadsbehov.

Göteborg är inget undantag från bostadsbristen då det framförallt är i storstäderna som bostadsbristen är som störst. Den grupp som drabbas hårdast i städerna är studenterna. Bostadsgaranti vid terminsstart för studenter fungerar i fyra av Sveriges lärosäten men i Göteborg kan man inte garantera en bostad under första terminen även om man blivit antagen vid något av universiteten (SFS, 2015). Detta gör att bostadsbristen är ett hinder för utveckling och tillväxt, därmed blir ett stort samhällsproblem då det hindrar människor från att studera och unga från att starta sina vuxna liv. Denna målgrupp söker en billig boendeform där främst små centrala lägenheter efterfrågas vilket kräver att byggprojektens kostnader måste hållas nere. 2015 påbörjades byggandet av 3 890 studentbostäder runt om i landet, varav 770 stycken ligger i Göteborg (Boverket, 2015a). Detta är ett steg i rätt riktning dock ligger man fortfarande långt efter i byggandet av studentbostäder om man jämför med byggtakten i början av 2000-talet (Sveriges Radio, 2013).

De främsta anledningarna till att det inte byggs tillräckligt många studentbostäder är på grund av den generella bostadsbristen, antalet studenter och dem rådande byggreglerna som finns. Ytterligare en anledning är att man har gått ifrån den billigare boendeformen, korridorsboende, som byggdes mycket på 1900-talet, och istället fokuserar på enskilda lägenheter. De enskilda lägenheterna är dyrare att producera vilket höjer månadshyran då de kräver större yta samt rymmer eget våtrum och kök. Trots den högre kostnaden säger Magnus Bonander¹, fastighetschef på SGS, och Cris Österlund, VD för Stiftelsen Stockholms studentbostäder (SHT, 2013), att studenterna endast efterfrågar enskilda lägenheter och därför byggs det inga korridorboenden idag.



Figur 1.1. Visar några av orsakerna till bostadsbristen

För att öka produktionen av studentbostäder och göra det billigare att bygga, ändrade Boverket sina byggregler gällande BFS 2014:3 (BBR) sommaren 2014. I avsnitten gällande bostadsutformning skedde de största förändringarna där stora lättnader i kraven genomfördes. Ett av syftena var att kunna bygga bostäder med mindre boarea då man kunde kombinera olika funktioner (Boverket, 2015b).

¹ Magnus Bonander (Fastighetschef, SGS) intervjuad av författarna den 4 februari 2016.

1.2. Syfte

Syftet med detta arbete är att ta fram ett förslag på en lösning för den rådande bostadsbristen för studenter.

1.3. Frågeställning

För att precisera syftet har följande frågor ställts utifrån vår idé på lösning.

1. Hur kan en sänkning av tillgänglighetskraven främja byggandet av studentbostäder?
2. Vilka är fördelarna med att använda moduler vid byggandet av studentbostäder?
3. Varför kan slänter utnyttjas för att minska bostadsbristen?

1.4. Avgränsningar

Arbetet avgränsas då fokus är på studentlägenheter, att bygga bostäder av moduler och att placera flerbostadshuset i en slänt. Då inriktningen ligger på studentlägenheter innebär det en begränsning till rådande lagar och regler utifrån Boverkets bygg regler, BBR, och svensk standard, SS 914221:2006 och SS 914222:2007. Modulernas storlek begränsas av transportstyrelsens regler kring fordonståg. För gemensamma lokaler och funktioner som ingår avsätts yta för men inreds inte. Förslaget avgränsas till att typvåningar ritas med idén att de kan sammanställas till ett flerbostadshus, men ett komplett hus presenteras inte.

1.5. Metod

- Datainsamling
- Intervjuer
- Skissprocess

I arbetets inledande fas genomfördes en datainsamling för att få en gedigen teoretisk bakgrund samt en förståelse för problematiken gällande studenter bostadssituation. Datainsamlingen kompletterades med intervjuer med studentbostadsföretag där deras syn på möjliga lösningar på bostadsbristen stod i fokus. Därefter har en skissprocess lagt grunden för olika förslag som har för avsikt att underlätta byggandet samt öka tillgången av studentbostäder. Metoden går igenom mer grundligt i kapitel 4. Utredning.

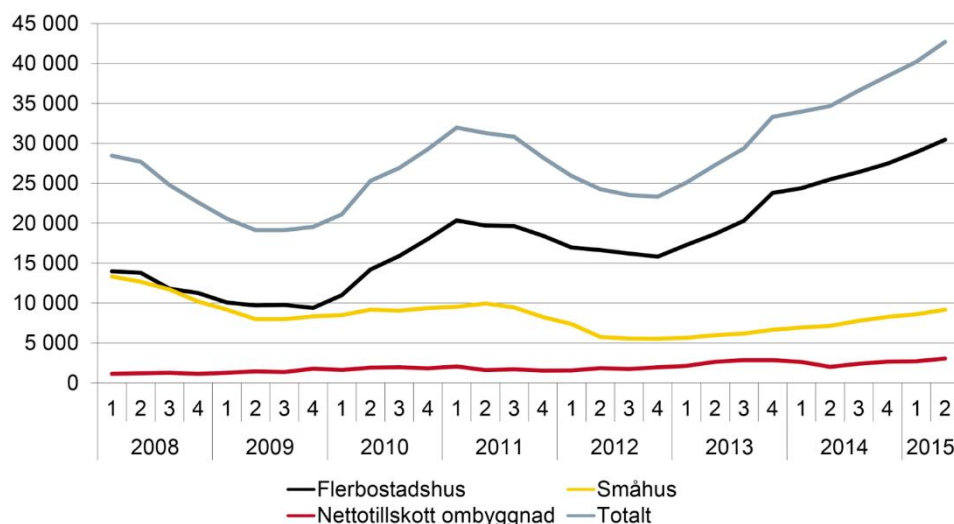
2. Problembeskrivning

Detta kapitel beskriver varför det idag råder en bostadsbrist på många håll i Sverige samt vilka negativa konsekvenser det innebär för samhället. Både den generella bostadsbristen och den för studenter behandlas.

2.1. Vad är bostadsbrist och hur uppkom den?

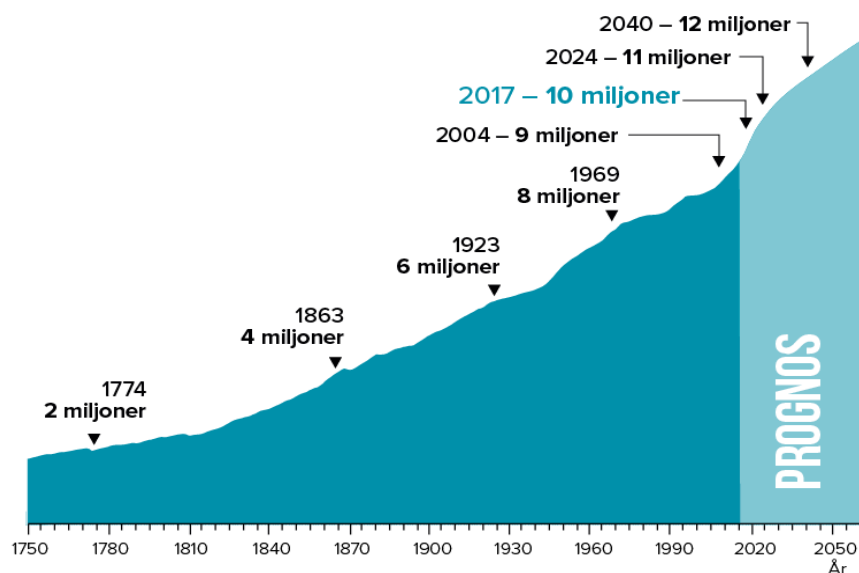
I Sverige föreligger det en generell bostadsbrist till följd av en instabil och obalanserad bostadsmarknad, då tillgången av bostäder understiger samhällets efterfrågan. I Sverige är detta ett resultat av att byggbranschen gick på högvarv under 80-talet och 90-talet vilket ledde till varsamhet hos byggföretagen samt att nedskärningar och avvecklingar gjordes i bostadspolitiken. Staten beslutade att de inte längre skulle ta de stora ekonomiska riskerna utan det skulle bostadsföretagen ta. Varje bostad blev då en vinst för staten i form av skatter istället för en utgift i form av bidrag. Mellan 1992 och 1997 sjönk statens ekonomiska bistånd från 32 miljarder kronor till sju miljarder och i samband med det bromsades nyproduktioner kraftigt (Boverket, 2008).

Enligt Boverkets prognos behövs det byggas över 700 000 nya bostäder mellan 2012 och 2025, varav 189 900 av dessa ska vara anpassade för unga vuxna 20-27 år (Regeringen, 2016) (Engman & Derehag, 2014). Enligt Boverkets prognos för 2016 förväntas byggandet av 53 300 bostäder i Sverige påbörjas vilket är en ökning med ungefär 280 procent jämfört med 2009. Trots ökningen är branschen fortfarande långt efter den byggtakt som var i början av 90-talet då det byggdes 67 000 bostäder per år. Ändå har en förbättring skett sen år 2000 då Sverige byggde minst antal bostäder i hela Europa sett till befolkning med färre än 2000 bostäder per miljon invånare (Boverket, 2015c).



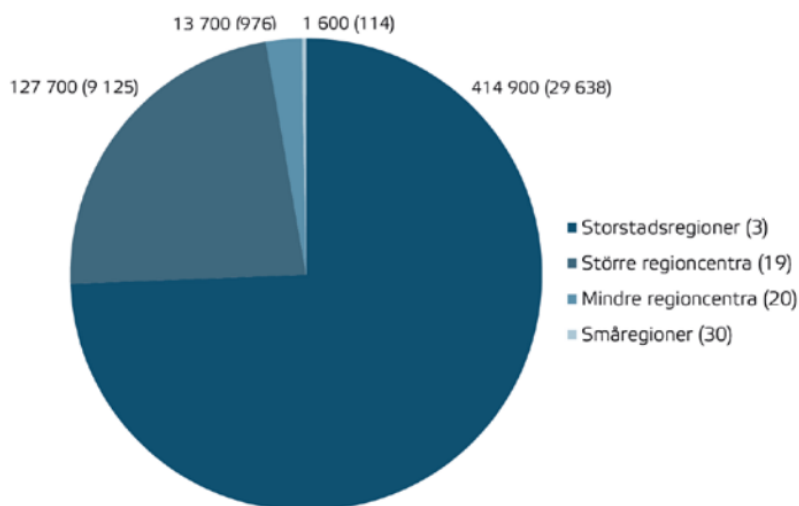
Figur 2.1. Visar påbörjade bostäder, glidande tolv månaderstal (Boverket, 2015c).

En annan bidragande orsak till dagens underskott av bostäder är den ständigt ökande befolkningsmängden. Mellan 1969-2017 förväntas Sveriges totala befolkning öka med två miljoner (SCB, 2015). Samtidigt har antalet personer per hushåll minskat vilket skapar en större konkurrenssituation kring bostäder (Boverket, 2015d). Den ökade invandringen nämns som en bidragande orsak (SCB, 2015).



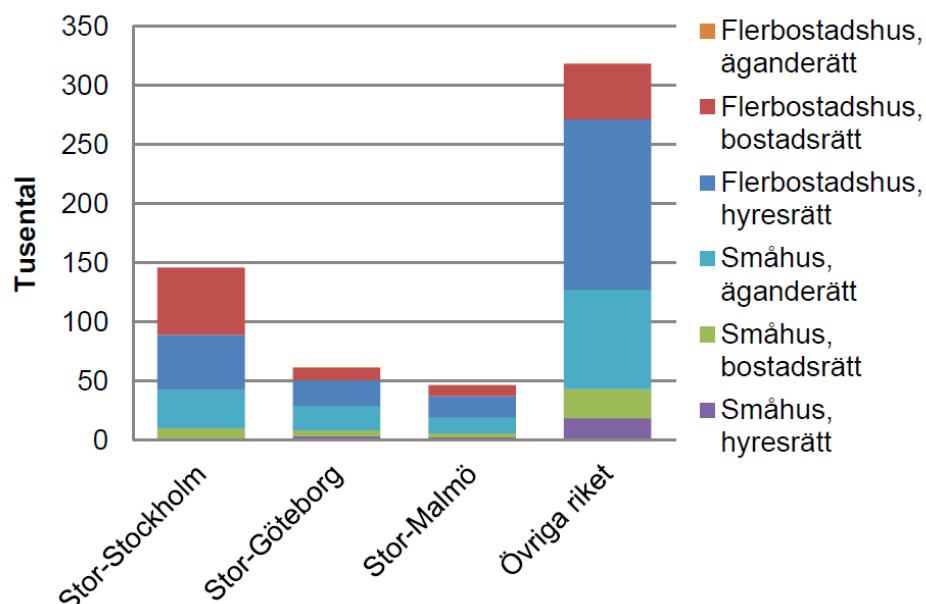
Figur 2.2. Sveriges befolkningssmängd prognos (SCB, 2015).

Storstadsregionerna Stockholm, Göteborg och Malmö är de mest utsatta för bostadskrisen. Det är attraktiva områden för både student- och näringslivet vilket leder till urbanisering, som medför en ökad efterfrågan på bostäder. Enligt Boverket uppskattas cirka 52 procent av Sveriges totala befolkning bo i storstadsregionerna år 2025 jämfört med 49 procent år 2011. Det motsvarar en befolkningsökning med nästan 800 000. Det medför att Sveriges byggbehov kommer att behöva koncentreras till storstadsregionerna och att en kraftig ökning av bostadsbyggandet måste ske (Boverket, 2015d).



Figur 2.3. Regionsgruppernas andelar av totalt byggbehov 2012-2025 (Boverket, 2015d).

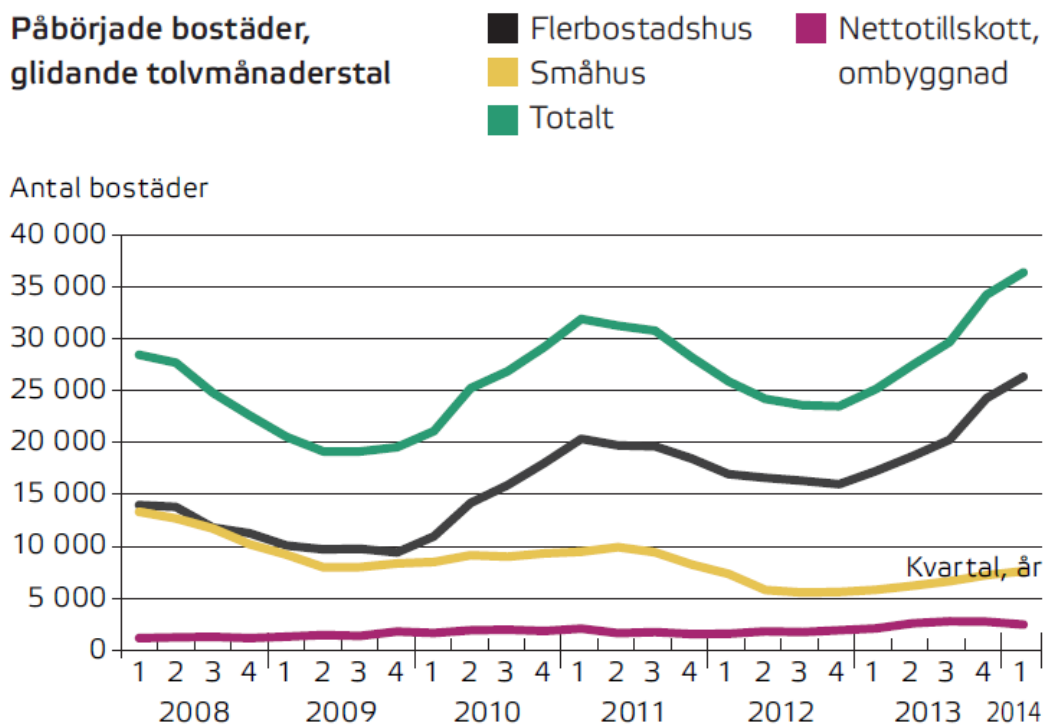
Vad man tydligt kan se nedan i figur 2.4. är den markanta skillnaden på andel nyproducerade bostadsrätter jämfört med hyresrätter samt i storstäderna jämfört med övriga Sverige. Detta kan vara ett resultat av att byggherrar tjänar mer på bygga bostadsrätter och därefter sälja dem istället för att enbart hyra ut bostäderna. Detta har direkt effekt på bostadspriserna som ökat drastiskt de senaste åren. Mellan åren 2009 och 2014 skedde en ökning med 48 procent i Stockholm och 45 procent i Göteborg (Boverket, 2014b). Bristen på hyresrätter eller kanske den stora andel bostadsrätter gör det svårare för dem som inte redan har en bostad att få tillgång till en.



Figur 2.4. Nybyggda lägenheter 1990–2011 efter hustyp och region (Boverket, 2012).

Boverket konstaterar att de bostäder som är mest efterfrågade är små centralt belägna lägenheter. Bristen på billiga och mindre lägenheter stänger ute de grupper som är nya på bostadsmarknaden. Detta gäller främst unga vuxna och studenter då de är grupper som är nya på marknaden samt ofta saknar kapital och kontakter (Boverket, 2015e). Problemet är att små lägenheter är relativt kostsamma per kvadratmeter då varje enskild lägenhet kräver våtrum och kök. Målgruppen är en generellt svag grupp ekonomiskt och har därför inte möjlighet att betala så mycket i hyra. Få byggherrar är därför ovilliga att investera i att bygga mindre lägenheter (Nilsson, 2015).

Den generella ambitionen är att öka byggtakten för att bygga bort dagens bostadsbrist samt möta framtidens bostadsbehov. Byggtakten har ökat men behöver ökas ytterligare för att möta rådande och kommande efterfrågan. År 2015 påbörjades byggandet av 29 000 bostäder i flerbostadshus, varav något färre bostadsrätter än hyresrätter (Boverket, 2014b). Även studentbostadsbyggandet har ökat kraftigt. Under 2014 började en ny satsning som höll i sig över 2015 vilket medförde att under dessa två år byggdes det studentbostäder i 39 av Sveriges 290 kommuner (*ibid*).



Figur 2.5. Påbörjade bostäder, glidande tolvmånaderstal (Boverket, 2014b).

