



CHALMERS



Blåhammaren fjällstation

Utredning av påbyggnation alternativt nybyggnation för gästrumsdelen

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

**GUSTAV HAGSTRÖM
AXEL YDREGÅRDEN**

Blåhammaren fjällstation

Utredning av påbyggnation alternativt nybyggnation för gästrumsdelen

GUSTAV HAGSTRÖM
AXEL YDREGÅRDEN

Blåhammaren fjällstation - investigation of additional or new construction for the guest room part

GUSTAV HAGSTRÖM, 1993
AXEL YDREGÅRDEN, 1991

© GUSTAV HAGSTRÖM, AXEL YDREGÅRDEN

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

Omslagsfoto:

Blåhammaren fjällstation vintertid, huvudbyggnaden. Bild tagen från nordväst. Foto:
Gustav Hagström

Chalmers
Göteborg, Sweden 2016

Sammandrag

Blåhammaren fjällstation, belägen i västra Jämtlandsfjällen, är ett välbesökt etappmål på den omtyckta Jämtlandstriangeln som varje år vandras och skidas av tusentals fjällturister. Under högsäsong har fjällstationen dock inte kapacitet att ta emot antalet gäster som kommer. Svenska Turistföreningen, som driver stationen, vill därför utreda möjligheterna till en kapacitetsökning av antalet gästbäddar. Denna rapport granskar två föreslagna alternativ för gästrumsbyggnaden som ligger i anslutning till huvudbyggnaden. Det ena förslaget där en påbyggnation utreds och det andra där gästrumsdelen rivs och ersätts av en ny. Dessa båda förslag utreds var för sig för att sedan ställas mot varandra i en slutgiltig analys. I det andra förslaget med den nybyggda delen läggs extra fokus på ytterväggstyper där det traditionella lösvirket ställs mot tre prefabriceringsmetoder; sandwichelement, massivträ och IsoTimber (massivt trä men i annan konstruktion och utformning än det traditionella massivträet). Utreds gör även byggnationskostnad, byggnationstiden till dess att tätt hus uppnås samt transporter över fjället.

I ritningar och text redovisas de båda förslagen var för sig. I analyskapitlet utreds dem med för- och nackdelar. Slutsatserna som följer ger att de olika förslagen lämpar sig olika beroende på beställarens (STF:s) önskemål. Den billigaste lösningen är att bygga en ny gästrumsdel med lösvirke. Spelar byggnationskostnaden mindre roll kan med fördel en nybyggnation med IsoTimber nyttjas då denna är lätt att kallställa och ger ett gott inomhusklimat samt är en mer utmärkande byggnad. Lägst antal transporter och snabbast byggnation fram till tätt hus står en påbyggnad i lösvirke för.

Nyckelord: påbyggnation, nybyggnation, fjällmiljö, Jämtland

Abstract

Blåhammaren Fjällstation (mountain station), located in the mountains in western Jämtland (Sweden), is a popular milestone along a highly beloved mountain hike track, commonly referred as “Jämtlandstriangeln”. Today, during the peak of the season, the mountain station is not capable to host all the guests that passes by foot or by skis. Svenska Turistföreningen (The Swedish Tourist Association) who runs the station wants to investigate the suggestions to increase the capacity of the number of guest beds. This thesis examines two given suggestions for the guestroom building that is placed in connection with the main building. The first alternative includes an extension with one floor on the existing building. The second alternative suggests that the existing guestroom building is torn down and replaced with a new building. Both of these suggestions are investigated each separately and then later faced with each other in a definitive analysis. Regarding the second suggestion with the new built building, there has been put extra focus on the alternative wall types where the traditional building method with studs and insulation is challenged by prefabricated methods; sandwich elements, cross laminated timber and IsoTimber (a product with massive timber but with different shape and construction compared to cross laminated timber). The time until the house reaches the stadium of weather proof house is also investigated for the different suggestions, as well as the economy and the transport from the nearest road to Blåhammaren.

Both suggestions are presented in sheets and in text, each separately. In the analysis chapter they are faced with each other’s pros- and cons. The final summaries tell us that the different suggestions are suitable depending on the clients requests. The cheapest solution is the suggestion with a new building built in traditional style with studs and insulation. In cases where it is not depending on the economy, the suggestion with IsoTimber is a good alternative because it is easy to keep cold during non-active periods and gives a pleasant indoor climate. It also is considered a more remarkable building. Demanding less transports and fastest built is the suggestion with the extension.

Keywords: building extension, new building, mountains, Jämtland, Sweden

Förord

Det här är ett examensarbete tillhörande Byggingenjörsprogrammet på Chalmers tekniska högskola, skrivet under våren 2016. Arbetets omfattning är på 15 högskolepoäng och är skrivet under institutionen Arkitektur. Vi vill börja med att rikta ett stort tack till Bengt Lind på Svenska Turistföreningen som har gjort detta examensarbete möjligt och bidragit med kunskap och rådgivning. Examensarbetet har skrivits i samarbete med White Arkitekter där vi vill tacka Magnus Nellström som har verkat som handledare och agerat bollplank. Tack till Andreas Svärd, platschef på Blåhammaren fjällstation, och övrig personal som tog sig tid och visade stort intresse vid vårt studiebesök på fjällstationen. Tack till Erik Wasell från IsoTimber som har bidragit med mycket hjälp vid utredning av deras produkt. Vidare tackar vi alla personer från de företag vi har kontaktat angående rådfrågning och hänvisning, bl.a. från Martinsons, Paroc, White Arkitekter och Mogmac. Vi vill också tacka våra vänner Peter Sader och Gabriella Rådberg som hjälpt oss korrekturläsa och korrigera språk i rapporten. Slutligen vill vi tacka vår examinator Magnus Persson.

Innehållsförteckning

Sammandrag	I
Abstract	II
Förord.....	III
Innehållsförteckning	IV
1. Inledning.....	1
1.1. Bakgrund	1
1.2. Syfte och mål.....	1
1.3. Avgränsningar	1
1.4. Metod.....	2
2. Förutsättningar.....	3
2.1. Historia	3
2.2. Blåhammaren fjällstation idag.....	3
2.3. Geografiska förutsättningar	5
2.4. Teknisk information över gästrumsbyggnaden	6
2.4.1. Konstruktion.....	6
2.4.2. Installationer	6
2.4.3. Status	7
2.4.4. Summering av åtgärdsförslag.....	7
2.4.5. Ritningsunderlag	7
2.5. Förutsättningar utifrån byggherre.....	7
2.6. Regelverk vid byggnation	8
2.7. Tillgänglighet	8
2.8. Brand	8
2.8.1. Verksamhetsklass	8
2.8.2. Byggnadsklasser.....	8
2.8.3. Brandcell	9
2.8.4. Utrymning	9
2.9. Akustik	9
2.10. Energihushållning	9
2.11. Förstudier.....	10
2.11.1. Intervju angående utbyggnadsbehovet	10
2.11.2. Underlag för ekonomisk analys.....	10
2.11.3. Transporter	11
2.11.4. Byggnation sommar- respektive vintertid	12
2.12. Referensobjekt.....	12
2.12.1. STF Stensdalen Fjällstuga	12
2.12.2. STF Göteborg City Hotell	13
3. Byggsystem	14
3.1. Bygga med lösvirke.....	14
3.2. Prefabriceringsalternativ	14
3.2.1. IsoTimber	14
3.2.2. Sandwichelement.....	16
3.2.3. Massivträ	16
4. Presentation av gästrumsbyggnaden, ny och befintlig	18
4.1. Befintlig gästrumsbyggnad.....	18
4.1.1. Planlösning	18
4.1.2. Tvärsektion.....	19
4.1.3. Fasader.....	20
4.2. Förslag 1 – Påbyggnad med lösvirke	21
4.2.1. Planlösning	21

4.2.2.	Tvärsektion.....	23
4.2.3.	Fasader.....	24
4.2.4.	Ekonomi	25
4.2.5.	Transport och vikt	25
4.2.6.	Byggnation	26
4.3.	Förslag 2 – Riv befintlig och bygg nytt.....	27
4.3.1.	Utvidgning av yttervägg.....	27
4.3.2.	Planlösning	28
4.3.3.	Tvärsektion.....	29
4.3.4.	Fasader.....	30
4.3.5.	Byggnation exklusive ytterväggar.....	31
4.3.6.	Tillämpning lösvirke	31
4.3.7.	Tillämpning IsoTimber.....	32
4.3.8.	Tillämpning sandwichelement	34
4.3.9.	Tillämpning Massivträ	36
5.	Förslagsanalys/diskussion	37
5.1.	Analys av förslag 1.....	37
5.1.1.	Sammanställning av data.....	38
5.2.	Analys av förslag 2.....	38
5.2.1.	Rivning och byggnationsperiod.....	38
5.2.2.	Sammanställning av data.....	39
5.2.3.	Analys lösvirke.....	39
5.2.4.	Analys IsoTimber	39
5.2.5.	Analys sandwichelement.....	40
5.2.6.	Analys massivträ	41
5.3.	Jämförelse förslag 1 med förslag 2.....	41
6.	Slutsatser	42
6.1.	Källkritik	42
6.2.	Förslag på fortsatta studier	42
7.	Referenser.....	44
7.1.	Litteratur.....	44
7.2.	Elektroniska källor	44
7.3.	Muntliga källor	45

Bilagor

- Bilaga 1 – Planlösning hela fjällstation
- Bilaga 2 – Planlösning gästrumsdel
- Bilaga 3 – Sektion befintlig byggnad
- Bilaga 4 – Fasader befintlig byggnad
- Bilaga 5 – Plan 1 & 2 förslag 1
- Bilaga 6 – Sektion förslag 1
- Bilaga 7 – Fasader förslag 1
- Bilaga 8 – Plan 1 & 2 förslag 2
- Bilaga 9 – Sektion förslag 2 lösvirke
- Bilaga 10 – Sektion förslag 2 IsoTimber
- Bilaga 11 – Sektion förslag 2 sandwichelement
- Bilaga 12 – Fasader förslag 2
- Bilaga 13 – Nettokalkyl förslag 1
- Bilaga 14 – Nettokalkyl förslag 2 lösvirke
- Bilaga 15 – Nettokalkyl förslag 2 IsoTimber
- Bilaga 16 – Nettokalkyl förslag 2 sandwichelement
- Bilaga 17 – Resurssammanställning förslag 1

Bilaga 18 – Resurssammanställning förslag 2 lösvirke
Bilaga 19 – Resurssammanställning förslag 2 IsoTimber
Bilaga 20 – Resurssammanställning förslag 2 sandwichelement

1. Inledning

Detta examensarbete utreder alternativen för en kapacitetsökning av gästrumsdelen vid Blåhammaren fjällstation med fokus på huruvida en påbyggnation står sig gentemot en nybyggnation.

1.1. Bakgrund

Blåhammaren fjällstation ligger belägen i västra Jämtland, 6 km från norska gränsen. Stationen drivs av Svenska Turistföreningen, även förkortad STF. Blåhammaren fjällstation är en av tre fjällstationer som finns utmed vandringsleden ”Jämtlandstriangeln”, vilken är en av Sveriges mest vandrade leder.

