



# CHALMERS

---



## Göteborgs universitets läkemedels- och nutritionscentrum

### Utredning av en potentiell om- eller tillbyggnad

Examensarbete inom högskoleingenjörprogrammet Byggingenjör

ANTON SVENSSON  
JONATHAN ANDERSSON



# Göteborgs universitets läkemedels- och nutritionscentrum

Utredning av en potentiell om- eller tillbyggnad

ANTON SVENSSON  
JONATHAN ANDERSSON

*Avdelning Byggnad*  
*Institutionen för arkitektur*  
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg 2016

The university of Gothenburg's centre of drugs and nutrition  
An investigation of a potential reconstruction or extension of the building  
ANTON SVENSSON, 1993  
JONATHAN ANDERSSON, 1993

© ANTON. SVENSSON, JONATHAN. ANDERSSON

Division Building design  
Department of Architecture  
Chalmers University of Technology  
SE-412 96 Göteborg  
Sweden  
Telephone + 46 (0)31-772 1000

Omslag:  
Bild på den nordvästra fasaden av Göteborgs universitets läkemedels- och  
nutritionscentrum samt planlösning över plan 5 med problemområdet inringat.  
Chalmers  
Göteborg, Sweden 2016

## Sammandrag

Läkemedels- och nutritionscentrum (LNC) är en byggnad som uppfördes 2008. Huset ägs och förvaltas av Akademiska hus. Göteborgs universitet är sen inflyttningsdagen hyresgäst. Byggnaden består av ett kontorshus och ett laborationshus som binds samman av broar i en glasgård. Trots att laborationshuset är en våning högre än kontorshuset leds förbindelsegångar från laborationshusets översta våning till det plan som är kontorshusets tak. På taket övergår sedan förbindelsegångarna till en smal osymmetrisk korridor längs kontorshusets långsida. Denna yta som uppstår går inte att utnyttja. Det har fått personalen på Göteborgs universitet att vilja utreda vad som kan göras för att kunna utnyttja ytan och eventuellt taket på ett bättre sätt och ta tillvara på dess potential. Vilket även är grunden till detta examensarbete.

I rapporten kommer allmänna aspekter som måste följas vid om- och tillbyggnationer samt specifika aspekter som berör LNC-huset att tas upp. Vid genomförandet av examensarbetet har litteraturstudier och intervjuer med personer som var med under projekteringen och byggnationen av LNC-huset samt personal som är verksamma i huset idag genomförts. Intervjuerna och litteraturstudierna har sedan använts som underlag till utbyggnaden och de förslag av planlösningar som presenteras.

Slutsatsen av rapporten är att en eventuell utbyggnad av LNC-huset sannolikt är möjlig. Komplexiteten i konstruktionen försvårar dock en om- eller tillbyggnad och stor hänsyn till extra tillförd last måste beaktas.

Värt att poängtera är att en utbyggnad av denna karaktär kommer att bli kostsam att genomföra oavsett vilket av de två förslagen som väljs. Att genomföra de tänkta förändringarna kräver omfattande arbete men vi tror att en utbyggnad av denna karaktär kommer gynna anställda och studenter vid de berörda institutionerna vid Göteborgs universitet. Därför tycker vi att institutionerna bör prioritera en utbyggnad i stil med våra förslag.

## **Abstract**

The University of Gothenburg's center of Drug- and Nutrition (LNC) was built in 2008. Akademiska hus is the real estate manager of the building. Since the occupation day University of Gothenburg has been tenants. The building is separated in two parts, one office building and one laboratory building. The two buildings are linked together by bridges in a glass courtyard. Connections between the laboratory buildings top floor and the office building's roof exist though the laboratory building is one floor taller than the office building. It results in one long unsymmetrical hallway without any opportunities for daily activity. That's something the employees at the University of Gothenburg have noticed and want to change. They want to know if there are any opportunities to use the hallway and the roof of the office building to something more valuable.

In this essay, the general aspects that must be followed during reconstructions and extensions will be observed, as well as the specific aspects related to the building and the area around. Interviews with people who have knowledge in the subjects has been conducted and literature studies has been made as well. The result has then been formed by the information from the interviews and the literature studies.

The conclusion of the report is that an expansion of the LNC house may be possible. Two floor plans are present in the end of the report. The complexity of the design requires a great consideration to the extra loads.

An extension of the building are going to be expensive either choice of proposal. Both of the proposals require a lot of work and great change of the roof-construction. But an extension of this character will favour the employees and students at the two departments of the university. Therefore we think they should do an extension like the ones we have proposed.

Keywords: centre of drugs and nutrition, LNC, reconstruction, extension and glass courtyard

## **Förord**

Att arbeta med detta projekt har gett oss en bättre förståelse för komplexiteten vid utbyggnader. Genom möten med aktörer som var inblandade i byggnationen av LNC-huset och personal som är verksam i byggnaden idag har denna rapport och dess resultat arbetats fram.

Först och främst vill vi tacka vår handledare, Mikael Ekegren som väglett oss till vårt slutgiltiga resultat. Vi vill även tacka initiativtagaren, Henriette Philipson och vår externa handledare, Christin Carlsson som möjliggjort detta examensarbete, samt alla hjälpsamma personer på COWI, Stadsbyggnadskontoret, WSP och Akademiska hus.

# Innehållsförteckning

Sammandrag .....	I
Abstract.....	II
Förord .....	III
Innehållsförteckning .....	IV
1. Inledning .....	1
1.1. Bakgrund.....	1
1.2. Syfte, avgränsningar .....	2
1.3. Metod .....	2
1.4. Frågeställning.....	3
2. Befintlig byggnad .....	4
2.1. Historia.....	4
2.2. Närområdet .....	5
2.3. Exteriör .....	5
2.4. Interiör .....	6
2.5. Verksamhet och befintliga planlösningar .....	7
2.6. Byggnadens utformning.....	10
3. Förundersökning .....	12
3.1. Intervjuer.....	12
3.1.1. Dietisterna och Farmakologerna (Hyresgästerna) .....	12
3.1.2. Akademiska hus (Fastighetsägare och förvaltare) .....	13
3.1.3. COWI (konstruktör).....	13
3.1.4. WSP (VVS).....	13
3.1.5. Sammanfattning av intervjuer.....	15
3.2. Enkät .....	15
3.3. Begränsningar .....	16
3.3.1. Detaljplan.....	16
3.3.2. Inflygningszon .....	17
3.3.3. PBL – ändring av byggnad .....	17
3.4. Tekniska aspekter .....	19
3.4.1. Konstruktion .....	19
3.4.2. Brandgasventilation .....	20
3.5. Övriga aspekter enligt Boverkets Byggregler (BBR).....	22
3.5.1. Brand.....	22
3.5.2. Ljus .....	23
3.5.3. Termiskt klimat och termisk komfort .....	23
3.6. Förbättrings åtgärder .....	25
3.6.1. Glaspartier och solavskärmning.....	25
3.6.2. Sedum .....	26
4. Referensobjekt .....	27
4.1. Liknande lokaler .....	27
4.1.1. Geovetarcentrum.....	27
4.1.2. Chalmers tekniska högskolas kårhus .....	27
5. Resultat av förundersökning .....	28
6. Förslag till planlösningar .....	30
6.1. Allmänt .....	30
6.2. Förslag 1 .....	32
6.3. Förslag 2 .....	34
6.3.1. Plan 5 .....	34
6.3.2. Plan 4 .....	36
7. Diskussion.....	37
7.1. Förslag 1 .....	37



7.2.	Förslag 2 .....	37
7.3.	Jämförelse .....	38
8.	Slutsatser .....	39
9.	Referenser .....	40
9.1.	Litteratur .....	40
9.2.	Elektroniska källor .....	40
9.3.	Bild källor .....	41

#### Bilagor

Bilaga 1

Bilaga 2

Bilaga 3

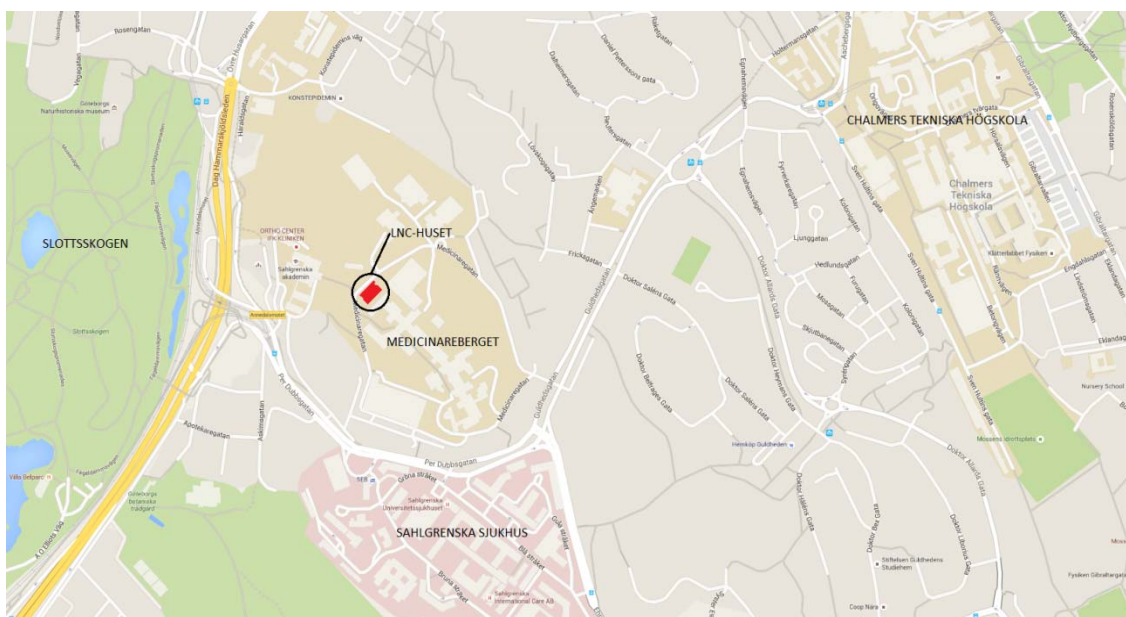
Bilaga 4

# 1. Inledning

Detta examensarbete omfattar två förslag till planlösningar vid en eventuell om- eller tillbyggnad av Göteborgs universitets läkemedels- och Nutritionscentrum (LNC). Examensarbetet kommer även behandla vilka tekniska aspekter, förutsättningar och problem som måste tas hänsyn till för att en om- eller tillbyggnad ska vara möjlig.

## 1.1. Bakgrund

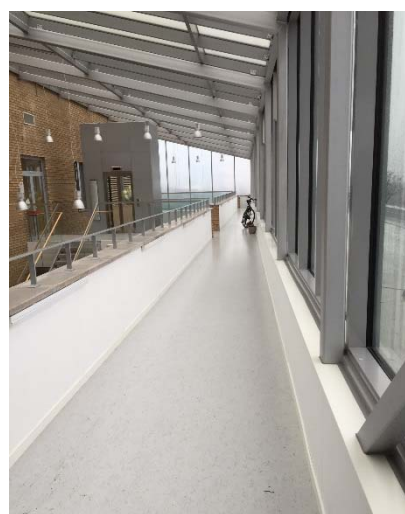
Akademiska hus uppförde på uppdrag av Göteborgs universitet en ny byggnad för avdelningen för invärtesmedicin och nutrition (dietist utbildningen) och sektionen för farmakologi (farmakologerna) i anslutning till universitetets andra lokaler uppe på Medicinareberget.



Figur 1. LNC-husets (Röd markerad) placering i Göteborg (Google Maps, 2016)

Byggnaden består av ett kontorshus och ett laborationshus som binds samman av broar i en glasgård. Trots att laborationshuset är en våning högre än kontorshuset leds förbindelsegångar från laborationshusets översta våning till kontorshusets tak som sedan övergår till en smal osymmetrisk korridor längs kontorshusets långsida, se figur 2.

I dagsläget används inte denna yta och det är få som vistas där uppe. På grund av den öppna planlösningen blir det lätt hög ljudnivå i hela ljusgården och dess stora glaspartier gör att lokalen och korridoren är väldigt ljus. De stora glaspartierna bidrar även till att inomhusklimatet upplevs kallt och dragigt under vinterhalvåret och varmt under soliga sommark dagar.



Figur 2. Foto på "korridoren" ovanför kontorshuset, laborationshuset syns till vänster. Eget foto

Den smala korridoren och kontorshusets tak har stor potential att utnyttjas till någonting mer användbart än den servicebalkong som är användningsområdet idag. Eftersom förbindelsegångarna mellan husen redan finns på våningsplanet i dagsläget hade daglig verksamhet funnit sig naturligt. Från servicebalkongen kan stora delar av Göteborg ses och skulle därmed kunna utnyttjas till en social plats där lärare och studenter möts och får ta del av vad platsen har att erbjuda. Detta har även personalen i kontorsdelen av LNC-huset uppmärksammat och har därför lagt fram ett önskemål om att undersöka vad som är möjligt att göra med kontorshusets tak.

Inför arbetet gavs det inte några specifika önskemål på verksamhet, däremot framfördes det en rad aspekter att beakta.

## 1.2. Syfte, avgränsningar

Examensarbetets syfte är att undersöka möjligheten till en om- eller tillbyggnation och ta fram möjliga designlösningar för taket på kontorshuset och korridoren högst upp i ljusgården med hänsyn till följande aspekter:

- Miljömässigt hållbart
- Arbetsmiljö
- Tekniskt möjligt att genomföra
- Ekonomisk
- Estetiskt

I rapporten kommer inga konstruktionsmässiga beräkningar eller ekonomiska kostnader att redovisas. Men förslagen till en ändring av byggnaden kommer att ta hänsyn till dessa. Rapporten kommer att behandla de aspekter som måste vidtas vid en ändring av LNC-huset. Förslagen kommer därefter att arbetas fram med hänsyn till aspekterna och de ovannämnda punkterna.

## 1.3. Metod

Denna uppsats är uppdelad i två delar, en utredande del och en del med förslag till planlösningar. I den utredande delen kommer teori från litteraturstudier och intervjuer presenteras som behandlar de aspekter som måste tas hänsyn till vid en om- eller tillbyggnation av LNC-huset. I den andra delen kommer de två olika förslagen presenteras samt kommer för- och nackdelar redovisas.

Vid insamlingen av information till examensarbetet kommer ett samarbete med Akademiska hus och en rad andra aktörer som var inblandade vid byggnationen av LNC-huset att hållas för att ta del av nödvändig information. Den nödvändiga informationen som kommer behövas är bland annat ritningar och mer ingående information om VVS-systemet och konstruktionen samt vilka andra aspekter som kan sätta begränsningar för en eventuell om- eller tillbyggnad.

För att få utförliga svar och bra flyt i intervjuerna kommer en metod med låg grad av strukturering och låg grad av standardisering användas. Då frågorna ej är helt förutbestämda samt att intervjupersonen kan svara på flera frågor i ett svar anses detta vara den mest effektiva metoden. Vid högre grad av strukturering och standardisering blir svaren och frågorna allt mer styrda och intervjupersonen ges mindre svarsutrymme. Intervjuerna kommer även vara kvalitativa då syftet med intervjuerna är att få den intervjuade personens uppfattning och tolkning kring en specifik fråga (Patel & Davidsson, 2011).

För att samla inspiration och vetskap om hur ljusgårdar och atriumgårdar utsmyckas och används har två andra liknande lokaler inspekterats. Dessa två lokaler är Chalmers tekniska högskolas kårhus och Göteborg universitets Geovetarcentrum.

#### 1.4. Frågeställning

- Vad krävs för att en om- eller tillbyggnad ska vara möjlig?
- Vilka begränsningar är det som måste beaktas?
- Finns det några övriga aspekter förutom juridiska?
- Klarar konstruktionen av den extra last som kan komma att tillföras?
- Vad anser Akademiska hus samt personal och studenter på Göteborgs universitet att en om- eller tillbyggnad främst ska ämnas till?

## 2. Befintlig byggnad

### 2.1. Historia

Läkemedels- och Nutritionscentrum (LNC) färdigställdes 2008 och ägs samt förvaltas av Akademiska hus med Göteborgs universitet som hyresgäst. Från inflyttningsdagen är det sektionen för farmakologi (senare benämnda som farmakologerna) och avdelningen för invärtesmedicin och nutrition (senare kallade dietisterna) som huserar i byggnaden. LNC-huset är en förlängning av de tidigare forsknings- och undervisningshusen på Medicinareberget som kallas för Medicinarelängan och LNC-huset är det sista huset i längan som vetter mot nordväst (Akademiska hus, 2014a).



Figur 3. Situationsplan över Medicinarelängan (Stadsbyggnadskontoret, 2005) Omarbetad med tillstånd.

Akademiska hus utlyste en förfrågan som ett parallellt arkitektuppdrag vilket innebar att arkitekterna fick plocka de bra delarna från andra arkitekters dokument och skisser och lägga till i sitt egna. Bjurström och Brodin arkitekter gick vinnande ur detta uppdrag vilket främst berodde på att de hade erfarenhet från laboratorium sedan tidigare och även ritat två hus i Stockholm till Karolinska institutet som Akademiska hus förvaltar (Akademiska hus, 2014a). I en intervju med Lennart Westling, projektledare, (personlig kommunikation, 14 mars 2016) berättade att Bjurström och Brodin erbjöd i sitt förslag ett modulsystem till laboratorierna som gör byggnaden flexibel och kan med mindre omständigheter omstruktureras.

Under projekteringen av byggnaden önskades ljusa miljöer med dagsljus som ljuskälla. För att uppfylla önskemålen ritade Bjurström och Brodin två relativt smala huskroppar med en ljusgård som binder de två huskropparna samman (Tengbom, LNC. u. d.). Westling säger att LNC-huset är ansiktet utåt på den nordvästra sidan av längan, i och med detta var exteriören ett område som värderades högt.

Projekteringen av LNC-huset pågick från 2004 till 2008 med byggstart september 2006 och färdigställande i mars 2008 (Akademiska hus, 2014b).

## 2.2. Närområdet

LNC-huset är beläget på Medicinargatan 13 uppe på Medicinareberget. LNC-huset tillsammans med flera andra byggnader tillhör fastigheten Änggården 718:138 och i dagsläget är det främst Göteborgs universitet och Sahlgrenska akademien som huserar i detta område. Området i stort präglas av ljusa tegel- och stenasader. Byggnaderna är mellan 2 och 5 våningar höga och bildar tillsammans små avskilda grönområden.