2.2. Bostadsbrist studenter

Avsaknaden av studentbostäder i Sverige är ett stort och tilltagande problem. Trycket på universitet och högskolor blir allt större då inför höstterminen 2014 sökte 135 000 personer till universitet eller högskolor jämfört med 88 000 höstterminen 2006. Det året tvingades 350 000 studenter konkurrera om 80 000 studentbostäder (Universitet och högskolor, 2015). Ökningen av antalet studerande sätter hårda krav på samhället och framförallt dess tillgång på bostäder. I brist på bostäder tvingas studenter till mindre säkra upplåtelseformer som campingplatser och vandrarhem, riskabla och olagliga andrahandskontrakt eller i vissa fall avbryta studierna då deras studieort inte kan erbjuda en bostad. Då studenter hålls tillbaka från att studera på dem orter de vill påverkas Sveriges utveckling och framtida konkurrenskraft. Det är heller inte bra för städernas utveckling som kunskapsregioner och tillväxtcentrum om de har ett underskott av bostäder. Detta leder till en ond spiral då färre bostäder kan byggas på grund av brist på kompetens och mankraft vilket påverkar Sveriges välfärd negativt.

SFS bostadsrapport, från 2015, visar att av Sveriges 33 universitet- och högskoleorter kan 28 av dem inte garantera en bostad för sina studenter inom 30 dagar. Tolv av dessa kan inte heller garantera en bostad under hela höstterminen, däribland Göteborg som har omkring 60 000 studenter men kan endast erbjuda 10 000 en studentbostad. De resterande 50 000 studerande är därför tvingade att hitta en bostad på egen hand i och med den hårda konkurrenssituationen trissas hyrorna upp (SFS, 2015).

2.3. Varför byggs det inte fler studentbostäder?

Det kan konstateras att dagens situation är ohållbar och att studentbostäderna är för få. Nedan nämns tre viktiga orsaker till varför nyproduktionen av studentbostäder inte går framåt och en jämförelse görs av Norden.

2.3.1. Rådande byggregler

För att generera fler bostäder åt studenter ändrades BBR i juli 2014. Det medgav att de byggregler Sverige rättar sig efter när det byggs studentbostäder nu är mer anpassade efter studentbostaden och inte den vanliga permanenta bostaden. Trots det har studentboende en genomsnittlig boendetid på två år vilket är avsevärt mindre än en vanlig hyresrätt (SBF, 2013a). Därför borde studentbostäder ses som en form av tillfälligt boende då studenter endast hyr under en begränsad period och lätnader angående tillgänglighetskraven borde därför minska anser Chris Österlund, VD för Stiftelsen Stockholms studentbostäder (SHT, 2013). I dagsläget är det i praktiken väldigt svårt att bygga små lägenheter som uppfyller alla krav och detta leder till att färre studentlägenheter kan byggas.

2.3.2. Tillgänglighet

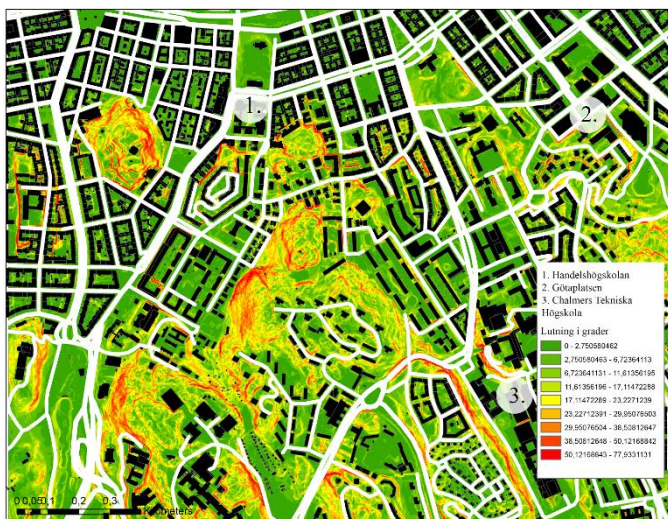
Dagens regelverk med tillgänglighet medför höga hyror i nya studentbostäder och dålig ekonomi i byggprojekten menar Sveriges studentbostadsföretag. De påstår också att nyckeln till fler bostäder är en minskad yta då ytan har en direkt betydelse för hyran. Ytan har även effekt på antalet lägenheter som går att få in i en huskropp vilket påverkar den totala ekonomin i ett byggprojekt (SBF, 2013a).

Kostnaden för att producera studentlägenheter måste anpassas efter studenternas ekonomi; en student får i dagsläget 9 904 kr med fullt bidrag och lån per månad. Trots att hyrorna för studentlägenheter måste vara anpassade har regeringen i dagsläget inte några avsikter att återinföra subventioner eller bidrag för bostäder. Enligt Studentbostadsföretagens rapport är det tydligt att det byggs för lite på grund av utebliven ekonomisk vinst. Det är för dyrt och komplicerat att projektera och producera studentbostäder efter studenternas ekonomiska situation. Detta beror på tre saker varav två omfattar tillgänglighetskrav. Den ena handlar om att bostadens funktioner höjer boarean och syftar på avsnitt 3.22 i BBR. Den andra omfattar tillgänglighet och dess inverkan på bostadsytan (*PBL, p. 8kap 1§*) (Sköld & Tengsved, 2013).

Ett alternativ för att öka produktionen av bostäder är att ompröva regelverket och sänka tillgänglighetskraven. Österlund menar att tillgänglighetskraven står i vägen för en potentiell bostadsboom och att Norges metod bör efterliknas, där endast 20 procent av nyproducerade studentbostäderna är universellt tillgängliga medan resterande 80 procent är besökstillgängliga (SHT, 2013). Att ändra kraven på tillgänglighetsanpassade bostäder har dock fått stark kritik från bland annat DHR, förbundet för ett samhälle utan rörelsehinder (SHT, 2013). I SSSB:s rapport tar Österlund upp ett studentbostadshus i Norge som rymmer 41 stycken studentlägenheter per våningsplan, varav 9 stycken är universellt tillgängliga, medan med Sveriges tillgänglighetskrav skulle det enbart rymmas 37 studentlägenheter på samma yta (SSSB, 2013).

2.3.3. Outnyttjad mark

En annan anledning till bostadsbristen är att det finns outnyttjad mark eller brist på mark. I storstäderna är utbudet av central mark väldigt dyrt eller svåråtkomlig och bristen på avkastning och slutna processer gör att denna mark inte blir åtkomlig för studentbostadsföretagen. Till exempel utgörs Göteborgs centrala kärna till stor del av bergigt landskap. Johanneberg och Guldheden är några stadsdelar vars bebyggelse blivit begränsad av terrängen. I figur 2.6. visas en karta över en central del av Göteborg där kuperad terräng och byggnader är utmärka. I figuren framgår det tydligt att slänter utgör en markant del av Göteborgs terräng och att en förtätning kräver att man exploaterar dessa.



Figur 2.6. Visar en karta över en central del i Göteborg där välkända platser utmärkta i vitt. Färgerna symboliserar terrängens lutning i grader (Tornberg, 2016).

För att Göteborg ska fortsätta växa som en attraktiv och hållbar stad är det nödvändigt att förtäta staden. Enligt fastighetsnämnden kan Göteborg växa med minst 150 000 människor genom enbart förtätning och ombyggnation av befintliga fastigheter. Det skulle bidra till en mer miljövänlig, tilltalande och socialt hållbar stad (Fastighetsnämnden, 2014).

2.3.4. Jämförelse mellan regler i Norden

Jämför man förutsättningarna för att bygga studentbostäder länderna i Norden emellan kan man konstatera att kraven är mer hårda i Sverige. Det är till exempel svårt att bygga under 25 kvadratmeter på grund av byggreglerna medan i Danmark finns inget minimum på hur liten en bostad får vara. I Finland är det ungefär 20 kvadratmeter som är det minsta man får bygga men vissa lokala regler tillåter undantag och i Norge är 12 kvadratmeter den minsta bostadsytan men även här kan det göras undantag. Även undantag för byggregler skiljer sig Sverige från de övriga. I Danmark får det inte göras undantag men deras regler är betydligt mildare än Sveriges, framförallt gällande tillgänglighetskraven. I Finland får man göra undantag gällande tillgängligheten och storleken på badrum, det finns även undantag vad gäller parkeringsnormen vid studentbostäder. Norge skiljer som sagt på besökstillgänglighet och universell tillgänglighet (SSSB, 2013).

3. Teoretisk referensram

I detta avsnitt behandlas de referenser som legat till grund för den teoretiska bakgrund som arbetet bygger på.

3.1. Bostadsutformning

I april 2013 gjorde Studentbostadsföretagen en kartläggning över hur studenter i lägenheter, avsedda för en person, bor idag och hur de vill förändra sin boendesituation. Studien baserades på intervjuer och enkäter där studenter i Lund har tillfrågats om aspekter av sitt boende som; hyra, läge, utformning, gemensamma utrymmen och behov av möjligheter till studerande i hemmet. I den statistiska enkäten visade att 58 procent inte kunde tänka sig att bo i en större lägenhet om det innebär en högre hyra. Dock visar resultatet att det är svårt att generalisera kring studenter och hur dem vill bo då de är en väldigt heterogen grupp med olika förutsättningar och preferenser. Därför är det viktigt att det byggs varierade studentboenden för att tillfredsställa så många som möjligt (SBF, 2013b).

I början av 2013 genomförde Studentbostadsföretagen även en undersökning gällande vilka byggregler som hindrar byggnationen av studentbostäder bland sina medlemmar. Av de cirka 50 medlemmar som var tillfrågade valde 18 att svara på enkäter och diskutera ämnet. Undersökningen sammanställdes i rapporten och de viktigaste frågorna som ställdes och diskuterades var: Vilka byggregler anser ni behöver ses över? Vilka svårigheter medför de idag? På vilket sätt de borde ändras? Resultatet visade att de företagen som bygger studentbostäder vill att regelverket ska skilja sig mer mellan studentbostäder och vanliga bostäder detta då studentbostäder är ett tillfälligt boende. Vidare framgår det att reglerna för tillgänglighet bör ses över och en skillnad på universell- och besökstillgänglighet där majoriteten av studentbostäder uppfyller besökstillgänglighet medan en mindre del klarar universell tillgänglighet. Dessutom bör möjligheten för funktioner i bostaden kunna överlappa varandra. Slutligen visade resultatet att kravet på en tyst sida bör tas bort och bullermätning bör ske på insidan av lägenheten istället för utsidan (SBF, 2013a).

Boverket fick uppdraget av regeringen att ta fram förslag som kan stimulera och förenkla byggandet av student och ungdomsbostäder. Processen mynnade ut i rapporten som publicerades 2013. Boverket kom fram till följande förslag:

- Ändrade krav på bostadsutformning för att möjliggöra student- och ungdomsbostäder med en mindre boarea
- Sänkta bullerkrav från utsidan för enkelsidiga små bostäder för att tillgängliggöra ny mark
- Förbättrade ekonomiska möjligheter för byggherrar som bygger under tidsbegränsade bygglov
- Förenkla flyttandet av enstaka enkla byggnader
- Förtydligande av vissa tekniska egenskapskrav, sänkta krav eller helt borttagande av krav, för att tillgängliggöra tidigare obebyggd mark och sänka produktionskostnader (Boverket, 2013)

Som komplement till ovanstående rapport publicerade boverket 2014 en rapport som utreder ändringarna utifrån dess mål och utgångspunkter. Målet med ändringen av BBR var att förtydliga och göra det enklare att bygga studentbostäder och att på så sätt stimulera byggandet av den typen av bostäder. Analys och resultatdelen av texten visar på att ändringarna ökar möjligheterna till att bygga studentbostäder med en mindre

boarea, vilket sänker produktionskostnaderna. Vidare medför ändringarna att det blir enklare att bygga studentbostäder utan gemensamma utrymmen samt att tre studentbostäder kan dela på ett utflyttat tillgängligt badrum. Dessa ändringar innebär också att studentbostäderna kan byggas mindre och med sänkta byggnadskostnader som följd. Då bostäderna är mindre kan byggherren inte ta ut höga hyror men fler bostäder kan byggas och på så sätt kompensera den låga hyran. Vidare indikerar rapporten att detta gynnar studenter då de traditionellt har svag ekonomi. Då bostadsbristen är hög är det viktigare att prioritera fler bostäder, än att de är trånga, speciellt då det är temporära bostäder med hög rotation (Boverket, 2014a).

3.2. Moduler

Enligt TNC 95, Plan- och byggtermer 1994, definieras volymenheter som: "Byggelement med huvudsaklig utsträckning i tre dimensioner och bestående av bjälklagsdelar och två eller flera väggdelar som tillsammans omsluter ett utrymme" (Boverket, 2006). Byggnation med moduler innebär att element till en volym produceras och sätts ihop till moduler i en fabrik. Modulerna, som utgör en komplett byggsats till ett hus, levereras sedan till byggarbetsplatsen där de monteras (Moelven, 2016).

2006 gav boverket ut sin rapport "Bostäder byggda med volymelement". I rapporten undersöktes flera bostadsprojekt baserade på volymelement utifrån bestämda perspektiv. Perspektiven som studeras var: uppnådd bostadskvalité, ekonomi, projektering och byggnation samt hälsa och miljö. Rapporten slog fast att det finns många kvalitéer och mycket potential men att processen behöver utvecklas (Boverket, 2006).

Vid Tekniska Högskolan i Jönköping skrev Pernilla Håkansson och Tina Johansson år 2009 ett examensarbete om "Flexibla Modullägenheter". De undersökte om det är möjligt att med hjälp av industriellt byggande, det vill säga användning av modulkomponenter, framställa mindre bostäder med hög kvalité. De genomförde en grundlig kartläggning av hur byggnadsprocessen för modullägenheter går till och presenterade tydligt vilka för- och nackdelar som finns med den typen av byggsystem. Resultatet för examensarbetet indikerade att fördelarna är fler än nackdelarna och därför borde modulbyggandet ha en given plats i framtidens byggsverige. Resultaten visade även att tekniken och effektiviseringen behöver fortsätta utvecklas men de negativa fördomar som ofta är förknippade med prefabricerade byggnadselement är omotiverade. Byggsystemet är effektivt, säkert och om konceptet är utvecklat kan resultatet bli lika bra som vid platsbyggnation (Håkansson & Johansson, 2009).

Vid Högskolan i Gävle skrev Martin Rönnbäck och Linus Stigenberg år 2013 ett examensarbete om modulbyggt kontra platsbyggt. Syftet med arbetet var att svara på hur stor prisskillnaden blir mellan platsbyggt och modulbyggt. Ett område med ett studentbostadshus projekterades och sedan kontaktades olika företag för att ge ett prisförslag. Resultatet visade att kostnaden kunde både bli högre och lägre vid byggnation med moduler istället för platsbyggt (Rönnbäck & Stigenberg, 2013). Samma rapport fastställde att andra vinningar kan göras med prefabricerade modulerna. De skapar effektiva och trygga arbetsförhållande då modulkropparna byggs helt eller delvis färdigt i fabriker för att sedan transporterats till byggarbetsplatsen. Samtidigt som modulerna färdigställs kan mark- och grundarbeten startas på plats vilket bidrar till en effektiv produktion tidsmässigt och en direkt ekonomisk vinning (Rönnbäck, M & Stigenberg, L. 2013).

3.3. Slänter

Skruvfundament Scandinavia AB har publicerat rapporten “Användningsområden - Professionella Skruvfundament”. I rapporten listas fördelar med att använda skruvfundament istället för grundläggning med betong. De stora fördelarna rapporten tar upp är bland annat att minskade kostnader, snabb montering, ingen grävning, schaktning eller gjutning behövs, passande för alla belastningsbara jordarter, enkelt demonterbar och kan återanvändas (Skruvfundament Scandinavia AB, 2016).

4. Utredning

Under detta avsnitt presenteras de metoder som valts för sökprocessen, beskrivning av skissprocess, analysmetod, för- och nackdelar med metoderna och arbetsfördelning.

4.1. Metod datainsamling

För att få kunskap om ämnet samt en ordentlig teoretisk bakgrund studerades tidigare genomförd forskning. Information och data från tidigare examens- och kandidatarbeten visade sig, tillsammans med rapporter och utredningar från bland annat Boverket och större byggföretagen, vara en solid teoretisk grund. Även de norska byggreglerna gällande besöks- respektive universelltillgänglighet har studerats. För att ytterligare sätta sig in i problematiken och eventuella lösningar på bostadsbristen besöktes seminarierna "Göteborgs stad planerar bostäder för nyanlända i din stadsdel" i Johannebergs kyrka, Göteborg 9 mars 2016 och "Temporära bostäder" i Billdals kyrka, Göteborg 9 februari 2016.

För att bättre förstå hur marknaden ser ut för studenter och studentboende idag samt vad som efterfrågas, kontaktades fyra olika aktörer som bygger studentbostäder; Chalmers Studentbostäder, SGS Studentbostäder, Malmö Studenthus och Studentbostäder i Linköping. Frågorna handlade om bostadens kvalitéer, rådande tillgänglighetskrav och vad som försvårar en ökad produktion av studentbostäder. För intervjufrågor se bilaga 1. Kontakterna hittades via sökningar på internet och frågorna ställdes via E-post. Kontakten med SGS Studentbostäder ledde till ett personligt möte med deras fastighetschef Magnus Bonander medan de övriga tillfrågade svarade via mejl.

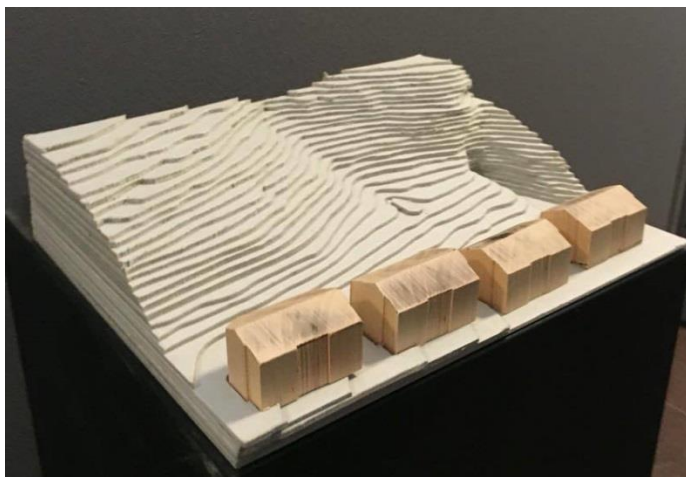
Då det tilltänkta flerbostadshuset innefattar prefabricerade moduler kontaktades olika modulföretag. Det gav en inblick i hur arbetsprocessen ser ut, hur en modul är uppbyggd, vad de kostar att producera samt vilka förutsättningar och begränsningar de har. De som kontaktades var Swedish Modules, Keywe, Moelven, Modulgruppen, Flexator och Arcaflex. Flexator och Arcaflex delade med sig av vilka tak, bjälklags- och väggdjocklekar de använder sig av. För att ytterligare begränsa modulerna, med syfte att sänka produktionskostnaderna, kontaktades transportstyrelsen, trafikverket och Vägtransportledarna i Väst AB för att ta reda på hur stora modulerna kan vara utan att transporten behöver försvåras med vägtransportledare, begränsade transporttider eller avstängning av vägar.