I dagsläget är Blåhammaren fjällstation vid högsäsong ofta överbelastad. Detta har lett till att besökare under dessa perioder ofta blir hänvisade till att sova i lokaler som är mindre lämpade för boende. Exempelvis läggs madrasser ut i dusch och bastu. Detta är ett problem som Svenska Turistföreningen vill ta itu med och planerar därför en utbyggnad av fjällstationen för att öka kapaciteten. Vid granskning av gästrumsdelen har det framkommit att denna är i dåligt skick och har ett omfattande renoveringsbehov.

1.2. Syfte och mål

Syftet med projektet är att utreda huruvida en påbyggnad eller nybyggnation lämpar sig bäst vid en kapacitetsökning av gästrumsdelen tillhörande Blåhammaren fjällstation. Aspekter som tas i beaktning är bland annat funktion, byggnadsfysik, ekonomi och logistik.

Rapportens mål är att ta fram och granska två förslag för gästrumsdelen. Ett förslag där en påbyggnation utreds byggd med lösvirke på motsvarande sätt som övriga byggnader tillhörande fjällstationen. I det andra förslaget förutsätts att den befintliga byggnaden rivs och en nybyggnation sker. För denna nybyggnation utreds ett flertal yttervägguppbyggnader.

Vi som studenter hoppas genom detta införskaffa oss goda kunskaper inom verklighetsförankrade projekt, föra diskussioner, upprätthålla kontakter och samarbeten samt bli mer pålästa inom den projekterings- och planeringsdel som projektet förväntas rymma.

1.3. Avgränsningar

Utbyggnaden av fjällstationen rör endast gästrumsdelen på huvudbyggnaden, alternativa förslag för utökad sängplatskapacitet utreds ej. Vid en utbyggnad av fjällstationen är det troligt att belastning på bland annat avloppshantering, sophantering och strömförbrukning ökar. Eventuellt ökar även kravet på matsal och kök samt utrymningsvägar. Dessa aspekter berörs ej i rapporten. Rapporten innehåller ej en utredande del om tak, grund, fönster och dörrar. Granskningen gällande materialval sker med fokus på ytterväggar. Utredningen innehåller inte heller djupare analyser inom miljömässig hållbarhet, estetik, installationsteknik eller konstruktion och hållfasthet.

Avgränsningar under arbetets gång

Den i rapporten uttryckta transporten omfattar endast specifika transporter över fjället som ej kan ske på vanligt sätt med lastbil etc. Alltså innefattas ej transport från respektive materialupplag/fabrik till omlastningsplats för transport över fjället. Vid granskning av transport med hjälp av helikopter görs antaganden angående tidseffektivitet. Detta ger för rapporten jämförbara siffror men bör ej ses som underlag

för projektets kostnadsanalys. Vid kostnadsanalys tas ej traktamente och liknande omkostnader med i beräkningarna. Inte heller driftskostnader granskas. Ingen utredning av olika stomtyper för förslag 2 med sandwichelement genomförs utan en lämplig stomme väljs godtyckligt av författarna. Vid beräkning av vikt för användning i transportanalys saknas underlag för vissa komponenter, exempelvis fönster och dörrar. Gällande byggnationstid har endast tid till tätt hus tagits i beaktning och rapporten saknar data om total byggnationstid.

1.4. Metod

Arbetet har genomförts i tre olika kategorier innefattande en faktainsamlande del, en projekterande del och en utredande del.

Faktainsamling har skett genom intervjuer och dokumentation. Ett besök av fjällstationen har genomförts innehållande intervjuer, litteratur och personlig granskning av fjällstationen. I samband med besöket på fjällstationen besöktes även Åre Kommun där vi tog del av inkomna handlingar av fastigheten. Ett studiebesök har även genomförts hos IsoTimber i Östersund.

Projekteringen har skett löpande under projektets gång från start på skisspapper till användandet av Autodesk's programvaror AutoCAD och Revit. Under arbetet har vår handledare Magnus Nellström på White Arkitekter fungerat som bollplank. Befintliga ritningar har tillhandahållits av STF och är framtagna för ett tidigare projekt på fjällstationen.

Ekonomiska analyser har skett med underlag från kalkylprogrammet Bidcon. Leif Johansson från kalkylavdelningen på White Arkitekter har bistått med erfarenhet och kunskap i analyserna. För de specifika väggelementen som granskas har underlag gällande ekonomiska analyser tillhandahållits från Paroc AB samt IsoTimber Holding AB.

2. Förutsättningar

2.1. Historia

Blåhammaren fjällstation stod klar år 1913 och var ett resultat av den ökade fjällturismen som stadigt växt sedan slutet på 1800-talet då järnvägen till närbelägna Storlien invigdes. Huvudsyftet med fjällstationen var att ge husrum åt de vandrare som rörde sig mellan Storlien och Sylarna – ett fjällmassiv beläget 19 km söder om Blåhammaren. Som byggherre till stugan stod ”Föreningen Blåhammarstugan”, där medlemmarna bestod i ett antal välbärgade fjällturister. Stugan, som var säsongsbemannad, inhyste här två våningar med sammanlagt 30 sovplatser med separata delar för herrar och damer. Populariteten för stugan växte snabbt och allt eftersom ökade besökarantalet till den grad att stugan ej kunde hysa sängplatser för alla gäster utan lösningar med madrasser på golven fick tillämpas redan här.

Den 25:e augusti 1923 brann stugan ned till grunden och samtliga fyra personer som befann sig i stugan brann inne. Beslut fattades trots allt snabbt om att återuppföra fjällstationen, nu i två separata byggnader med en murad brandgång emellan. Den nya stugan ritades av baningenjören G. Pettersson och hyste sängplatser för sammanlagt 42 gäster. Sedan dess har om- och utbyggnader av stugan skett succesivt men de två huvuddelarna förenade av korridoren emellan finns alltjämt kvar.

År 1940 tog STF över driften av fjällstationen och den vidtog då det än idag gällande namnet ”STF Blåhammaren Fjällstation” (Svenska Turistföreningen, 1940). Under åren har fjällstationen byggts ut i etapper och 1985 stod restaurangköket klart, redo att börja med den middagsservering som stugan är känd för än idag. År 1999 skedde även en utbyggnad där dusch och bastu tillkom (Svenska Turistföreningen, 2012).

2.2. Blåhammaren fjällstation idag

Fjällstationen på Blåhammaren erbjuder gäster boende och mat innefattande frukost lunch och middag. Boendet finns i olika prisklasser och standarder. Huvudbyggnaden erbjuder sammanlagt 38 bäddar i två, fyra eller sex-bäddsrum där rummen innehar handfat, dock ingen egen toalett. I en stuga söder om huvudbyggnaden, kallad annexet, finns ett självhushåll och några större rum samt en sovsal för golvbäddar. Här rymmer sammanlagt 26 personer. Den totala siffran bäddar som fjällstationen idag erbjuder uppgår därför till 64.¹

Tabell 1: Antal gästnätter fördelade månadsvis under 2015.

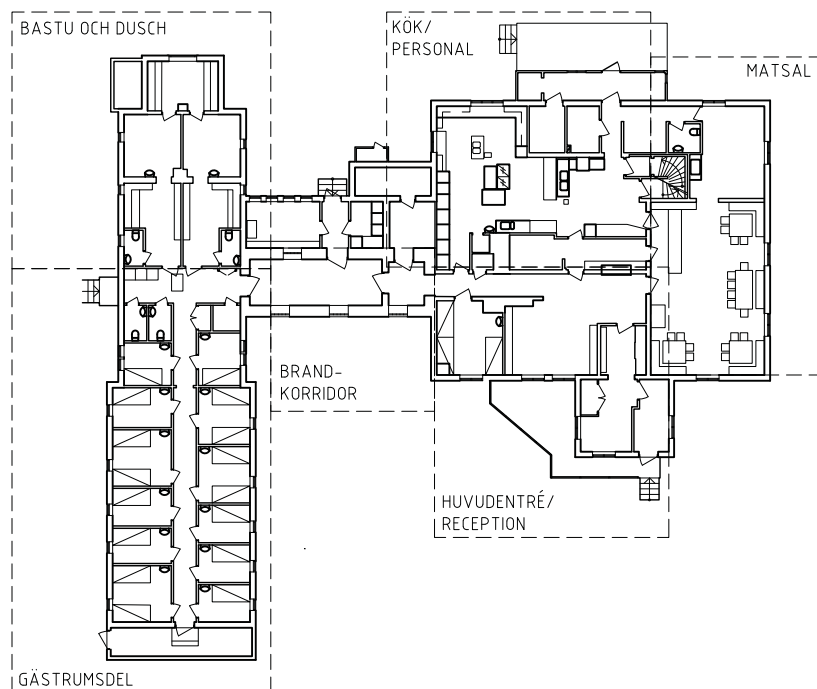
Månad:	Februari	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September
Gästnätter:	134	1086	1113	86	527	2143	2275	1506

Fjällstationen är öppen två perioder under året. Vintersäsongen är förlagd till mellan slutet på februari till slutet av april och sommarsäsongen mellan slutet av juni till slutet av september. Under 2015 räknades totalt 8870 gästnätter på fjällstationen. Som synes var Augusti månad den mest besökta där snittet på antal besökare per natt uppgick till 73.²

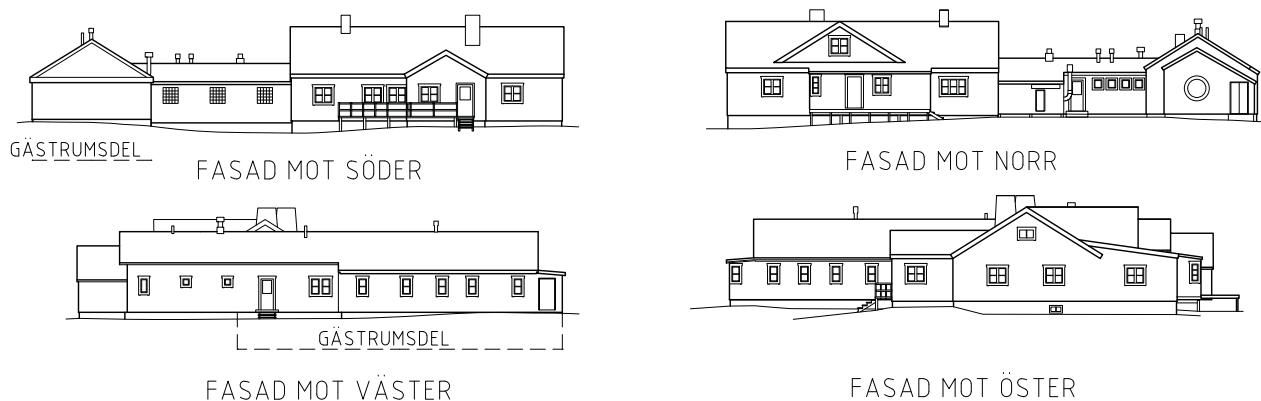
¹ Andreas Svärd (Platschef, Blåhammaren fjällstation Svenska Turistföreningen) Vid ett möte 23 mars 2016.