## 2.3. Exteriör

Fasadmaterialiet består av gult tegel vilket gör att det smälter in i den befintliga bebyggelsen. Kontorsdelen med sin fasad vettades ut mot nordväst har stora glaspartier som ger en utblick över omkringliggande natur. Kontorsdelen har två våningar och vilar på konsolbalkar som hänger ut från betongpelare, se figur 4 och 5 nedan. Detta ger intrycket av att byggnaden svävar och skapar tillsammans med det inglasade entréutrymmet ett välkomnande intryck (Akademiska hus, 2014a).



*Figur 4.* Bild på den nordvästra fasaden. Eget foto.



*Figur 5.* Bild på den nordvästra fasaden och dess entré under den "svävande" kontorsdelen. Eget foto.

## 2.4. Interiör

Interiörerna är ljusa med inslag av tegel. Ljuskgården har väggar och tak av glas vilket skapar en ljus miljö. I mitten av ljuskgården finns trappan och hissen som leder upp till de olika våningsplanen. Hissens bakre del är av glas vilket ger en utblick och orienteringsförmåga över de öppna ytorna i ljuskgården. Den bakre glasväggen ger även en utsikt genom den sydvästra glasfasaden. Från taket hänger blanka och färgglada moln med böjda argonfyllda glasrör emellan som ska föreställa luftströmmar (Akademiska hus, 2014a). Dessa finesser ger känslan av att åka upp till himlen med dess fantastiska utsikt över Göteborg.



*Figur 6.* Den fristående hissen med delvis glasväggar i ljuskgården. Eget foto.



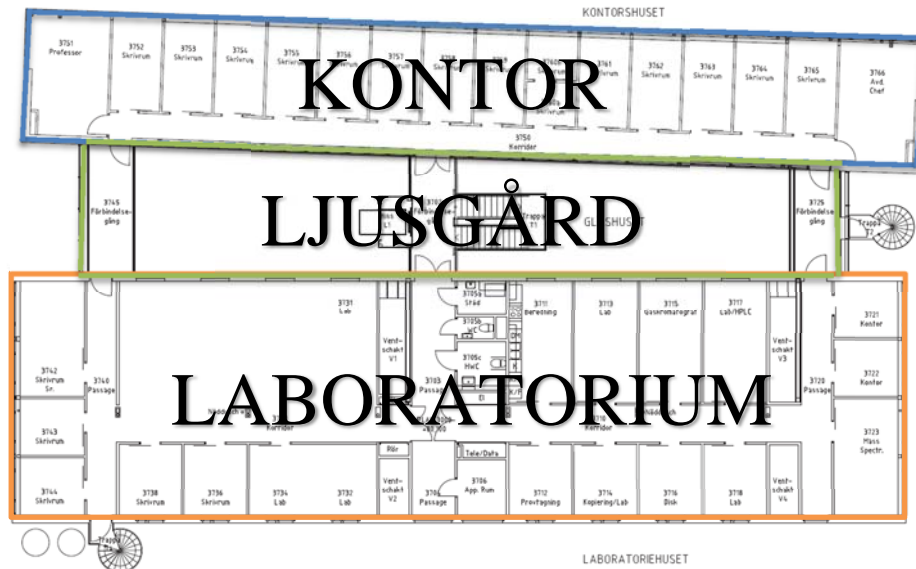
*Figur 7.* Foto på molnen som hänger ned i ljuskgården. Fotot är taget från hissen. Eget foto.



*Figur 8.* Laborationshusets vägg ut mot ljuskgården. Fasadtegel med inslag av ljudabsorberande komponenter mellan fönstren. Eget foto.

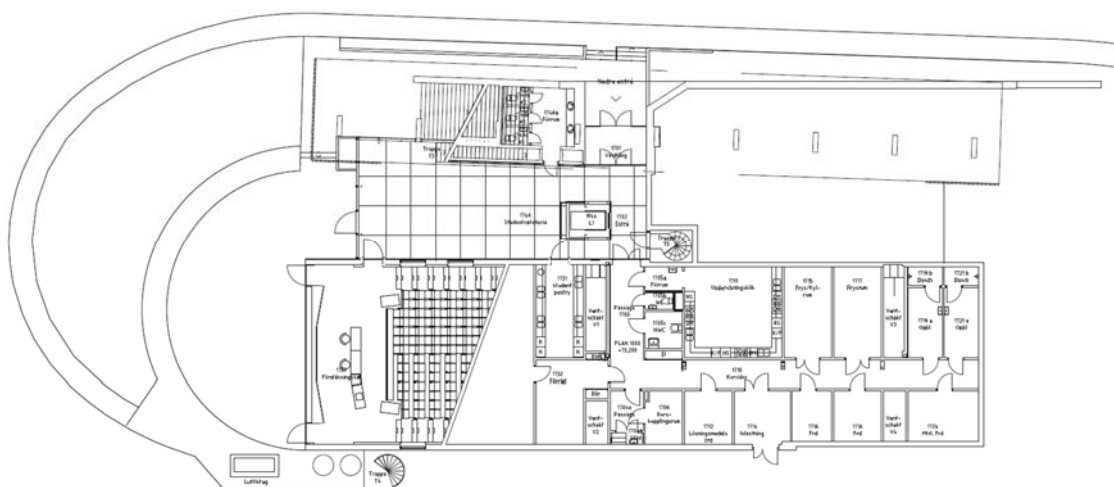
## 2.5. Verksamhet och befintliga planlösningar

Nedan visas hur ljusgården skiljer av laborationshuset från kontorshuset samt hur broarna binder samman de två huskropparna.



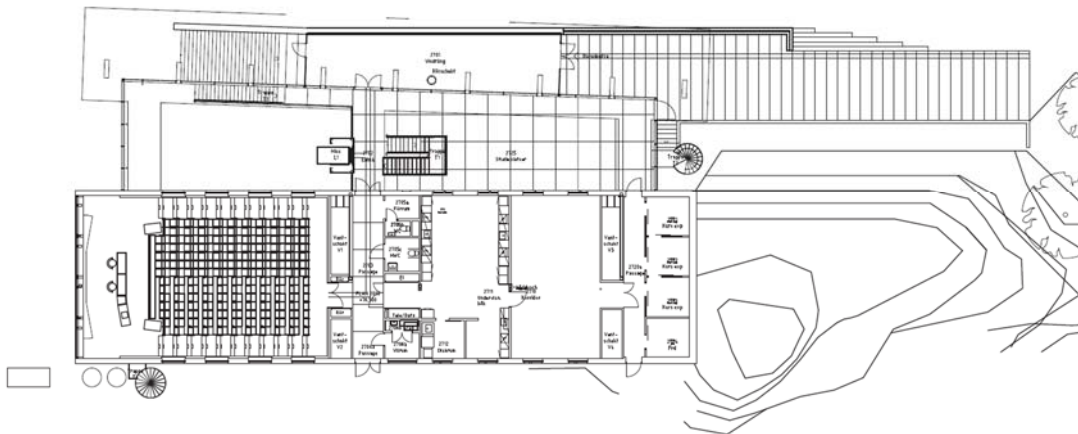
Figur 9. LNC-husets generella uppdelning (Akademiska hus, 2008a). Omarbetad med tillstånd.

Plan 1 och plan 2 i laborationshuset utgörs av en föreläsningssal och en del mindre utrymmen i form av undervisningskök och förråd. Det är även på dessa två våningsplan som ljusgårdens användbara ytor fördelar sig med studentcaféteria och studieplatser samt återfinns byggnadens entréer på dessa våningsplan. Från plan 2 går även förbindelsegången till nästkommande bebyggelse i sydost. Denna förbindelsegång går hela vägen från LNC-huset i nordväst till Academicum, LNC-husets motsvarighet, i sydost och binder ihop de olika byggnaderna där emellan och bildar Medicinarelängan. I figur 10 och 11 redovisas det hur LNC-husets två nedersta våningsplan är disponerade. Dessa våningsplan skiljer sig från de övriga vilket beror på att kontorsdelen vilar på pelare och har sitt första våningsplan på plan 3.



Figur 10. Plan 1, ljusgårdens nedre plan och nedreentré (Akademiska hus, 2008b). Omarbetad med tillstånd.

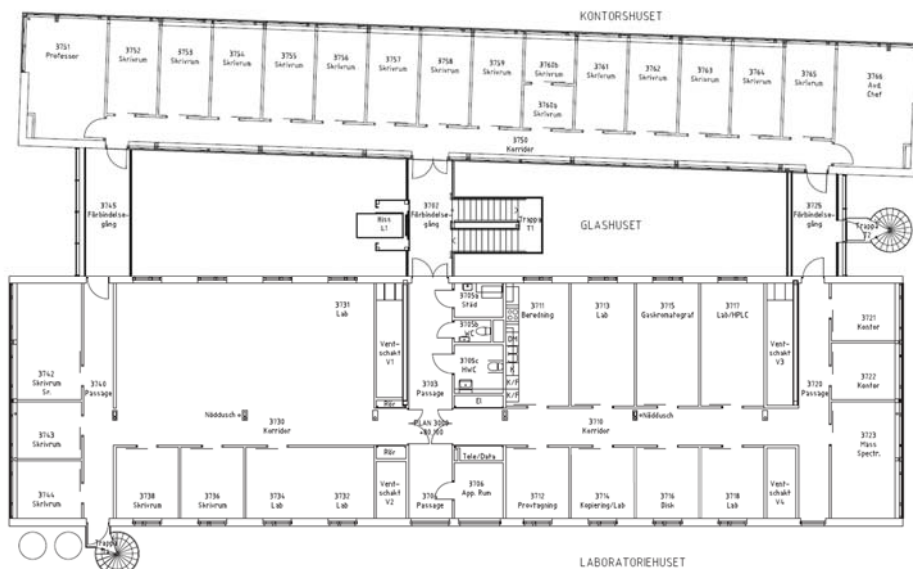




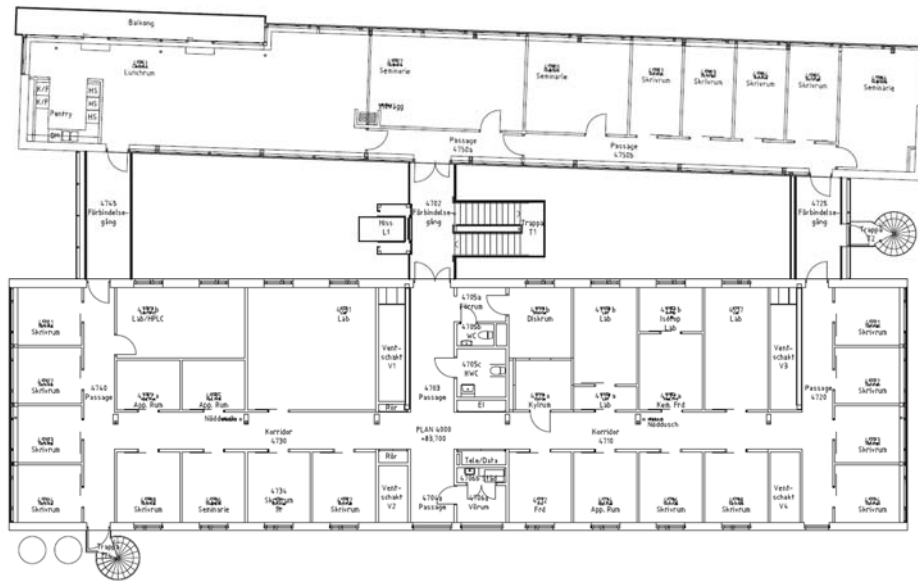
Figur 11. Plan 2, huvudentré och ljusgårdens övre plan (Akademiska hus, 2008c). Omarbetad med tillstånd.

I figur 12 till 14 redovisas de resterande våningsplanen för båda husen. Våningsplan 3-5 i laborationshuset består främst av laborationssalar men även ett antal skrivrum. Våningsplan 3 och 4 i kontorshuset består huvudsakligen av skrivrum men på våningsplan 4 finns även det gemensamma lunchrummet och de två konferensrummen som båda institutionerna i LNC-huset har till förfogande.

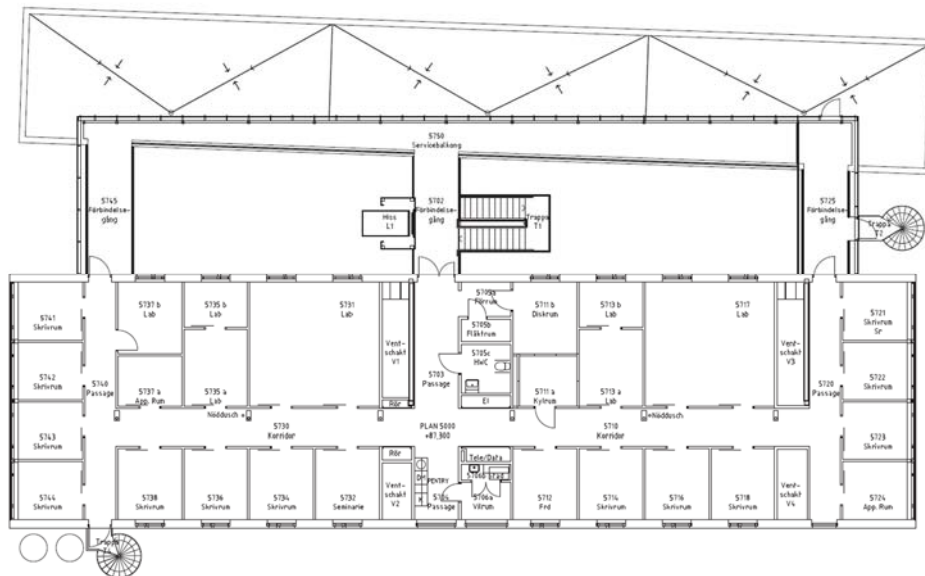
Farmakologerna hyr hela våningsplan 5, 4 och delvis våningsplan 3. Dietisterna hyr resterande av lokalerna. Farmakologerna hyr alltså större delen av huset.



Figur 12. Plan 3, kontor och laboratorier (Akademiska hus, 2008d) Omarbetad med tillstånd.



Figur 13. Plan 4, kontor, laboratorier och lunchrum (Akademiska hus, 2008e). Omarbetad med tillstånd.



Figur 14. Plan 5, laboratorium och kontorshusets tak (Akademiska hus, 2008f). Omarbetad med tillstånd.

## 2.6. Byggnadens utformning

Huset är utformat på ett sådant sätt att laborationsdelen och kontorsdelen är skilda från varandra med en ljusgård emellan vardera byggnaderna.

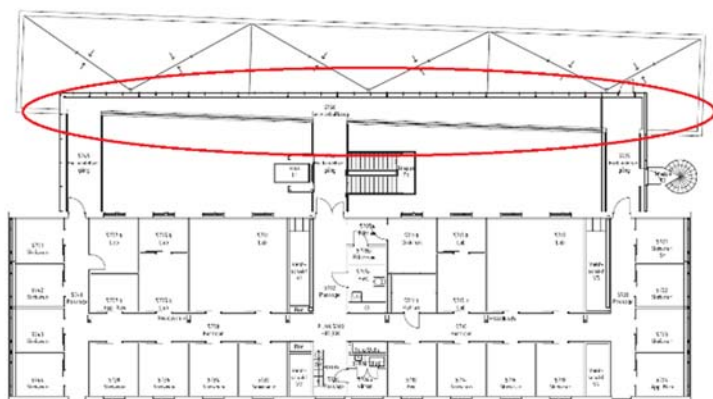
Westling, projektledaren, förklarar att utformningen beror på att man efterfrågade ljusa inomhusmiljöer. Det är precis vad ljusgårdens tak och södra fasad i glas bidrar till. Dagsljus flödar in från flera håll och ljusgården skapar en trevlig och öppen miljö för personerna som vistas i lokalerna runt omkring. Samtidigt som det skapar en stor och social miljö gör de stora glasytorna att rummen i laboriedelen får rikligt med dagsljus och uppfyller de krav som Boverkets byggregler ställer på ett sådant utrymme.



Figur 15. Uppdelning av LNC-huset där vinkeln mellan husen tydligt syns. (Akademiska hus, 2008a). Omarbetad med tillstånd.

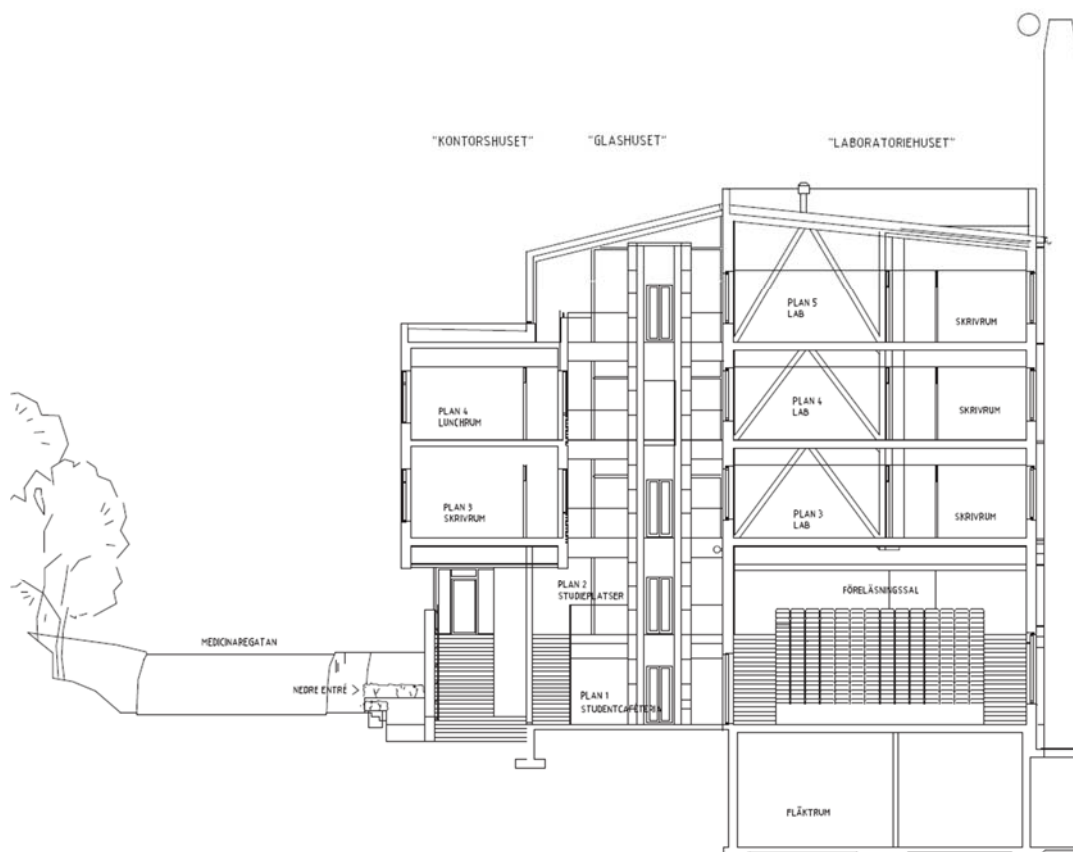
I figur 15 visas hur kontorsdelen inte är parallell med laborationsdelen. Detta för att öka ljusinsläppet från söder. Istället för att ha ljusgården lika bred hela vägen har arkitekten bakom byggnaden valt att vinkla kontorsdelen  $2^\circ$  gentemot laborationsdelen och därmed öka glasytan mot söder med drygt en meter. Westling berättade att en utrymningstrappa var planerad på denna sida motsvarande trappan på andra sidan av huset. Men eftersom trappan skulle tagit upp för mycket av fasadytan och hindra utsiktsmöjligheterna flyttades trappan i slutskedet av projekteringen.