Rapportens fokus har varit på tre olika områden: moduler, sänkta tillgänglighetskrav och utnyttjandet av kuperad terräng i form av slänter. Att skissa fram egna förslag diskuterades tidigt fram som en metod att visa modulernas och tillgänglighetens roll, medan slänTERS inverkan fick växa fram under projektets gång.

4.2. Metod slänter

För att försätta idén att utnyttja obebyggda centralt lokaliserade slänter i en verklig kontext valdes en plats i Göteborg. Handledarna på Markgrens Arkitektur kom med flera förslag; syd- och västsluttningarna av Guldhedsberget, Gråberget i Majorna och Sjöberget vid Nya varvet. Efter platsinspektion valdes slänten intill Muraregatan. Det är en centralt benägen adress i Vasastan med flera högskolor inom gångavstånd. För att få en tydlig bild av slänten konstruerades en arkitekturmodell av den utvalda slänten i PAPP och trä i skala 1:400 se figur 4.1. Det gav bland annat en bättre bild var i slänten vårt förslag kan placeras. För att ytterligare åskådliggöra slänten lades den in i arkitekturprogrammet Revit Architecture som en 3D modellering.

För att få en bild av hur stor del av centrala Göteborg som utgörs av kuperad och obebyggd terräng kontaktades Jonas Tornberg, forskare och lärare inom Geografiska Informationssystem på Chalmers. Tornberg försåg oss med en karta över valt område i Göteborg där markens lutning och bebyggelse var utmärkt. Tomas Johansson på Skruvfundament Scandinavia AB kontaktades angående modulbyggnation i slänter. Han förmedlade referensbilder från tidigare projekt i Schweiz, Danmark och Tyskland. Bilderna visade hur processen kring byggnation i slänter går till och han förklarade tillvägagångssättet.



Figur 4.1. Modell i papp av slänten intill Muraregatan.

4.3. Metod planlösningar och våningsplan

I detta kapitel redovisas arbetsprocessen för framtagningen av förslag på planlösningar och våningsplan.

4.3.1. Målsättning

Efter överläggning fastställdes målsättningen till att ta fram tre olika förslag på planlösningar. Planlösningarna skulle bestå av en lägenhet per modul. Målet med samtliga lägenheter var att de skulle bli så kompakta som möjligt samtidigt som de skulle uppfylla olika tillgänglighetskrav. Vi döper dem till planlösning A, B och C.

- A. Normala tillgänglighetskrav efter BBR och SS.
- B. Sänkta tillgänglighetskrav efter BBR och SS.
- C. Ingen hänsyn tagen till tillgänglighetskraven i BBR och SS.

Syftet med att framställa tre olika planlösningar var att illustrera vilka skillnader i storlek och utformning det blir vid olika tillgänglighetskrav. Storleken på en bostad påverkar priset samt hur många lägenheter som kan byggas på en begränsad area. Planlösning A valdes då studentbostäder byggs efter dessa krav idag (Boverket, 2015b), vilket motiverar att utgå ifrån den i jämförelser med de övriga planlösningarna. Planlösning B valdes för att exemplifiera hur en planlösning för en studentlägenhet med sänkta tillgänglighetskrav kan utformas. Det är idag inte tillåtet att bygga utifrån sänkta krav vilket gör det intressant att visa hur planlösningarna framförallt minskar i yta när man går från normal till sänkt tillgänglighet och vad denna skillnad gör för bostadens kvalitéer. Planlösning C valdes för att illustrera hur mycket mindre boareal kan bli samt vilka bostadskvalitéer som kan uppnås om ingen hänsyn tas till krav på tillgänglighet enligt dagens byggregler.

4.3.2. Förutsättningar

Moduler

Efter förstudien framgick det att förutsättningarna för planlösningarna framförallt påverkades av att vårt tänkta flerbostadshus skulle bestå av små modulbyggda lägenheter. Modulbaserade lägenheter valdes då den typen av byggnation vid god planering innebär en kostnads- och tidseffektiv produktion (Rönnbäck & Stigenberg, 2013). Det stod klart att modulernas begränsning, speciellt deras bredd, starkt skulle påverka möjlig bostadsutformning. Modulbredden 3,09 meter valdes då den underlättar vid transport samt minskar kostnaderna. Är bredden 3,10 meter eller bredare krävs bland annat en varningsbil och transporttiderna begränsas (Trafikverket, 2015).

En bestämd bredd medför att modulens längd styr lägenheternas storlek. Enligt Mattias Welle, vägtransportledare på Vägtransportledarna i Väst AB, bör längden inte överstiga 6,3 meter då 25,25 meters transporter kan transportera tre moduler i taget. Höjdbegränsningar för transporter styrs främst av framkomligheten på vägar, vilken kan begränsas av exempelvis broar. Enligt transportstyrelsen är den generella maxhöjden för transporter 4,5 meter (Göteborgs Stad, 2016). För ytterligare förutsättningar tillfrågades volymelementleverantörer om vilka vägg, bjälklags- och taktjocklekar de använder sig av. Då de används i industrin och därmed uppfyller de krav som ställs tillämpades dem. Två företag delade med sig av sina vägg, tak -och bjälklagstjocklekar, Flexator och Arcaflex.

Tabell 4.1. Visar tjocklekar över konstruktionsdetaljer för moduler (Karlsson, 2016) (Bergman, 2016).

Konstruktionsdetalj	Tjocklek (mm)	
	Arcaflex	Flexator
Innervägg	120	96
Yttervägg	267	200
Lägenhetsavskiljande vägg	316	147
Vägg ut mot korridor	316	147
Vägg ut mot trapphus	279	Uppgift saknas
Bjälklag	Uppgift saknas	220
Innertak	Uppgift saknas	330

Flexators mått valdes då de stämmer bättre överens med hur bostäder byggs idag. Rumshöjden i bostäderna valdes till 2,7 meter för att öka känslan av rymd i bostäderna. Med valda mått på bjälklag- och innertak medförde det att transporthöjden är under 4,5 meter hög inklusive släp.

Bostäder

Utifrån erhållna svar från de som bygger studentbostäder och utifrån tidigare forskning stod det klart att studenterna tydligt efterfrågar en egen lägenhet med samtliga funktioner inne i den enskilda lägenheten. Delar av funktionerna kan vara utflyttade till gemensamhetsutrymmen men det ska finnas möjlighet att endast bruka sin egen bostad. Därför är målet med våra planlösningar att de ska innehålla minst två garderober, avhållningsutrymme för ytterkläder, en bokhylla, ha plats för sömn, samvaro, matlagning, måltider och ett hygienutrymme med dusch. Tvättmöjlighet, förråd och städsåp ska finnas tillgängligt i gemensamma utrymmen. Dagens regelverk tillåter att funktioner överlappar varandra helt eller delvis i bostäder avsedda för studenter (Boverket, 2015b). Vidare valdes schablonvärdet där bostädernas fönsterglasarea bör vara minst 10 procent av golvetets area (Boverket, 2015b). Fönstren bör vara centralt placerade på en av lägenheternas kortsida för att underlätta produktionen. Att skapa så kompakta lägenheter som möjligt och ändå uppnå ovanstående önsksningar medför att bostaden är tvungen att bli väldigt yteffektiv. För att få inspiration undersöktes och analyserades ett stort antal planlösningar på befintliga studentlägenheter i Göteborg och Lund, hämtade från stadsbyggnadskontoret i Göteborg respektive Lund, samt diverse planlösningar från modulföretag.

4.3.3. Skissmetod

När målen och förutsättningarna för skissprocessen var bestämda kunde själva skapandet påbörjas. Som ovan beskrivet hämtades först planlösningar för idéer och sedan tog vi ut de fördelar som vi kunde se. Därefter skissades idéer till planlösningar i datorprogrammen AutoCad och Revit Architecture. Detta för att få fram våra slutgiltiga planlösningar A, B och C. Nedan presenteras dem inhämtade planlösningar samt våra skisser.

Planlösningar

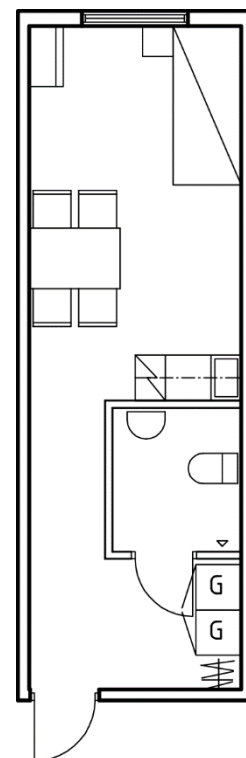
Planlösning A:

För planlösning A har inspiration hämtats från en av modulgruppens planlösningar. Fördelarna med deras planlösning är att bredden på deras modul liknar den vi valt, den inrymmer de funktioner vi önskar samt att ytterdörrens placering möjliggör att modulen placeras i fil. Nackdelarna är att duschrummet inte uppfyller det valda tillgänglighetskravet och passagen i entréutrymmet är för smalt vilket medför att det inte går att vända med en rullstol i entrén.

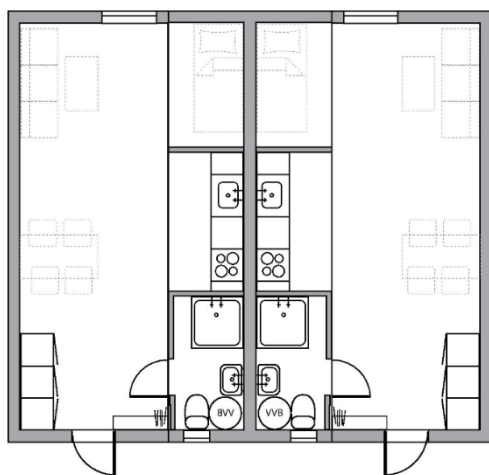


Figur 4.2. Visar planlösning för bostadsmodul 24 från modulgruppen, ej skala (Modulgruppen, 2016).

Kökets längd valdes till 1,4 meter, vilken är den minsta tillåtna (Boverket, 2015b) och placerades bakom badrumsväggen för att skapa ett så öppet rum som möjligt. Hygienrummets storlek ändrades och det flyttades in i lägenheten vilket möjliggjorde en tydlig entré med förvarings- och avhängningsmöjligheter samt gjorde vändning med rullstol i entrén möjlig. Med bredden på modulen bestämd till 3,09 meter kunde inte passagemåttet på 1,1 meter efter Svensk Standard uppfyllas i passagen mellan badrumsvägg och modulvägg.



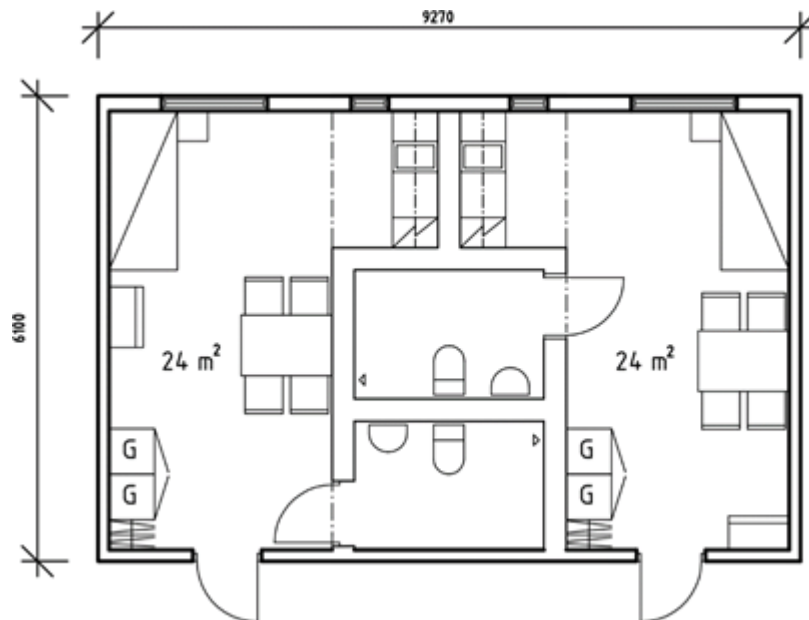
Figur 4.3. Visar skiss 1 i utformningen av planlösning A, skala 1:100.



Figur 4.4. Visar planlösning för bostadsmodul 36 från Modulgruppen (Modulgruppen, 2016).

Då passagemåttet för normal tillgänglighet inte kan uppfyllas i en modul med bestämd bredd, valde vi gå vidare till ett förslag där två bostäder delar på tre moduler. Detta är ett byggsystem som förekommer i branschen. Vi utgick från planlösningen i figur 4.3. men då bredden ökades kunde modulens längd minskas. I vår förstudie framhölls fördelarna med att samla de våta delarna i modulen i mitten. På modulgruppens hemsida hämtade vi planlösning i figur 4.4.

För att få plats med två normalt tillgängliga hygienrum i en modul kan de inte placeras som i figur 4.4. då vår bestämda modulbredd skulle överskridas, därför valde vi att placera hygienrummen ovanför varandra. Köken placerades i den våta modulen för att göra de torra modulerna helt fria från installationer. Modulens längd anpassades efter den slutgiltiga planlösningen C, se figur 4.12. till 6,1 meter då det underlättar transporten samt möjliggör att dessa förslag kan kombineras i ett flerbostadshus. Då mellanrummet mellan hygienrum och yttervägg översteg 1,4 meter förlängdes kökets bänkytor.

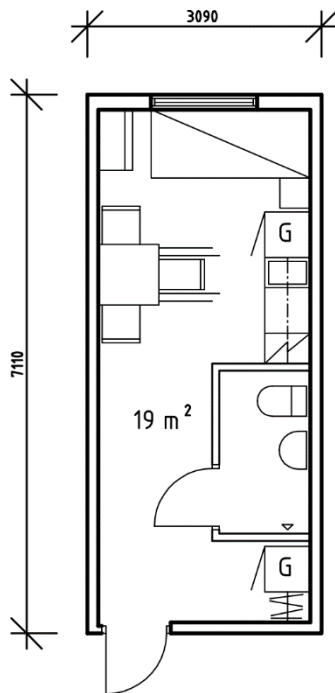


Figur 4.5. Visar slutgiltig planlösning A, skala 1:100.

Planlösning B:

För utformningen av denna planlösning utgick vi ifrån figur 4.3.

När hygienrummet anpassades efter de sänkta tillgänglighetskraven blev passagen mellan badrums -och modulvägg bredare än 1,1 meter. En av garderoberna i entréutrymmet flyttades in i lägenheten och placerades i anslutning till köket. Fördelarna med det var att ytan som entréutrymmet och badrummet upptar kunde minskas samtidigt som det blev möjligt att göra en 180 graders sväng med rullstol. För att göra bostaden mer kompakt utnyttjades att funktionerna måltid, samvaro och sömn tillåts överlappa varandra.

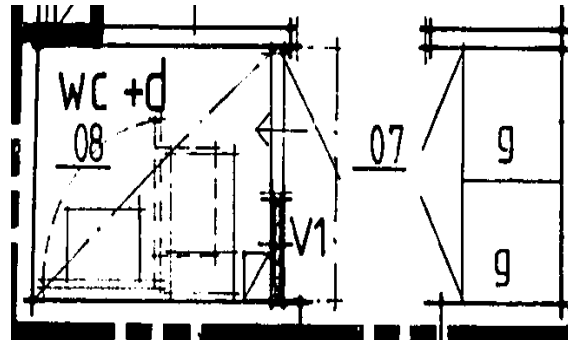


Figur 4.6. Visar slutgiltig planlösning B, skala 1:100.

Planlösning C:

Tanken med denna planlösning var ursprungligen att den inte skulle uppfylla några tillgänglighetskrav. Därför var det enda kravet på denna planlösning att den skulle inrymma valda funktioner.

Inspiration till duschrummet kom från en lösning där dusch och handfat delar på samma vattenkran. Utformningen är väldigt yteffektiv och tillämpas på Göteborgs Nation i Lund, se figurer 4.7.-4.9.



Figur 4.7. Badrum där dusch och handfat delar samma vattenkran, ej skala (Lunds kommun, 2016).

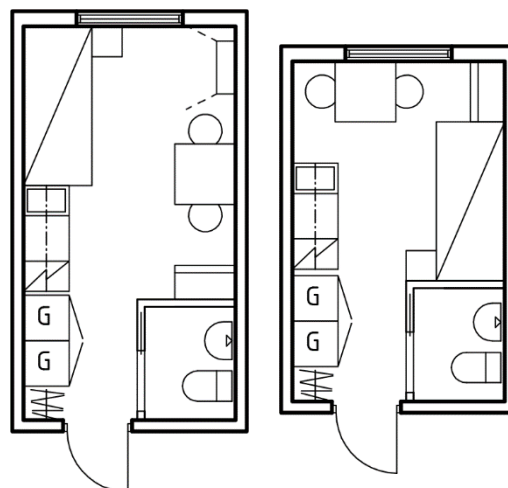


Figur 4.8. Verklig bild av figur 4.7. när handfatet används.



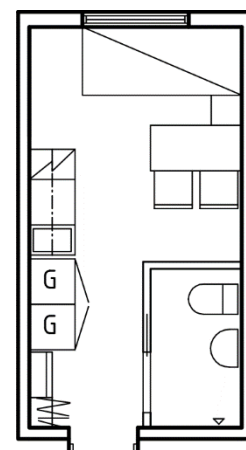
Figur 4.9. Verklig bild av figur 4.7. när duschen används.

Hygienrummet i figur 4.10. är utformat efter figur 4.7. och har tilldelades en skjutdörr, då en sådan kräver mindre yta än en vanlig dörr. Följdelaktigen kunde därför garderober och avhängningsutrymme placeras mitt emot hygienrummet och då skapa ett naturligt entréutrymme. Dessutom medförde det att hygienutrymmet och entrén inte tog upp lika mycket yta som i planlösning B. Två förslag togs fram där placeringen av säng, matbord och bokhylla skiljer sig vilket medförde olika storlekar, se figur 4.10.



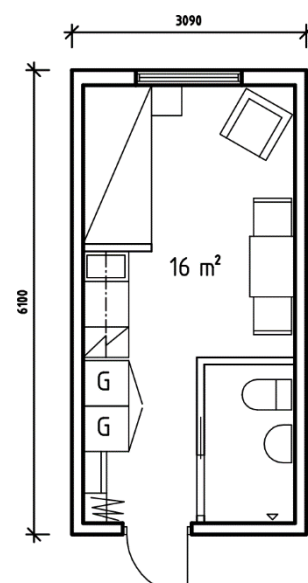
Figur 4.10. Visar två alternativ av skiss 1 av planlösning C, skala 1:100.