² Bengt Lind (Fastighetschef, Svenska Turistföreningen) Intervjuad 8 mars 2016.

I huvudbyggnaden finns även restaurangen som serverar frukost, lunch och middag. Restaurangen är känd för att hålla hög klass. En liten butik finns i samma byggnad där man kan inhandla mat, godis och andra förnödenheter för fjällvandringar i området. Under senaste åren har fjällstationen även varit en populär plats för att arrangera bröllop. I ett brölloppaket ingår vigsel, boende och tre rätters middag. Transporterna till stationen sker för gästers del till fots, på skidor eller på mountainbike. För verksamheten sker mat- och materialtransporter 1-2 gånger per vecka, på vintern med pistmaskin och på sommaren med helikopter. Personal transporteras i viss mån vintertid på skoter.



Figur 1: Förenklad, namnbeskrivande planvy över huvudbygganden. För fullständig ritning, se bilaga 1.



Figur 2: Förenklad fasadvy över huvudbyggnaden där gästrumsdelen är specifikt utmarkerad. För fullständig ritning, se bilaga 4.

2.3. Geografiska förutsättningar



Figur 3: Positionen för Blåhammaren Fjällstation på en karta över Sverige med redovisad landskapsuppdelning. Underlag från Lantmäteriets GSD-Sverigekarta.

Blåhammaren fjällstation ligger placerad på kalfjället i västra Jämtland, 1086 meter över havet. Landskapet är kargt och öppet och terrängen består av berghällar blandat med jord med finare fraktioner. Fjällstationen är belägen på Blåhammarfjället, därav stationens namn, och terrängen är något kuperad omkring stationen. Ca 1 km väster om stationen finns högsta höjden i närområdet, Blåhammarkläppen på 1163 meter över havet.

Storulvån fjällstation, som ligger belägen 12 km öster om Blåhammaren, är vanligaste platsen att utgå ifrån dit anlagd bilväg går. Bilvägen fram till Storulvån ligger i utkanten av kalfjället och är mycket exponerad för vind och snö och kan därför vara stängd under vissa perioder. Närmste belägna bilväg till Blåhammaren är dock ifrån Rundhögen som ligger 10 km norr om Blåhammaren.

Närheten till Atlanten, i och med att Norges landmassa är smal utanför denna del av Sverige, gör att klimatet påverkas kraftigt i västra Jämtland. Det leder till milda vintrar

med stora mängder nederbörd. Klimatet kännetecknas också av mycket vind och vanligt förekommande av stormar (Vedin, 2007).

Geografiska lastzoner

Det geografiska läget som Blåhammaren fjällstation befinner sig på medför stora värden på snö- och vindlaster. I Plan- och bygglagen finns krav på bärförmåga, stadga och beständighet av byggnader. Det är eurokoderna och EKS som är föreskrifter till hur dessa krav ska uppfyllas. EKS är en föreskriftsserie om konstruktionsregler som ges ut av Boverket. EKS har tagits fram utifrån eurokoderna och är en tillämpning där nationella val och ändringar har gjorts. Dessa val baseras på de förutsättningar Sverige har gällande klimat, geologi, levnadssätt och säkerhetsnivåer (Boverket, 2016).

På Boverkets hemsida finns GIS-kartor, utifrån EKS, med information om snölastzon, vindlastzon och maximal och minimal lufttemperatur. Enligt dessa kartor befinner sig Blåhammaren i snölastzon 4,5 kN/m², precis i utkanten av zonen med 5,5 kN/m², och vindlastzon 25 m/s. Blåhammaren hamnar i zonen med en maximal lufttemperatur på 30 – 32 °C och en minimal lufttemperatur på -44 – -46 °C (Boverket, 2016).

Dessa lastzoner är en grov bedömning och endast minimikrav vid dimensionering. Beroende på lokala förutsättningar såsom terrängförhållanden kan högre lastzoner än vad Boverket presenterar vara aktuellt (Boverket, 2015).

2.4. Teknisk information över gästrumsbyggnaden

Följande kapitel utgår från ett besiktningsprotokoll som WSP Byggprojektering i Umeå tog fram år 2012. Besiktningen utfördes på gästrumsdelen i uppdrag av STF. I protokollet togs åtgärdsförslag fram där även en kostnadskalkyl för åtgärderna finns bifogad (Edeblom, 2012).

2.4.1. Konstruktion

Gästrumsdelens grund består av en krypgrund anlagd på en kuperad och bergig mark. Golvbjälklaget är uppbyggt av golvvåsar, trossbotten av träskiva, isolering och en golvspånskiva med plastmatta ovanpå. Ytterväggen består främst av olika trämaterial. Någon gång under livslängden har ytterväggen kompletterats med tilläggsisolering och ny panel på utsidan. Total yttervägg tjocklek är ca 300 mm. Vindsbjälklaget består av regler med underliggande glespanel och gips eller träpanel. Mellan reglarna ligger sågspån som isolering och ovanpå en byggmatta och pappbeklädd mineralull som tilläggsisolering. Yttertaket består av råspont med tjärpapp, en gammal takbeläggning och en profilerad takplåt ovanpå. Överlag är gästrumsdelen sparsamt utrustad med beslag och anslutningar mellan olika byggdelar är enkelt utförda. Varken hängrännor eller fotplåt förekommer på taken (Edeblom, 2012).

2.4.2. Installationer

Fjällstationen är försörjd med el via ledning. Det finns en dieselgenerator som reserv vid händelse av driftsstörning. I gästrumsdelen används elradiatorer som värmekälla. Ventilationen består av mekanisk frånluft med tilluft genom fönster och otätheter. Ett frånluftsaggregat finns installerat på kallvinden och frånluftsventiler sitter i innertaken i rummen. Till varje rum är vatten draget och handfat installerat. Förutom två toaletter i korridoren finns även varsin toalett i herr- och damomklädningsrum (Edeblom, 2012).

2.4.3. Status

Det befintliga skicket på gästrumsdelen är i varierande grad då utbyggnader har skett i etapper och under olika tidsepoker. Grunden saknar en fungerande dränering vilket skapar problem då marken lutar ned mot grunden på vissa ställen. På stora delar av trossbotten förekommer omfattande rötskador. Dessa skador har lett till att trossbotten har luckrats upp och rasat på flertalet ställen vilket gjort att sågspån ligger löst på marken och suger upp fukt kapillärt. Ytterväggarna är i okej skick med tanke på ålder och utsatthet från miljön. På fönster och i smygar förekommer omfattande rötskador, troligtvis orsakat av den kondens som bildas på glasrutorna. På vinden förekommer förhöjda fukthalter på råspontens insida längs takfoten, orsakade av fukt som läcker in genom otätheter i mötet mellan tak och yttervägg. Råsponten har även drabbats av vit- och svartmögel. Dessa röt- och mögelproblem i byggnaden har lett till att besökande av fjällstationen har klagat på en främmande och stark lukt (Edeblom, 2012).

Omklädningsdelen med dusch och bastu på fjällstationen byggdes i slutet på 1990-talet. Under sommaren 2014 hittades mögel i väggarna och en renovering av denna del i huset inleddes och slutfördes under år 2015.³

2.4.4. Summering av åtgärdsförslag

I det besiktningsprotokoll som utfördes av WSP presenterades även åtgärdsförslag med en kostnadskalkyl. Dessa åtgärder är kategoriserade under Krypgrund/golvbjälklag, väggar, yttertak utvändigt och installationer. För krypgrund/golvbjälklag föreslås urgrävning av krypgrunden och nya dräneringar samt att befintligt golvbjälklag rivs och byts ut till ett nytt. För väggarna ges förslag på att riva vissa delar av ytterväggarna och därefter tilläggsisolera och sätta nytt ytskikt på dessa. Vidare föreslås byte av innerväggar och beklädnad av innertak inklusive ytskikt och plastfolie. Med yttertaget föreslås rivning av takplåt och byte till ny råspont, underlagspapp och papptäckning samt beklädnad av takfoten med plåt. Slutligen föreslås installationsåtgärder innefattande återmontering av armaturer och blandare, nytt ventilationsrum med FTX-anläggning och eldragningar. Total nettokostnad för åtgärderna uppkommer till 2 261 150 kr (Edeblom, 2012).

2.4.5. Ritningsunderlag

Det har skett en tidigare utredning av Blåhammaren fjällstation där förslag togs fram på en tillbyggnad av fjällstationen. Arkitektkontoret GisteråSjöstrand Arkitektur AB var med i processen och tog fram bygglovhandlingar för den tänkta tillbyggnaden. Dessa handlingar har tillhandahållits av STF och har i arbetet använts som ritningsunderlag för den befintliga byggnaden.

2.5. Förutsättningar utifrån byggherre

Svenska turistföreningen har ett avtal med samerna i området gällande den verksamhet som idag bedrivs i området. Verksamheten får ej utökas i syfte att locka fler besökare till fjällen utan endast tillgodose de som väljer att söka sig dit.⁴

³ Andreas Svärd (Platschef, Blåhammaren fjällstation Svenska Turistföreningen) Vid ett möte 23 mars 2016.

⁴ Bengt Lind (Fastighetschef, Svenska Turistföreningen) Intervjuad 8 mars 2016.

2.6. Regelverk vid byggnation

Vid nybyggnation eller ändring av befintlig byggnad finns regler som måste följas. Med regler menas bestämmelser som gjorts i lagar, förordningar och myndigheters föreskrifter och allmänna råd. Regler kan vara både bindande och inte bindande. Lagar, förordningar och föreskrifter är bindande regler. Allmänna råd är inte bindande utan en rekommendation för hur man kan gå till väga för att uppfylla de bindande reglerna. Det finns en hierarki inom regelverket. Denna ser ut på följande:

- Grundlagar
- Övriga lagar
- Förordningar
- Föreskrifter
- Allmänna råd
- EU-direktiv och EU-förordningar.

Grundlagarna är överordnade alla andra lagar. Det är riksdagen som beslutar om Sveriges lagar, regeringen beslutar om förordningar och myndigheter skriver föreskrifter (Boverket, 2014).

Plan- och bygglagen, PBL, är den lag som styr vid planläggning av mark och vatten och av byggande. Plan- och byggförordningen är den förordning som är verkställande för PBL och innehåller bland annat bestämmelser om planer och områdesbestämmelser, vilka krav på byggnadsverk som finns, lov och anmälan. Boverket ger ut Boverkets byggregler, BBR, som är en samling med föreskrifter och allmänna råd om hur bostäder ska planeras. I BBR finns kapitel angående tillgänglighet, bostadsutformning, rumshöjd, driftutrymmen, brandskydd, hygien, hälsa och miljö, bullerskydd, säkerhet vid användning och energihushållning (Boverket, 2016).

2.7. Tillgänglighet

Vid all ny- eller ombyggnation ska byggnaden projekteras utifrån krav på tillgänglighet. Under avsnitt 3 i BBR finns föreskrifter och allmänna råd om tillgänglighet.