Att huset är vinklat leder i sin tur till att korridoren högst upp i ljusgården blir osymmetrisk. Från att vara 0.8 m bred i söder till att bli 1.87 m bred i norr. Detta gör att ytan inte är tillgänglighetsanpassad. Anledningen till att det är accepterat är för att det är en serviceyta till brandgasluckorna och därmed inte behöver vara tillgänglighetsanpassat konstaterar Westling. Han påpekar att i liknande hus är det ofta bara servicepersonal som har tillgång till serviceytorna, men att i detta fall gjordes valet att hålla serviceytan tillgänglig för alla.



Figur 16. Plan 5 med servicebalkongen inringad i rött. (Akademiska hus, 2008f) Omarbetad med tillstånd.

Westling, projektledaren, förklarar att utformningen i laborationsdelen beror på att de ska kunna forska ostört i labbet och sedan gå in i sitt skrivrum och anteckna resultaten. För att skapa en flexibilitet i byggnaden och kunna distribuera om i laborationslokalerna är det förberett med många grundinstallationer som avsättningar i golvet för VA-ledningar och tryckluft, samt har ventilationen och storleken på rummen dimensionerats efter vissa ideala laborationsmått. I laborationsbyggnaden leds alla rör och kanaler ner i fyra schakt som öppnar upp för att med mindre omständigheter omstrukturera rummens storlekar och flytta väggar. Dessa egenskaper bidrar till att man kan använda laborationsytorna till olika ändamål.



Figur 17. LNC-husets olika delar, notera laborationshusets planering med laborationssalar till vänster och skrivrum till höger. (Akademiska hus, 2008g). Omarbetad med tillstånd.

### 3. Förundersökning

#### 3.1. Intervjuer

I detta kapitel kommer sammanfattad information att presenteras som framkommit vid intervjuer av personer som antingen var med och byggde LNC-huset eller som är verksam i byggnaden idag.

Nedan kommer de personer som blivit intervjuade presenteras samt vad de har haft för anknytning till LNC-huset:

Henriette Philipson, Göteborgs universitet.  
Initiativtagare för examensarbetet.  
Programansvarig för dietistprogrammet vid avdelningen för invärtesmedicin och klinisk nutrition. Har sitt kontor i LNC-huset.

Michael Winder, Göteborgs universitet  
Forskare och avdelnings-/sektionschef på sektionen för farmakologi.  
Huserar i LNC-huset.

Björn Wibom, COWI  
Konstruktör som var med och genomförde beräkningar på LNC-husets konstruktion.

Lennart Westling och Håkan Nyström, Akademiska hus  
Projektledare under byggnationen av LNC-huset.

Tomas Utterhall, WSP  
VVS-ingenjör som var med på rörsidan under projekteringen men har även kunskaper inom ventilation.

##### 3.1.1. Dietisterna och Farmakologerna (Hyresgästerna)

Vid kontakt med Michael Winder (personlig kommunikation, 4 april 2016), representant från farmakologernas sektion, kom information om att deras sektion har vuxit sedan inflyttningen 2008. I dagsläget har de brist på kontor och lokaler för deras anställda. De har tidigare varit i kontakt med Akademiska hus för att utreda vad som kan genomföras på taket, men i och med att en förundersökning har ansetts vara för dyr har de inte gått vidare med ärendet. Från intervjun med Winder framkom även att det är farmakologerna som hyr större delen av lokalerna i LNC-huset.

De som hyr resterande lokaler är avdelningen för dietisterna. Kontaktperson hos dietisterna är Henriette Philipson. Vid intervju med Philipson (personlig kommunikation, 11 mars 2016) fanns inga specifika önskemål från dietisternas sida för vad ytan på taket ska utnyttjas till, utan ser främst att den kommer till användning för så många som möjligt. De vill inte binda ytan till en målgrupp utan de tror att det kommer bli ett större mervärde om den är tillgänglig för alla, anställda som studenter, vid universitetet. Philipson menar att det kan vara lättare att slå igenom ett förslag som är ägnat åt studenterna gentemot de anställda.

Både vid intervjun med Philipson och intervjun med Winder nämns ett gemensamt problem, nämligen att flertalet av de anställda upplever obehag av svajningar i byggnaden vid kraftiga vindar. De upplever även att ljusgården är kall och dragig samt att den är mörk under vinterhalvåret.

Winder tar även upp att vid en eventuell ny lokal uppe på taket kommer lokalen antagligen enbart hållas öppen för anställda under dagtid. Men Winder tycker att beroende på verksamhet i den nya lokalen skulle det vara en kvalitet om man kan låta studenter boka lokalen för aktiviteter under kvällstid och helger.

### **3.1.2. Akademiska hus (Fastighetsägare och förvaltare)**

Vid intervju med Lennart Westling och Håkan Nyström, (personlig kommunikation, 26 februari 2016) anställda på akademiska hus och projektledare under byggnationen, kom allmän information fram angående huset, dess historia och utformning samt vilka aspekter som måste beaktas rent tillståndsmässigt. Westling och Nyström påpekade vid flertalet tillfällen komplexiteten i byggnadens konstruktion och att större laster inte kan tillföras på konstruktionen utan förstärkningar. Ytterligare en punkt Westling och Nyström tydligt poängterade var att exteriören är någonting Akademiska hus lägger stor vikt vid och att respekt ska visas för arkitekterna genom att vid ombyggnationer inte ta bort husens uttryck. Vid frågan om olika verksamheter eller vilka som får tillgång till lokalen värderas olika, blev svaret att det är inget Akademiska hus tar hänsyn till utan det är upp till hyresgästen att besluta om vad och vilka lokalen ska utnyttjas till. Westling tillägger dock att ett utrymme där studenter, forskare och anställda kan vistas tillsammans för utbyte av funderingar vore optimalt för att ge ökad kunskap.

### **3.1.3. COWI (konstruktör)**

Även Björn Wibom (personlig kommunikation, 18 mars 2016) som var med och räknade på konstruktionen bekräftar att det var ett problematiskt projekt att räkna på, framförallt kontorsdelen som ”svävar” i luften. Detta på grund av arkitekternas stränga krav på utseendet med stora fönsterpartier. Wibom berättade även om problemet med svajningar i huset som de anställda påverkas av vid kraftiga vindar och förklarar att det beror på den veka konstruktionen. I själva verket är det inte svajningar som bidrar till obehaget utan accelerationerna i svajningarna. Eftersom de anställda känner ett obehag av att byggnaden märkbart svajar har en undersökning med mätinstrument genomförts för att mäta accelerationerna vid påfrestande väder. Undersökningen bekräftade att byggnaden svajar men enligt Wibom håller svajningarna sig inom normerna för hur stora accelerationerna, enligt eurocode, tillåts vara.

Vid vidare diskussion kring vad som går att genomföra utan att förstärka konstruktionen tror konstruktören att en förlängning av glasfasaden ska vara möjligt medan ett helt nytt identiskt våningsplan som plan 4 eller 3 inte är aktuellt. En förlängning av glasfasaden kommer tillföra en relativt liten last på konstruktionen och bör kunna räknas hem inom säkerhetsmarginalerna. Han tillägger dock tydligt att hur än tillbyggnaden utformas måste det göras noggranna uträkningar som bevisar att konstruktionen har tillräcklig bärighet och styvhet för en tillbyggnad.

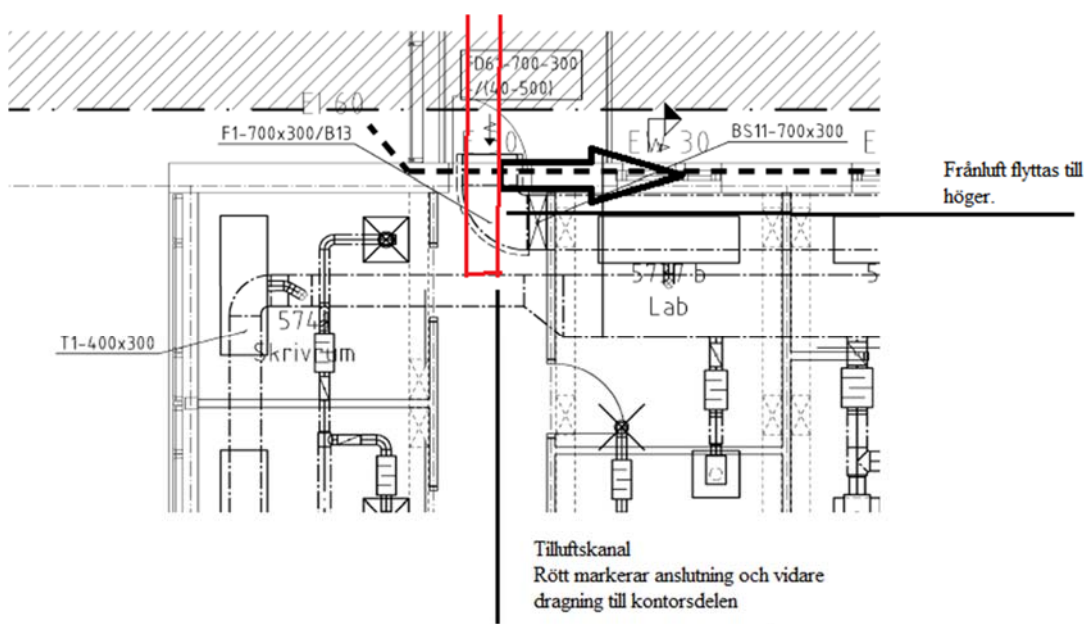
### **3.1.4. WSP (VVS)**

Thomas Utterhall (personlig kommunikation, 19 april 2016), VVS-ingenjör från WSP som var med och tog fram VVS-ritningar till LNC-huset, berättade om hur tillvägagångssättet kan gå till för att skapa ett behagligt inomhusklimat vid en utbyggnad. Han rekommenderade att använda ett tak som från utsidan ser ut som glas och därmed inte förändrar utseendet markant men som är isolerat på insidan för att minska kallraset. Ett tak med sådan karaktär underlättar även för upphängning av ventilation och belysning. Om inte alternativet med isolerat glas är aktuellt tillägger VVS-ingenjören att det bör användas solskyddsglas för att minska värmeinstrålningen genom fönsterpartiet i taket. Värmeinstrålningen och dess påverkan på inomhusklimatet blir lätt ett problem under sommarhalvåret vilket leder till ett stort

kylbehov av lokalen. Han nämner också att trots huset bara är 8 år gammalt ställs det högre energikrav på byggnader idag.

Dagens kanaler går under förbindelsegångarna från laborationshuset till kontorshuset. Vid en snabb överblick av ventilationssystemet tror Utterhall att kanaldragningar från den nya lokalen till laborationshusets tilluftskanaler kan genomföras utan större problem och lösa det på ett liknande sätt som våningsplanet nedanför. Vad som krävs för att det ska bli möjligt är att flytta frånluften som ligger över de två förbindelsegångarna i ändarna av ljusgården.

Detta innebär att en ny håltagning måste göras för frånluften samtidigt som en håltagning för den nya tilluften också behöver genomföras. Det kan bli ett problem om laborationsväggen som löper längs med ljusgården inte klarar håltagningarna eller att möjligheterna till avvaxlingar i väggen saknas.



Figur 18. Anslutning och håltagning för att få ventilation till den nya lokalen. Omarbetad med tillstånd.

Ett annat problem kan vara om dagens ventilationssystem inte klarar av att driva en extra lokal. Utterhall berättar att i vissa fall kan man vrida upp varvantalet på fläkten om elmotorn har tillräcklig kapacitet. Om fallet inte är så går det att lösa genom att byta till en effektivare elmotor i aggregatet alternativt att göra ett externt ventilationssystem på taket för den nya lokalen. Det senare alternativet skulle medföra större kostnader både vid installationen och i framtiden. Dels på grund av dubbla servicekostnader och större underhåll men också på grund av att ett externt ventilationssystem på taket kräver ett fläktrum för att klara av väderpåfrestningar.

Det som talar för att det befintliga ventilationssystemet skulle vara fullt tillräckligt är att det är dimensionerat för maxkapacitet, vilket sällan utnyttjas i alla lokalerna samtidigt. Dagens system är ett så kallat VAV-system vilket innebär att luftflödet regleras med hjälp av sensorer efter vart behovet av tilluft finns.

Frånluften kan ske genom brandgasspjäll som leder luften ut i ljusgården där ett undertryck existerar till följd av frånluftsdonen i ljusgårdens två ändar.

Utterhall poängterar dock att precis som med konstruktionen måste klimatberäkningar genomföras och kontrolleras så att ett godkänt inomhusklimat kan erfordras. Nya klimatberäkningar ute i ljusgården kommer också bli nödvändiga. I och med att utbyggnadens tak inte kommer släppa igenom ljus kommer ljusförhållande delvis påverkas där.

### **3.1.5. Sammanfattning av intervjuer**

Farmakologernas sektion har vuxit sedan inflyttningsdagen och önskar därmed nya lokaler som främst är ämnade åt dem. Dietisterna ser potentialen med taket och har inga specifika önskemål men är positiva till ett utrymme som är åtkomligt för alla vid universitetet. Wibom berättar om komplexiteten i byggnadens konstruktion och att några större laster inte kan tilläggas på konstruktionen för att behålla bärigheten. Utterhall antar att dagens ventilationssystem har tillräcklig kapacitet för nya lokaler och kanaldragningen kan ske utan större problem.

## **3.2. Enkät**

En enkätundersökning genomfördes för att ta reda på vad personer som vistas i och runtomkring LNC-huset har för åsikter om husets utformning. I enkäten fanns frågor angående vad personerna vill att en ny lokal eller nytt utrymme ska utnyttjas till och vad personerna har för åsikter angående den befintliga ljusgården. Två enkäter utformades där den ena var riktad mot personalen och den andra mot studenterna. Enkäten till studenterna hade mer fokus på ljusgården eftersom det är studenterna som främst vistas där under dagtid.

Av enkäterna framgick att behovet av att utnyttja taket var större än tidigare väntat. Det var efter att enkäterna delades ut som farmakologerna, vilket tidigare inte var en part av detta examensarbete, blev intresserade och nämnde att deras sektion vuxit. Av enkäterna framgick det att förutom att ljusgården upplevs kall, dragig och högljudd att den även upplevs opersonlig och livlös. Under vinterhalvåret upplevs den även mörk och dyster. Men ljusgården uppskattas också på grund av dess rymd och öppna planlösning där studenter kan studera och umgås.

Från de anställdas enkät var det dock inte fler kontor som främst efterfrågades utan platser för spontana och informella möten. Idag sker de flesta av dessa möten i lunchrummet och ingen avskildhet existerar. Andra förslag var att taket bör utnyttjas till en solterrass alternativt en ny lokal för ett större konferensrum eller nytt lunchrum för att öppna upp ytor på våningsplanet som lunchrummet och konferensrummen ligger på idag. För att återgå till ljusgården kom förslag om att ge bryggorna en funktion, få huset att sluta svaja och ge ljusgården mer liv och färg.

Förslag som kom in från studenterna handlade främst om fler studieplatser, tysta hissen och finare inredning (växter för att skapa mer liv).



### 3.3. Begränsningar

#### 3.3.1. Detaljplan

För att kunna reglera och ha koll på användningen av markområden och vattenområden har kommunerna i Sverige detaljplaner framarbetade. Johan Hagsgård (personlig kommunikation, 14 mars 2016) bygglovshandläggare vid Göteborgs stadsbyggnadskontor, menar att områden måste prövas för att utreda lämpligheten för bebyggelse, både när det gäller nybyggnation och ändringar av byggnader. Vid utformningen av detaljplanerna ska kommunerna ta hänsyn till såväl allmänhetens intresse och enskilda intressen, vilket Plan- och Bygglagen (PBL, SFS 2010:900) kap. 2 § 1 påvisar.

#### **”2 kap. Allmänna och enskilda intressen**

*1 § Vid prövningen av frågor enligt denna lag ska hänsyn tas till både allmänna och enskilda intressen.”*

Detaljplanen reglerar rättigheter och skyldigheter, inte bara mellan markägarna och samhället utan också markägarna emellan.

Vidare berättar Hagsgård om att olika detaljplaner kan ha olika krav på vad som får genomföras och inte. En detaljplan kan ha ett krav som innebär att en byggnad får vara max 150kvm, medan en annan kan ställa krav på max höjd, typ av fasader, fasadfärg och storlek på bebyggelsen. Om en detaljplan säger att husen i ett område får vara på 150kvm kan inte kommunen gå in i efterhand och ändra detta hur som helst. En detaljplan gäller i ett bestämt antal år från att den blivit fastställd. Kommunen kan däremot gå in och tycka till angående utformningen av dessa 150kvm. Skulle en person däremot ansöka om bygglov för ett hus som omfattar 180kvm blir det ett garanterat avslag. Detaljplanen ger alltså både rättigheter och skyldigheter för att skapa förståelse och till viss mån säkerhet för personerna i ett område.