Efter överläggning kom vi fram till att det var bättre att utgå från mått som tillämpats. Därför utgick vi ifrån de mått som är rekommenderade i Handboken Bygg - Byggnadsplanering. Det medförde att hygienrummet blev större vilket i sin tur påverkade lägenhetens längd. Enligt boken bör passagemåttet för korridor i lägenhet vara minst en meter vilket inte uppnås i planlösning C. Vi valde därför att utgå från passagemåttet 0,9 meter vilket rekommenderas som minsta bredd i Bygg Ikapp från 2012. Vi valde att gå vidare med figur 4.11.



Figur 4.11. Visar skiss 2 i utformningen av planlösning C, skala 1:100.

Längden på modulen rättades efter krav på transport vilket medförde en längd på 6,1 meter. Den nya längden på modulen för planlösning möjliggjorde att placera garderoben intill den andra garderoben i entrén.



Figur 4.12. Visar slutgiltig planlösning C, skala 1:100.

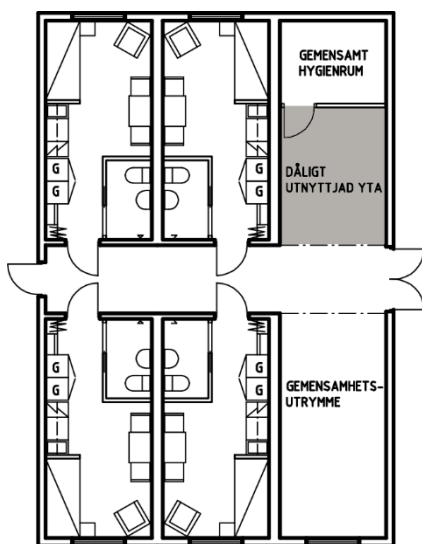
Standardiserad bedömningsmall

För att bedöma och jämföra lägenheterna samt på ett tydligt sätt presentera ett slutresultat sammanställdes en enkel och objektiv mall. Mallen utformades efter mätbara egenskaper som funktionsmått, funktioner och genomförbarhet. En lägenhets kvalitet är svår att bedöma objektivt och därför är det bra att ta hjälp av en mall. Inspiration och idé till mallen och dess utformning hämtades från vår handledare Awilla Posay examensarbete, "Ungdomsbostäder - En kvalitetsundersökning av kompakta bostäder" 2014, se tabell 5.2.-5.4.

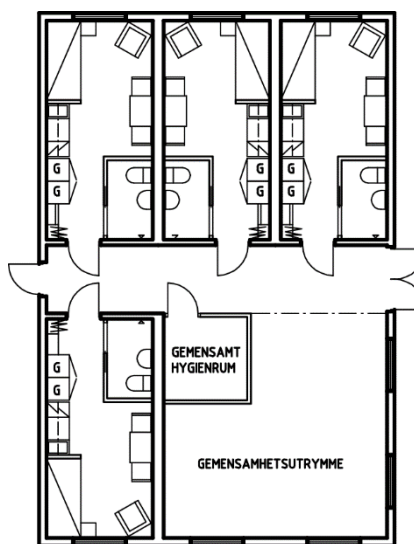
Typvåning

För att tydligt illustrera hur de olika förslagen av planlösningar kan disponeras i ett flerbostadshus exemplifieras ett våningsplan för varje planlösning med varierande mängd lägenheter. Dessa döps till typvåning A, B och C. Typvåning A är uppbyggd av bostäder utformade efter planlösning A och samma princip gäller för typvåning B och C.

Planlösning A uppfyller normal tillgänglighet enligt dagens krav och kräver därför inte några gemensamma ytor eftersom alla funktioner och deras funktionsmått ryms i den enskilda lägenheten. Däremot kompenseras både planlösning B och C med gemensamma ytor då normal tillgänglighet inte uppnås i respektive lägenhet. De allmänna ytorna för förslagen har utgått från två kvadratmeter per lägenhet, inklusive ett hygienrum med höjd tillgänglighet, dock minst två moduler. Enligt BBR får högst tre personer dela på ett hygienrum men det gäller för bostäder som saknar ett eget hygienrum (Boverket, 2015b). Då hygienrum finns i både B och C förutsätter vi att ett tillgängligt gemensamt hygienrum per våningsplan är tillräckligt. Det gemensamma utrymmet ska rymma de funktioner som inte är tillgängliga i den enskilda lägenheten samt ha plats för extra möblemang. Då det finns fullt utrustade kök i B och C har inget gemensamt kök planerats i de allmänna delarna.



Figur 4.13. Visar ett förslag på typvåning med tomma moduler placerade mitt emot varandra, skala 1:200.



Figur 4.14. Visar ett förslag på typvåning med tomma moduler placerade parallellt, skala 1:200.

För typvåning B och C utgick vi från två olika idéer, illustrerade i figurerna 4.13. och 4.14. I figur 4.13. kan man tydligt se att hygienrummet endast kan placeras längst in i en av modulerna vilket skapar en stor yta framför hygienrummet som inte kan nyttjas. Då stort fokus läggs på ytoptimering i denna rapport gallrades detta förslaget bort och förslaget i figur 4.14. valdes. Där utnyttjas hygienrummets placering för avskiljning och bidrar till större frihet gällande möblering där varje funktion läggs separat och behöver inte samspela med omgivande funktioner.

Area

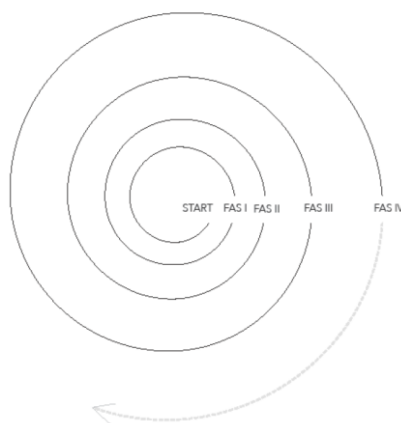
För att tydligt visa skillnaderna i area för de olika förslagen jämfördes olika areor. De areor som jämfördes var bostadsarea, BOA, bostadsarea för gemensamma utrymmen, BOAg, bruttoarea, BTA och övrig area som allmänna korridorer, ÖVA. Med boarea menas bostädernas area innanför ytterväggarna medan bruttoarean utgörs av den totala arean inklusive ytterväggar. Boarean delat med bruttoarean benämns som en byggnads yteffektivitet. För typvåningar som innehåller en gemensam del adderas BOA och BOAg och delas med BTA vid beräkning av yteffektiviteten.

Kostnad

För att få en uppskattning av hur mycket det hade kostat att tillverka modulerna tillfrågades olika företag som tillverkar bostadsmoduler. De som kom med ett prisförslag var; Keywe, Modulgruppen, Flexator och ett företag som valde att vara anonymt. Samtliga företag angav ett uppskattat pris i kronor per kvadrat vilket medförde att ett medelvärde räknades ut och tillämpades. Se tabell 5.8. för pris.

Arbetsförlopp för skissprocessen

Denna skissprocess fortskred under stora delar av projektets gång och bestod av olika faser som tydligt visualiseras i figur 4.15.



Figur 4.15. Designspiral - Illustration av skissprocessen (Franzén & Posay, 2014).

Fas I bestod i att ta fram ett första utkast på planlösningar och våningsplanen som noga granskades. I fas II erhöles respons från handledare Håkan Markgren och Johan Thyni, arkitekt och byggnadsingenjör på Markgren Arkitektur. I fas III mottogs respons från handledare Awilla Posay, byggnadsingenjör på Rstudio for architecture AB. Resultatet började ta form men processen fortsatte ytterligare i fas IV då feedback gavs från Simon Gunnelid och Simon Larsson, responsgrupp bestående av studenter på Chalmers. Tanken med spiralen är att resultatet inte ska ta slut här, utan att konceptet ska fortsätta att vidareutvecklas även när denna rapport är färdig.

Resultatet av skissprocessen, det vill säga bostädernas utformning och deras kvalité analyserades med hjälp av en standardiserad mall.

4.4. Metoddiskussion

Från början var tanken att arbetet skulle handla om ombyggda fraktcontainrar, istället för prefabricerade volymenheter, som en del av ett förslag att minska till bostadsbristen. Efter diskussion insåg vi dock att containrar inte var aktuella då de är låsta till ett färdigt skal med bestämda mått. Då avsikten var att experimentera och undersöka hur mycket det gick att minska studentbostäder passade moduler bättre.

I detta arbete genomfördes intervjuer med olika aktörer som bygger studentbostäder för att få deras syn på vad som krävs för att öka bostadsproduktionen. I efterhand kan vi dock konstateras att intervjuerna genomfördes för tidigt då arbetets syfte och frågeställning inte var helt färdigformulerade. Detta gjorde att intervjuerna inte blev tillräckligt inriktade på det rapporten faktiskt kom att handla om. Det hade därför varit bättre att senarelägga intervjuerna samt lägga ner mer tid på att specificera frågorna för en tydligare anpassning till arbetet. Intervjuerna bidrog ändå till en bättre förståelse kring problematiken på bristen av studentbostäder och hur företag i branschen resonerar kring det. Studenters preferenser och syn på bostadskvalité baserades på tidigare forskning då brist på tid gjort det svårt att utforma en egen enkät. Hade en sådan enkät genomförts hade kanske resultat och kriterier sett annorlunda ut. Fördelen hade varit att frågorna hade varit helt anpassad efter detta projekt.

Skissprocessen pågick under en längre tid och där kunde kunskaper från tidigare kurser på Chalmers tillämpas. Under processen användes papper och penna, datorprogrammen AutoCad, Revit Architecture och Photoshop. Planlösningarna och typvåningarna färdigställdes i AutoCad och typvåningarna färglades i Photoshop. En 3D ritning av slänten lades in i Revit Architecture och omgivande hus samt vårt förslag på flerbostadshuset ritades upp. Att under hela skissprocessen få respons och feedback från såväl arkitekter, byggingenjörer och andra aktörer i branschen var väldigt spännande och lärorikt. Det gav en inblick i arbetslivet samt gjorde att projektet kändes viktigt och verkligt.

Att en verklig slänt valdes för att placera flerbostadshuset i har underlättade mycket för sökandet av information, skrivandet och utformandet av förslaget. Det gjorde det möjligt att skapa både fysiska och virtuella modeller vilket förtydligade förutsättningarna. Vi hade problem med att hitta referenser och kunniga personer kring ämnet men genom personliga kontakter ledde det tills slut fram till en kontaktperson från Skruvfundament Scandinavia AB. Detta blev vår enda och bästa referens gällande byggandet i kuperad terräng. Detta kan anses som en nackdel då källan kan bli subjektiv samt inte får någon opposition. Däremot samarbetar Skruvfundament Scandinavia AB med internationella företag som använder sig av metod som är efterfrågad i framförallt alp- och bergsområden i länder som Tyskland och Schweiz, vilket stärker dess underlag.

En reflektion som dykt upp under arbetets gång är huruvida rapporten varit för omfattande. I syftet klargjordes det att ett förslag på en lösning för att motverka bostadsbristen för studenter skulle presenteras. I vårt förslag tillämpar vi modulbaserade bostäder med sänkta tillgänglighetskrav som dessutom är placerade i slänt. Dessa komponenter gjorde att rapporten ideligen blev mer omfattande då varje komponent krävde tid och arbete. Mer fokus hade kunnat läggas på slänter och modulers roll i förslaget, då hade lösningen kunnat fördjupas ytterligare.

4.5. Arbetsfördelning

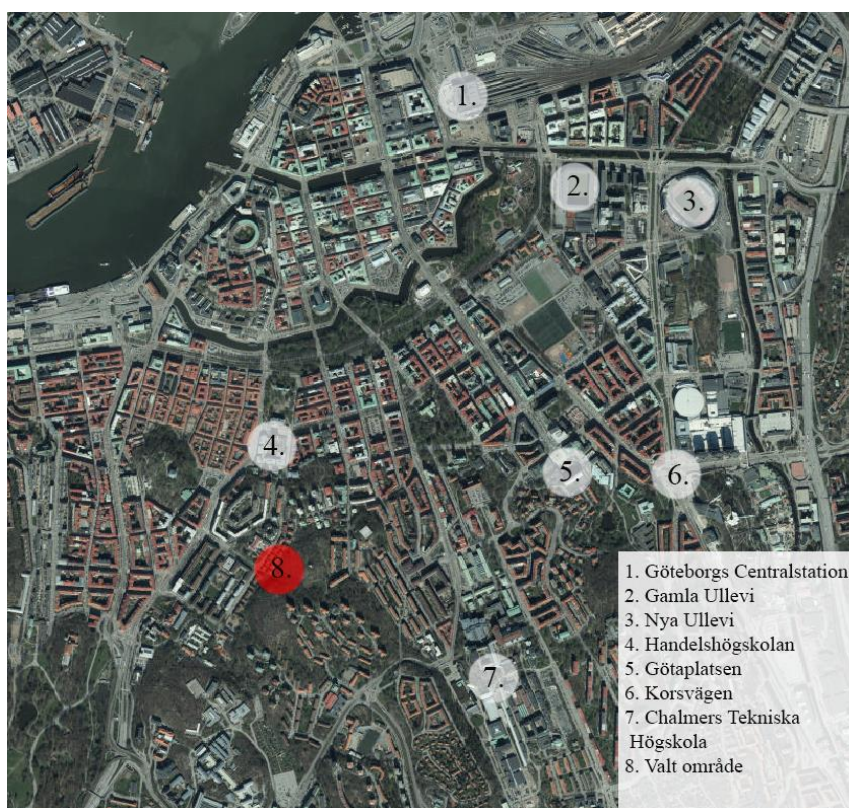
Under arbetes gång har vi arbetat både självständigt och i grupp. Vi arbetade tillsammans med att precisera problemformuleringen och målsättningen med arbetet. Delarna teoretisk referensram, metod och problembeskrivning delades upp emellan oss. Under skrivprocessen läste vi ofta igenom varandras texter och diskuterade oklarheter och frågor som uppkommit samt kom med respons. Skissprocessen och modellen av slänten gjordes tillsammans då det ständigt kom upp nya frågor och problem och där det var bättre om båda närvarade. Rapportens delar analys, resultat, diskussion och slutsats skrevs tillsammans av samma anledning. Enligt vår uppfattning har arbetet fortlöpt smidigt då vi arbetat effektivt tillsammans samt var för sig. Vi har ständigt haft en pågående dialog oss emellan samt med handledare och examinator.

5. Resultat och analys

I detta avsnitt presenteras de resultat som framkommit under rapporten. Resultaten jämförs och analyseras.

5.1. Slanter

Att bygga på oanvänd och central mark är ekonomiskt tilltalande och ett smart sätt att använda icke utnyttjade markresurser. Om den kuperade terrängen, som inte används idag, utnyttjas på ett innovativt sätt skulle en stor del central mark kunna frigöras för bostäder. Vinsterna blir många då till exempel stadsdelar som är separerade på grund av terrängens förhållande kan bindas samman. Om två områden byggs samman kan integrering ske genom passager och mötesplatser i eller bredvid byggnaderna och människor får även möjlighet att utnyttja båda områdenas utbud, exempelvis kollektivtrafik. Rapportens förslag innefattar därför mark som uppfyller dessa kriterier.



Figur 5.1. Visar en karta över centrala Göteborg med välkända platser markerade i vitt och valt område markerat i rött. Kartunderlag hämtad från Lantmäteriets kartverktyg.

Den aktuella tomten är belägen i stadsdelen Annedal i centrala Göteborg, se figur 5.1. Tomten binder samman stadsdelarna Annedal i väst och Landala i öst. Den har en höjdskillnad på drygt 40 meter och en area av cirka 70 000 kvadratmeter. Marken ägs av Park- och naturförvaltningen som i nuläget inte har några planerade projekt för området. Precis intill ligger den lugnt trafikerade Muraregatan med fyra fastigheter som vetter mot slänten. Området är i utkanten av Göteborgs stadskärna vilket innebär en lugnare miljö men ändå väldigt centralt med gångavstånd till Göteborgs båda universitet. Marken intill Muraregatan, som ligger mellan två kollektivtrafiknära områden Annedal och Guldheden, är ett bra exempel på en mark som med fördel skulle kunna bebyggas.

För att förenkla avgränsades tomten till en yta av cirka 11 000 kvadratmeter. Figur 5.2. visar valt tomt vilken är djup och rektangulär. Höjdskillnaden är på 27 meter och lutningen varierar över tomten. Slänten är brant och uppväxt, det finns en bergtunnel i södra delen och en gångstig i norra men är i övrigt helt orörd. De fyra fastigheterna som vetter mot tomten är cirka 12 meter höga, 13 meter breda och 20 meter långa och är med för att ge perspektiv till omgivningen och skalan.



Figur 5.2. Vy över Muraregatan och valt område. Kartunderlag hämtad från Lantmäteriets kartverktyg.

Ett alternativ att upprätta flerbostadshuset om man inte vill gräva, schakta eller gjuta är att använda sig av skruvfundament. Nedan följer en bildserie som beskriver monteringsprocessen. Monteringen på bilderna sker inte i en brant slänt, men enligt Tomas Johansson på Skruvfundament Scandinavia AB är principen samma och tillämpbar även i kuperad och sluttande terräng.



Figur 5.3. Installation av KRINNER skruvfundament KSF E140x3000 (Johansson, 2016).

Installation av KRINNER skruvfundament visas i figur 5.3. Innan installation av fundamenten sker vanligtvis förborrning. Vid installationen registreras vridmomenten vilket ger en god uppskattning av bärförmågan hos varje individuell skruv. På de skruvarna med lägst vridmoment under installationen utförs ett belastningstest för att dokumentera att kapaciteten är i linje med dimensionerande laster. Tolerans horisontellt är ca 0-30 millimeter beroende på markförhållanden, installationsmaskin och noggrannhet. Varje skruv installeras på ca 2-10 minuter beroende på markförhållanden (Johansson, 2016).



Figur 5.4. Förlängningsrör och balkar i lätt sluttande terräng (Johansson, 2016).

För att kompensera för en sluttande terräng används förlängningsrör som förs ner i fundamenten, se figur 5.4. I detta fall är rörets diameter cirka 80 millimeter, men kan variera mellan 76 och 100 millimeter. Sättdjupet beror på omständigheterna och varierar mellan 975 och 1040 millimeter ner i fundamentet. Röret låses fast och centreras med en excentersats. Högst upp på röret monteras en adapter att lägga bärlinorna på samt tillåter förankring av kryss stag för att förhindra knäckning. Därefter läggs bärlinor eller balkar på plats med distanser för att vid behov kompensera för 2-3 millimeter tolerans i höjddled vid skruvinstallationen (Johansson, 2016).



Figur 5.5. Modulerna lyfts på plats (Johansson, 2016).



Figur 5.6. Ofullbordad byggnad av moduler (Johansson, 2016).