2.8. Brand

Under avsnitt 5 i BBR finns föreskrifter och allmänna råd angående brandskydd.

2.8.1. Verksamhetsklass

Beroende på ett antal faktorer så ska utrymmen i byggnader delas in i verksamhetsklasser, Vk. Faktorer är bland annat huruvida människor i byggnaden har lokalkännedom och kunskap om utrymningsmöjligheter samt om människor kan förväntas vara vakna och utrymmas på egen hand. På fjällstationen vistas människor tillfälligt och kan varken förväntas ha god lokalkännedom eller vara vakna men har förutsättningar att själva sätta sig i säkerhet, vilket stämmer överens med verksamhetsklass Vk 4 - Hotell m.m. (Boverket, 2015).

2.8.2. Byggnadsklasser

Utifrån vilket skyddsbehov som fodras ska byggnaden delas in i byggnadsklass (Br). Beroende på våningsantal, verksamhetsklass, byggnadsarea och konsekvensen av

kollaps bestäms byggnadsklassen. Byggnad med två våningsplan och som är avsedd för verksamhetsklass 4 ger byggnadsklass Br1, vilket är fallet för Blåhammaren (Boverket, 2015).

2.8.3. Brandcell

En brandcell är ett avskilt utrymme i en byggnad där en brand kan utvecklas, under hela eller delar av ett brandförlopp, utan att spridas vidare till andra delar av byggnaden eller närliggande byggnader. Med avskilt utrymme menas omslutande väggar och bjälklag (Boverket, 2015).

För verksamhetsklass 4 ska brandspridning undvikas mellan varje gästrum med avskiljande konstruktion. Varje gästrum bör utformas som egen brandcell och avskiljande konstruktion i lägst brandteknisk klass EI 60 (Boverket, 2015).

2.8.4. Utrymning

I utrymmen där personer vistas mer än tillfälligt ska det finnas minst två av varandra oberoende utrymningsvägar (Boverket, 2015).

2.9. Akustik

I Svensk Standard SS 25268:2007 anges funktionskrav för fyra ljudklasser, A, B, C och D. För nyprojektering anger nivå C den miniminivå som krävs enligt Boverkets föreskrifter. A och B står för högre standard medan D anger för äldre byggnader etc. Detta projekt utgår från att uppfylla nivå C inom kategorin hotell och restaurang. Detta anges enligt följande: Lägsta tillåtna reduktionstal, R'_{w} , är från korridor 40 dB och från övrigt utrymme 52 dB. Den högst tillåtna stegljudsnivån, $L'_{nT,w}$, anges från utrymmen med hög stegljudsbelastning till 56 dB samt från utrymmen med låg stegljudsbelastning till 60 dB. Efterklangstid och ljudnivå från installationer tas ej hänsyn till i projektet. (Swedish Standard Institutes, 2007)

2.10. Energihushållning

I BBR under avsnitt 9:2 "Bostäder och lokaler" finns anvisningar om bostäder och lokalers utformning gällande energifrågor. Där finns högst tillåtna värden på bland annat genomsnittlig värmegenomgångskoefficient (U_m) presenterade. För utbyggnaden på Blåhammaren som ligger i klimatzon 2 och har elvärme som uppvärmning är den högst tillåtna siffran på U_m 0,60 W/m²K (Boverket, 2015).

I diskussion med handledare Magnus Nellström och genom avvägning har valts att sätta U-värde till 0,20 W/m²K för ytterväggarna på den nyprojekterade delen. Detta för att hålla en god standard, bygga hållbart men ändå ett rimligt värde för att ytterväggarna inte ska bli allt för breda.

2.11. Förstudier

2.11.1. Intervju angående utbyggnadsbehovet

I en kvalitativ intervju med Anders Svärd⁵ och Alexandra Lundgren⁶, platsansvariga på fjällstationen, diskuterades utbyggnadsbehovet utifrån personalens synvinkel. Här betonades den betungande arbetssituationen som uppstår de dagar med överbelastning. För att kunna lägga ut madrasser i dusch och bastu krävs en grundlig städning av dessa vilken är mycket tidsödande. Förråd av madrasser finns sedan i motsatt del av stationen och behöver bäras en längre sträcka, igenom korridorer där många besökare är i rörelse.

Vid diskussion om eventuell påbyggnad betonades under intervjun vikten av städskrubb på varje våning samt önskemål om singeldusch på övervåning.

En svit är från personalens sida ej önskvärd, däremot några rum med höjd standard, förslagsvis de i eventuell påbyggnad med riktning åt väst. Handfat på i samtliga rum är önskat. För rumsutformning hänvisades som föreslaget referensobjekt STF Göteborg City Hotell. Se kapitel 2.12.2 .

Antalet gästbäddar i huvudbyggnaden uppgår idag till 38 stycken. Vid en utbyggnad önskas detta antal utökas till 70-75. Middagen tar som mest emot 75 stycken gäster. Det finns ett behov att ett större allrum. Detta föreslås av Svärd⁵ att lösas genom att riva väggen mellan det befintliga allrummet (på ritning benämnt foajé) och intilliggande sexbäddsrummet.

2.11.2. Underlag för ekonomisk analys

Bidcon

Vid ekonomiska kalkyleringar har ofta Bidcon nyttjats som hjälpmedel. Bidcon är en programvara utvecklad av företaget Elecosoft. Programmet är ett kalkylverktyg och lämpar sig för bland annat anbud, produktionskalkyler samt förvaltningsprocesser. I programmet finns en bred databas med material, både i detaljnivå och som färdiga byggelement, ofta benämnda som recept. Till dessa material finns sedan angivet materialpris samt byggnation/monteringstiden (Elecosoft, 2016).

Komplettering av nettokalkyl

I samråd med Leif Johansson⁷, diskuterades rimliga värden för anbudskalkylering av projektet. Nettopriser framtagna i Bidcon analyseras och kompletteras med ett antal schablonbelopp.

- Gällande installationer såsom ventilation, värme, VA och el, är ett rimligt påslag för projektet 3000 kr/m². Denna siffra tillräknas nettopriset.
- Arbetsplatsomkostnader, arbetsledning, centraladministration och vinst kallas gemensamt för ett omkostnandepåslag och anges som en procentsats på nettopriset. Ett rimligt påslag är ca 35-40%.
- Oförutsedda kostnader inräknas som ett procentuellt påslag på nettopriset med ca 10-15%.

⁵ Andreas Svärd (Platschef, Blåhammaren fjällstation Svenska Turistföreningen) Vid ett möte 23 mars 2016.

⁶ Alexandra Lundgren (Platsansvarig, Blåhammaren fjällstation Svenska Turistföreningen) Vid ett möte 23 mars 2016.

⁷ Leif Johansson (Kalkylator, White Arkitekter) Vid ett möte 12 maj 2016.

Tillämpad data i projektet

I projektet tillämpas de angivna kostnader respektive tider som anges som standard i Bidcon. Detta innebär bland annat att vi vid manuell beräkning av arbetskostnader kommer tillämpa summan 370 kr/h per arbetare.

Schablonmässig transportkostnad

Vid projekt i området idag räknas transportkostnader in som en schablonmässig procentsats på 30% ovanpå nettokostnaden.⁸

2.11.3. Transporter

I diskussion med Bengt Lind⁸ har frågan om transportmöjligheterna till och från stationen varit mycket väsentlig och anses av dokumentförfattarna som viktigt för projektet.

Som utgångspunkt är all terrängtrafik i området förbjuden. Undantag kan dock ges från Länsstyrelsen. Under vintertid får skotrar samt pistmaskiner med tillstånd köra till och från stationen. Detta under förutsättning att det finns ett skyddande snötäcke så att ingen åverkan görs på den underliggande marken. Under den snöfria delen av året är det därför endast transporter med helikopter som godkänns.⁸

De transporttjänster som i området nyttjas är under vintertid egenägda snöskotrar samt en ombyggd pistmaskin som ägs av ett företag i området. Den ombyggda pistmaskinen har en skåpslösning i bak samt specialbyggda plåtar som kan släpas bakom. På dessa plåtar kan material och maskiner släpas. Totalt uppges pistmaskinen kunna ta lika mycket last som en normalstor lastbil. Kostnaden per vända uppgår till ca 8000 kr.⁸

Den helikopter som under sommaren nyttjas för mindre transporter tillhandahålls av samma företag som kör pistmaskin på vintern. Den lyfter upp till 850 kg och uppges kosta cirka 7000 kr/vända, något beroende av rådande väderlek. Önskas en större helikopter finns det att tillgå från ett företag i Norge. Denna helikopter kan ta last upp till 2500 kg och kostar ca 30 000 kr/h. Den har tidigare använts vid till exempel Helags fjällstation där man under sommartid lyfte dit en mindre grävmaskin från Storulvån. Kostnaden för detta uppges ha landat i 50 000 kr.⁸

Vid samtal med Jan Martin Göransson⁹, styrelseledamot på Mogmac AB, företaget som normalt anlitas för transport med liten helikopter och pistmaskin, erhöles kompletterande viktdata om pistmaskinerna. Dessa kan vid goda förhållanden dra laster omkring 10 ton men har tidigare vid undantagsfall fått upp maskiner närmare 12 ton till fjällstationen. Goda förhållanden innebär främst väl packad snö där flera passager har skett inom de närmsta dagarna utan att ny snö fallit.

Tillämpade antaganden för projektet

Vid beräkning av transporter förutsätts att goda transportförhållanden råder. Vid nyttjande av den större helikoptern gör dokumentförfattarna uppskattningen att denna som mest klarar ca 2 lass/timme från närmsta belägna uppläggningsplats, förslagsvis Rundhögen. För framkörning av helikoptern till aktuell uppläggningsplats antas det ta 30 minuter enkel väg, sammanlagt 1 h.

⁸ Bengt Lind (Fastighetschef, Svenska Turistföreningen) Intervjuad 8 mars 2016.

⁹ Jan Martin Göransson (Styrelseledamot, Mogmac AB) Intervjuad 10 maj 2016.

2.11.4. Byggnation sommar- respektive vintertid

Som angivet i kapitel 2.4 är det geografiska läget för fjällstationen känt för en snabbt växlande väderlek med starka vindar och mycket nederbörd. Vintertid är området ofta präglad av lågtryck och besökare som når fjällstationen under klarblå himmel och vindstilla förhållanden bör känna sig lyckligt lottade. Under sommartid är vädret något stabilare men innehåller fortfarande mycket nederbörd.¹⁰

För byggnation vintertid kan personal ta sig till och från fjällstationen på skoter förhållandevis enkelt. Under sommartid är det till fots eller via helikopter som står som alternativ. Se mer i kapitel 2.13.3. Detta innebär att en noggrannare planering av transporter och logistik krävs på sommaren och det blir svårare att invänta fördelaktig väderlek.