Hagsgård tillägger dock att alla områden inte har någon detaljplan. För det mesta handlar det om områden i städers ytterkanter som inte anses lika prioriterade men dessa områden går även att hitta relativt centralt, Medicinareberget i Göteborg där LNC-huset står är ett sådant område. I dessa fall måste varje enskild byggnation prövas för att utreda lämpligheten för bebyggelse. Vid prövningen utreds bland annat lämpligheten i marken så att marken har tillräcklig bärighet för att kunna bebyggas. Prövningen utreder dessutom om en nybyggnation eller tillbyggnad kan bli en olägenhet för fastighetsägare runtomkring. Om prövningen visar att en bebyggelse är genomförbar testas man förslaget mot översiktsplanen och plan- och bygglagen för att se om det kan accepteras för att ge ett bygglov. Fördelen med att inte ha någon detaljplan säger Hagsgård är att ingen idé blir förkastad direkt vilket man ser som en styrka på Medicinareberget.

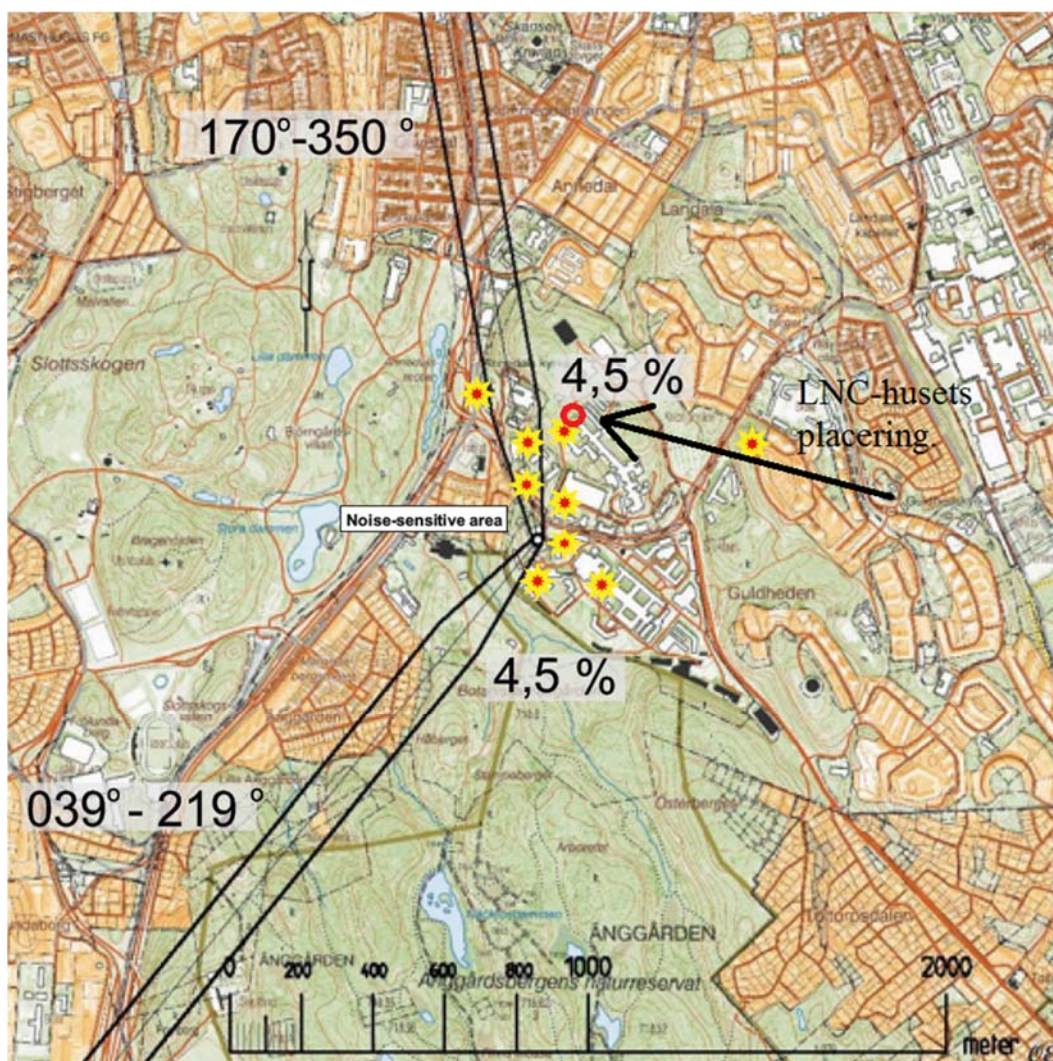
Eftersom LNC-huset redan är byggd har marken prövats och blivit godkänd. En tillbyggnad på LNC-huset bör inte heller bli en olägenhet för omkringliggande fastighetsägare eftersom det är Göteborgs universitet som huserar i hela området.

Det finns dock alltid osäkerheter när ett område inte är prövat i detaljplan. Vid en ytterligare prövning för att undersöka lämpligheten för en om- eller tillbyggnation kan nya frågor dyka upp som inte blev prövade när LNC-huset byggdes.

### 3.3.2. Inflygningszon

Lennart Westling, projektledaren, berättade även om en del aspekter som de var tvungna att ta hänsyn till vid byggnationen av LNC-huset. En av aspekterna som vanligtvis inte måste tas hänsyn till var Sahlgrenskas inflygningszon för helikoptrar. Denna inflygningszon var i lufrummet över området där huset står idag. Denna var Akademiska hus tvungna att flytta för att få igenom plan och bygglovsärendet. Därtill var de tvungna att finansiera hela processen och ombyggnationen av Sahlgrenskas flygtorn. Nuvarande inflygningszon och vart LNC-huset är beläget kan utläsas i figur 19.

Vid intervju med Westling framgick det att en eventuell tillbyggnad kan bli ogenomförbar på grund av inflygningszonen. Vid senare kontroll och intervju med Hagsgård från Stadsbyggnadskontoret ansågs inte detta som ett hinder. Eftersom inflygningszonen är flyttad och LNC-huset inte ligger inom inflygningszonens ramar. Men det kan bli ett hinder om tillbyggnaden blir högre i taknock än redan befintlig byggnadshöjd.



Figur 19. Inflygningszonen till Sahlgrenska sjukhus idag. (västfastigheter, 2014) Omarbetad med tillstånd.

### 3.3.3. PBL – ändring av byggnad

Vid ändring av en byggnad ska byggnaden uppfylla ett antal krav. Dessa krav ska uppfyllas vare sig ändringen är bygglovs-/anmälningsskyldig eller ej (Boverket, 2015). En ändring av en byggnad definieras enligt Plan- och bygglagen (PBL SFS 2015:668) 4 §:

*”ändring av en byggnad: en eller flera åtgärder som ändrar en byggnads konstruktion, funktion, användningssätt, utseende eller kulturhistoriska värde.”*

På boverkets hemsida står det även att: *”En ändring innebär också tillbyggnad och ombyggnad. En tillbyggnad är en åtgärd som ökar byggnadens volym. En ombyggnad är en ändring som innebär att hela byggnaden eller en betydande och avgränsbar del av byggnaden påtagligt förnyas.”* (Boverket, 2015a).

De krav som ställs vid ändring av en byggnad är, bland annat, enligt 8 kap. 1, 4, 17 §§ PBL:

*1 § En byggnad ska:*

- *Vara lämplig för sitt ändamål*
- *ha en god form-, färg- och materialverkan, och*
- *vara tillgänglig och användbar för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.*

*4 § Ett byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om:*

- *bärförmåga, stadga och beständighet*
- *säkerhet i händelse av brand*
- *skydd med hänsyn till hygien, hälsa och miljön*
- *energiushållning och värmeisolering*

*17 § Ändring av en byggnad och flyttning av en byggnad ska utföras varsamt så att man tar hänsyn till byggnadens karaktärsdrag och tar till vara byggnadens tekniska, historiska, kulturhistoriska, miljömässiga och konstnärliga värden.*

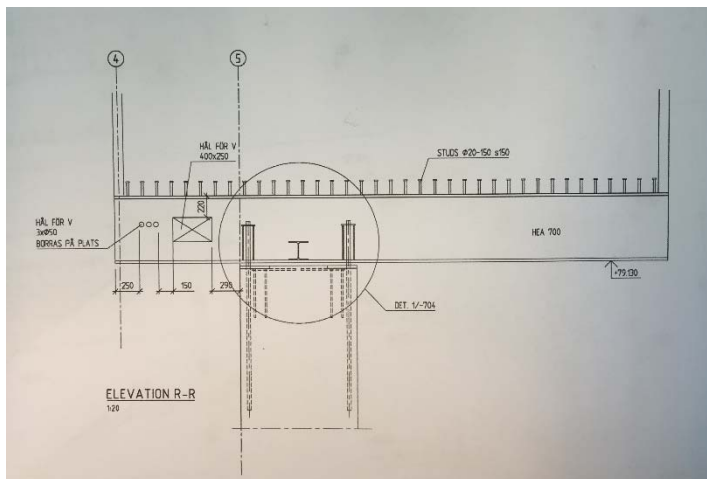
Vid nybyggnationer måste kraven uppfyllas men vid ändringar kan kraven modifieras utefter ändringens omfattning. Kraven kan även modifieras efter byggnadens förutsättningar, som innebär bland annat tekniska och ekonomiska anledningar till att inte kunna uppfylla kraven (Boverket, 2015b).

### 3.4. Tekniska aspekter

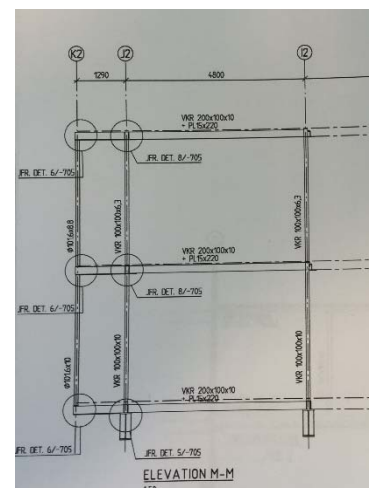
Kapitlet kommer ytligt gå igenom de tekniska aspekter som finns i byggnaden och vad som kan göras för att lösa problemen.

#### 3.4.1. Konstruktion

LNC-husets konstruktion består av betong och stål med fasadmaterial av tegel. Bjälklagen är horisontella HD/F plattor som är 200mm eller 270mm tjocka. Dessa HD/F plattor överför de horisontella lasterna till de stomstabiliserande vertikala stålfackverken. Plan 0 ligger under mark och har installationsutrymmen. Väggarna på plan 0 är bärande och består av gjuten betong. På plan 1 består ytterväggarna delvis av bärande betongväggar, i den del som fortfarande är under mark, och delvis av klädda väggar med bärande stålpelare. Plan 2 till 5 består sedan av bärande stålpelare förutom de 9 betongpelarna med dimensionerna 300x1200mm som bär upp kontorsdelen vilket börjar på plan 3. Pelarna är fast inspända i berget och på varje betongpelare ligger en HEA 700 stålprofil som en konsolbalk, det är på dessa konsolbalkar som kontorsdelen sedan vilar, se figur 20.

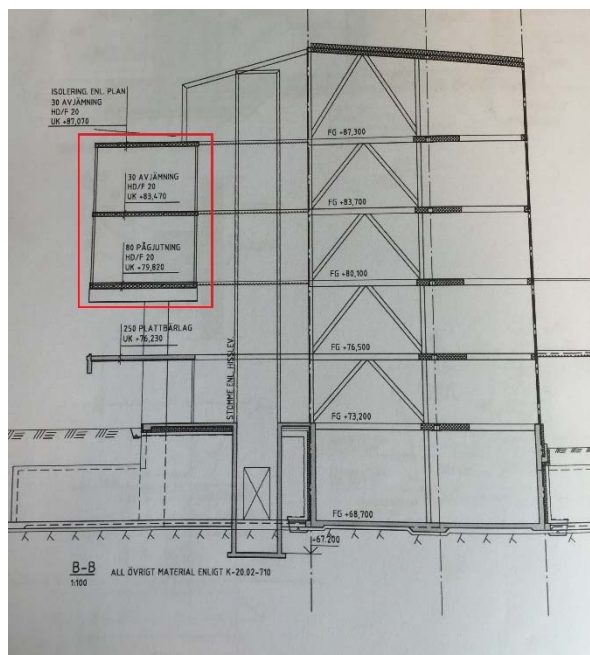


Figur 20. HEA 700-balk inspänd i betongpelare, kontorsdelen ligger sedan på 9 stycken sådana enheter. (COWI, 2008a) Omarbetad med tillstånd.



Figur 21. Stålelevationer på kontorsdelen. (COWI, 2008b) Omarbetad med tillstånd.

Enligt konstruktionsritningar är alla bjälklag i kontorsdelen av HD/F 20 (200mm tjocka), vilket även gäller för det som idag är taket på kontorsdelen. I och med att översta bjälklaget är identiskt med de övriga bör det ha tillräcklig bärlighet för att bära en framtida verksamhet. Det som kan bli problematiskt och som måste utredas är om stålpelarna i konstruktionen har tillräcklig bärlighet för den last som tillförs vid en ny verksamhet. Det som antagligen kommer vara mest problematiskt är att få tillräcklig stabilitet i betongpelarna samt att konsolernas infästning har tillräcklig kapacitet för att klara ett större moment.



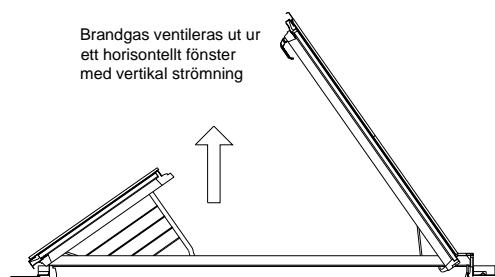
Byggnaden är uppdelad i brandceller, EI 90 på bottenplan och EI60 på resterande.

Figur 22. Snitt som visar LNC-husets konstruktion. (COWI, 2008c) Omarbetad med tillstånd.

### 3.4.2. Brandgasventilation

Vid en brand utvecklas det brandgaser och trycket i byggnaden ökar. För att leda ut gaserna och underlätta utrymningen, räddningsinsatsen samt möjliggöra en bättre restvärdesräddning vid ett tidigt skede av brandförloppet kan brandgasventilation installeras (Svensson, 2006). Utöver att gaserna och röken leds ut minskar trycket i byggnaden och risken för en brandgasexplosion minskar (Trygg Hansa, 2009). Nedan listas de tre vanligaste typerna av brandgasventilation (Svensson, 2006).

- Vertikal brandgasventilation
  - Vertikal brandgasventilation används om brandgasventilationen kan installeras över branden. Rök och gaser leds då ut vertikalt genom takluckor eller liknande.



Figur 23. Vertikal brandgasventilering. Egen bild.

- Horisontell brandgasventilation
  - Horisontell brandgasventilation används om branden är i samma plan som brandgasventilationen. Rök och gaser leds då ut horisontellt genom våningsplanets fönster eller andra luckor i väggen.



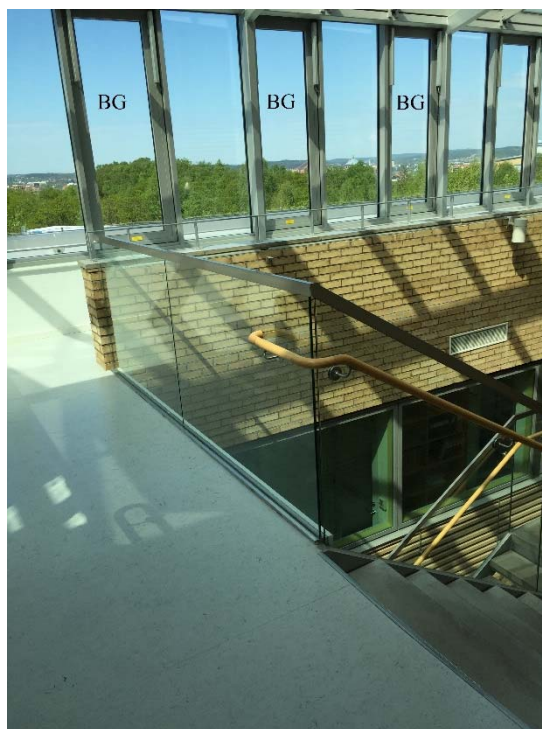
Figur 24. Horisontell brandgasventilering. Egen bild.

- Mekanisk brandgasventilation
  - Används för att skapa ett övertryck eller ett undertryck i byggnaden. Detta görs med fläktar och måste installeras tillsammans med antingen horisontell- eller vertikal brandgasventilation.

Både horisontell- och vertikal brandgasventilation utformas antingen som håltagningar eller i form av luckor i taket eller på väggen. I många fall utnyttjas brandgasventilationen som en ljuskälla till byggnaden (Svensson, 2006).

På trygg hemsida kan man läsa vilka lokaler som bör ha brandgasventilation. Bland dessa är ”överbyggda gårdar” en lokal som brandgasventilation kan vara aktuell att beakta.

I LNC-huset är brandgasventilation installerad på de vertikala glasväggarna högst upp i ljusgården. Vid en ombyggnation som medför att brandgasventilationen skiljs av från ljusgården och glaspartierna ändras måste brandgasventilationen ändras alternativt flyttas så att den fortfarande behåller sin funktion i ljusgården.



*Figur 25.* Brandgasventilationens (BG) placering i LNC-huset

## 3.5. Övriga aspekter enligt Boverkets Byggregler (BBR)

### 3.5.1. Brand

Vid byggnationer måste hänsyn till brand beaktas. Enligt BBR (BFS 2011:26) kap. 5:21 ska byggnadens olika utrymmen verksamhetsklassas efter verksamhet. Det finns sex olika verksamhetsklasser, VK 1-VK 6. Det som avgör vilken verksamhetsklass ett utrymme tillhör beror på om personerna som vistas i lokalerna är vakna, vilken lokalkännedom personerna har om byggnaden och dess utrymningsvägar. Aktuellt för LNC-huset är verksamhetsklasserna VK 1 och VK 2. VK 1 innefattar kontor och VK 2 samlingslokaler (Brandskyddsföreningen, 2013).

Utöver verksamhetsklasser delas byggnader även in i byggnadsklasser. Byggnadsklasserna är fyra stycken, Br 0, Br 1, Br 2 och Br 3. Br 0 har de högsta kraven på en byggnad (Brandskyddsföreningen, 2013). Definitioner och krav på byggnadsklasser går att läsa i BBR (BFS 2011:26) kap. 5:22.