Figur 5.5. visar nästa steg där modulerna lyfts på plats med en kran. Det är viktigt att detta görs försiktigt så att belastningen på skruv aldrig överstiger dimensionerade laster från konstruktör. I figur 5.6. har flera moduler lyfts på plats och huset börjar ta form (Johansson, 2016).

5.2. Moduler

I tabell 5.1. presenteras en sammanställning av för- och nackdelar med modulbyggnation hämtad från examensarbetet "Flexibla modullägenheter" av Pernilla Håkansson och Tina Johansson (2009). I arbetet projekterade författarna fram mindre lägenheter i modulform med hjälp av industriellt byggande.

Tabell 5.1. Visar för- och nackdelar med att bygga med moduler

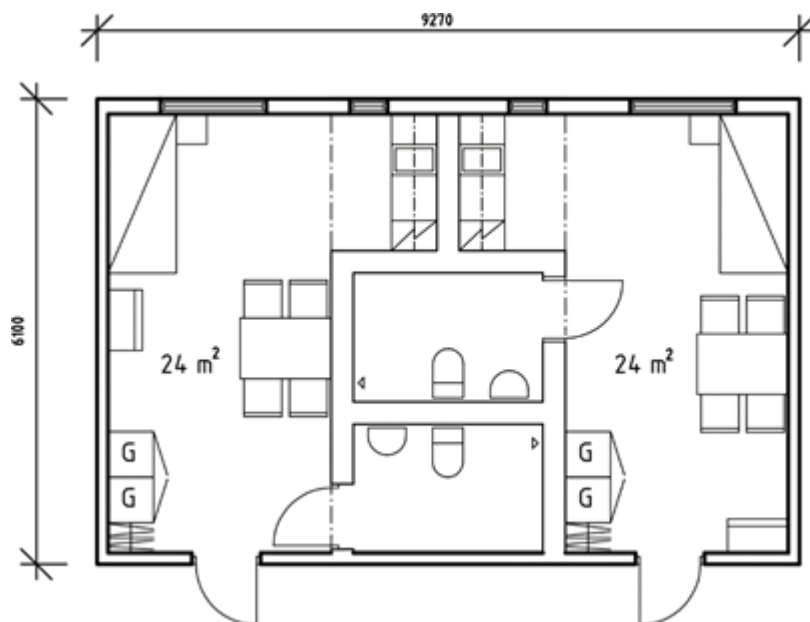
Fördelar	Nackdelar
● Flexibla byggnader - Byggnaderna är efter montering enkla att montera isär och flytta	● Mer komplex Byggnadsprocess - Större krav på förberedelser, planering och organisation
● Bättre arbetsmiljö och mindre spill	● Standardiserade mått - På grund av transportrestriktioner är storleken begränsad, vilket påverkar utformning av planlösningar
● Kortare byggtid - Samtidigt som grunden gjuts kan modulerna tillverkas i fabrik. Montering är ofta snabb	● Färre jobb för byggnadsarbetare - Då den största delen av arbetet sker i fabrik minskar antalet mantimmar på byggarbetsplatsen
● Återanvändning av projektering	● Färre tillvals- och ändringsmöjligheter
● Bättre kontroll på leveranstider och kostnader	● Systemfel - Kan bli dyrt att åtgärda om de inte upptäcks i tid
● Serieeffekter - Ett standardiserat byggsystem medför ofta mängdrabatter	● Negativa associationer - Det är vanligt att modulbyggnation förknippas med miljonprogrammet
● Bättre ljudmiljö - När moduler sammankopplas bildas en extra luftspalt mellan byggnadselementen	
● Fuktfria byggnader - Ingen hänsyn behövs tas till väder och vind vilket minskar risken för mögel	

Då bostadsbristen bland studenter är så pass utbredd krävs en snabb och effektiv lösning. Att använda sig av modulbyggnation kan därför vara ett bra sätt för att öka nyproduktionen av studentbostäder. Framförallt då det innebär kortare byggtider och flexibla byggnader. Det innebär att fler bostäder kan produceras samt att modulerna är enkla att ta isär och återanvända. Det gör det möjligt att möta ett varierande behov av studentbostäder genom att modulerna kan flyttas och byggas upp där behovet är som störst. Komplikationer som kan uppkomma är främst vid planering och tillverkning. Det ställer höga krav på byggherren och byggnadsarbetarna att upptäcka fel då det är både dyrt och kan försena processen om det inte upptäcks i tid (Håkansson & Johansson, 2009).

5.3. Planlösningar

Resultaten nedan visar att mindre boyta inte behöver påverka bostadens kvalité och att funktioner och krav kan infrias.

5.3.1. Planlösning A



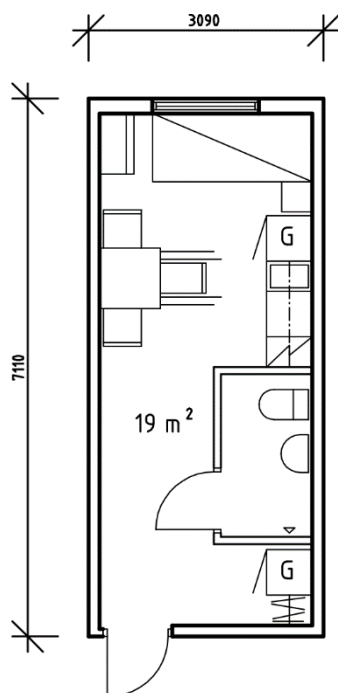
Figur 5.7. Planlösning A i skala 1:100.

Som utgångspunkt och som jämförelse i denna rapport används planlösning A, se figur 5.7. Utformningen av förslaget resulterade i två bostäder som delar på tre moduler. Båda lägenheternas boarea är 24 kvadratmeter och har en på takhöjd 2,7 meter. Förslaget följer BBR och SS för normal tillgänglighet och rymmer alla funktioner inne i lägenheten. Funktionerna samvaro och sömn överlappar varandra. Förslaget är anpassat efter dagens regelverk och får därför verka som bas i denna granskning.

Planlösning A har störst bostadsarea av de olika förslagen och principen att kombinera moduler används av byggbranschen idag. Då hygienrummen och köken är placerade i våta moduler frigörs yta i de torra modulerna vilket medför en mer öppen och rymlig planlösning. Att samla våtenheter i en modul är logiskt ur ett byggtekniskt perspektiv då det bland annat underlättar för schaktning samt torra moduler i regel är billigare att producera. Förslaget har en stor entré med möjlighet till avskiljning samt tillåter en friare och personligare möblering.

Längden på modulerna för planlösning A är anpassad efter längden för planlösning C. Det skulle vara möjligt att kombinera dessa i ett flerbostadshus då vissa lägenheter uppfyller tillgänglighetskraven, A, medan majoriteten inte gör det, C. Detta tänk är likartat med hur de bygger studentbostäder i Norge med 20 procent av bostäderna som uppfyller universell tillgänglighet och 80 procent som uppfyller besökstillgänglighet (SHT, 2013). Vald längd medför att tre moduler enligt A kan transporteras åt gången vilket är optimalt.

5.3.2. Planlösning B

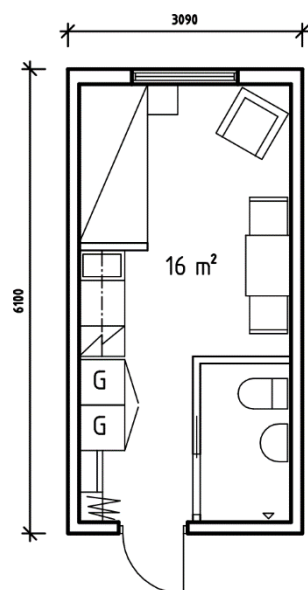


Figur 5.8. Planlösning B i skala 1:100.

Planlösning B har sänkt tillgänglighet enligt BBR och SS, en bostadsarea på 19 kvadratmeter och en takhöjd på 2,7 meter, se figur 5.8. Alla funktioner finns i den enskilda bostaden och även här utnyttjas att funktionerna tillåts överlappa varandra. Trots att alla funktioner ryms i bostaden uppfylls inte tillgänglighetskraven och därför finns yta avsatt för funktionerna; personlig hygien, måltider och samvaro i gemensamma utrymmen. Längden på denna modul överstiger 6,3 meter vilket innebär att bara två moduler kan transporteras åt gången.

Likt planlösning A är hygienrummet placerat en bit in i lägenheten men då hygienrummets storlek har minskat tillåts dörren placeras i passagen. Detta möjliggör en 180 graders sväng med rullstol och bidrar till en tydlig hall. Köket är placerat längst lägenhetens långsida och funktionen måltider förläggs mittemot. Funktionerna samvaro och sömn överlappar varandra och placeras längst in i rummet för att motverka en avlång känsla. Möjligheten till möblering är begränsad men fler funktioner överlappar varandra och yta frigörs vilket medför en större möbleringsfrihet.

5.3.3. Planlösning C

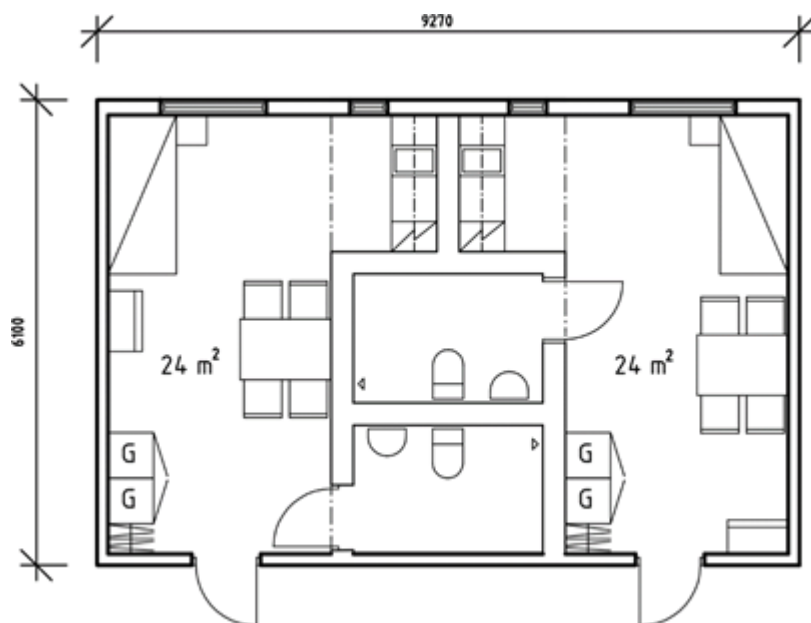


Figur 5.9. Planlösning C i skala 1:100.

I figur 5.9. visas planlösning C som är 16 kvadratmeter med 2,7 meter i takhöjd och är utarbetat efter Handboken Bygg - Byggnadsplanering (1981) och Bygg ikapp (2012). Förslaget följer inte dagens byggregler vilket medförde att den kunde planeras med mindre boarea. Samma funktioner som återfinns i A och B finns i detta förslag, dock med mindre betjäningsytor. För att kompensera de komprimerade lägenheterna tillkommer gemensamma ytor för personlig hygien, måltid och samvaro utanför lägenheten. Modulen för planlösning C är 6,1 meter lång som medför att tre moduler tillåts transporteras åt gången.

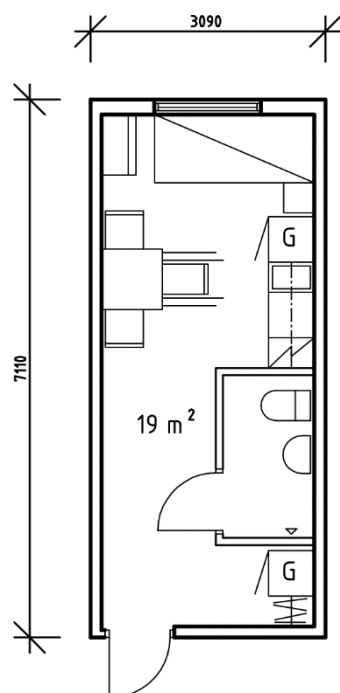
Den största fördelen med förslag C är att entrén integreras med hygienrummet. När hygienrummets skjutdörr är öppen är det möjligt för vändning med rullstol i direkt anslutning till entrén. I och med detta kommer förslaget ifrån den utnyttjade ytan som var ofrånkomlig i tidigare förslag. Trots att den totala boarean är avsevärt mindre i detta förslag är rummet för matlagning, samvaro och sömn i princip lika stort som förslag A och B vilket innebär att inga större kompromisser gjorts för de funktionerna. Förvaring och matlagning är placerade längs samma vägg för att ge en luftig och rymlig känsla där matbordet fungerar som en förlängning av köket. En påföljd är att sängen kan placeras fritt efter önskemål tillsammans med en öppen yta som erhållits av den utnyttjade passagen. Fåtöljen är möjlig att byta ut mot plats för rullstol.

5.3.4. Utvärdering av planlösningar



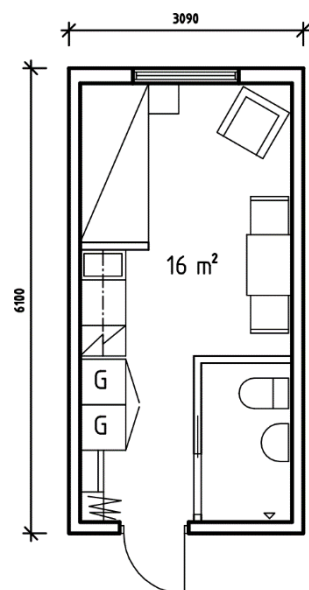
Tabell 5.2. Utvärdering av planlösning A.

Utvärdering av planlösning A (24 m²)				
	Ja	Nej	Delvis	Kommentar
BOSTADSUTFORMNING				
Daglig samvaro: Finns möjlighet till sittplats för fyra personer?	X			
Hemarbete: Finns utrymme för arbete?	X			
Måltid: Finns möjlighet för middag med tre personer?	X			
Sömn och vila: Finns plats för säng/bäddsoffa?	X			
Överlappar ovanstående funktioner varandra?	X			
Entre: Är avhängningsutrymmet minst 0,4 meter brett?	X			
Finns vändningsmöjlighet i anslutning till entren?	X			
Matlagning: Är inredningslängden för matlagning minst 1,40 meter bred?	X			
Förvaring: Är inredningslängden för förvaring minst 1,20 meter bred?	X			
Personhygien: Finns toalett med dusch?	X			
Finns utrymme för att tvätta och torka tvätt?			X	Tillgång till gemensam tvättstuga
Ljusinsläpp: Finns fönster motsvarande 10% av golvytan?	X			
Följer bostaden Svensk standard, ej sänkt nivå?	X			
GENOMFÖRBARHET				
Består bostaden av fler än en modul?	X			
Finns det möjligheter att massproducera?	X			
Går det att stapla lägenheterna på varandra?	X			
Går lägenheten att placera i fil?	X			
Har objektet realiserats?		X		



Tabell 5.3. Utvärdering av planlösning B.

Utvärdering av planlösning B (19 m²)				
	Ja	Nej	Delvis	Kommentar
BOSTADSUTFORMNING				
Daglig samvaro: Finns möjlighet till sittplats för fyra personer?	X			
Hemarbete: Finns utrymme för arbete?	X			
Måltid: Finns möjlighet för middag med tre personer?	X			
Sömn och vila: Finns plats för säng/bäddsoffa?	X			
Överlappar ovanstående funktioner varandra?	X			
Entre: Är avhängningsutrymmet minst 0,4 meter brett?	X			
Finns vändningsmöjlighet i anslutning till entren?	X			
Matlagning: Är inredningslängden för matlagning minst 1,40 meter bred?	X			
Förvaring: Är inredningslängden för förvaring minst 1,20 meter bred?	X			
Personhygien: Finns toalett med dusch?	X			
Finns utrymme för att tvätta och torka tvätt?			X	Tillgång till gemensam tvättstuga
Ljusinsläpp: Finns fönster motsvarande 10% av golvytan?	X			
Följer bostaden Svensk standard, ej sänkt nivå?		X		
GENOMFÖRBARHET				
Består bostaden av fler än en modul?		X		
Finns det möjligheter att massproducera?	X			
Går det att stapla lägenheterna på varandra?	X			
Går lägenheten att placera i fil?	X			
Har objektet realiserats?		X		



Tabell 5.4. Utvärdering av planlösning C.

Utvärdering av planlösning C (16 m²)				
	Ja	Nej	Delvis	Kommentar
BOSTADSUTFORMNING				
Daglig samvaro: Finns möjlighet till sittplats för fyra personer?	X			
Hemarbete: Finns utrymme för arbete?	X			
Måltid: Finns möjlighet för middag med tre personer?	X			Efter ommöblering
Sömn och vila: Finns plats för säng/bäddsoffa?	X			
Överlappar ovanstående funktioner varandra?	X			
Entre: Är avhängningsutrymmet minst 0,4 meter brett?	X			
Finns värdningsmöjlighet i anslutning till entren?			X	Vid öppning av hygienrummets skjutdörr
Matlagning: Är inredningslängden för matlagning minst 1,40 meter bred?	X			
Förvaring: Är inredningslängden för förvaring minst 1,20 meter bred?	X			
Personhygien: Finns toalett med dusch?	X			
Finns utrymme för att tvätta och torka tvätt?			X	Tillgång till gemensam tvättstuga
Ljusinsläpp: Finns fönster motsvarande 10% av golvytan?	X			
Följer bostaden Svensk standard, ej sänkt nivå?		X		
GENOMFÖRBARHET				
Består bostaden av fler än en modul?		X		
Finns det möjligheter att massproducera?	X			
Går det att stapla lägenheterna på varandra?	X			
Går lägenheten att placera i fil?	X			
Har objektet realiserats?		X		

5.3.5. Utvärdering av mall

Ingen av planlösningarna har tvättmöjlighet inne i lägenheten utan istället har en gemensam tvättstuga planerats till de gemensamma delarna. Planlösning A är normalt tillgänglig och uppfyller därför alla kriterier i mallen med undantag från tvättmöjlighet. Det innebär att det är den enda planlösningen som möjliggör boende för en person med funktionsnedsättning. A är dessutom den enda som utgörs av fler än en modul. Planlösning B uppfyller samma kriterier som A dock utan tillgänglighet. Förslag C uppfyller även dessa kriterier om ommöblering sker för att få plats med tre personer vid matbordet samt om skjutdörren i badrummet öppnas för att möjliggöra vändning av rullstol i anslutning till entrén.

Då alla planlösningar är tänkta att bestå av prefabricerade modulenheter är meningen att de ska gå att massproducera och staplas ovanpå varandra. Placeringen av dörrar och fönster i modulen möjliggör även att lägenheterna kan placeras i fil vilket är passande för flerbostadshus i stadsmiljö.