Vid byggnation på plats kan maskiner och kranar användas men transporten av dessa ses som en begränsning. Vid tidigare projekt på bland annat Sylarnas fjällstation och Kebnekaise fjällstation har en kran och grävare körts upp bakom pistmaskin vintertid. Det finns även en ombyggd pistmaskin med en kran monterad som lyfter ca 5 m högt. Bland de större maskinerna har man i vissa fall låtit dessa stå kvar över sommaren och då utföra arbete för att sedan transportera tillbaka dessa under nästkommande vintersäsong. I dessa fall har Svenska Turistföreningen själva stått som ägare för maskinerna då hyran blir för hög under en så lång period.¹¹

2.12. Referensobjekt

Under arbetets gång har referensobjekt studerats. Två stycken objekt som har varit till inspiration för projekteringen är STF Stensdalen Fjällstuga och STF Göteborg City Hotell.

2.12.1. STF Stensdalen Fjällstuga

Stensdalens fjällstuga som drivs av STF ligger belägen i södra Jämtland, 13 km väster om Vålådalen. STF:s fjällstugor är av enklare standard jämfört med fjällstationer och saknar oftast både elektricitet och rinnande vatten. I maj 2010 började den dåvarande fjällstugan att brinna och gick inte att rädda. STF valde att bygga upp fjällstugan igen, men inte i samma enkla standard som de flesta av STF:s fjällstugor har utan valde att bygga den i modernare tappning som en förebild åt framtida fjällstugor (Svenska Turistföreningen, 2016).

Stugan byggdes i en våning med lite högre i tak än standard. Invändigt finns ljusa väggar, köksö i köket, stor soffhörna i allrummet och sovrum med våningssängar. Solceller finns installerade utanför den altan som är anlagd intill stugan. Den el som produceras av solcellerna används till LED-lampor inne i stugan. Stommen i huset är uppbyggd med samma byggmetod som är beskriven i kapitel 3.2.1, nämligen prefabricerade väggblock från företaget IsoTimber Holding AB.¹²

¹⁰ Andreas Svärd (Platschef, Blåhammaren fjällstation Svenska Turistföreningen) Vid ett möte 23 mars 2016.

¹¹ Bengt Lind (Fastighetschef, Svenska Turistföreningen) Intervjuad 8 mars 2016.

¹² Erik Wasell (Säljare, IsoTimber Holding AB) Vid ett möte 31 mars 2016.

2.12.2. STF Göteborg City Hotell

Vid intervjun som hölls med platsansvariga på Blåhammaren fick personalen komma med förslag och åsikter om utformningen av en framtida utbyggnad. Ett förslag som togs upp var då att de framtida gästrummen med fördel kunde planeras likt de gästrum som finns på STF Göteborg City Hotell, då dessa ansågs välplanerade. Detta uppmärksammades av författarna och för att få en bättre uppfattning om rumslösningen genomfördes ett studiebesök på hotellet i Göteborg. Rummen som personalen på Blåhammaren uppskattade är 4-bäddsrum med två våningssängar. En av kvalitéerna med rummen är att överslafarna går att fälla in i väggen då inte sängarna används, vilket skapar rymd och luftighet i rummet. Överslafarna gick även att vinkla ned mot golvet, vilket var en stor fördel vid städning och byte av sänglakan.



Figur 4: Bild från ett standard 4-bäddrum på STF Göteborg City Hotel. På bilden syns en våningssäng där överslafen är uppfällbar medan underslafen är fast samt med utökad bredd. Foto: Gustav Hagström

3. Byggsystem

3.1. Bygga med lösvirke

Vid lösvirkesbyggnad sker byggnationen direkt på plats. Tekniken kallas även för lättbyggnadsteknik. Material som används för stommen är reglar och balkar av vanligtvis trä eller metall och sammansatta profiler, exempelvis fackverk, limträ och I-balkar. Stommen kompletteras med isolering, skivmaterial och membran för att skydda mot fukt och att agera lufttätt (Träguiden, 2003).

För att komma nära ett U-värde på $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ för ytterväggen föreslås en träregelvägg med tjockleken 320 mm för förslag 1. Konstruktionen för den väggen hämtas från ett recept ur Bidcon och har U-värdet $0,188 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Tabell 2: Data över olika egenskaper för en specifik vägg av lösvirke.

Egenskap	Data
Tjocklek, mm	320
U-värde, $\text{W/m}^2\text{K}$	0,188
Brandklass, min	Ej angivet
Vikt, kg/m^2	52

3.2. Prefabriceringsalternativ

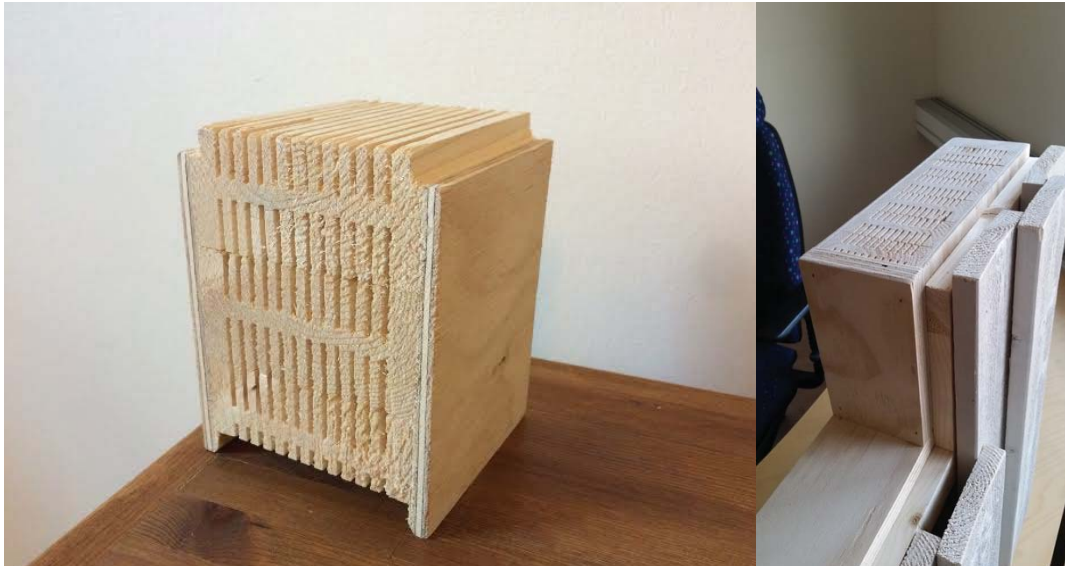
Följande prefabriceringsmetoder har granskats för att ge underlag till val av prefabriceringsmetod senare i rapporten.

3.2.1. IsoTimber

IsoTimber är en produkt utvecklad av IsoTimber Holding AB i Östersund. Produkten innebär färdiga byggelement helt bestående i trä. Blocken, som vanligtvis antar en storlek av $1200 \times 2400 \text{ mm}$, består av urfrästa reglar omslutna av plywood. Utfräsningen av reglarna ger upphov till en materialreduktion på nära 50 %. Reglarna kan vara av låg virkeskvalitet. I och med de slutna luftfickorna mellan flänsarna resulterar det till en god isolerförmåga, låg vikt och bra ljudisolering. Konstruktionen blir också helt diffusionsöppen. Väggtjockleken kan variera genom att välja olika regeltjocklekar (60, 100 och 150 mm inklusive plywood) samt att bygga med flera lager. I det innersta lagret står vertikala stolpar och transporterar ner laster. Mellan dessa är väggblock monterade. Utanpå blocken monteras utvändig respektive eventuell invändig fasadbeklädnad¹³.

I ett tidigare skede av IsoTimber levererades materialet som friliggande timmer med standardlängden 2500 mm och höjden 125 mm. Bredden varierade. Med dessa element timrades sedan huset på plats med metoder som tillverkarna liknar vid att bygga lego¹³.

¹³ Erik Wasell (Säljare, IsoTimber Holding AB) Vid ett möte 31 mars 2016.



Figur 5 (vänster bild): Visar en typuppbyggnad av IsoTimber där de utsågade reglarna syns tydligt klämda mellan två plywoodskivor. Foto: Axel Ydregården

Figur 6 (höger bild): Visar ett konstruktionsexempel på ett IsoTimber-block med håltagning för fönster samt med stående panel. Foto: Gustav hagström

IsoTimber kan idag stå för leverans av ytterväggar, takstolar, råspont och underlagspapp. Ytskikt, innerväggar, installationer, golv och grund står kunden själv för. Montering av ett normalhus uppges ta cirka 2 dagar, beroende på storlek och omständigheter¹⁴. Tillverkningen av IsoTimber sker utanför Östersund och elementen tillverkas som ovan nämnt i block (1200x2400mm) men kan även tillverkas i större eller mindre dimensioner. Inom kort väntas dock en fabrik i Östersund att öppnas där en högre grad av prefabricering skall ske, med färdiga element att enkelt montera på plats¹⁴.

Efter förutsättningen att ytterväggarna skall ha ett U-värde på 0,20 W/m²K har vi valt att granska ett väggelement med tjockleken 300 mm.

Tabell 3: Data över olika egenskaper för en specifik yttervägg av IsoTimber.

Egenskap	Data
Elementjocklek, mm	300
U-värde, W/m ² K	0,20
Brandklass, min	Ej angivet
Vikt, kg/m ²	102

¹⁴ Erik Wasell (Säljare, IsoTimber Holding AB) Vid ett möte 31 mars 2016.

3.2.2. Sandwichelement

I vår granskning av prefabricerade sandwichelement har vi valt att vända oss mot tillverkaren Paroc för att granska exempel och priser. Paroc levererar olika produkter med stenull. Sandwichelement från Paroc består av stenullsisolering med ett hölje av stålplåt. Elementen tillverkas i bredden 300-1200 mm och finns i tjocklekar mellan 50-300 mm med en maximal längd på 12 m (Paroc, 2016).

Efter förutsättningen att ytterväggarna skall ha ett U-värde på $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ har vi valt att granska ett väggelement med tjockleken 200 mm. För att beräkna kostanden av detta har vi fått en typsiffra av Sina Sabzi¹⁵ från Paroc på 750 kr/m^2 där i priset inräknas montage och kompletta detaljanslutningar så som anslutningen till sockel, vertikal skarv och hörnlösningar. Kostanden exklusive montering uppges till 500 kr/m^2 .

Tabell 4: Data över olika egenskaper för en specifik yttervägg av sandwichelement.

Egenskap	Data
Elementtjocklek, mm	200
U-värde, $\text{W/m}^2\text{K}$	0,19
Brandklass, min	EI240
Vikt, kg/m^2	28

3.2.3. Massivträ

Massivträ är en byggmetod där byggelementen består av ett antal lager med trä som har limmats ihop. Normalt består lagren av massiva träskivor med tjockleken 50-200 mm, vanligtvis korsvist limmade. Massivträskivor med flera lager kan även benämnas som korslimmade skivor, KL-skivor. Massivträ kan användas som bärande stomme i byggnader där stommen då består av väggar och bjälklag i massivträskivor. Utmärkande för massivträteknik är bland annat god bärförmåga, prefabriceringsgraden kan vara hög, relativt lätta element vilket underlättar vid transport och montering. Bredden på elementen utformas vanligtvis i 1200 mm med längden uppemot 12 m. För att nå upp till de krav vid byggande som finns gällande brandskydd, ljudisolering och värmeisolering kan massivträskivor behöva kompletteras med andra skivmaterial och isolering (Träguiden, 2003).