I BBR (BFS 2011:26) kap. 5:23 går det att läsa om Byggnadsdelar, klasser och definitioner. De olika klassbeteckningarna är:

- *R – bärförmåga*
- *RE – bärförmåga och integritet (täthet)*
- *REI – bärförmåga, integritet och isolering*
- *E – integritet*
- *EI – integritet och isolering*
- *EI<sub>1</sub> eller EI<sub>2</sub> integritet och isolering för brandavskiljande fönster (som endast kan öppnas med verktyg, nyckel eller liknande) eller för branddörrar*
- *EW – integritet och begränsad strålning*

*Beteckningarn åtföljs sedan av ett tidskrav: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 eller 360 minuter.*

Dessa klassbeteckningar ger möjligheten att direkt avläsa vilken funktion en konstruktion ska uppfylla vid brand. Bokstaven E används vid konstruktioner som ska ge en avskiljande funktion, med andra ord hindra branden under ett minsta tidsintervall från att sprida sig vidare i byggnaden. Bokstaven E i kombination med I eller W skyddar även mot större temperaturökningar på den sidan av den avskiljande konstruktionen som inte fattat eld (Brandskyddsföreningen, 2013).

BBR ställer även krav på möjligheten till utrymning vid brand. Enligt BBR (BFS 2011:26) kap. 5:31 ska:

*Byggnader ska utformas så att det ges möjlighet till tillfredställande utrymning vid brand. Med tillfredställande utrymning avses att personer som utrymmer, med tillräcklig säkerhet, inte utsätts för nedfallande byggnadsdelar, hög temperatur, hög värmestrålning, giftiga brandgaser eller dålig sikt som hindrar utrymning till en säker plats.*

Kap. 5 i BFS 2011:26 omfattar utrymning vid brand men BBR ställer även krav på utrymning vid till exempel gisslantagande och bombhot (Brandskyddsföreningen, 2013).

I BBR (BFS 2011:26) kap. 5:321 ställs ytterligare ett krav som bör beaktas vid planeringen av förslagen.

*Om inget annat anges i avsnitt 5:322 ska utrymmen där personer vistas mer än tillfälligt utformas med tillgång till minst två av varandra oberoende utrymningsvägar. Om bostaden eller lokalen har fler än ett plan ska det finnas minst en utrymningsväg från varje plan.*

Enligt BBR (BFS 2011:26) kap. 5.322: kan en utrymningsväg vara accepterat om det innefattar en dörr som leder direkt till gata eller att utrymningsförhållandena är tillräckligt betryggande. På sida 88 i Brandskyddsföreningens bok om Brandskydd i boverkets byggregler står det att ett exempel på ett sådant fall är när utrymning sker via ett trapphus som ska vara klassat inom Tr 1 eller Tr 2.

### **3.5.2. Ljus**

Boverkets byggregler, BBR, ställer krav på hur mycket dagsljus en lokal ska ha. Dagsljus är viktigt för att miljön i en lokal ska bli behaglig för stunden och hälsosam i ett mer långsiktigt perspektiv. I Boverkets Byggregler (BBR, BFS 2015:3 kapitel 6:31) står det att:

*Byggnader ska utformas så att tillfredsställande ljusförhållanden är möjliga att uppnå, utan att skaderisker och olägenheter för människors hälsa uppstår. Ljusförhållandena är tillfredsställande när tillräcklig ljusstyrka och rätt ljushet (luminans) uppnås samt när ingen störande bländning eller inga störandes reflexer förekommer och därmed rätt belysningsstyrka och luminansfördelning föreligger.*

I detta projekt är inte tillgången till ljus dilemmat utan avskärmningen av ljus. De stora glaspartierna ger stora mängder solinstrålning från alla håll. Då både väggar och tak i dagsläget består av glas måste aspekter som solavskärmning beaktas och möjligtvis måste vissa delar av en utbyggnad bytas ut mot andra material för att kunna uppnå en behaglig rumsmiljö.

### **3.5.3. Termiskt klimat och termisk komfort**

De stora ytorna med glas kommer leda till att inomhusklimatet och den termiska komforten blir problematisk. Speciellt under vinterhalvåret kommer detta uppdagas eftersom det kommer ske strålningsutbyte mellan de kalla fönsterrutorna och de varma kropparna som vistas i lokalen (Socialstyrelsen, 2005). I Boverkets byggregler (BBR, BFS 2011:6) kap. 6:41 termiskt klimat ges ett allmänt råd som gäller för hela byggnaden:

*Byggnader ska utformas så att tillfredsställande termiskt klimat kan erhållas.*

*Allmänt råd:*

*Med tillfredsställande termiskt klimat avses – när termisk komfort i vistelsezonen uppnås, – när ett för byggnaden lämpligt klimat kan upprätthållas i övriga utrymmen i byggnaden med beaktande av avsedd användning. Termiskt klimat har också inverkan på byggnadens beständighet.*



I BBR (BFS 2015:3), kap. 6:42 termisk komfort listas även allmänna råd om hur rum eller avskiljbara delar av rum där människor vistas mer än tillfälligt bör dimensioneras:

*Byggnader och deras installationer ska utformas, så att termisk komfort som är anpassad till utrymmenas avsedda användning kan erhållas vid normala driftsförhållanden.*

*Allmänt råd*

*Byggnader bör vid DVUT utformas så att*

- den lägsta riktade operativa temperaturen i vistelsezonen beräknas bli 18 °C i bostads- och arbetsrum och 20 °C i hygienrum och vårdlokaler samt i rum för barn i förskolor och för äldre i servicehus och dylikt,*
- den riktade operativa temperaturens differenser vid olika punkter i rummets vistelsezon beräknas bli högst 5K, och*
- yttemperaturen på golvet under vistelsezonen beräknas bli lägst 16°C (i hygienrum lägst 18°C och i lokaler avsedda för barn lägst 20°C) och kan begränsas till högst 26°C.*

*Dessutom bör lufthastigheten i ett rums vistelsezon inte beräknas överstiga 0,15 m/s under uppvärmningssäsongen och lufthastigheten i vistelse-zonen från ventilationssystemet inte överstiga 0,25 m/s under övrig tid på året.*

## 3.6. Förbättrings åtgärder

### 3.6.1. Glaspartier och solavskärmning

Att få in dagsljus i en byggnad är någonting arkitekter eftersträvar med sin arkitektur. Dess positiva inverkan hos personerna som vistas i byggnaden bör tas till vara och användas på ett effektivt sätt. Att ha rikligt med dagsljus i en byggnad gör att de som vistas i lokalen känner ett bättre välbefinnande (Blomsterberg, 2008).

Detta behöver dock inte alltid vara fallet med dagsljus. Utsätts personer för dagsljus eller solinstrålning på fel sätt kan det bli omvänd effekt. Aspekter som bländning och värmeinstrålning bör därmed beaktas varsamt för att skapa en trivsamt miljö att vistas i (Blomsterberg, 2008).

För att minimera ovanstående aspekter samt kallras kan man på olika sätt förändra glasets egenskaper eller bygga upp konstruktioner antingen på insidan av fasaden, mellan glaset eller på utsidan av fasaden. För att minska risken för att solen kommer blända kan man med hjälp av lameller, antingen rörliga eller fasta, reducera solinstrålningen. Det mest effektiva är att ha rörliga lameller då de kan ställas in efter hur solen rör sig (Blomsterberg, 2008).

Placeringen av de rörliga lamellerna har också stor betydelse för hur inomhusklimatet kommer att bli. Placeras solskyddet på utsidan reflekteras värmeinstrålningen bort innan den tar sig in i byggnaden och därmed höjs inte temperaturen inomhus. Solskydd som placeras på utsidan utsätts för ett slitaget av vädret vilket medför ökade underhållskostnader jämfört med ett solskydd som placeras emellan glaset eller på insidan (Blomsterberg, 2008).

Placeras solskyddet på insidan minskar slitaget, men värmeinstrålningen tar sig in och temperaturen i byggnaden kommer att öka. Därför måste byggnader med invändigt solskydd kompletteras med glas som reducerar denna strålning (Blomsterberg, 2008).

För att minska slitaget på utvändigt solskydd kan dubbelskalsystem användas. Dubbelskalsystem innebär att byggnaden förses med ytterligare ett lager glas utanför den befintliga glasfasaden. Utöver skyddet har detta system flera fördelar. Bland annat kan detta system både minska värmebehovet och kylbehovet. Energibesparingen är visserligen väldigt liten och vid glasfasader med små ytor kan denna fördel mer eller mindre försummas (Blomsterberg, 2008).

Under vinterhalvåret är däremot inte värmeinstrålningen det största problemet. Under denna tid är det främst kallras och att det upplevs dragigt som blir ett problem. För att undvika det berättar Tomas Utterhall (personlig kommunikation, 19 april 2016) att fönster med lågt U-värde bör användas och radiatorer placeras vid fasaden. Det motverkar luftrörelserna som uppstår till följd av kallraset.

Sapa har utvecklat ett fasad- och taksystem i glas och metall. Det som är mest intressant med detta system är att det även består av solceller. Solcellerna medför fördelen att absorbera värmeenergin som tillförs byggnaden och förhindrar att inomhusklimat under sommarhalvåret blir för varmt samtidigt som det producerar el. Trots att glaset har solceller är de uppdelade i sektioner med solceller och sektioner med enbart glas vilket gör att dagsljus tillåts att passera igenom partiet. Glaset och solcellerna kan tillverkas i olika kulörer där vissa kulörer i solcellerna är mer energieffektiva än andra (Sapa Solar: Architectural Energy Solutions).

### 3.6.2. Sedum

Den förtätade stadskärnan gör att allt fler grönområden byggs bort till förmån för fler byggnader i form av bostäder och kontor. Det medför att växtlighet i de centrala delarna av staden måste lösas på annat sätt. Ett sätt att lösa detta är att utnyttja ytorna på bebyggelserna, till exempel tak, för att behålla en del av grönskan. Att använda sig av sedumtak har många fördelar, bland annat för att behålla just grönskan och den biologiska mångfalden i staden. Ett tio kvadratmeter stort sedumtak binder lika mycket koldioxid som ett vanligt träd (Energisparnytt, 2015).

Ett annat problem som uppdagas i och med allt större ytor blir hårdgjorda är omhändertagandet av regnvatten. Sedumtak har den egenskapen att binda upp vatten och lagra det tills det avdunstar. Vid kraftig nederbörd kan inte sedumtaken ta vara på allt vatten. Vid dessa tillfällen fördröjer dessa tak en del av vattnet så att dagvattensystemen belastas mindre och på så vis reduceras risken för översvämningar (Energisparnytt, 2015).

Byggnader med sedumtak förbrukar mindre energi än byggnader med vanliga tak. Sedumtak har även en absorberande effekt mot värmestrålning och håller en jämnare temperatur under vinterhalvåret. Utöver att det sparar energi kan det öka takets livslängd med upp till 50 procent (Energisparnytt, 2015).

## 4. Referensobjekt

### 4.1. Liknande lokaler

För att samla inspiration och vetskap om hur ljusgårdar och atriumgårdar utsmyckas och används har två andra liknande lokaler inspekterats. Dessa två lokaler är Chalmers tekniska högskolas kårhus och Göteborg universitets Geovetarcentrum. Chalmers kårhus och Geovetarcentrum bedriver samma verksamhet som LNC-huset därmed anses de intressanta just för att ljusgårdarna dagligen används av elever och anställda precis som i LNC-husets ljusgård. Detta gör det enkelt att jämföra hur de är planerade och hur känslan och atmosfären upplevs inne i ljusgårdarna.

#### 4.1.1. Geovetarcentrum

Geovetarcentrum är tillhållet för Göteborgs universitets institution för geovetare. Verksamheten här är alltså direkt kopplat till verksamheten i LNC-husets ljusgård. I Geovetarcentrums ljusgård framgår det klart och tydligt att de har arbetat med att få en levande miljö. Mycket färger, former och växlighet skapar en varm och trivsamt miljö att vistas i vilket figur 26 visar. De har även arbetat med olika möblemang och har lyckats utnyttja förbindelsegångarna mellan byggnaderna till mötesplatser där studenterna kan studera eller utbyta idéer och tankar. För att motverka att gångarna mörkläggs ytorna under är lampor integrerade i gångarnas undersida.



Figur 26. Ljusgården i Geovetarcentrum där fokus främst ligger på mycket färger och växter. Eget foto.

#### 4.1.2. Chalmers tekniska högskolas kårhus

I Chalmers tekniska högskolas kårhus bedrivs verksamhet i form av försäljning, restaurangverksamhet och studier. Kårhuset är uppbyggd så att rikligt med dagsljus når stora delar av byggnaden. Stora glaspartier som löper från golv till tak är vanliga inslag. I en del av kårhuset finns även en atriumljusgård som påminner om LNC-husets ljusgård. Den verksamhet som främst är i kontakt med atriumet är studieverksamheten. Uppskattade studieplatser finns längs ena långsidan av atriumet som ofta används av skolans studenter. Miljön i atriumet är däremot mörk och kan uppfattas som kall och livlös. Mörka ytskikt av sten och betong gör att kårhuset upplevs mörkare än vad det egentligen är.



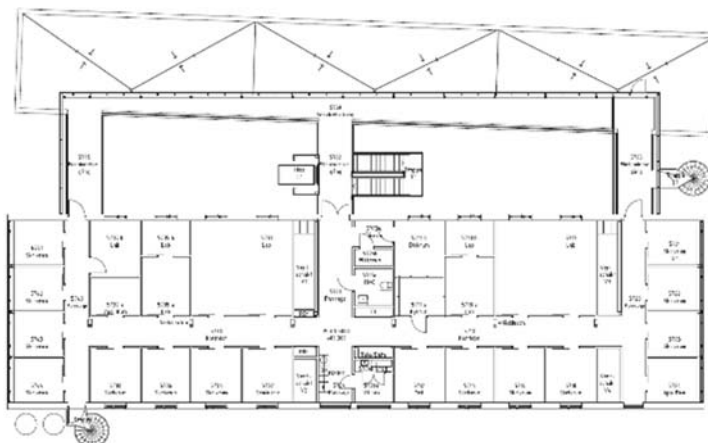
Figur 27. Ljusgården i Chalmers kårhus, till vänster finns en seminarisal och till höger infinner sig studieplatser. Eget foto.

## 5. Resultat av förundersökning

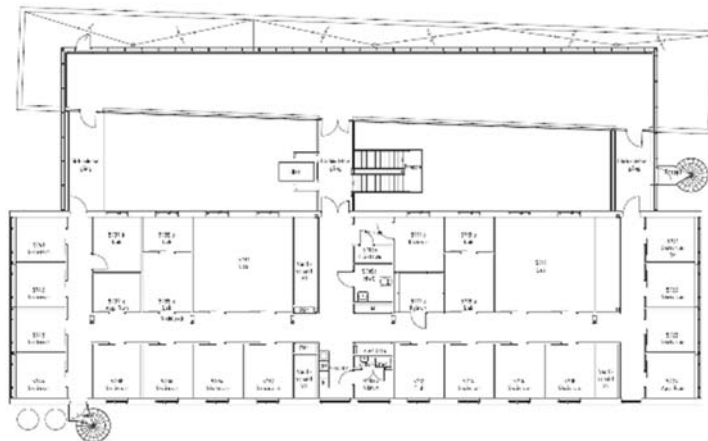
I intervjun med Johan Hagsgård framkom att det inte finns någon detaljplan över Medicinareberget. Att detaljplan saknas gör att det inte finns några förbestämda begränsningar gällande vad som får byggas eller inte, så länge det inte överskrider områdesbestämmelserna. Det betyder dock inte att det är tillåtet att bygga vad som helst hur som helst, ett bygglov måste fortfarande medges från kommunens sida.

Akademiska hus har påpekat att de lägger stor vikt på exteriören av huset och att respekt ska visas för de som ritat deras byggnader, vid eventuella ombyggnationer och renoveringar ska därmed det exteriöra utseendet bevaras så mycket som möjligt.

Björn Wibom, konstruktören konstaterade att några större laster inte kan tillföras på konstruktionen. På grund av detta och Akademiska hus uttalande blev utgångspunkten att förlänga ut befintligt glastak och flytta ut glasfasaden. Detta för att minimera extra tillförd last och bevara det exteriöra uttrycket. Befintligt plan och eventuell framtida plan redovisas i figurerna nedan. En förlängning av glastaket innebär att förändringar i takkonstruktionen med bland annat vattenavrinningen måste lösas. Bjälklaget bör ha samma bärighet som resterande nedre våningsplan eftersom det har identisk tjocklek. Bjälklaget bör därmed inte vara ett hinder för att utnyttja detta som ett nytt våningsplan. Bärigheten i resterande konstruktionsdelar som stålpelarna och betongpelarna kan däremot bli underdimensionerade för den tillförda lasten.

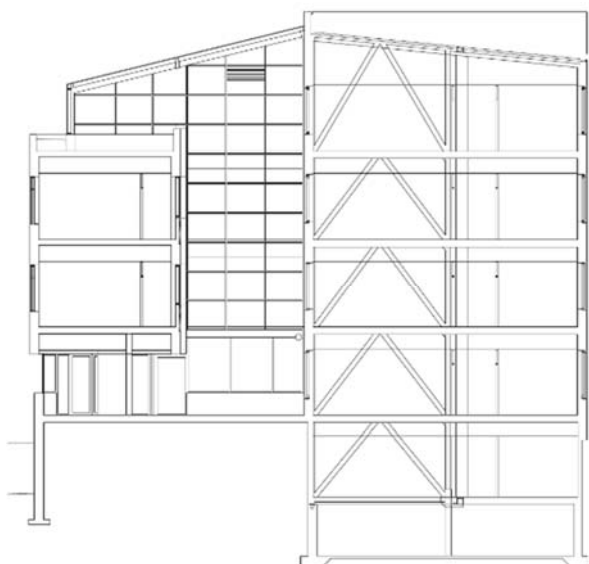


Figur 28. Plan 5 innan utflyttning av glasfasaden (Akademiska hus, 2008f) Omarbetad med tillstånd.