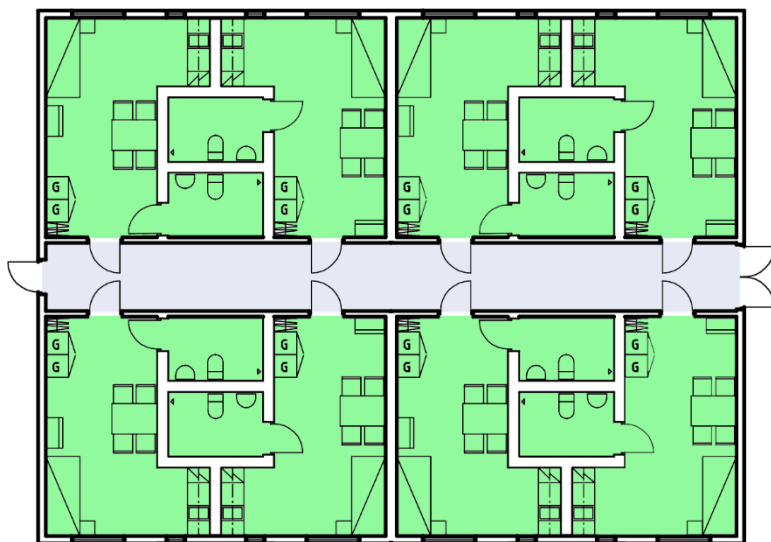
Trots stora skillnader i bostadsarea inrymmer samtliga planlösningar de funktioner Boverket kräver och marknaden efterfrågar. Det innebär att för kompakta bostäder behöver inte bostadens kvalitéer försämrats i takt med att bostadens storlek minskar. Att bara planlösning A är tillgänglig visar dock att det inte går att upprätthålla dagens krav på tillgänglighet när storleken minskar. Tillgänglighetskrav spelar en stor roll för fastighetens framtida funktion då möjligheten finns att huset kommer uppfylla ett annat syfte som exempelvis kontor eller äldreboende. Endast i förslag A uppfylls detta medan B och C troligtvis kräver ombyggnation för att möta diverse framtida krav.

5.4. Typvåning

I det tilltänkta flerbostadshuset kommer de enskilda våningsplanen att variera då placeringen av moduler kan anpassas efter terrängen. För att förenkla och förtydliga har därför en typvåning ritats men principen är densamma i hela byggnaden. Typvåningen utgår från antalet bostäder och inte area med avsikt att illustrera skillnaden i area om det byggs för samma antal personer enligt planlösning A, B eller C. Då ytan som utgörs av trapphus, hiss, nödutgång, förråd och tvättmöjligheter är lika stor oberoende förslag bortses den ifrån och fokus koncentreras till de ytor som utgörs av lägenheter, korridor och gemensamma utrymmen.

5.4.1. Typvåning för planlösning A

Då alla lägenheter innehåller samtliga funktioner och är tillgängliga, enligt riktlinjer från BBR och SS, behövs ingen area avsättas för gemensamma utrymmen. I figur 5.10. visas ett exempel hur en typvåning med åtta bostäder av planlösning A kan se ut.

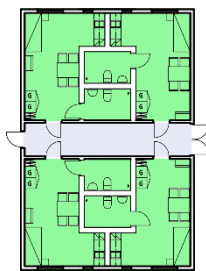


Figur 5.10. Visar en typvåning i skala 1:200 för typvåning A. Där den mörkgröna färgen visar privat zon och den blåa färgen korridor.

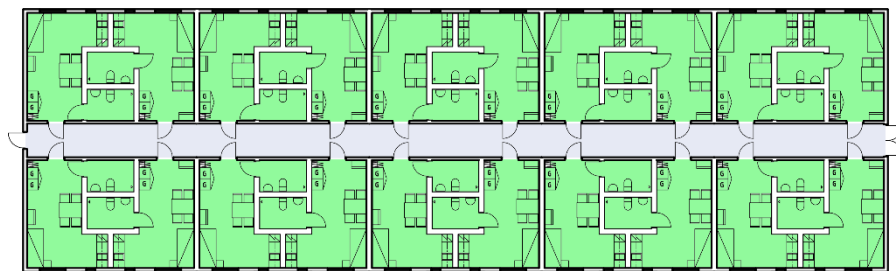
Antal bostäder per våningsplan kan varieras dock kan tillbyggnaden endast ske med fyra bostäder i taget på grund av modulernas förutsättningar. Tabell 5.5. visar yteffektiviteten för typvåning A och hur de olika areorna för våningsplanet förändras från fyra bostäder upp till 20.

Tabell 5.5. Visar hur olika areor i m² varierar med antal lägenheter samt yteffektiviteten för typvåning A.

Antal bostäder	Förslag A				
	BOA (m ²)	BOAg (m ²)	BTA (m ²)	ÖVA (m ²)	Yteffektivitet (%)
4	96	0	132	16	73
6					
8	192	0	262	33	73
10					
12	288	0	393	50	73
14					
16	384	0	523	66	73
18					
20	480	0	654	83	73



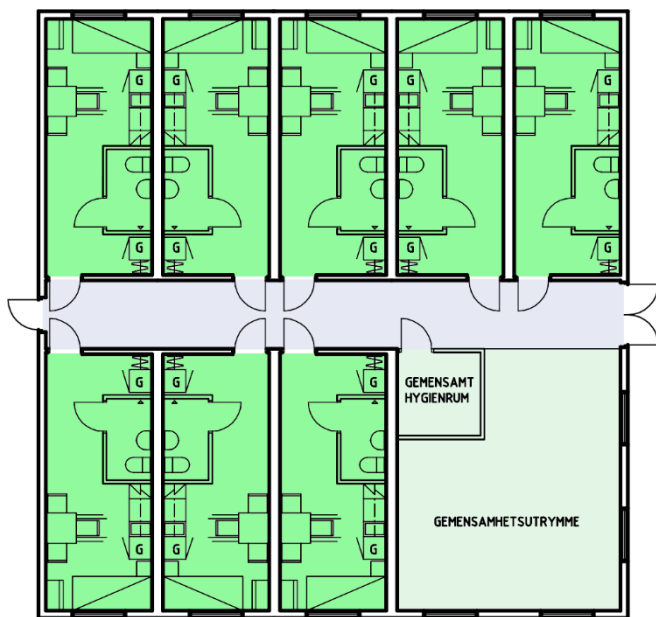
Figur 5.11. Visar en typvåning med fyra bostäder av planlösning A, ej skala.



Figur 5.12. Visar en typvåning med 20 bostäder av planlösning A, ej skala.

5.4.2. Typvåning för planlösning B

Planlösning B uppfyller inte tillgänglighetskraven för funktionerna personlig hygien, måltider och samvaro tillgänglighetskraven enligt BBR och SS. Därför avsätts en gemensam yta på varje våningsplan för att kompensera det. I figur 5.13. framgår ett exempel på hur ett typvåningsplan med åtta bostäder efter planlösning B kan utformas.

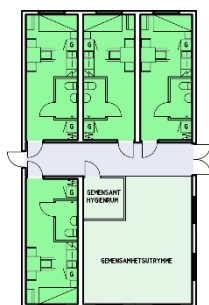


Figur 5.13. Visar en typvåning i skala 1:200 för typvåning B. Där den mörkgröna färgen visar privat zon, den ljusgröna semiprivat zon och den blåa korridor.

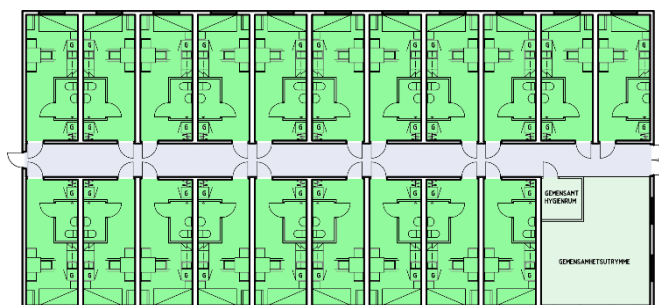
Det gemensamma utrymmet har planerats efter schablonvärdet med två kvadratmeter per lägenhet. Det medför att när typvåningen överstiger 20 bostäder ökar det gemensamma utrymmet från 41 till 82 kvadratmeter, det vill säga ytan av fyra tomma moduler. På grund av modulernas förutsättning är det minsta gemensamma utrymmet som kan planeras 41 kvadratmeter, det vill säga ytan av två tomma moduler. I dessa öppna moduler finns plats för en matplats för åtta personer, en sittgrupp för fler än fyra personer, skrivbord, bokhyllor och ett tillgängligt hygienrum för besökande. Tanken är att om de tilltänkta hyresgästerna har besök eller vill umgås med sina grannar finns möjligheten att göra det där. Tabell 5.6. redovisar yteffektiviteten och arean för våningsplanet mellan fyra och 20 bostäder.

Tabell 5.6. Visar hur olika areor i m² varierar med antal lägenheter samt yteffektiviteten för typvåning B.

Antal bostäder	Förslag B				
	BOA (m ²)	BOAg (m ²)	BTA (m ²)	ÖVA (m ²)	Yteffektivitet (%)
4	76	41	150	16	78
6	114	41	199	22	78
8	152	41	249	27	78
10	190	41	299	33	78
12	228	41	348	38	78
14	266	41	398	44	78
16	304	41	447	50	78
18	342	41	497	55	78
20	380	41	546	61	78



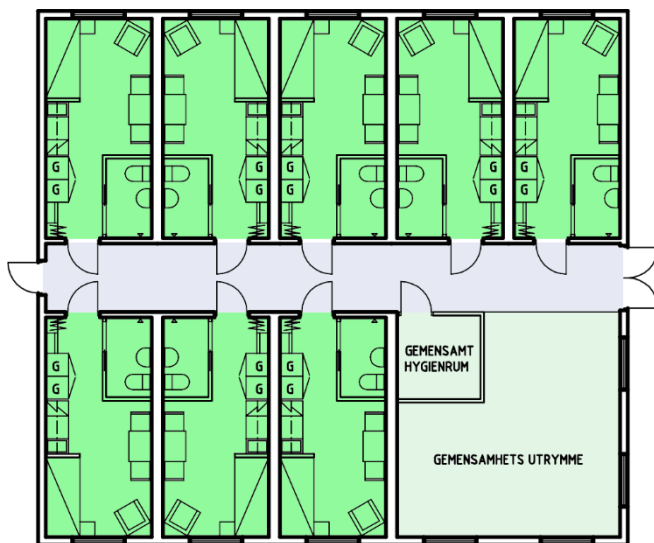
Figur 5.14. Visar en typvåning med fyra bostäder av planlösning B, ej skala.



Figur 5.15. Visar en typvåning med 20 bostäder av planlösning B, ej skala.

5.4.3. Typvåning för planlösning C

Planlösning C uppfyller inte funktionerna personlig hygien, måltider och samvaro tillgänglighetskraven enligt BBR och SS. Likt typvåning B är därför en gemensam del planerad att kompensera för det. Även där finns det plats för matplats för åtta personer, sittgrupp för fyra eller fler personer, skrivbord, bokhyllor och ett tillgängligt hygienrum. I figur 5.13. framgår det ett exempel på hur ett typvåningsplan med åtta bostäder efter planlösning C kan utformas.

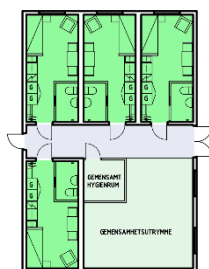


Figur 5.16. Visar en typvåning i skala 1:200 för typvåning C. Där den mörkgröna färgen visar privat zon, den ljusgröna semiprivat zon och den blåa korridor.

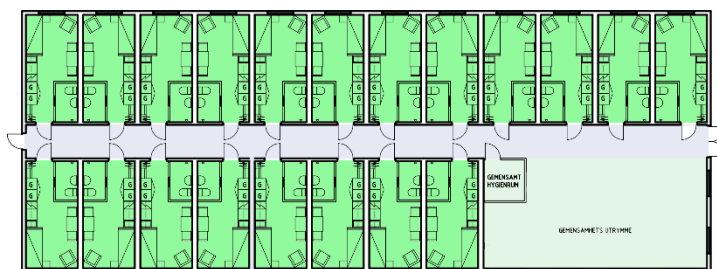
Då det gemensamma utrymmet har planerats efter schablonvärdet, två kvadratmeter per lägenhet med ett minimum av två tomma moduler, dubblas det i storlek efter 16 bostäder då den gemensamma delen överstiger 35 kvadratmeter. Tabell 5.7. redovisar yteffektiviteten och arean för våningsplanet mellan fyra och 20 bostäder.

Tabell 5.7. Visar hur olika areor i m² varierar med antal lägenheter samt yteffektiviteten för typvåning C.

Antal bostäder	Förslag C				
	BOA (m ²)	BOAg (m ²)	BTA (m ²)	ÖVA (m ²)	Yteffektivitet (%)
4	64	35	132	16	75
6	96	35	175	22	75
8	128	35	219	27	75
10	160	35	262	33	75
12	192	35	306	38	75
14	224	35	350	44	75
16	256	35	393	49	75
18	288	71	480	61	75
20	320	71	523	66	75



Figur 5.17. Visar en typvåning med fyra bostäder av planlösning C, ej skala.



Figur 5.18. Visar en typvåning med 20 bostäder av planlösning C, ej skala.

5.4.4. Förslag på flerbostadshuset

I figur 5.19. visas vårt förslag på flerbostadshuset. Det består av typvåningar och är placerat i slänten intill Muraregatan. Huset är åtta våningar högt och skulle kunna utformas följande: Entréplanet utgörs av en rymlig lobby, gemensam tvättstuga och trapphus med hiss. Lobbyn som är integrerad med entrén är tänkt som en samlingsplats för husets hyresgäster. Där finns möjlighet till umgänge, studier och avkoppling. Tvättstugan är förlagd in mot slänten och trapphuset med hiss är centrerat på byggnadens framsida. Våningarna ovanför entréplanet är utformade som förslaget typvåningar och antal bostäder per våningsplan kan därför variera. Nödutgångarna är placerade på motsatt sida trapphuset och utgång sker vid sidan av byggnaden. För översta våning avsätts yta för förråd samt en trappa som leder upp till takterrassen där även fläktrummet placeras. Tanken är också att en entré ska finnas på översta våningen som vetter mot Guldheden, på så sätt kan de två stadsdelarna integreras och en bättre kommunikation blir möjlig.

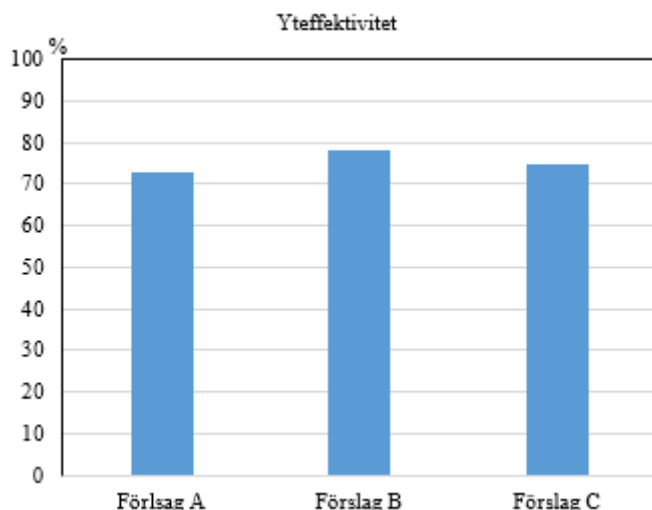


Figur 5.19. Illustration av studentbostadshuset placering vid Muraregatan.

5.5. Utvärdering av typvåningarna

5.5.1. Utvärdering av areor

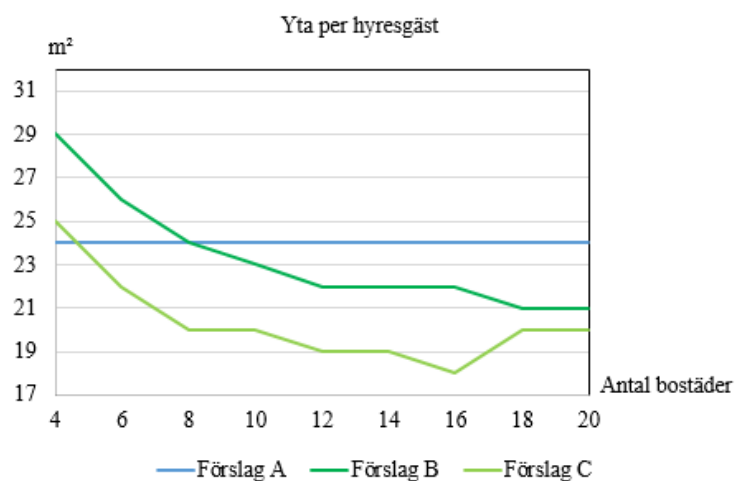
I detta avsnitt jämförs typvåningarnas yteffektivitet och hur olika areor för typvåningarna varierar med antalet bostäder.



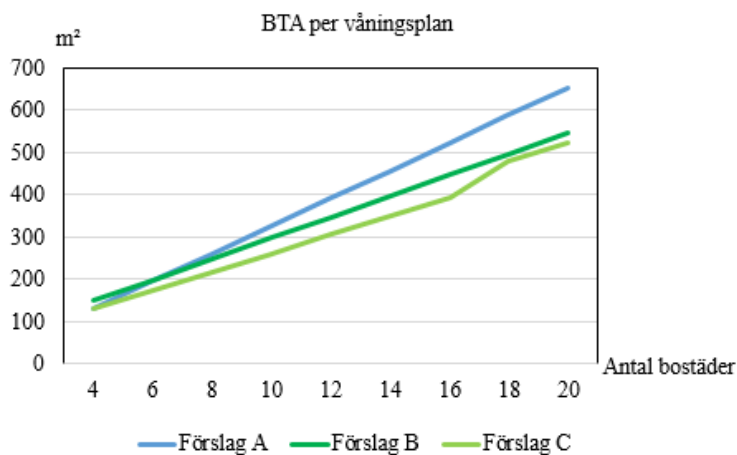
Figur 5.20. Visar yteffektiviteten för de olika typvåningarna.

Yteffektiviteten är konstant för samtliga typvåningar oberoende av hur många bostäder som planeras per våningsplan. Typvåning A har en yteffektivitet på 73 %, typvåning B har en yteffektivitet på 78 % och typvåning C har en yteffektivitet på 75 %. Lägst yteffektivitet har alltså förslag A.

Jämför man den yta som en hyresgäst betalar för ser man i figur 5.21. att ytan är konstant för förslag A då man endast betalar för sin bostad. I förslag B och C betalar man utöver sin egen bostad även för de gemensamma utrymmena. Figur 5.21. visar att det blir mer fördelaktigt för hyresgästen om fler bostäder per våningsplan planeras för förslag B och C.