För att göra massivträ jämförbart med andra prefabriceringsmetoder har vi valt att studera KL-trä från Martinsons. Ur deras sortiment finner vi att skivan med lägst U-värde är en 300 mm tjock skiva med U-värde $0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$. Det krävs således tilläggsisolering för att uppnå ett lägre U-värde som närmar sig $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ (Martinsons, 2016).

Efter att ha rådfrågat Johan Sundbom¹⁶ på Martinsons fick vi ett förslag om att välja en fasadskiva från Isover för tilläggsisolering. Fasadskivan består av glasull som är pappbeklädd på ena sidan och placeras utanpå stommen för utvändigt isolering. Med en 50 mm tjock skiva hamnar ytterväggens U-värde på ca $0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$, detta framtaget genom handberäkning enligt nedan. Skiss på väggkonstruktion finns i figur 22.

¹⁵ Sabzi, Sina (sina.sabzi@paroc.com) (2016-05-02) Fundering om sandwichelement (axel.ydregarden@gmail.com)

¹⁶ Johan Sundbom(johan.sundbom@martinsons.se) (2016-05-04) Fundering om KL-trä (axel.ydregarden@gmail.com)

Beräkning av U-värde för utvändigt isolerad KL-trävägg

Byggnadsdelar räknas som homogena materialskikt:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

$$R_T = R_{si} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + R_{se}$$

$$\begin{array}{ll} R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W} & R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W} \\ d_1 = 300 \text{ mm} & \lambda_1 = 0,12 \text{ W/mK} \\ d_2 = 50 \text{ mm} & \lambda_2 = 0,031 \text{ W/mK} \\ d_3 = 22 \text{ mm} & \lambda_3 = 0,14 \text{ W/mK} \end{array}$$

$$R_T = 0,13 + \frac{0,3}{0,12} + \frac{0,05}{0,031} + \frac{0,022}{0,14} + 0,04$$

$$R_T = 4,44 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = \frac{1}{4,44}$$

$$U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$$

(Pettersson, 2009)

Tabell 5: Data över olika egenskaper för en specifik vägg av massivträ. Siffror inom parantes är räknat med tilläggsisolering.

Egenskap	Data
Elementjocklek, mm	300 (350)
U-värde, W/m ² K	0,37 (0,23)
Brandklass, min	Ej angivet
Vikt, kg/m ²	120

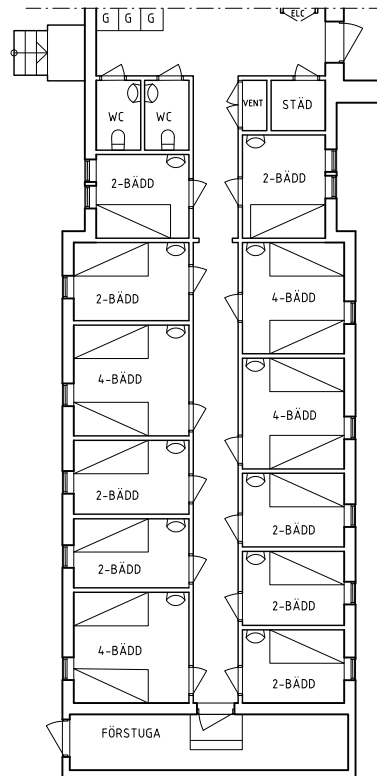
Den föreslagna ytterväggkonstruktionen har valts utifrån att vara i hög prefabriceringsgrad. Dock blir väggelementen väldigt tunga och otympliga. Ett alternativ till denna vägg är en konstruktion med en tunnare massivträskiva och en uppregling med isolering. Ett exempel på detta kan hämtas från Martinsons, där en 82 mm tjock massivträskiva utgör bärande stomme. Utanpå byggs skivan på med liggande 45x170 mm regler med isolering emellan, därefter en 50 mm isoleringsskiva innan fasadbeklädnad. Invändigt beklädes ytan med 15 mm gips. Total väggjocklek blir då 345 mm (exklusive fasadbeklädnad) med ett U-värde på ca 0,16 W/m²K (Martinsons, 2016).

4. Presentation av gästrumsbyggnaden, ny och befintlig

Under rådande kapitel presenteras två av dokumentförfattarna framtagna förslag över gästrumsbyggnaden. Även den befintliga byggnaden presenteras närmare för att ge läsaren god möjlighet till jämförelse.

4.1. Befintlig gästrumsbyggnad

4.1.1. Planlösning



Figur 7: Planlösning över befintlig gästrumsdel i skala 1:200. För fullständig ritning, se bilaga 2.

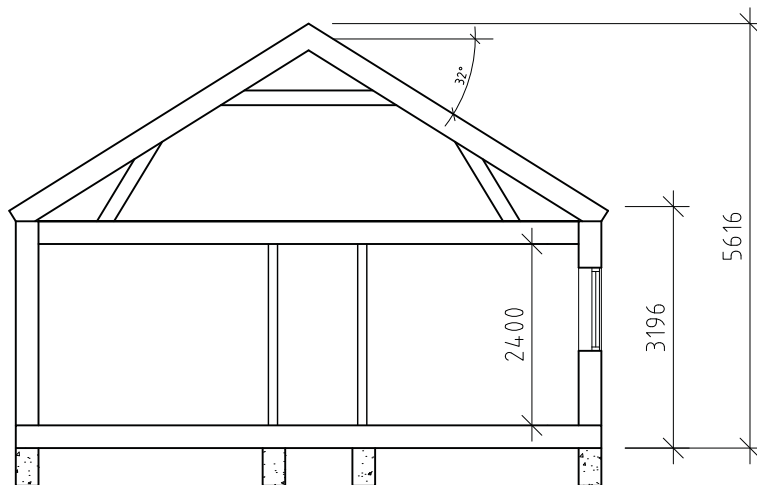
I den befintliga gästrumsbyggnaden finns idag 32 bäddar. En korridor löper genom hela bygganden där den i ena änden leder ut till ett kallställt förrum och i andra mot en hall som gränsar till dusch och bastu, en nödutgång samt en brandkorridor löpande mot restaurang och reception. I denna hall finns två toaletter, tre garderober, en städskrubba samt några tekniska installationer. I anslutande omklädningsrum finns ytterligare 2 toaletter.



Figur 8: 4-bäddrum på Blåhammaren fjällstation idag. På bilden syns en våningssäng och ett handfat.

Rummen är av enkel standard där samtliga sängar är våningssängar i antingen 2- eller 4-bäddrum. Varje rum är utrustat med ett handfat samt klädhängare på väggen. Ett mindre fönster finns i varje rum.

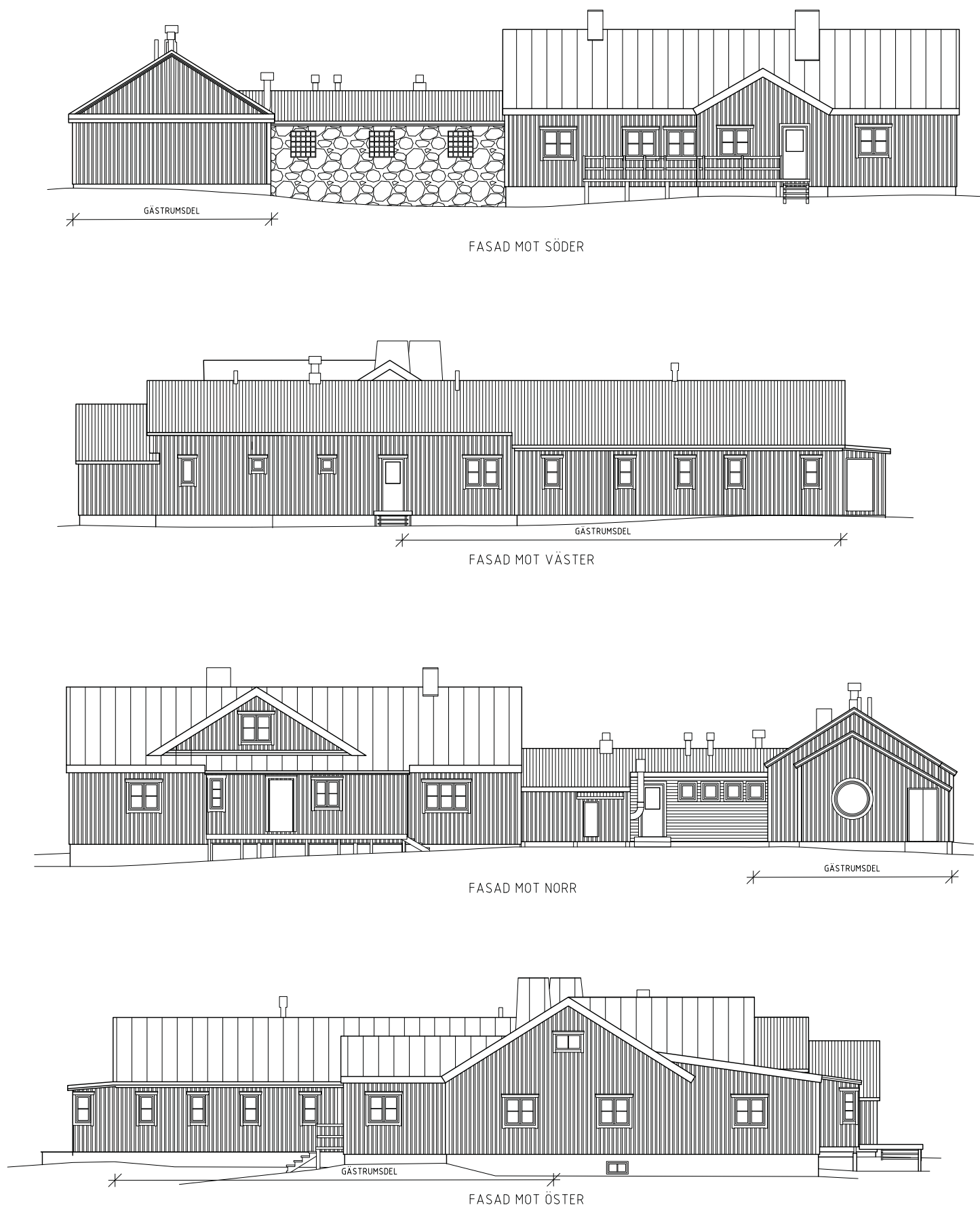
4.1.2. Tvärsektion



Figur 9: Tvärsektion av den befintliga gästrumsdelen i skala 1:100. För fullständig ritning, se bilaga 3.

Den befintliga gästrumsbyggnadens tak har en lutning på 32°. Nockhöjden är på ca 5600 mm och byggnadshöjd på ca 3200 mm. Befintlig yttervägg tjocklek är ca 300 mm.