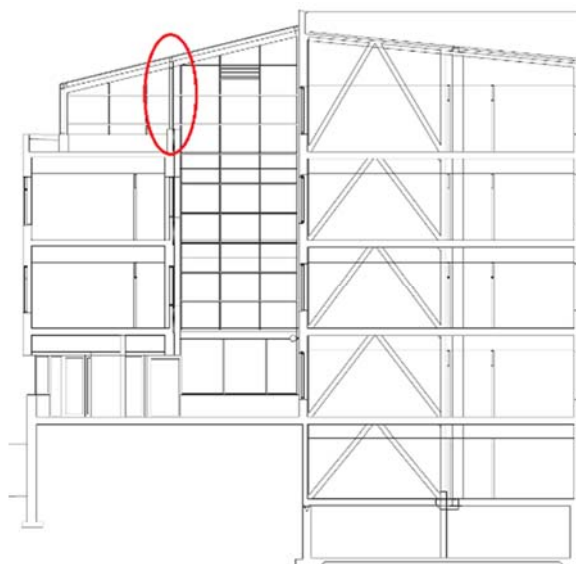


Figur 29. Plan 5 efter utflyttning av glasfasaden. Omarbetad med tillstånd.

Vid vidare intervju med Tomas Utterhall, VVS-ingenjör, beslöts det att den nya utbyggnaden bör göras till en egen lokal. Dels för att skärma av för den högre ljudnivån som uppstår i ljusgården men främst för att lättare kunna skapa ett tillfredställande inomhusklimat i utbyggnaden. För att behålla ljusinsläppet och den öppna känslan är denna vägg i glas som resterande fasader. I och med att en vägg byggs innebär det att brandgasventilationen inte längre fyller sin ordinarie funktion. Brandgasventilationen måste därmed flyttas till ljusgårdens glastak för att glasväggen ska kunna uppföras.



Figur 30. Utbyggnad, öppet till ljusgården. Omarbetad med tillstånd.



Figur 31. Utbyggnad, stängt mot ljusgården. Omarbetad med tillstånd.

Av enkäterna framgick sedan vilken verksamhet som personalen och studenterna främst eftersträvade att utbyggnaden skulle användas till. Av de förslag som kom fram under enkätundersökningen övervägdes vad som var genomförbart och vad som inte kunde genomföras. Hänsyn togs till det problematiska inomhusklimatet i ljusgården som är idag, det vill säga kallras och solinstrålning. Därmed prioriterades verksamheter som är mer flexibla och där personer inte vistas mer än tillfälligt. Utav de verksamheter som enkäterna eftersträvade undersöktes möjligheterna till att använda utbyggnaden som bibliotek, konferensrum, kontor, lunchrum, mötesplatser och studieplatser. Av önskemålen från enkäterna bearbetades och utformades sedan förslag till två olika planlösningar.

## 6. Förslag till planlösningar

Under detta kapitel kommer de två förslagen presenteras. Först kommer en introduktion med vad de två förslagen har gemensamt. Sedan kommer förslagen att tas upp var för sig med en förklarande text till utformningen av planlösningen.

### 6.1. Allmänt

I båda förslagen ligger fokus på öppenhet och tillgänglighet. En yta som denna bör kunna användas och utnyttjas av så många som möjligt. Därför har planlösningarna utformats på ett sådant sätt att både studenter och personal ska kunna bruka lokalen. Samtidigt har förslagen utformats efter vad båda parterna uttryckt att de känner ett behov av och det har lett till att ett av förslagen blivit begränsad till en viss målgrupp under dagtid. Närmare förklaring på detta tas upp under förslag 2.

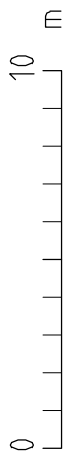
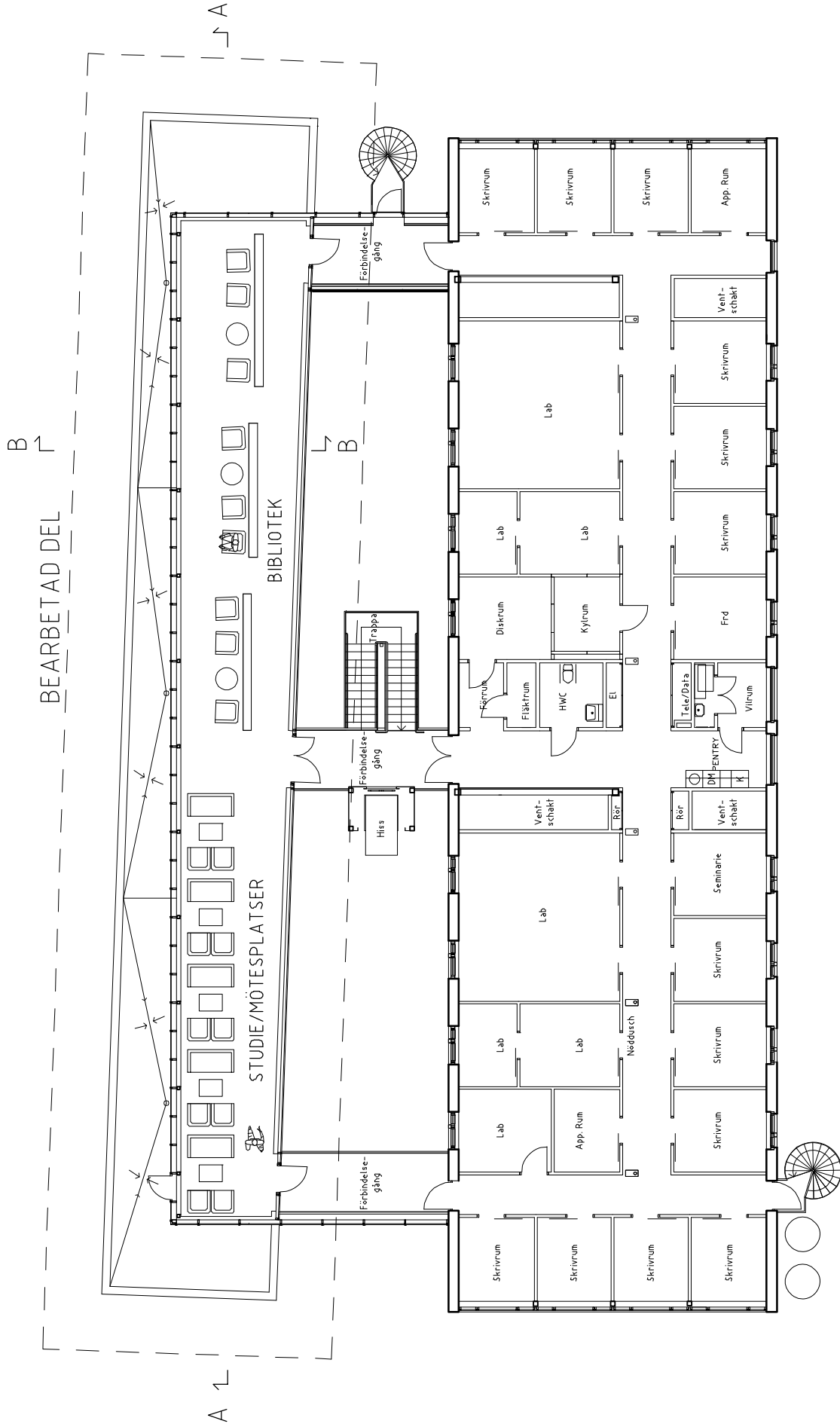
De rymliga planlösningarna med stora glaspartier kan jämföras med att sitta i sitt egna inglasade uterum. Utblickarna ut till närliggande natur är ytterligare en faktor som bidrar men dagens gråa duktak förstör en hel del av denna känsla. Därför är sedumtak en bra lösning för att få en koppling till närliggande natur och förstärka närheten till den.

Glastak kan göra ljusförhållandena otillfredställande. Därför har det valts en annan glasvariant på utbyggnaden som på utsidan ger samma utseende som resterande takkonstruktion men är isolerat på insidan. Isoleringen släpper inte igenom ljus och underlättar för upphängning av installationer. Det isolerade taket skapar ett behagligare inomhusklimat då kallras och solinstrålning från taket i utbyggnaden minimeras. Utbyggnaden kommer dock fortfarande få rikligt med ljus från de stora glasfasaderna och de stora fönstren mot ljusgården.

För att minska ljusinsläppet installeras solavskärmning i form av ljusreducerande gardiner på insidan av glasfasaderna. Anledningen till att de placeras på insidan är främst för att inte förändra det exteriöra utseendet. I och med att det nya taket tar bort solinstrålningen ovanifrån är den största delen av glasytorna mot norr. Det medför att direkt solljus sällan lyser in i den nya utbyggnaden. Det är ytterligare en anledning som medför att invändig solavskärmning är försvarbart eftersom dess funktion främst ska vara att få bort ljusinsläppet och inte värmeinstrålningen.

Armatyrerna är integrerade med takbalkarna som är placerade var tredje meter. Möblemanget och den fasta inredningen har därefter anpassats efter sektioner om 3 eller 6 meter. Indelningen gör att möbelgrupperna lättare kan placeras ut och skapa en symmetri med armaturerna, fönstren och takbalkarna.

PLANLÖSNING FÖRSLAG 1 (PLAN 5)



SKALA 1:200 (A4)



## 6.2. Förslag 1

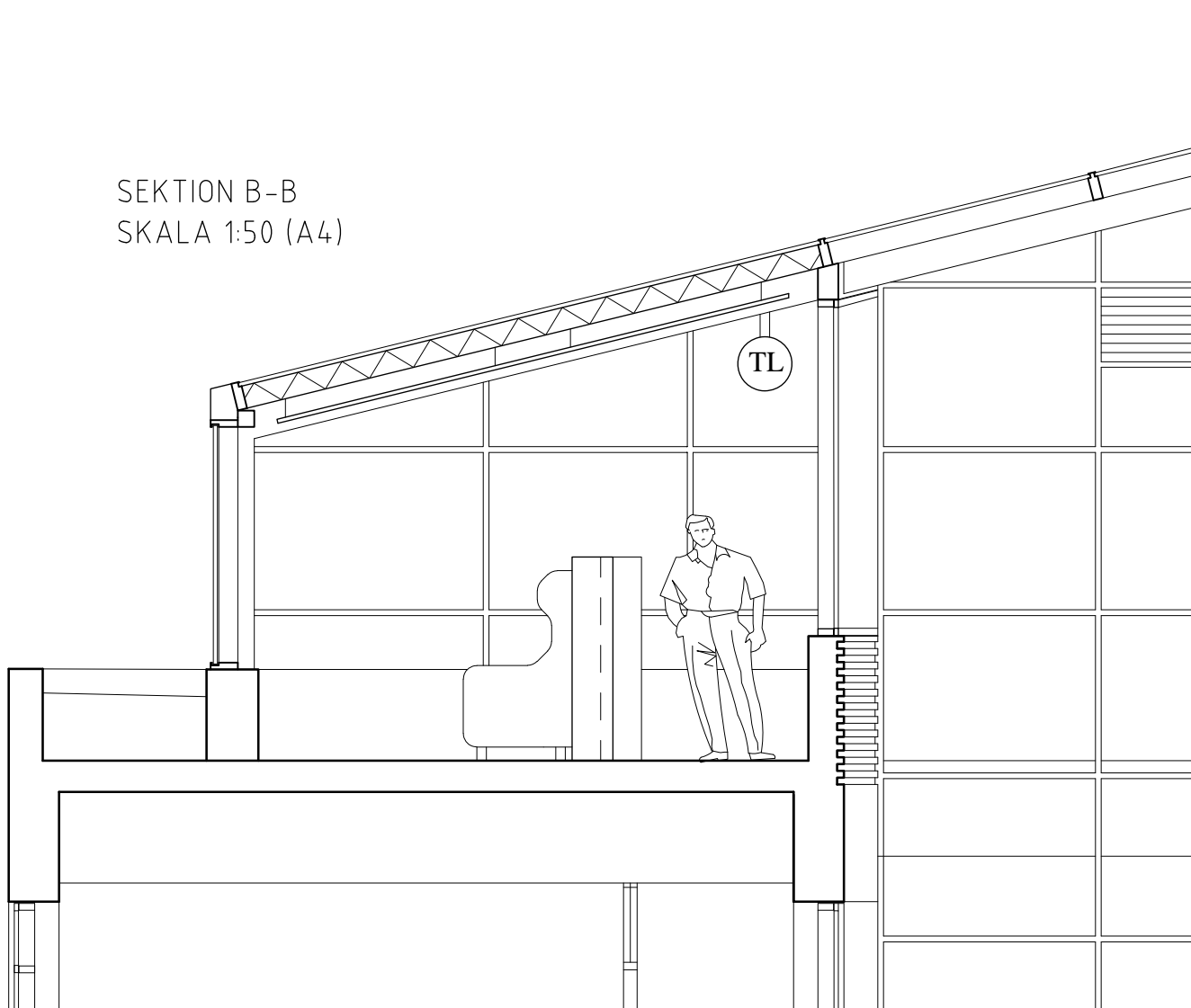
Efterfrågan av informella mötesplatser, studieplatser och ett bibliotek har beaktats i detta förslag. Förslaget visar en öppen och flexibel planlösning utan någon fast inredning i form av väggar eller installationer på golvnivå. Detta möjliggör att utbyggnaden kan formas efter behov och nyttjas av likväl personal som studenter. Möblemanget håller en tillräckligt låg höjd för att inte skymma utsikten för personer som rör sig i lokalen, men är samtidigt tillräckligt höga för att skapa privata platser.

I biblioteksdelen är fåtöljerna dolda bakom bokhyllorna som öppnar upp sig mot gången, vilket sektion B-B nedan påvisar. Detta för att avskilja läs-delen från andra aktiviteter och distraktioner som förekommer i gången. Läs-delen får rikligt med ljus från den stora glasfasaden som dessutom ger en fantastisk utsikt över Göteborg.

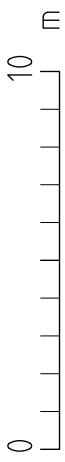
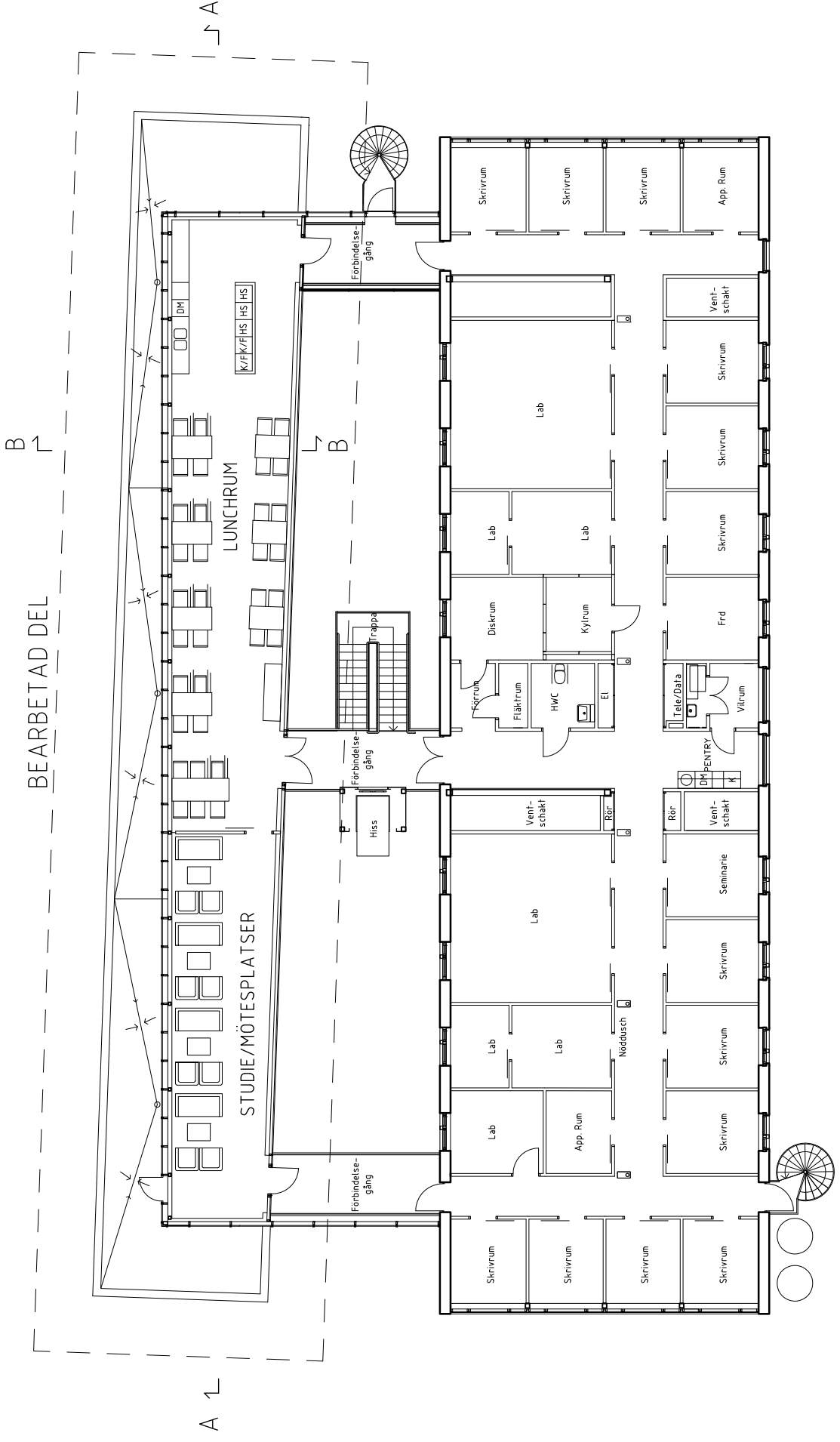
Mötes-/studieplatserna har likväl rikligt med ljus för att stimulera brukarnas välbefinnande. Utformningen av möblemanget är väl genomtänkt med höga ryggar för att skapa små intima och känslan av privata mötesplatser. De höga ryggarna omfamnar även sidorna av möblemanget vilket ger känslan av avskildhet från gången och de andra möbelgrupperna.

Sektion A-A kan ses i bilaga 3.

SEKTION B-B  
SKALA 1:50 (A4)



PLANLÖSNING FÖRSLAG 2 (PLAN 5)



SKALA 1:200 (A4)

## 6.3. Förslag 2

### 6.3.1. Plan 5

För att frigöra ytor på plan 4 och möta personalens behov av fler arbetsplatser bygger detta förslag på att köket flyttas upp en våning till en mer lockande placering i byggnaden. I och med detta förslag kommer personalen få ett attraktivt lunchrum med utsikt över stora delar av Göteborg. Den ljusa miljön kombinerat med att de tar sig bort från deras våningsplan kommer stimulera personalen under deras raster.