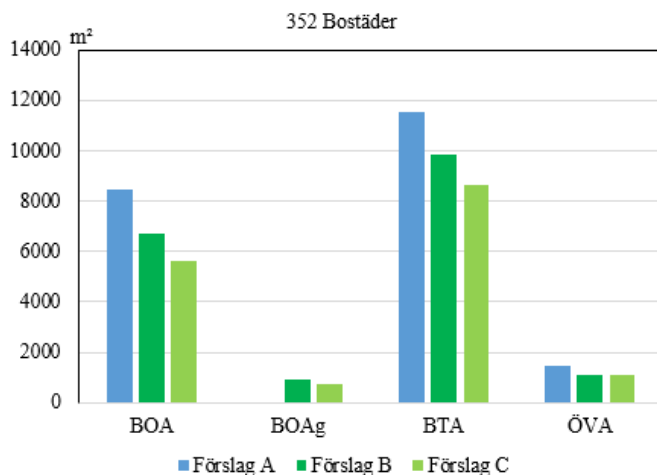
Figur 5.21. Illustrerar hur ytan som hyresgästen betalar för varierar med antalet bostäder per våningsplan.



Figur 5.22. Illustrerar hur bruttoarea per våningsplan varierar med antalet bostäder.

Figur 5.22. visar hur bruttoarean ökar per våningsplan med antalet bostäder. Ökningen för våningsplan som består av bostäder utformade efter planlösning A är konstant medan ökningen varierar för bostäder utformade efter planlösning B och C. Det beror på det gemensamma utrymmet som planerats för B och C. I figuren varierar inte ökningen för förslag B därför att det gemensamma utrymmet utökas först efter 20 bostäder per våningsplan. Resultatet visar att ju mer avsteg som görs gällande tillgänglighetskraven desto fler bostäder kan rymmas på en bestämd area. Till exempel kan 20 bostäder utformade efter planlösning C rymmas på samma yta som endast 16 bostäder av planlösning A.

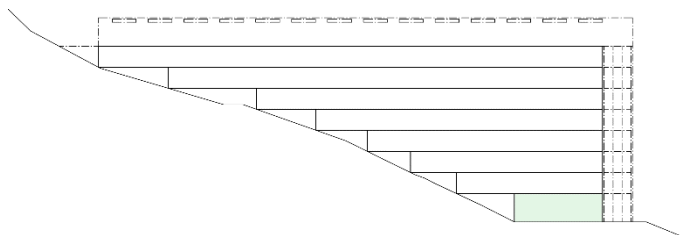
En sammanställning av hur många studentlägenheter som är byggda per område av Af bostäder, SGS studentbostäder, Studentbostäder i Linköping AB och Studentstaden i Uppsala AB resulterade i ett medelvärde av 352 bostäder per område, se bilaga 2.



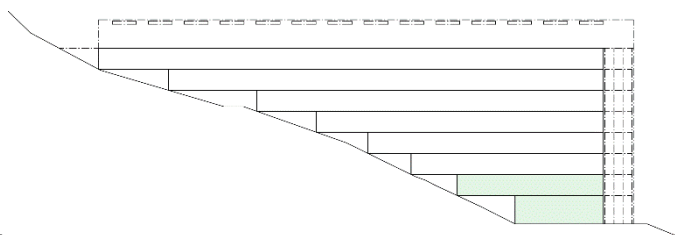
Figur 5.23. Illustrerar olika areor för förslagen för ett medelvärde av 352 studentbostäder per bostadsområde.

I figur 5.23. redovisas olika areor vid planerandet av 352 bostäder om de skulle utformas enligt de olika typvåningarna med 20 bostäder. Skillnaden är tydlig, förslag A behöver 11 506 kvadratmeter i bruttoarea medan planlösning C endast kräver 8 646 kvadratmeter. Det betyder att teoretiskt sätt är det möjligt att bygga 109 fler bostäder av C, det vill säga 461 bostäder istället för 352, på samma yta som behövs för A. Detta innebär fler bostäder åt studenter och större vinst för byggherren.

5.5.2. Alternativ placering av de gemensamma utrymmena



Figur 5.24. Sektion av flerbostadshuset. De gemensamma utrymmena är placerade i första våningen.



Figur 5.25. Sektion av flerbostadshuset. De gemensamma utrymmena är placerade i första och andra våningen.

Ett alternativ som skulle innebära ytterligare ytoptimering är att gå ifrån konceptet med rapportens typvåningar och utforma flerbostadshuset likt ett hotell. De gemensamma utrymmena på respektive våningsplan kan samlas och placeras i byggnadens första och vid behov av plats andra våning, likt en lobby, se figur 5.24. och 5.25. Detta skulle möjliggöra att fler bostäder kan rymmas på respektive våningsplan då de endast består av bostäder och ett tillgängligt hygienrum. De gemensamma utrymmena anpassas efter flerbostadshuset samtliga bostäder och inte efter antal bostäder per våningsplan.

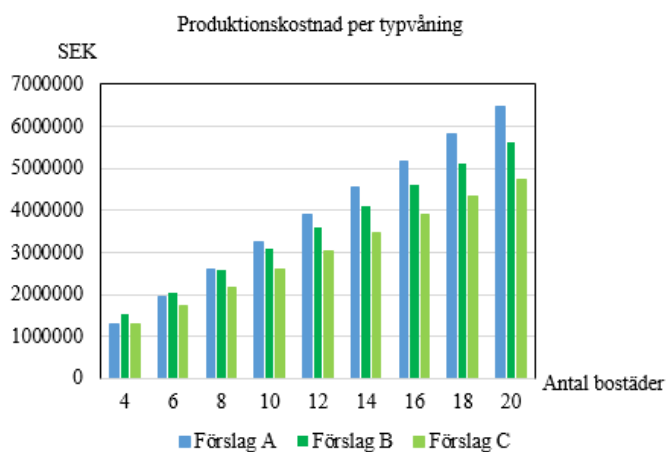
5.5.3. Kostnad

I tabell 5.8. har prisuppgifter från olika modultillverkare sammanställts. Priset är ett ungefärligt kvadratmeterpris exklusive moms för att tillverka modulbaserade bostäder med fast inredning som köksinredning och hygienrum. Utifrån prisuppgifterna har ett medelvärde på 13 400 kr/ m² räknats fram.

Tabell 5.8. Pristabell

(Rollfelt, 2016) (Bergman 2016).

Företag:	Kr/m ²
Modulgruppen ²	13 000
Keywe	13 700
Flexator	16 000
Anonym	11 000
Medelpris	13 400



Figur 5.26. Visar hur produktionskostnaden varierar för olika planlösningar och antal bostäder per våningsplan exklusive korridor.

I figur 5.26. framgår det att det är billigare att producera typvåningar med bostäder utformade efter planlösning C. Tillverkas fyra bostäder efter förslag A och C blir produktionskostnaden densamma, medan om det tillverkas 20 bostäder blir skillnaden 1 763 200 kronor. Prisskillnaden ökar markant ju fler bostäder som byggs.

² Dan Österdahl (Modulgruppen i Berga AB) intervjuad av författarna den 1 april 2016

6. Diskussion och slutsats

I detta kapitel diskuteras resultatet samt slutsatserna som framkommit i rapporten. Det ges även förslag på hur arbetet kan vidareutvecklas.

6.1. Diskussion

Inriktningen i denna rapport har varit på studentbostäder men resultaten går också att tillämpa på vanliga bostäder. Stort fokus har legat på problematiken kring tillgänglighet. Då alla individer inte har samma möjlighet att röra sig kan bostäder med sänkt tillgänglighet upplevas som diskriminerande. Idealet är att bostäder ska vara tillgängliga för alla människor men på grund av rådande bostadsbrist undersöks i denna rapport vilka fördelarna är ur ett yt- och kostnadsperspektiv om ingen hänsyn tas till dagens krav på tillgänglighet. Efter påtryckning från bland annat regeringen lättade Boverket i juli 2014 på byggreglerna vilket bland annat medförde att fler funktioner tillåts överlappa varandra. I denna rapport drivs ämnet ännu längre genom att ytterligare avsteg görs från BBR och SS. Huruvida resultaten i denna rapport kommer bidra till att tillgänglighetskraven sänks är svårt att säga, men det är ett bidrag till debatten kring tillgänglighetskrav för studentbostäder.

Studenternas situation på bostadsmarknaden är mer utsatt än någonsin. De finansiella och lagstiftande förutsättningarna är det som i första hand hindrar att fler studentbostäder byggs. Resultatet av utvärderingen av planlösningarna visar att de funktioner som en bostad bör innehålla kan rymmas på en yta som är mindre än vad som idag är rekommenderat om man lättar på tillgänglighetskraven. Det var uppenbart innan rapporten och därför låg det intressanta i att se hur mycket mindre bostäderna kunde utformas genom att gå tillbaka till tidigare tillämpade tillgänglighetskrav samt vad följderna av detta blev. Ur figur 5.26. blir det tydligt att desto fler bostäder som byggs desto större blir vinsterna om man utgår från planlösning C istället för A. Det visar att det finns underlag att undersöka möjligheten att bygga med nedsatta krav från BBR och SS. Den mest relevanta betydelsen av resultaten är att fler bostäder kan rymmas i en given byggnad då sänkta tillgänglighetskrav medför att bostäder med mindre yta kan planeras. Det innebär lägre produktionskostnader per bostad för byggherren vilket är attraktivt då vinstmarginalen ökar samtidigt som fler studenter erbjuds boende. Utöver detta medför små bostäder ett mer varierat bostadsutbud vilket innebär en bredare bostadsmarknad, sänkta byggkostnader och en ökning av byggandet vilket kan medföra ett lyft för bostadsbranschen generellt.

Typvåning B och C har högre yteffektivitet än typvåning A, dock innehåller B och C gemensamma ytor. Huruvida det är attraktivt med gemensamma utrymmen är svårt att generalisera kring då studenter har olika preferenser. Ytan för det gemensamma utrymmet som är inplanerat i B och C läggs till på hyran för hyresgästerna, de får därmed betala för ett utrymme som delas med andra. Under förstudien framgick det att framförallt internationella studenter och de som är nya i staden värderar tillgången till en gemensam del högt då det innebär en social kontext med möjlighet att träffa nya människor. Det är därför rimligt att anta att dessa hyresgäster, som har ett intresse av att utnyttja det allmänna utrymmet, är villiga att betala för det medan andra som saknar intresse inte är villiga.

Kontinuerlig respons från studenter, arkitekter och byggingenjörer har varit till stor fördel under skissprocessen. Ambitionen har varit att utföra arbetet så objektivt som möjligt men då resultaten begränsats efter förbestämda förutsättningar har avvägningar och idéer ständigt ställts mot varandra och vår subjektiva bedömning har speglat resultaten.

Om arbetet genomförts av byggnadsingenjörer och arkitekter hade resultaten sannolikt sett annorlunda ut. Rapporten inriktar sig mot studenter och är skriven av studenter vilket kan medföra att studenters fokus och prioriteringar lyser igenom. Det kan anses vara en fördel men också en nackdel då subjektiva värderingar kan negligera nödvändiga byggregler.

Ursprungsidén var att alla planlösningar skulle utgöras av en modul. Då det inte gick att uppfylla normal tillgänglighet i en modul och meningen var att jämföra areor vid olika tillgängligheter, var vi tvungna att anpassa förslag A. Vald anpassning till att tre moduler utgör två bostäder medförde att planlösning A fick positiva egenskaper som rumsliga kvalitéer och möjligheten att samla hygienrum och kök i en våtmodul. Dock blev jämförelsen av planlösningarna lidande då alla planlösningar inte hade samma förutsättningar. Värt att notera är att rummet för matlagning, måltider, samvaro och sömn i planlösningarna B och C samt i planlösning A innan övergång till tre moduler, är i princip lika stora till ytan. Det som skiljer dem åt är ytan som entrén och hygienrummet tar upp vilken kan anses som dåligt utnyttjad. En möjlig lösning hade varit att inte utgå ifrån en bestämd bredd utan att utforma bostäderna mer kvadratisk vilket hade resulterat i en mer kvadratsmart lösning.

Byggnation med moduler valdes då vi ansåg att fördelarna övervägde nackdelarna för vårt ändamål. Tanken är att tiden från bygglov till färdig byggnad ska gå snabbt för att tillgodose efterfrågan samt att byggnaden ska kunna placeras där det behövs. Därför bedöms moduler som ett bra och tillförlitligt alternativ. Dessutom går det att applicera byggandet av moduler i kuperad terräng. I ett tidigt skede valdes en avgränsning av modulernas bredd efter trafikverkets regler gällande transport, med målet att minska transportkostnader. Det medförde en avlång planlösning där endast längden kunde styras. I efterhand kan det diskuteras vilka för- och nackdelar det innebär. Visserligen underlättas transport vilket medför lägre kostnader men det är sannolikt att planlösningarna skulle bli lidande. Efter att Boverket ändrade sina regler, den 1 juli 2014, tillåts en studentbostad med normal tillgänglighet utformas om 16 kvadratmeter. Den planlösningen skapad i detta arbete med normal tillgänglighet blev 24 kvadratmeter och anledningen till att den inte blev mindre beror på modulens rektangulära form. Den optimala planlösning är mer kvadratisk då man undviker onödiga utrymmen som passager i själva lägenheten. Hur de sänkta transportkostnaderna förhåller sig till kostnaden för den extra bostadsarean är inget som tas hänsyn till i denna rapport men det är värt att notera vid en eventuell framtida vidareutveckling av rapporten.

Vid byggnation i kuperad terräng är de vanligaste tillvägagångssätten att schakta, gräva och gjuta vilket är både kostsamt och tidskrävande. Det påverkar också marken i hög utsträckning med masstransporter och betongfundament. Som ett alternativ valdes därför skruvfundament som en del av lösningen. Fördelarna är; snabb montering och demolering och påverkar det inte marken i samma utsträckning. Nackdelarna är att skruvfundament tål mindre laster än en gjuten grund och att det är ett relativt oprövat byggsätt i Sverige. Det sistnämnda behöver inte vara negativt men det innebär att kunskapen inte är lika omfattande och utspridd som vid schaktning och gjutning. Att tekniken inte appliceras mer i Sverige anser Tomas Johansson beror på att byggbranschen moderniseras långsamt. I och med att den inte är så förekommande i Sverige är det svårt att säga hur resultaten av ett sådant projekt skulle bli samt hur många byggherrar som är villiga att investera i ett relativt oprövat byggsystem. Vi anser ändå utifrån våra sökningar och referenser, att det är ett intressant alternativ.

6.2. Slutsats

Syftet med detta arbete var att ta fram ett förslag på en lösning för den rådande bostadsbristen för studenter. Det rapporten resulterar i är ett förslag som innefattar modulbaserade bostäder med avsteg gjorda från BBR och SS som placeras i en slänt. Avvikelse från dagens byggregler bedöms nödvändiga för att få bukt med den rådande bostadsbristen. Av den orsaken bedömer vi att planlösning C är den lösning som är det mest attraktiva alternativet för både studenter och byggherrar.

Hur kan en sänkning av tillgänglighetskraven främja byggandet av studentbostäder?

Sänkta tillgänglighetskrav möjliggör planering av mindre bostäder, vilket medför att fler bostäder kan rymmas på en begränsad area. Detta innebär större vinstmöjligheter för byggherren vilket i sin tur leder till att fler studentbostäder kan byggas.

Vilka är fördelarna med att använda moduler vid byggandet av studentbostäder?

Byggnation med moduler innebär vid god planering kortare byggtider och flexibla byggnader. Det innebär att fler studentbostäder kan produceras och att bostäderna är enkla att demontera och återanvända. Det gör det möjligt att möta ett varierande behov av studentbostäder.

Varför kan slänter utnyttjas för att minska bostadsbristen?

Den främsta anledningen till att utnyttja slänter för att minska bostadsbristen är att central mark som är relativt billig frigörs och användandet skulle även innebära en förtätning av staden som är fördelaktigt ur ett hållbarhetsperspektiv.

6.3. Förslag på vidare forskning

Då BBR och SS ständigt ändras för att anpassas till samhällets aktuella behov och utveckling får denna rapport ses som färskvara. Branschen kommer hela tiden att stå inför nya utmaningar vilket betyder att de krav som arbetet utgått ifrån troligen kommer se annorlunda ut i framtiden. Fokus på arbetet har lagts på utformning och jämförelser av planlösningar och våningsplan. En lösning i rapporten är att uppföra ett flerbostadshus för studenter på utnyttjad central mark av kuperad terräng. Hade rapporten pågått under en längre tid hade mer fokus kunnat koncentreras på hur man faktiskt skulle kunna bygga. Det vill säga gå in mer djupgående på hur en sådan process skulle kunna realiseras och vilka möjligheter det medför. Ett annat förslag på vidare forskning är att jämföra kostnader mellan platsbyggt och modulerheter från början till slut, det vill säga inkludera grundläggning, montering och installation. Denna rapport tar endast upp kostnaden av själva produktionen av modulerna, inklusive fast inredning, i fabrik.

7. Referenser

7.1. Litteratur

- Boverket (2006) *Bostäder byggda med volymelement*. Boverket
- Boverket (2008) *Den kommunala allmännyttans historia*. Boverket.
- Boverket (2012) *Bostadsbristen ur ett marknadsperspektiv*. Boverket.
- Boverket (2013) *Förslag på regeländringar för fler bostäder åt unga och studenter*. Boverket.
- Boverket (2014a) *Konsekvensutredning BBR 2014*. Boverket.
- Boverket (2014b) *Boverkets indikatorer analys av utveckling på bygg- och bostadsmarknaden med byggprognos*. Boverket.
- Boverket (2015b) *Boverkets byggregler - föreskrifter och allmänna råd, BBR*. Boverket.
- Boverket (2015d) *Behov av bostadsbyggandet*. Boverket.
- Engman, B & Derehag, L. (2014) Sveriges unga kräver fler hem. *Borås Tidning*, 20 januari.
- Fastighetsnämnden (2014) *Förtäta Göteborg vertikalt och horisontellt*.
- Franzén, N & Posay, A. (2014) *Ungdomsbostäder - En kvalitetsundersökning av kompakta bostäder*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola. (Examensarbete inom Institutionen för arkitektur).
- Handboken Bygg (1981) *Byggnadsplanering*. Stockholm: LiberFörlag.
- Håkansson, P. Johansson, T. (2009) *Flexibla modullägenheter*. Jönköping: Tekniska Högskolan i Jönköping. (Examensarbete inom ämnesområdet Byggt teknik).
- Länsstyrelsen Uppsala län (2014) *Bygga och bo i Uppsala län - Underlag för bostadsbyggande. Analys av regional bostadsmarknad År 2014 i Uppsala län*. Länsstyrelsen i Uppsala län
- Nilsson, I. (2015) *Minirevolutionen: En konsekvensanalys av ändrade byggregler för utformning av studentbostäder*. Luleå: Luleå tekniska universitet. (Examensarbete inom Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser).
- Regeringen (2016): *Nya reformer för fler bostäder*. DN Debatt, 13 januari.
- Rönnbäck, M & Stigenberg, L. (2013) *Modulbyggt kontra platsbyggt*. Gävle: Högskolan i Gävle. (Examensarbete inom Institutionen för teknik och miljö).
- SBF (2013a) *Byggregler som hindrar*.
- SBF (2013b) *Hur studenter vill bo*.