4.1.3. Fasader



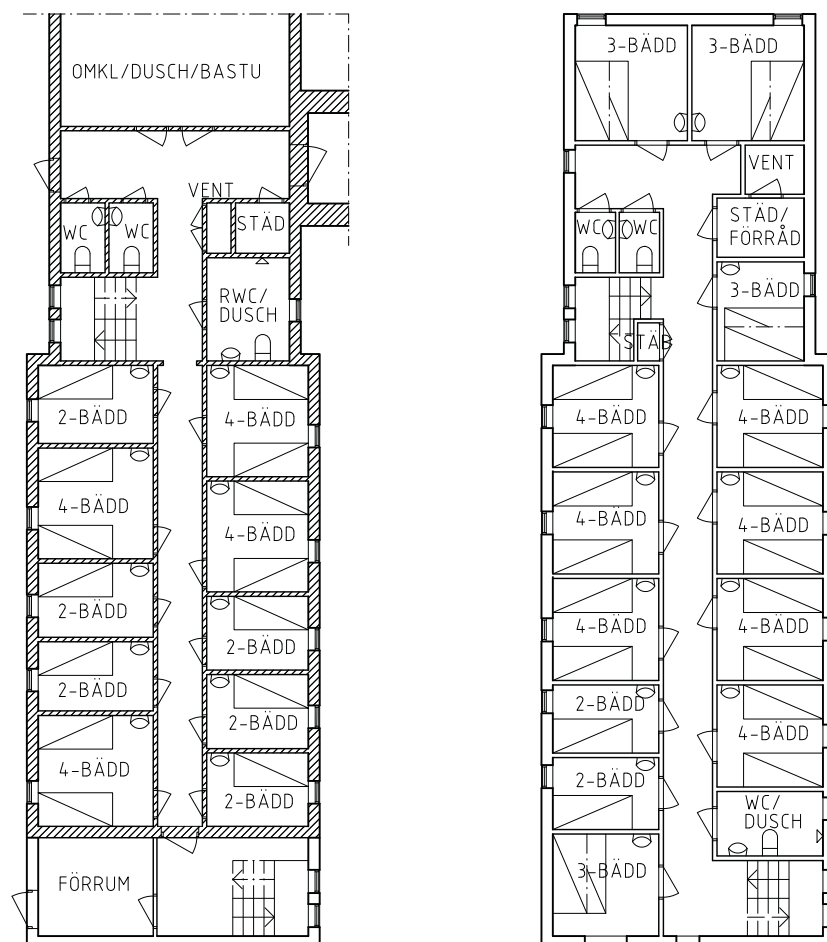
Figur 10: Fasader för hela befintliga fjällstationen i skala 1:200. För fullständig ritning, se bilaga 4.

Fasaderna på den befintliga gästrumsbyggnaden består av rödmålad stående träpanel. Svart profilerad takplåt ligger på taket. Fönsterna består mestadels av 1-lufts-fönster i storleken 600x1100 mm med tydligt markerade foder. Takfoten skjuter ut ca 50 mm utanför väggliv.

4.2. Förslag 1 – Påbyggnad med lösvirke

Förslaget har tagits fram med utgångspunkt att befintlig gästrumsdel bevaras. Påbyggnaden är tänkt att genomföras med lösvirke som byggmetod, som beskrivs närmare i kapitel 3.1. Fullständigt ritningsunderlag finns som bilagor.

4.2.1. Planlösning

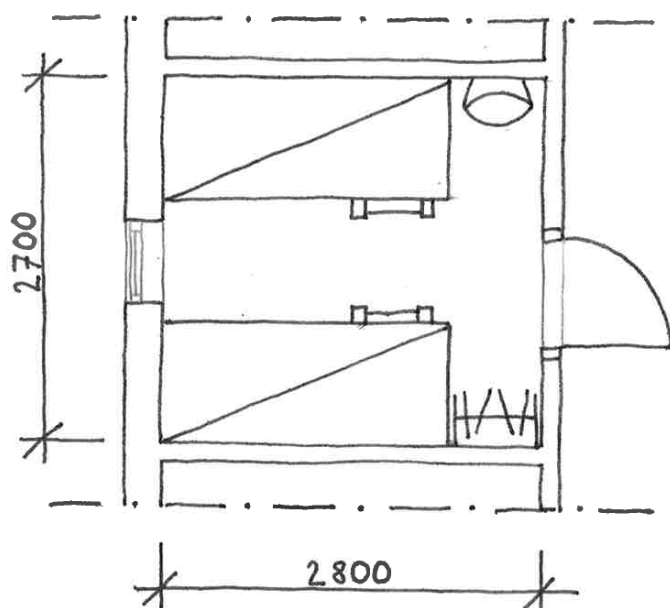


Figur 11: Plan 1 (bild till vänster) och plan 2 (bild till höger) i skala 1:200. Skrafferade väggar är befintliga väggar. För fullständig ritning, se bilaga 5.



Figur 12: Skiss över befintligt förrum (till vänster) och nytt förrum (till höger), skrafferade väggar är befintliga väggar.

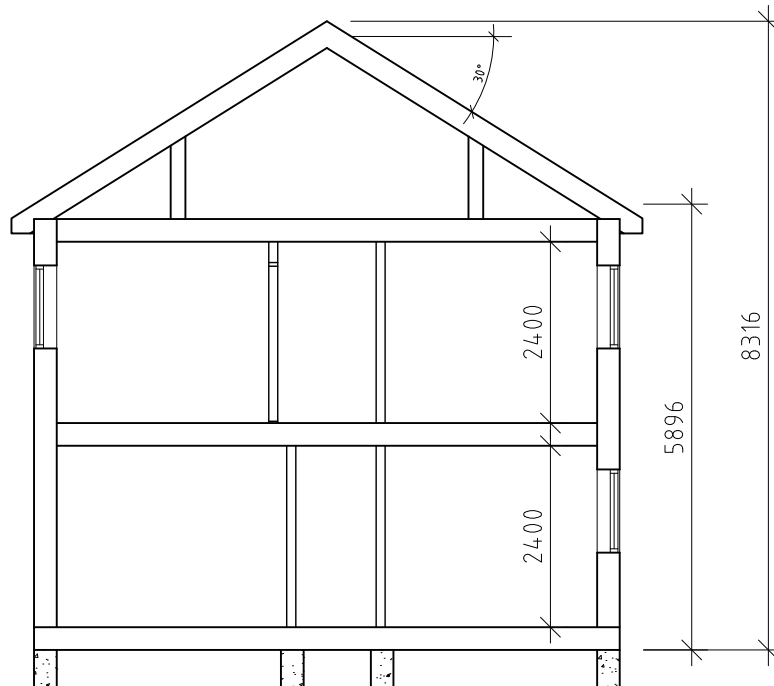
I förslaget är det befintliga förrummet rivet och istället är byggnaden ritad med ett nytt förrum i den södra delen. Den södra ytterväggen är också förlängd 1,24 m jämfört med det befintliga förrummets yttervägg, som kan ses i figur 12. Detta val prioriterades för att få till en bra planlösning på övervåningen samt att få plats med trapphuset utanför det befintliga gästrummet i söder. Ett gästrum i befintligt plan används till det andra trapphuset. Gästrummet mitt emot det andra trapphuset har ritats om till en toalett med dusch som är tillgänglig för personer med funktionsnedsättning. I övrigt inga andra förändringar av planlösningen på befintligt plan. Med förlängningen av ytterväggen blir bruttoarean för gästrumsdelen med påbyggnad 343 m².



Figur 13: Skiss över typrum med 4 bäddar.

På den andra våningen, som är helt nyprojekterad, består rummen mestadels av 4-bäddrum med 90 cm breda sängar, se figur 13. Dessa rum är även tänkta att fungera som 2-bäddrum då rummen går att möblera med våningssängar där överslafen går att fälla in mot väggen. På våningen finns fyra stycken 3-bäddrum och ett 2-bäddrum. 3-bäddrummen är planerade med en våningssäng bestående av en 140 cm bred dubbelsäng i botten och en 90 cm bred överslaf. 2-bäddrummet innehåller en våningssäng med bredden 90 cm. Alla gästrum är inritade med ett handfat. Eftersträvan har varit att påbyggnaden ska kunna ske smidigt. Två toaletter har placerats ovanför befintliga för att kunna ansluta avlopp enkelt. På samma sätt har handfaten planerats så att avstånden till underliggande handfat minimeras. En toalett med dusch är inritad i södra änden av korridoren. I övrigt finns rum för städning eller förråd samt ett ventilationsrum.