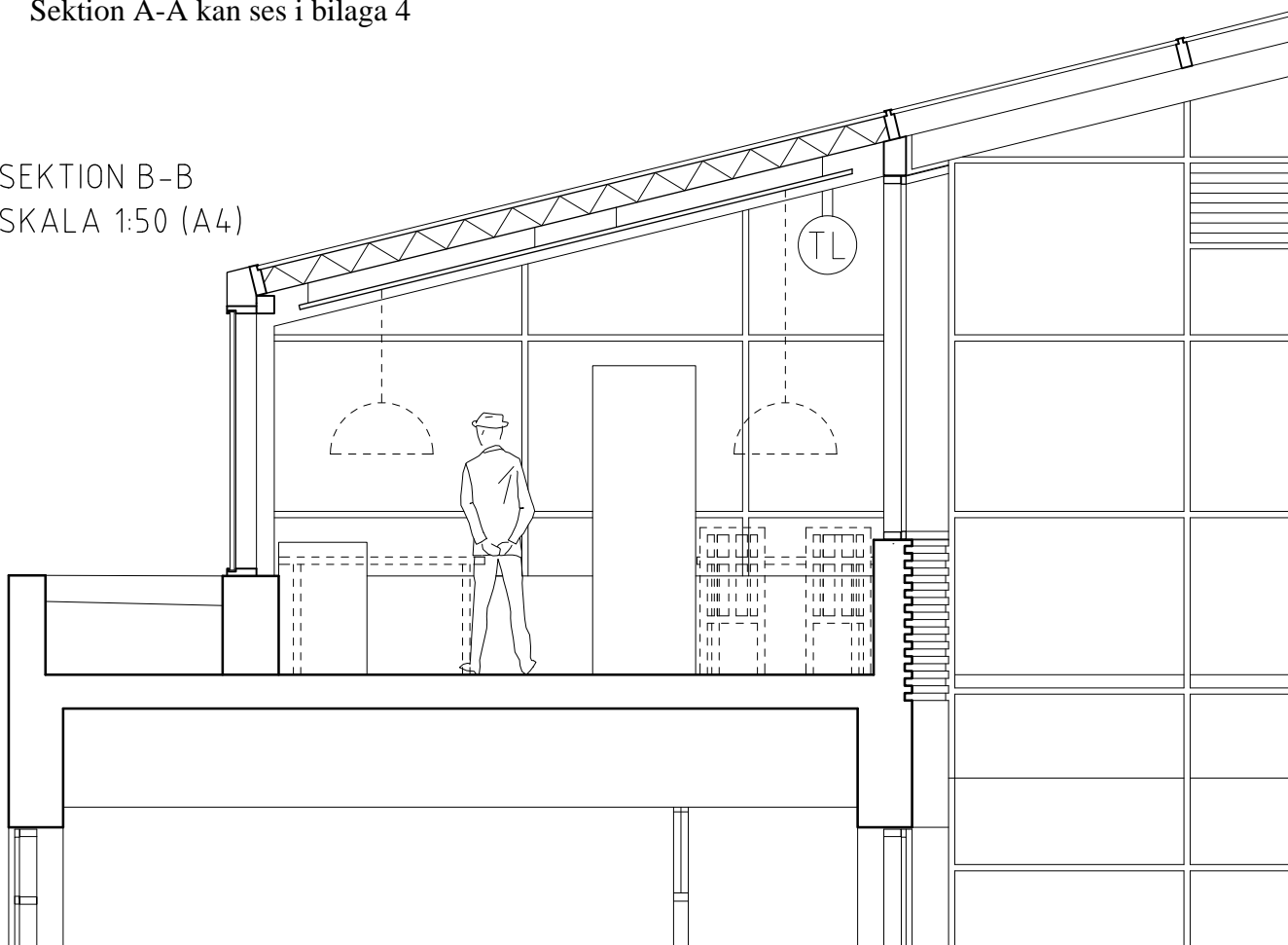
Möblemanget och den fasta inredningen är placerade så att personerna i lokalen ständigt har utblickar åt alla håll. Detta kan ses på bland annat köket (sektion B-B nedan) och dess högskåps orientering. Vidare har köket valts att placeras i ett av hörnen av utbyggnaden så att de två allmänna ytorna hamnar i anslutning till varandra.

För att skilja lunchrummet från mötes-/studieplatserna är en glasvägg uppförd mellan de två delarna. Glasväggens syfte är att skapa en lugnare miljö i både mötes-/studiedelen och i lunchrummet. Materialvalet av väggen gjordes för att hålla planlösningen öppen och inte ta bort värdefulla utblickar.

Mötes-/studieplatserna har likväl rikligt med ljus för att stimulera brukarnas välbefinnande. Utformningen av möblemanget är väl genomtänkt för att skapa små intima och känslan av privata mötesplatser. De höga ryggarna omfamnar även sidorna av möblemanget vilket ger känslan av avskildhet från gången och de andra möbelgrupperna.

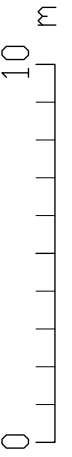
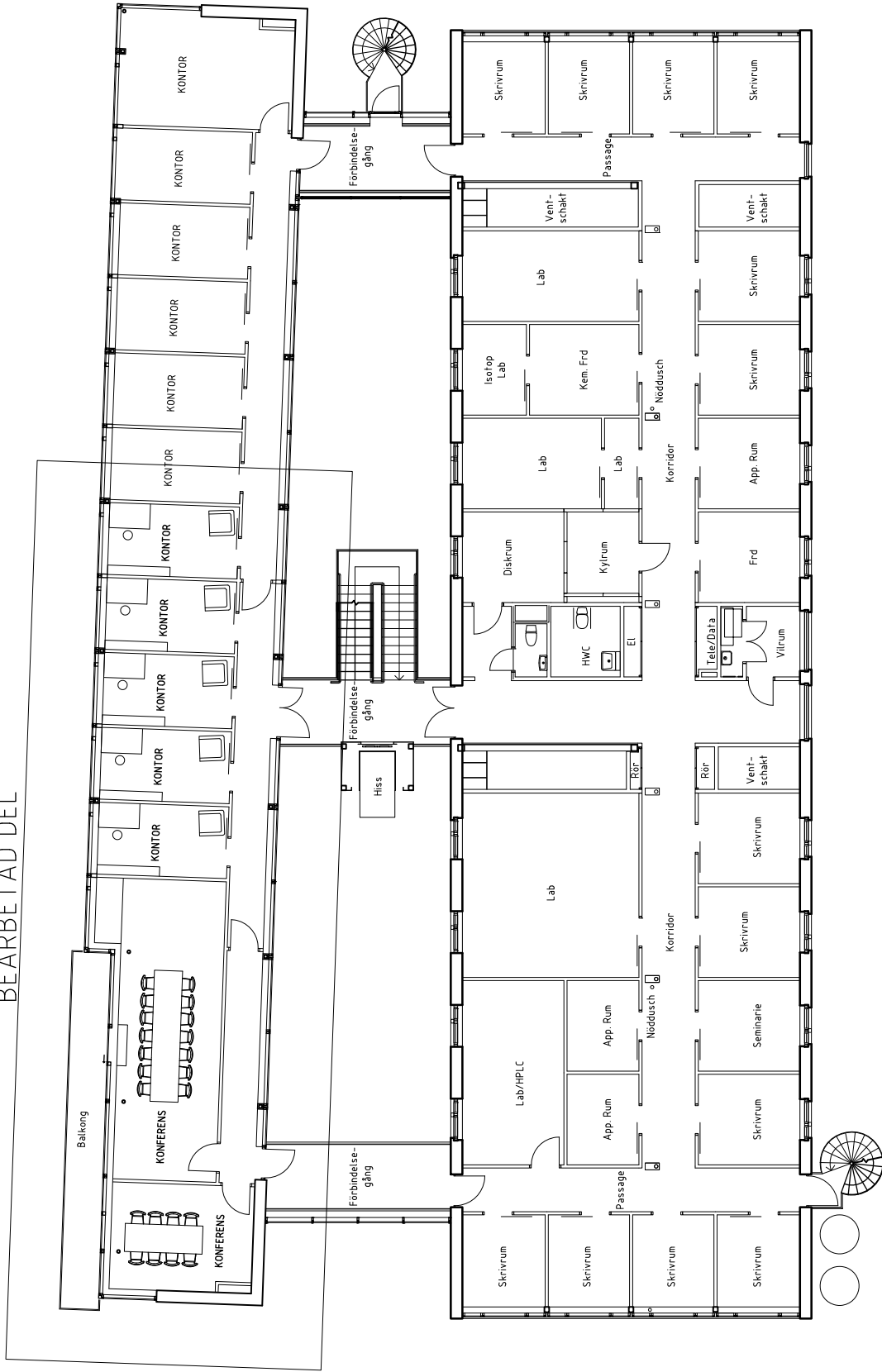
Sektion A-A kan ses i bilaga 4

SEKTION B-B  
SKALA 1:50 (A4)



PLANLÖSNING FÖRSLAG 2 (PLAN 4)

BEARBETAD DEL



SKALA 1:200 (A4)

### **6.3.2. Plan 4**

Utöver att personalen får tillgång till ett nytt, exklusivt och ljust lunchrum kommer kvalitativ yta öppnas upp på våningsplanet där lunchrummet är beläget idag. Ytan kan utnyttjas till kontor med samma standard som befintliga och delvis råda bot på farmakologernas platsbrist. Då lunchrummet flyttas bort från detta våningsplan kommer verksamheten på våningsplanet bli enhetligt och bidra till att våningsplanet får ett fokus som kretsar kring arbete och produktivitet.

I detta förslag kommer det finnas plats för 5 nya kontor. Kontoren kommer ligga i direkt anslutning till de övriga kontoren på våningsplanet. Konferensrummen är flyttade dit köket och lunchrummet låg förut och är uppdelade i ett stort och ett litet. I övrigt är detta plan orört.

## 7. Diskussion

Nedan kommer en diskussion gällande för- och nackdelar med de olika förslagen presenteras, först presenteras styrkorna och svagheter för vardera förslag och sedan jämförs förslagen med varandra.

### 7.1. Förslag 1

#### Fördelar

Detta förslag har inte någon fast inredning eller installationer vilket minskar kostnaderna vid byggnationstillfället. Det som behöver göras för att möjliggöra detta förslag är förlängningen av glastaket och sedan möblera. Avsaknaden av fast inredning gör att planlösningen enkelt går att förändra. Då verksamheten på detta plan inte är bunden till varken studenter eller personal kommer båda kunna nyttja lokalen alla tider under dygnet. Förslaget tillfredsställer även behovet av studieplatser, mötesplatser och bibliotek som personalen och studenterna efterfrågade i enkätundersökningen.

#### Nackdelar

I enkätundersökningen kom det fram att farmakologerna har platsbrist vilket inte detta förslag beaktar. Den stora öppna planlösningen kan generera en högljudd miljö. Fyllda bokhyllor kan bli tunga och då inga beräkningar har genomförts är det en risk som bör kontrolleras. Tillgängligheten för både personal och studenter kan leda till att en av parterna kan bli överrepresenterade.

### 7.2. Förslag 2

#### Fördelar

Detta förslag öppnar upp kvalitativ yta på plan 4 i och med att lunchrummet flyttas upp till utbyggnaden. Denna yta kan som förslaget påvisar användas till kontor då farmakologerna har uttryckt ett behov av fler platser för deras anställda. Förslaget beaktar även önskemålet om mötesplatser för personalen. På kvällstid kan studenterna utnyttja ytan för festligheter eller andra aktiviteter. Den öppna planlösningen i lunchrummet och i delen med mötesplatser gör att lokalen är flexibel i viss mån.

#### Nackdelar

Största nackdelen med detta förslag är att utbyggnaden har begränsad tillgänglighet under dagtid. Då har enbart personalen tillgång till lokalerna. Väggen som skiljer de olika delarna åt sätter begränsningar i storlek. Vatten och avlopp måste dras upp en våning till och när köket i förslaget är placerat på andra sidan av kontorshuset måste en ny avloppsdragning göras i det andra schaktet i byggnaden.

### 7.3. Jämförelse

Rent rumsligt är förslagen uppbyggda på samma sätt vilket innebär att inomhusklimatet och ljusförhållandena kommer vara desamma. Skillnaden mellan förslagen ligger därmed i vilken verksamhet som valts för de olika förslagen. Båda förslagen har beaktat önskemål från potentiella brukare och kan därmed motiveras på olika sätt.

Förslag 1:s största fördel är dess öppenhet och flexibilitet. Alla som vistas i byggnaden kommer kunna nyttja utbyggnaden. Att alla kan utnyttja utbyggnaden ser både akademiska hus och dietisterna stort värde i. Risken finns att antingen personalen eller studenterna kommer bli dominerande och att den ena parten fasas ut och slutar nyttja lokalen. Om detta skulle hända skulle dock ett system kunna införas så att båda parterna har samma möjlighet att utnyttja platserna. I förslag 2 har däremot studenterna ingen möjlighet till att nyttja lokalen under dagtid.

Förslag 1 beaktar dock inte farmakologernas platsbrist vilket förslag 2 gör. Förslag 2 beaktar därmed ett problem som finns i dagsläget och inte bara önskemål. Verksamheten i detta förslag blir då delvis bunden, men de stora öppna ytorna gör det fortfarande enkelt att använda till andra ändamål. Köket kommer även vara till fördel för studenterna. Vid eventuellt arrangemang under kvällstid är det bra att ha tillgång till bland annat spis och kylskåp. Dessa arrangemang är möjliga eftersom verksamheten i övrigt på planen är obunden till personalen och deras privata saker. Som det ser ut idag har inte studenterna samma möjlighet att utnyttja personalens kök och lunchrum då resterande verksamhet på det våningsplanet främst består av kontor.

Samtidigt som förslag 1 är öppet för alla är det oavsett vem som använder det få personer som kommer kunna vistas där samtidigt. Biblioteksdelen är väldigt platskrävande utan att den öppnar upp platser för brukarna. Ytan blir därmed dyr per person som kommer att kunna vistas där. I förslag 2 kommer betydligt fler kunna utnyttja lokalen samtidigt. Lokalen kommer däremot enbart användas under kortare stunder under dagtid vilket kan uppfattas som att ytan används oeffektivt. Visserligen används dagens lunchrum på samma sätt i dagsläget och kommer bli detsamma oavsett vart det är placerat. Ytan som öppnas upp på plan 4 kommer däremot utnyttjas flitigt.

Att få bort lunchrummet från plan 4 gör att verksamheten på detta plan blir enhetligt. Spring från övriga våningar och laborationshuset flyttas bort från planet och en mer fokuserad miljö utan stim kan skapas.

## 8. Slutsatser

Med rapporten som bakgrund anser vi att en utbyggnad av glasfasaden sannolikt är möjlig. Konstruktions- och installationsmässigt finns möjligheter att få utbyggnaden genomförbar. Ändringarna i konstruktionen innebär en förlängning av redan befintliga takbalkar. Det som ställer till med problem är att de två huskropparna står med en vinkel i förhållande till varandra. Utbyggnaden blir därmed inte symmetrisk och den nya innerväggen mot ljusgården kommer stå sneddad gentemot befintliga stålprofiler i takkonstruktionen. Det medför att en anslutning i toppen av väggen blir problematisk om inte takkonstruktionen ändras. Det är inte bara innerväggen som påverkar takkonstruktionen, brandgasventilation kommer också bli ett hinder om inte takkonstruktionens stålprofiler anpassas efter detta. Installationer vad gäller både rör som kanaler kan anordnas med mindre omständigheter. Kontorsdelen har rörstammar som enkelt kan förlängas till det översta planet. Genom att flytta två frånluftsdon kan tilluftskanalerna dras över till utbyggnaden på ett identiskt vis som på våningsplanen nedanför. Vid båda förslagen kommer max antalet av personer som utbyggnaden är dimensionerad för inte överskrida antalet personer som nedre planen är dimensionerade för. Därav kan det grovt uppskattas att ventilationen kan dimensioneras för samma luftflöde som övriga våningsplan vilket är 900 liter per sekund.

Övriga aspekter angående inflygningszon, detaljplan och det exteriöra utseendet finns inget på förhand som kommer ge ett garanterat avslag för en utbyggnad av LNC-huset.

Resultatmässigt har vi lagt fram två förslag som på olika sätt tar hänsyn till behov och önskemål. Ett förslag som är enkelt och flexibelt samt ett förslag som direkt skulle gynna den befintliga verksamheten i LNC-huset. Båda förslagen bygger i sin tur på att det ska vara hög omsättning av människor och att de inte ska vistas i lokalen för länge. Detta för att inomhusklimatet fortfarande kan bli ett problem och att vistas en hel arbetsdag i denna miljö kan bli påfrestande. Därför har inget av förslagen beaktat kontor på det nya våningsplanet.

Eftersträvas en planlösning som kan nyttjas och formas av alla bör förslag 1 övervägas. I annat fall öppnar förslag 2 upp mer möjligheter och ger mer värde för de tänkta brukarna av lokalen. Förslaget plats effektivitet är någonting vi anser vara positivt i avseende på att fler kommer kunna nyttja ytan. Detta gör även förslaget mer ekonomiskt försvarbart. Visserligen kan detta förslag bli aningen dyrare med tanke på köket och dess installationer, men trots de extra kostnaderna tycker vi att det är mer värt att bekosta detta förslag istället för en tom lokal som inte beaktar platsbristen i byggnaden.

Vi tror även på att om man får bort all annan aktivitet från plan 4 än den huvudsakliga verksamheten kan koncentrationsförmågan höjas hos de anställda på detta plan samtidigt som studenterna får en lokal för aktiviteter under kvällstid.

Värt att poängtera är att en utbyggnad av denna karaktär kommer att bli kostsam att genomföra oavsett vilket av de två förslagen som väljs. Att genomföra de tänkta förändringarna kräver omfattande arbete men vi tror att en utbyggnad av denna karaktär kommer gynna anställda och studenter vid de berörda institutionerna vid Göteborgs universitet. Därför tycker vi att institutionerna bör prioritera en utbyggnad i stil med våra förslag.



## 9. Referenser

### 9.1. Litteratur

Brandskyddsföreningen. (2013). *BBR: Brandskydd i boverkets byggregler*. Stockholm: Förlaget Brandskyddsföreningen.

Patel, R. & Davidson, B. (2011). *Forskningsmetodikens grunder: att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. (4, [uppdaterade] uppl.) Lund: Studentlitteratur.