Skruvfundament Scandinavia AB (2016) *Användningsområden - Professionella Skruvfundament*.

SFS (2015) *SFS Bostadsrapport 2015: Bostadssituationen för landets studenter*. Stockholm: Sveriges förenade studentkårer.

Sköld, D & Tengsved, L. (2013) Granskning av tillgänglighetsmått i små bostäder. Stockholm: KTH vetenskap och konst. (Examensarbete inom Institutionen för byggt teknik och design).

SSSB (2008) Färre hinder - fler studentbostäder.

Svensson, E. (2012) *Bygg ikapp*. Femte utgåvan. Mölnlycke: AB Svensk Byggtjänst.

Transportstyrelsen (2015) *Lasta lagligt*.

Universitet och högskolor (2015) *Årsrapport 2015*. Stockholm: Universitetskanslersämbetet.

7.2. Elektroniska källor

Boverket (2015a) Studentbostäder. *Boverket*. <http://www.boverket.se>. (2016-02-27).

Boverket (2015c) Fortsatt snabb ökning av bostadsbyggandet i år. *Boverket*. <http://www.boverket.se>. (2016-02-25).

Boverket (2015e) Bostadsmarknadsenkäten 2015 i korthet. *Boverket*. <http://www.boverket.se>. (2016-02-27).

Göteborgs Stad. (2016) Om tung trafik. *Göteborgs Stad*. <http://www.goteborg.se>. (2016-03-04).

Modulgruppen. (2016) Exempel på våra bostadsmoduler. *Modulgruppen*. <http://www.modulgruppen.com>. (2016-02-30)

Moelven. (2016) Byggmoduler för industriell byggprocess. *Moelven* <http://www.moelven.com> (2016-04-05)

SCB (2015) *Nu väntas befolkningen öka snabbt*. <http://www.sverigeisiffror.scb.se>. (2016-04-10).

SHT (2013) Studentbostadsdebatt. [SHT-video]. <http://svenskhandikapptidskrift.se/se-hela-debatten-om-studentbostader-och-tillganglighet/>. (2016-03-10).

Sveriges Radio. (2013) Lättare regler för att bygga studentbostäder. *Sveriges Radio*. <http://www.sverigesradio.se>. (2016-02-27).

Trafikverket. (2015) Villkor. *Trafikverket*. <http://www.trafikverket.se> (2016-03-04).

7.3. Muntliga källor

Bergman, Patrik (patrik.bergman@flexator.se) (2016-04-05) Angående examensarbete på Chalmers. Personlig e-post till V. Wiberg (viktorwiberg@aol.com).

Johansson, Tomas (tomas.johansson@skruvfundament.se) (2016-05-03) Krinner skruvfundament. Personlig e-post till V. Wiberg (viktorwiberg@aol.com).

Karlsson, Sandra (sandra.karlsson@arcafex.se) (2016-02-17) Transportmått Sverige och Norge. Personlig e-post till V. Wiberg (viktorwiberg@aol.com).

Lunds kommun (kristallen@lund.se) (2016-01-18) Ritningar. Personlig e-post till V. Wiberg (viktorwiberg@aol.com).

Rollfelt, Peter (peter@keywe.se) (2016-05-16) Angående examensarbete på Chalmers. Personlig e-post till V. Wiberg (viktorwiberg@aol.com).

Tornberg, Jonas (jonas@chalmers.se) (2016-05-04) Angående slänter i centrala Göteborg. Personlig e-post till V. Wiberg (viktorwiberg@aol.com).

Bilaga 1

Intervjufrågor

- a) Åke Thunberg på Chalmers Studentbostäder
- b) Sofia Lokind på Malmö Studenthus
- c) Thomas Lilja, fastighetschef på Studentbostäder i Linköping

Vad anser ni är det enskilt viktigaste vid planeringen och byggandet av en studentkorridor respektive studentlägenhet?

- a) Optimera ytor(förhållandet mellan BOA/BTA), kostnader, hyror och skapa flexibelt trivsamt boende för både studentkorridorer och studentlägenheter
- b) Att lägenheterna är yteffektiva. Då studentbostäder ofta är små krävs att lägenheten är bra planerad utefter det. Små lägenheter är ju billigare och därigenom mer kostnadseffektiva.
- c) Det är ur ett ekonomiskt perspektiv viktigt att få till effektiva ytor. Vi tror att det är viktigt ur ett kundperspektiv såväl som ett fastighetsägarperspektiv. Som kund, och främst studenter med begränsad ekonomi, krävs det att man har de väsentliga funktionerna såsom kök, badrum, umgängesdel och sovdel, men på ett sätt som gör att hyran inte är så hög. Då är det viktigt att få till ytor som är effektiva. Vi upplever dock att merparten av våra kunder föredrar att bo i en egen lägenhet framför ett korridorboende.

Hur ska man planera en studentkorridor:

Vad kan man göra för att skapa mötesplatser och främja bekantskap mellan grannar?

- a) Gemensamma kök, gemensamma tvättstugor, gemensamma platser ute och inne för umgänge
- b) Satsa på gemensamma utrymmen, dock inte nödvändigtvis kök utan mer hängområden och ha kök i lägenheterna. Bygger man helt nytt försöka göra att även entréer och trappuppgångar främjar kontakt mellan grannar.
- c) Jag tror att man ska skapa boenden som känns som "hemma". Det klassiska konceptet är att man byggde en lång korridor med flera rum och ett gemensamt kök i ena änden. Det skapar en känsla av att man har just en korridor och att det blir en kommunikationsyta mellan bostad och gemensam del. Skapar man en korridor eller ett kollektiv som speglar känslan av att vara "hemma" i sin lägenhet så tror jag att det skapar bättre relationer mellan grannar.
Ett annat sätt är att skapa temakorridorer där man bor i en korridor utefter intresse. I Linköping har vi exempelvis korridorer där enbart orienterare eller löpare bor. De korridorerna upplever vi har en bättre gemenskap än genomsnittet.

Förutsättningar för en känsla av trygghet och tillhörighet? Försöka skapa gemensamhetsanläggningar.

- a) Viktigt med god utebelysning och glasade dörrar till gemensamma utrymmen som t.ex. till tvättstuga, till avfallsrum, till förrådsrum till cykelparkering
- b) Tror att mycket handlar om just att känna sina grannar, vilket är en utmaning i studentboende där omflyttningshastigheten är hög. Där kan man jobba med att ha välkomsteveners när nya flyttar in. Sedan är det ju just att endast behöriga ska komma in i trappuppgångar och gemensamma, vilket kan påverkas av husets storlek och liknande. Ju större hus och fler hyresgäster desto mer jobb att motverka att obehöriga tar sig in.

- c) Lite samma resonemang som ovan. Skapa boenden istället för korridorer.

Förutsättningar för att hålla fastigheten och de gemensamma utrymmena i ordning?

- a) Upprätta trivselregler. Miljö och underhållsmässigt slitstarka och riktiga materialval är viktigt att värdera under projektering. Uppmärkning/skyltning av cykel och bilplatser. Skyltning av lägenhetsdörrar och förrådsdörrar. Gemensamma balkonger och takterrasser kan inbjuda till kalas och nedskräpning då inte alla städer efter sig vilket betyder att fastighetsägaren får lägga tid och pengar på att städa efter andra
- b) Samma som ovan. Jag tror även mycket på att tillsammans med hyresgästerna skapa en ambition att hålla fint omkring sig. Om hyresgäster märker att hyresvärd bryr sig och arbetar för en bra miljö så är även de mer måna om det.
- c) Jag tror att det är svårt att planera en korridor utefter att det ska vara ordning, utöver att skapa ytor för städ, egna köksskåp etc. Det är sen en dialog man som hyresvärd måste ha med kunden för att skapa en kultur av att det ska vara i ordning i de gemensamma utrymmena.

Hur får man människor att känna sig trygga och komfortabla i gemensamma utrymmen?

- a) Viktigt med god inne och utelysning och glasade dörrar till gemensamma utrymmen som t.ex. till tvättstuga, till avfallsrum, till förrådsrum till cykelparkering. Möblering som harmoniserar en fin inbjudande färgsättning av väggar, golv tak kan vara bra
- b) Samma som ovan.
- c) Genom dialog och att de känner en tillhörighet i korridoren. Det är mycket upp till de som bor i korridoren att skapa en bra känsla.

Gemensamma utrymmen

Hur resonerar ni kring i vilken utsträckning den enskilda bostadens planlösning, inredning och utrustning kan inskränkas för gemensamma ytor (med avseende på förvaltningsform, personlig integritet, flexibilitet, långsiktig användbarhet).

- a) Den här frågan tycker jag är svårtolkad ber om förtydligande
- b) Svårt för mig att svara på då bostäderna har kök och badrum, men är inte möblerade.
- c) I vårt senaste projekt bygger vi kollektiv med 15 boenden i samma bostad. Man hyr då en mindre enskild del och delar på större gemensamma utrymmen i mitten av Korridoren/kollektivet. Där jobbar vi med effektiva ytor i det privata, och mer generösa ytor i de gemensamma delarna för att skapa mer umgänge. Det projektet är unikt och ingår i Linköpings bomässa 2017. I övrigt planerar vi enbart för studentlägenheter i vårt bestånd.

Vilka är enligt er de största för och nackdelarna med att bygga bostäder med eller utan gemensamma utrymmen? (studentkorridorer/studentlägenheter).

- a) Att nyttjarna inte håller ordning efter sig själva samt att kostnaden för att bygga och projektera just dessa delar slår på hyran.
- b) Fördel är framförallt gemenskapen och framförallt för utbytesstudenter. Nackdel är de utmaningar det medför i att hålla ordning. Personer är olika och vill ha det

olika städat runtomkring sig, det är då naturligt att en person känner att den får dra det tyngsta lasset med städning etc.

- c) Den stora fördelen med lägenheter är att det är det de flesta av våra kunder efterfrågar, det är för oss ur ett förvaltningsperspektiv enklare att hantera och ger ofta en bättre ekonomi i projektet. Nackdelen är att man på det sättet inte skapar boenden för personer som är nya i staden och som behöver skapa nya nätverk och umgängen. För att vara en attraktiv studentstad tror jag att det krävs att man kan erbjuda både lägenheter och korridorer.

När det kommer till gemensamma utrymmen (kök, samvaro, trapphus, förråd, serviceytor etc.) hur prioriterar ni; kostnad, trivsel och trygghetskänsla, luftighet etc. Är lägre kostnader viktigare än trivsel? Exempelvis prioriterar ni en större och ljusare lägenhet, eller gör ni hellre fler lägenheter med sämre standard till ett bättre pris? Vi försöker tillhandahålla ett varierat utbud av lägenhetsstorlekar.

- a) Vi har idag ett utbud på lägenheter mellan 16 m² BOA och lite drygt 100 m² BOA, de flesta ligger dock på mellan 24-28 m² BOA. Vi tänker och diskuterar ofta internt på vad studenterna själva efterfrågar. Man kan konstatera att studenterna inte är en helt homogen grupp utan att studenterna är lite grann som samhället i övrigt. Vissa vill bo litet andra större. Vissa önskar lägga max 3 500 kr/mån men andra kan tänka sig att lägga 7 - 8 000 kr/mån. det beror naturligtvis också på hus stort hushållet är. Vi vill att våra hyresgäster skall trivas i våra lägenheter och vi strävar alltid efter att hålla så rimliga hyror som möjligt. Vi måste dock förhålla oss till de lagar och regler som finns när vi projekterar och bygger. För landets medelstora studentbostadsföretag ligger vi enl. de senaste årens NKI undersökning i topp!
- b) Trivsel är viktigare. Huset är dock från grunden gammalt och det är inte alltid det fungerar utifrån hur huset är byggt.
- c) Lite av svaret har jag angivit tidigare. Det är viktigt att skapa effektiva ytor, så fler lägenheter framför stora luftiga utrymmen. Däremot tummar vi inte på kvaliteten i material.

Möblering:

Vad för typ av möblering står ni för i de gemensamma utrymmen, och varför har ni valt att stå för just den?

- a) Vissa robusta utemöbler. Vissa Basic möbler för invändiga gemensamhetsutrymmen. Tillhandahålls för att öka trivsel. Våra forskarlägenheter hyr vi ut möblerade.
- b) Vi har endast gemensamma utrymmen i form av lounge och studieavdelning, i anslutning till tvättstugorna. Där har vi endast loungemöbler, bord och stolar. Det ska vara funktionellt men hållbart. Tyvärr förstörs saker ofta.
- c) Vi har i vissa av våra korridorsrum en möblering med säng, skrivbord, stol, bokhylla och en hurts. Anledningen till att vi har möblerade alternativ är att vi har studenter som av olika anledningar inte kan ha möbler med sig, (inte tillgång till bil, kommer från utlandet etc). Vi måste då kunna erbjuda alternativ. Möbleringen är en standardmöblering, mer för funktion än design.

Hur ser ni på att bygga minimalt utrustade studentlägenheter och låta hyresgästerna komplettera med det de känner är relevant jämfört med att inreda alla standardiserat, med exempelvis (säng, bokhylla, bord och stolar). För och nackdelar.

- a) Vi har ständiga pågående diskussioner gällande kostnader i våra byggprojekt. Ett sätt att reducera kostnaderna något skulle exempelvis kunna vara att låta studenterna själva måla klart lägenheten och/eller lägga en linoleummatta och/eller montera hyllor/skåp. Vi har ännu inte provat på detta i verkligheten men vi diskuterar som sagt även detta. Alla våra blivande hyresgäster vill eller kan naturligtvis inte utföra detta.
- b) Vi har endast omöblerade lägenheter och det anser jag är det bästa förutom vid undantag som korttidsboende för utbytesstudenter och liknande som endast är i landet under några månader upp till ett år. I övrigt anser jag att det är bättre att hyresgästen själv får inreda. Det blir i möblerade rum mycket extrajobb och det kan även innebära mer kostnader för hyresgästen om saker går sönder av oförsiktighet.
- c) Jag är inte helt med på frågan, men som vi ser det så bygger vi bostäder utan möblering och låter kunden hålla med möbler. Det är mer standard att vi har rum och lägenheter utan möbler än med möbler. De flesta av våra kunder vill hålla med egna möbler i sin bostad.

Begränsningar:

Vilken bostadsdel anser ni är den mest begränsade av BBR/Svensk Standard och om man skulle ändra i BBR/Svensk Standard, vilken ändring tror ni skulle vara effektivast?

- a) Ändra i BBRs kapitel 3:1 och 3:2, 6:3 och 7
- b) Den mest begränsade är ju badrummet, men det är å andra sidan inte något jag skulle önska ändra.
- c) Badrummen. Enligt BBR ska alla badrum vara handikappanpassade, vilket medför att de blir stora i förhållande till övriga lägenheten. En ändring kring hur badrum ska utföras skulle kunna innebära att vi kan bygga mindre bostäder och därmed ge en lägre hyra till kunden. Jag skulle gärna se lättnader i främst tillgänglighetskraven i studentbostäder men att vi måste hålla en viss procent enligt BBR:s krav.

De funktionsmått som måste uppfyllas för framkomlighet med rullstol, tycker ni att det finns skäl att minska dessa i delar av bostaden för att förenkla byggandet av lägenheter/studentrum anpassade till en person. Att då istället ha vissa lägenheter som är funktionsanpassade medan majoriteten ej är det.

- a) Det finns absolut tungt vägande skäl för detta
- b) Det tycker jag absolut.
- c) JA, se resonemang ovan.

Enligt BBR/Svensk Standard får max 12 personer dela på ett kök, och 3 personer på ett badrum/dusch. Hur många anser ni, med er erfarenhet, vara ett optimalt antal personer som delar på kök respektive badrum, om man kan kringgå BBR/SS?

- a) Man skulle kunna tänka sig den gamla tidens korridorboende med gemensamt kök, gemensamma duschutrymmen och kanske även gemensamma tillgänglighetsanpassade wc/d rum för ett stort antal studentlägenheter. Om man utför studentboendet och fastigheten så blir byggnaden inte så installationstätt vilket betyder att kostnaderna och därmed också hyran kan reduceras betydligt.

Vår erfarenhet är dock att de flesta studenterna i sin egen lägenhet vill ha sitt eget kök, sitt egen wc/d och det kostar pengar

- b) Vi har som jag nämnt tidigare inte korridorboende, så jag har svårt att uttala mig om det.
- c) Vi har inga bostäder med den funktionen. Samtliga rum har eget badrum. Däremot upplever jag att 8 personer kan vara många för att det blir optimalt för att hålla efter i gemensamma kök. Jag tror att 4-6 personer är att föredra.

Vad är det viktigaste att tänka på vid begränsade förutsättningar; för lägenheter, kök, sällskapsrum och badrum?

- a) Inte säker på att jag förstår frågan. Jag väljer att svaratillgänglighetsregler och brandföreskrifter. Även viktigt att projektera och bygga lägenheter med en så flexibel planlösning som möjligt så att t.ex. en säng med olika breddmått kan placeras på mer än ett sätt. Så att hänsyn är taget till att en tänkt bord/matbord och stolar får plats
- b) inget svar
- c) inget svar

Antal bostäder avsedda för en person på olika studentområden i Sverige								
Stad	Göteborg		Linköping		Lund		Uppsala	
Företag	SGS Studentbostäder	Antal:	Studentbostäder i Linköping AB	Antal:	Af Bostäder	Antal:	Studentstaden i Uppsala AB	Antal:
Område:	Givratlar	75	Fjärilen	50	Bokompakt	16	Von Kraemers allé	187
	Gårda fabriker	151	Flamman	235	Dammhagen	7	Observatoriet	134
	Helmutstrogan	144	Ryd	2421	Delphi	1282	Ekby Student	94
	Kjellmansgatan	213	Lamböhov	223	Grylleholm	48	Dag Hammarskjölds väg	62
	Kronhusgatan	41	Irthosset	510	Klosterängen	112	rackarbergsgatan	966
	Medicinaregatan	38	T1	201	Kännarslätten	787	Studentstaden	406
	Odin	34			Magasinet	75		
	Olofshöjd	1125			Paratresen	305		
	Ostkupan	332			Sparta	543		
	Postgatan	73			Studentlyckan	8		
	Rotary	252			Tomegap	17		
	Viktor Rydberg	132			Ulniketal	476		
	Volrat Tham	55			Vegalvckan	48		
Totalt:		2665		3640		3724		1849
Medel		205		607		286		308
								352