Svensson, S. (2006). Brandgasventilation. A. L. Göransson (Red.), *Brandgasventilation* (s. 9-15). Davidsons Tryckeri AB.

### 9.2. Elektroniska källor

Akademiska hus. (2014) *Läkemedels- och Nutritionscentrum*. Hämtad från <http://www.akademiskahus.se/ditt-campus/goteborg/goteborgs-universitet-campus-medicinareberget/byggnader/byggnad/?byggnadsnummer=O0009034>

Akademiska hus. (2014) *Läkemedels- och nutritionscentrum: Medicinarelängan på Medicinareberget i Göteborg får ett nytt ansikte mot nordväst*. Hämtad från <http://www.akademiskahus.se/vara-kunskapsmiljoer/byggprojekt/vara-byggprojekt/region-vast/lakemedels-och-nutritionscentrum/>

BFS 2015:3 Avsnitt 6 Hygien, hälsa och miljö. Hämtad 5 maj, 2016, Hämtad från <http://www.boverket.se/globalassets/vagledningar/kunskapsbanken/bbr/bbr-22/bbr-avsnitt-6>

Boverket. (2015a) *Ändring av byggnader: Vad är en ändring*. Hämtad från <http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/krav-pa-byggnadsverk-tomter-mm/andring-av-byggnader/vad-ar-en-andring/>

Boverket. (2015b) *Ändring av byggnader: Tillämpning av kraven vid ändring av byggnader*. Hämtad från <http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/krav-pa-byggnadsverk-tomter-mm/andring-av-byggnader/tillampning-av-kraven-vid-andring-av-byggnader/>

Blomsterberg, Å. (2008). *Möjligheter med kontorsbyggnader i glas i Norden. Energi och inneklimat*. Lunds universitet, energi och byggnadsdesign. Hämtad från [http://www.ebd.lth.se/fileadmin/energi\\_byggnadsdesign/images/Publikationer/Rapport\\_Kontor\\_i\\_glas\\_08.20\\_AAB.pdf](http://www.ebd.lth.se/fileadmin/energi_byggnadsdesign/images/Publikationer/Rapport_Kontor_i_glas_08.20_AAB.pdf)

LNC, Läkemedels- och Nutritionscentrum. u. d. Hämtad från <http://tengbom.se/sv-SE/projekt/167/Inc,-lakemedels--nutritionscentrum>

ISBN: 91-7201-972-7 2005-101-6. *Temperatur inomhus*. Fritzes offentliga publikationer. Hämtad 5 maj 2016, från <https://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/12940/temperatur-inomhus.pdf>

Sju fördelar med växter på taket – bra för både plånbok och miljö. (2015). I Energisparnytt. Hämtad 5 maj 2016, från <http://energisparytt.eon.se/guider-och-tips/sju-fordelar-med-vaxter-pa-taket-bra-for-bade-planbok-och-miljon/>

Sapa. *Sapa solar: Architectural Energy Solutions* [produktblad]. Hämtad från [http://www.sapagroup.com/companies/Sapa%20Building%20System%20AB/Pictures/brochures/Sapa\\_Solar\\_2012\\_SE\\_low.pdf](http://www.sapagroup.com/companies/Sapa%20Building%20System%20AB/Pictures/brochures/Sapa_Solar_2012_SE_low.pdf)

Trygg Hansa. (2009). Brandventilation. Hämtad från [https://www.trygghansa.se/SiteCollectionDocuments/dokument/Skadestop/Brandventilation\\_1.pdf](https://www.trygghansa.se/SiteCollectionDocuments/dokument/Skadestop/Brandventilation_1.pdf)

### 9.3. Bild källor

Figur 1: Medicinaregatan 13, Göteborg. (5 maj 2016). *Google Maps*. Google. Från <https://www.google.se/maps/place/Medicinaregatan+13,+413+90+G%C3%B6teborg/@57.6868206,11.9555175,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x464ff313e2ba2f83:0x4e03a98c4cfba414!8m2!3d57.6868206!4d11.9577062?hl=en>

Figur 2: Andersson, J. (2016) Servicebalkong. Eget foto

Figur 3: Stadsbyggnadskontoret (2005). Nybyggnadskarta. [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 4: Andersson, J. (2016). Nordvästra fasaden. Eget foto

Figur 5: Andersson, J. (2016). Nordvästra fasaden och entrén. Eget foto

Figur 6: Andersson, J. (2016). Hissen. Eget foto

Figur 7: Andersson, J. (2016). Utsikten från hissen. Eget foto

Figur 8: Andersson, J. (2016). Laborationshusets fasad mot innergården. Eget foto

Figur 9: Akademiska hus (2008a) Läkemedelscentrum, Våningsplan 3000 [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 10: Akademiska hus (2008b) Läkemedelscentrum, Våningsplan 1000 [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 11. Akademiska hus (2008c) Läkemedelscentrum, Våningsplan 2000 [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 12. Akademiska hus (2008d) Läkemedelscentrum, Våningsplan 3000 [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 13. Akademiska hus (2008e) Läkemedelscentrum, Våningsplan 4000 [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 14. Akademiska hus (2008f) Läkemedelscentrum, Våningsplan 5000 [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 15. Akademiska hus (2008a) Läkemedelscentrum, Våningsplan 3000 [ritning]  
Omarbetad med tillstånd.

Figur 16. Akademiska hus (2008f) Läkemedelscentrum, Våningsplan 5000 [ritning]  
Omarbetad med tillstånd.

Figur 17. Akademiska hus (2008g) Läkemedelscentrum, Sektion A-A [ritning]  
Omarbetad med tillstånd.

Figur 18. WSP (2008). Befintligt kanalsystem. [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 19. Västfastigheter (2014) Sahlgrenska universitetssjukhus, inflygningszon  
[ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 20. COWI (2008a). Inspänd betongpelare. [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 21. COWI (2008b). Stålelevationer. [ritning] Omarbetad med tillstånd.

Figur 22. COWI (2008c). Sektion som visar konstruktionen. [ritning] Omarbetad med  
tillstånd.

Figur 23. Andersson, J. (2016). Vertikal brandgasventilation. Eget foto

Figur 24. Andersson, J. (2016). Horisontell brandgasventilation. Eget foto

Figur 25. Andersson, J. (2016). Befintlig brandgasventilation. Eget foto

Figur 26. Andersson, J. (2016). Chalmers kårhus. Eget foto

Figur 27. Andersson, J. (2016). Geovetarcentrum. Eget foto

Figur 28. Akademiska hus (2008f) Läkemedelscentrum, Våningsplan 5000 [ritning]  
Omarbetad med tillstånd

Figur 29. Akademiska hus (2008f) Läkemedelscentrum, Våningsplan 5000 [ritning].  
Omarbetad med tillstånd.

Figur 30. Akademiska hus (2008g) Läkemedelscentrum, Sektion A-A [ritning].  
Omarbetad med tillstånd

Figur 31. Akademiska hus (2008g) Läkemedelscentrum, Sektion A-A [ritning].  
Omarbetad med tillstånd.

# Enkät

---

## Examensarbete: Hållbar designlösning av outnyttjad yta

Vi är två studenter från Chalmers tekniska högskola som har som examensarbete att utforma en ny planlösning på översta våningen (plan 5) av Medicinareberget 13, det vill säga korridoren som ligger mot glasfasaden högst upp i ljusgården och taket på LNC-huset (se bild nedan). Med dess ypperliga läge anser vi att det finns god potential att använda denna yta på taket till en av de mest attraktiva mötesplatserna för både studenter och anställda uppe på Medicinareberget. Med tanke på att det är ni som dagligen vistas i lokalerna på Medicinareberget är det ni som vet vad som saknas i form av exempelvis studieplatser eller konferensrum samt vilken utformning som skulle ge mest mervärde för er och era kollegor. Därför vill vi ha era åsikter och förslag på vad ni tycker att vår designlösning bör innehålla.

På baksidan av detta blad hittar ni några frågor som ni gärna får besvara.

Vänliga hälsningar  
Anton Svensson  
Jonathan Andersson  
Blivande byggingenjörer



1. **Vad för typ av lokaler/platser anser du att det i dagsläget finns brist av på Medicinareberget?**

*Exempelvis matplatser, pluggytor, mötesplatser, solterrasser.*

2. **Vi har en outnyttjad yta på taket till LNC-huset!**

**Vad skulle man kunna utnyttja ytan på taket till (Taket ut mot gatan)**

3. **Ljugsården:**

**(a) Vad är bra med ljugsården?**

**(b) Vad är mindre bra med ljugsården?**

**(c) Ge förslag till en förbättring av ljugsården?**

**Lämna enkäten i lådan!!**

**Tack för att du tog dig tid att svara på våra frågor!**

# Enkät - Student

---

## Examensarbete: Hållbar designlösning av outnyttjad yta

Vi är två studenter från Chalmers tekniska högskola som har som examensarbete att utforma en ny planlösning på översta våningen (plan 5) av Medicinareberget 13, det vill säga korridoren som ligger mot glasfasaden högst upp i ljusgården och taket på LNC-huset (se bild nedan). Med dess ypperliga läge anser vi att det finns god potential att använda denna yta på taket till en av de mest attraktiva mötesplatserna för både studenter och anställda uppe på Medicinareberget. Med tanke på att det är ni som dagligen vistas i lokalerna på Medicinareberget är det ni som vet vad som saknas i form av exempelvis studieplatser eller konferensrum samt vilken utformning som skulle ge mest mervärde för er och era kollegor. Därför vill vi ha era åsikter och förslag på vad ni tycker att vår designlösning bör innehålla.

På baksidan av detta blad hittar ni några frågor som ni gärna får besvara.

Vänliga hälsningar  
Anton Svensson  
Jonathan Andersson  
Blivande byggingenjörer



1. **Vad för typ av lokaler/platser anser du att det i dagsläget finns brist av på Medicinareberget?**

*Exempelvis matplatser, pluggytor, mötesplatser, solterrasser.*

2. **Vad anser ni att man helst ska utnyttja ytan på taket till som är beskrivet i inledningen på föregående sida? (Taket ut mot gatan)**

*Exempelvis mötesplats, solterrass, trädgårdslikande uteplats, kombinationer.*

3. **Hur ofta vistas du i Ljusgården?**

<b>Aldrig</b>	
<b>1 dag i veckan</b>	
<b>2 dagar i veckan</b>	
<b>3 dagar i veckan</b>	
<b>4 dagar i veckan</b>	
<b>5 dagar i veckan</b>	

4. **Vad är bra med ljusgården?**

5. **Vad är dåligt med ljusgården?**

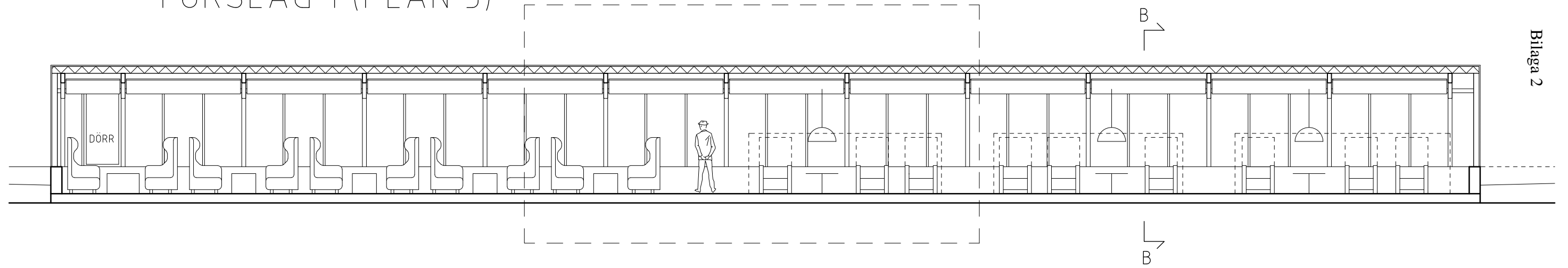
6. **Hur skulle du vilja att det ska vara? Dina önskemål!!**

**Lämna in enkäten i dietisternas svarta brevlåda vid dietisternas anslagstavla**

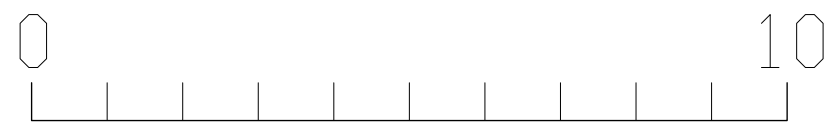
**Tack för att du tog dig tid att svara på våra frågor!**

FÖRSLAG 1 (PLAN 5)

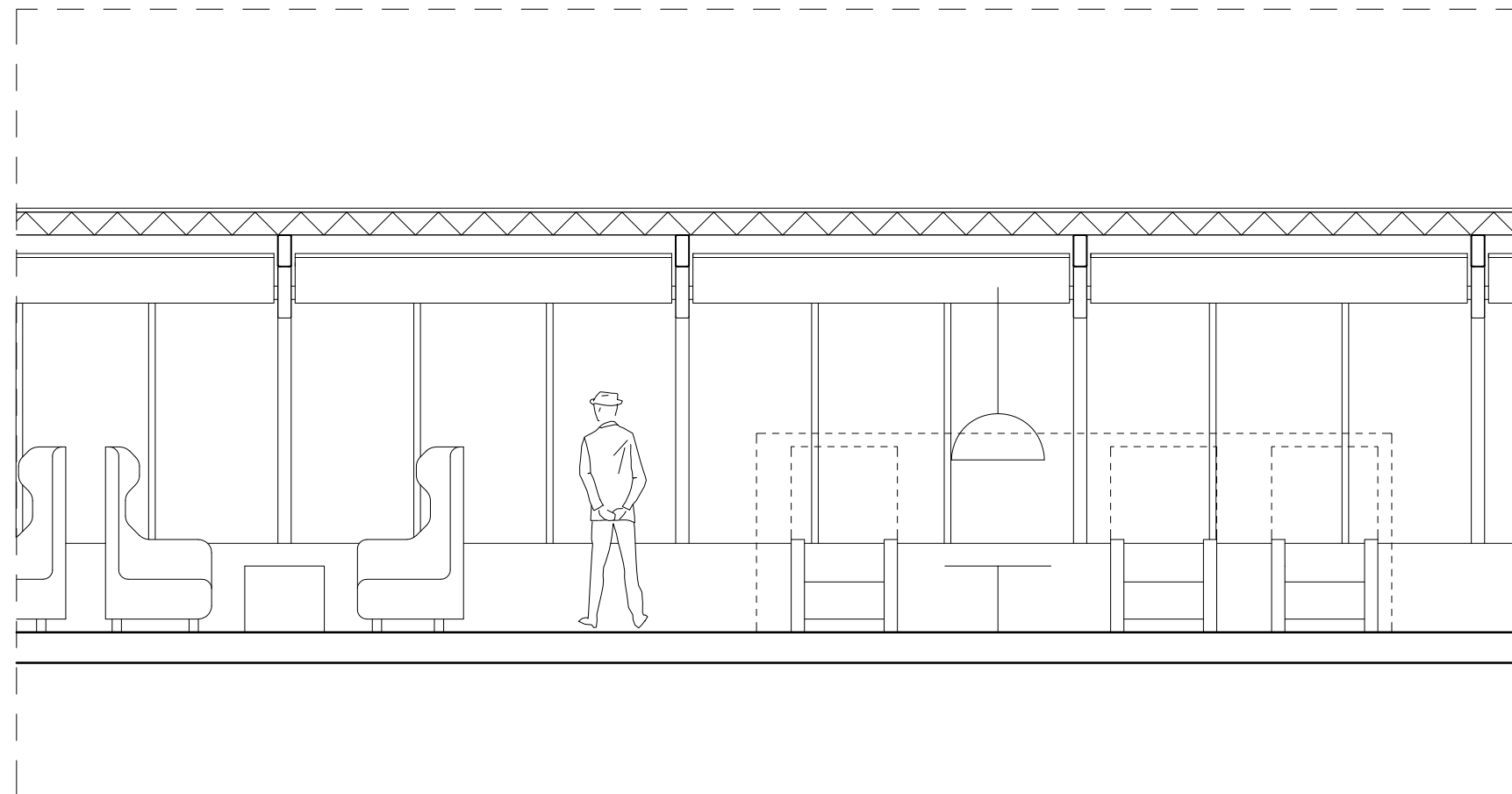
S1



Bilaga 2



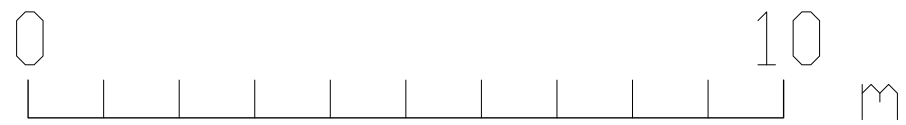
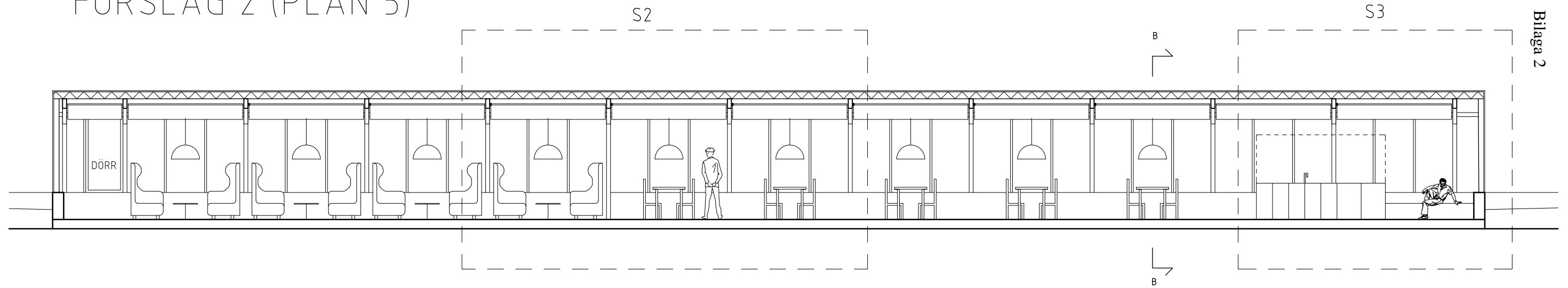
SEKTION A-A SKALA 1:100 (A3)



S1 SKALA 1:50 (A3)



# FÖRSLAG 2 (PLAN 5)



SEKTION A-A SKALA 1:100 (A3)