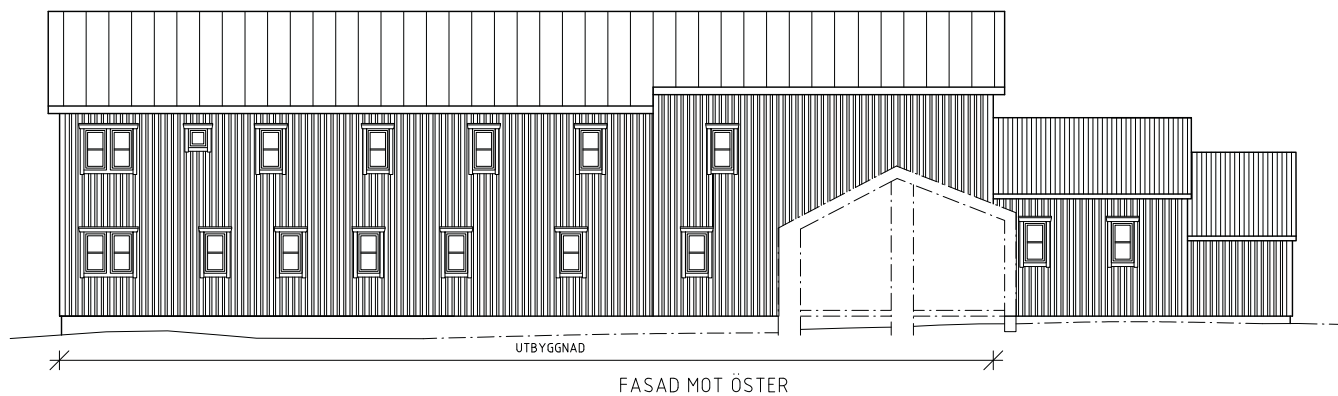
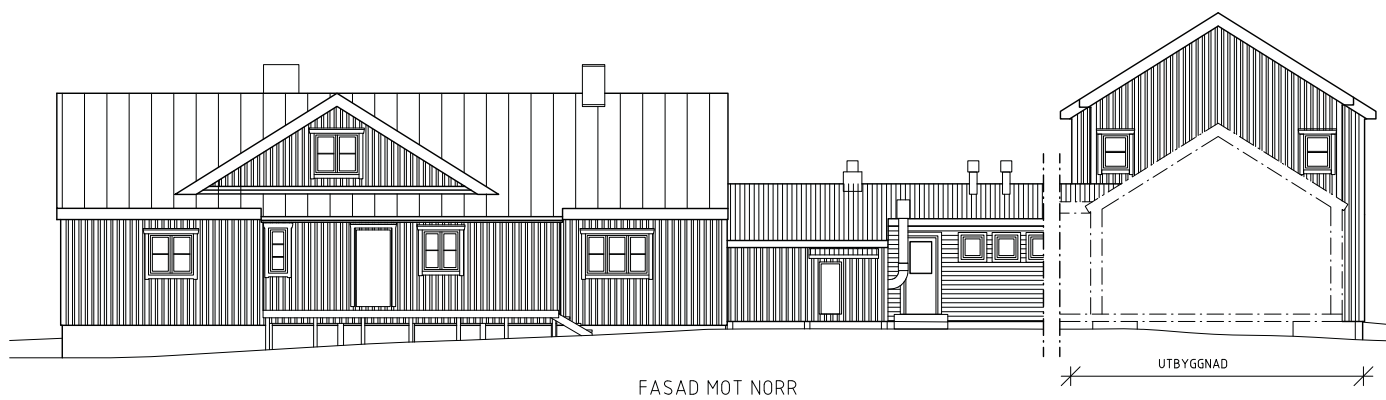
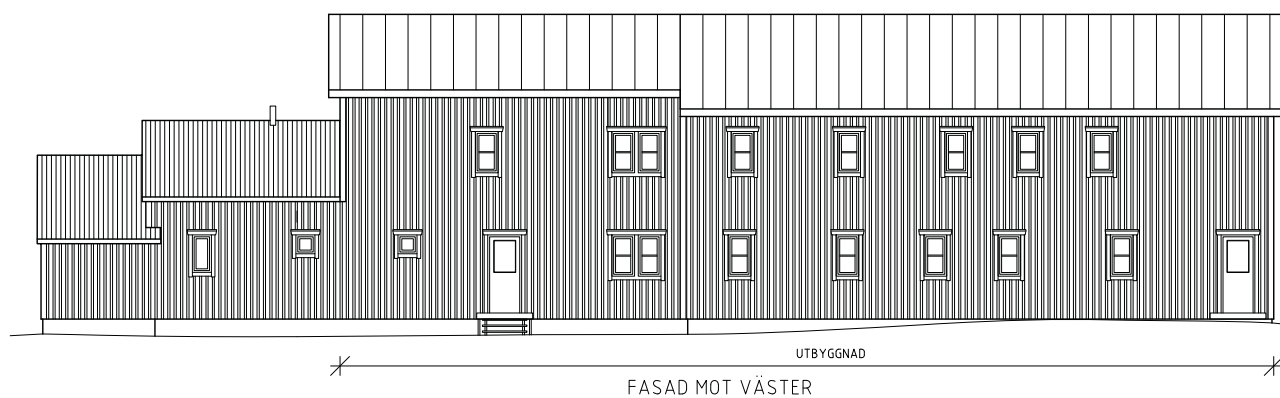
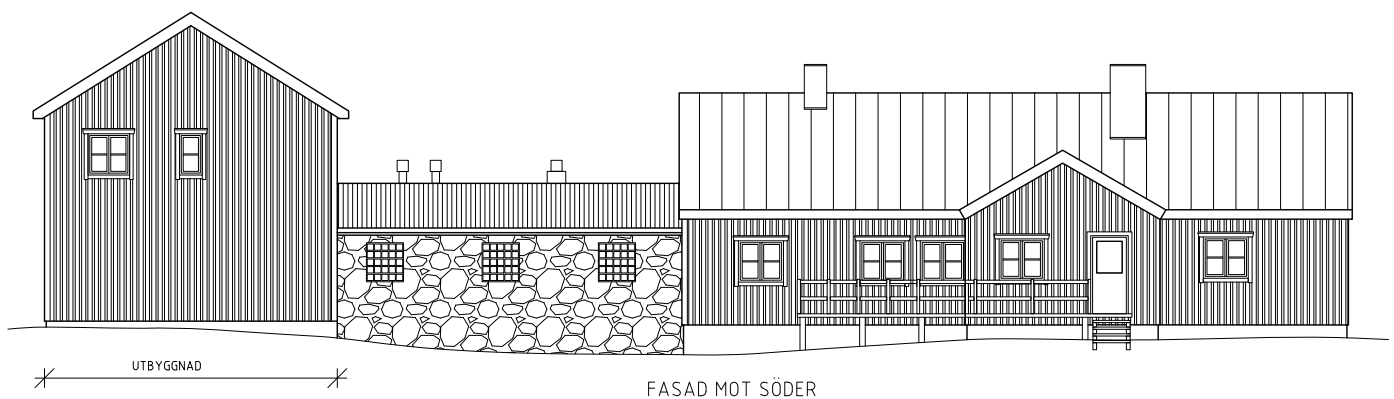
4.2.2. Tvärsektion



Figur 14: Typsektion över påbyggnaden av gästrumsbyggnaden i skala 1:100. För fullständig ritning, se bilaga 6.

Takhöjden är angiven till 2400 mm, enligt rådande standard. Lutningen på taket är 30° i enlighet med resterande byggnad. Bjälklagstjocklek och ytterväggstjocklek är satt till 300 mm. Nockhöjden är 8316 mm och byggnadshöjden 5896 mm. För att innerväggarna skall uppfylla de krav som finns uppsatta gällande brand och akustik kan följande uppbyggnad nyttjas; en sammanlagt 145 mm tjock vägg med 95x45 mm ljudreglar med 95 mm isolering mellan reglarna. På var sida täcks väggen med 2 gipsskivor á 12,5 mm. Väggen antar då reduktionstal, $R'w$, 52 dB samt brandklass EI60 (Saint-Gobain Sweden AB, 2016).

4.2.3. Fasader



Figur 15: Fasader på utbyggnaden med befintlig byggnad i skala 1:200. Snitt är tagna för att på bästa möjliga sätt visualisera gästrumsdelen. För fullständig ritning, se bilaga 7.

Påbyggnaden av gästrumsdelen är ritad i stil med befintlig byggnad. Fasadmaterialet består av träpanel som ansluts till det befintliga. Samma fönsterstorlekar som de på första våningen är inritade.

4.2.4. Ekonomi

Förslaget har analyserats i Bidcon där en nettokalkyl har framtagits. I kalkylen har alla poster som ansetts relevanta för en påbyggnad tagits med där både materialkostnad och arbetskostnad är medräknade. Nettokostnaden uppkom då till 1 347 166 kr. I kalkylen har inte installationer medräknats utan med det påslaget som Leif Johansson föreslog i kapitel 2.11.2 blir installationskostnaderna 486 000 kr. Den totala nettokostnaden hamnar då på 1 833 166 kr.

Då den befintliga gästrumsdelen i dagsläget är i varierande skick där det förekommer problem med konstruktionen, beskrivet i kapitel 2.5.3, förutsätts att åtgärder vidtas innan påbyggnaden börjar. I den kostnadskalkyl som WSP tog fram för åtgärderna, beskriven i kap 2.5.3, uppkom nettokostnaden till 2 261 150 kr. Den kostnaden kan subtraheras med 273 000 kr eftersom rivning och nybyggnation av taket redan är medräknat i kalkylen för påbyggnaden. Nettokostnaden hamnar då på 1 988 150 kr.

Sammanlagt uppkommer den totala nettokostnaden för åtgärder och påbyggnation till 3 821 316 kr. Med omkostnadspåslag på 40 %, påslag för oförutsedda kostnader på 15% och påslag för transporter på 30% uppkommer den slutgiltiga kostnaden till 7 069 435 kr.

4.2.5. Transport och vikt

Enligt kalkylen från Bidcon i bilaga 17 uppgår vikten för materialet till påbyggnationen till 27 137 kg (se avgränsningar i kap 1.3). Detta exklusive det material som erfordras vid åtgärderna som föreslås av WSP. För att ta fram denna vikt granskas den befintliga Bidcon-kalkylen där materialpris per enhet finns angivna. Dessa appliceras för de större åtgärderna enligt WSP-kalkylen i tabell 6.

Tabell 6: Data över varje åtgärdsförslag av befintlig gästrumsdel.

Byggdel	Mängd, m ²	å-vikt från Bidcon, kg/m ²	Totalvikt, kg
Nytt golvbjälklag inkl. platsfolie och tätningar.	100	36	2186
Nya innerväggar.	170	41	6970
Ytskikt och tilläggsisolering av yttervägg.	100	27	2700
Beklädnad av innertak EI60 inkl. ytskikt och plastfolie.	100	3	300
Summa	-	-	12156

Den sammanlagda vikten för materialet till påbyggnaden blir således 39 293 kg. För transport av material med angiven vikt krävs det vintertid fyra vändor med pistmaskin. Detta kostar ca 32 000 kr. Med stor helikopter sommartid uppskattas, efter antaganden i kap 2.12.3, att 16 vändor krävs. Detta innebär en kostnad på ca 265 768 kr. Troligt är att det vid så lång nyttjandetid tillkommer avbrott för kontroller och tankning samt traktamente. Detta ökar troligen kostnaden ytterligare.

4.2.6. Byggnation

Vid byggnation av förslag 1 förutsätts att de åtgärdsförslag som presenteras i kapitel 2.5.4 utförs innan påbyggnaden kan börja. Därtill måste takkonstruktionen lyftas ned, befintligt förrum och innervägg som står i vägen för trapphus rivas. Befintliga väggar får eventuellt kompletteras för att anslutningar till nya väggar ska fungera bra. Det nuvarande vindsbjälklaget kan om möjligt återanvändas som mellanbjälklag och eventuellt kompletteras. El-, vatten- och avloppsledningar samt ventilationsrör måste installeras i befintlig del så att dessa kan anslutas till påbyggnaden.

Då mellanbjälklaget är färdigbyggt kan arbetet fortsätta på övervåningen med stomresning. Regelväggar byggs direkt på arbetsplatsen. I detta skede räcker det med byggställning och ett antal arbetare för att montera väggarna. Takstolar monteras på regelstommen. För detta moment krävs en lyftanordning som får takstolarna på plats. Den ombyggda pistmaskinen som har använts till tidigare projekt kan lyfta högst 5 m vilket är för lågt för att lyfta takstolarna. Därför krävs en kran med högre lyftkapacitet. Alternativet är att vid goda väderförhållanden använda sig av en helikopter som lyfter takstolarna på plats.

Efter att stommen med regelväggar och takstolar är på plats kan arbetet med att få byggnaden vädertät fortsätta. Vädertätt hus uppnås vid det att regelstommen är rest och täckt av en vindväv samt att råspont och takpapp är monterat på takstolarna. Enligt data från Bidcon uppges regelstommen med vindväv ta $0,44 \text{ h/m}^2$. För projektet tar detta 87,12 h. För att få taket tätt uppges det från Bidcon ta $0,296 \text{ h/m}^2$ och sammanlagt då för byggnaden 66,6 h. Sammanlagt tar det alltså 153,72 h att vädertäta byggnaden efter det att rivning av tak är genomförd.

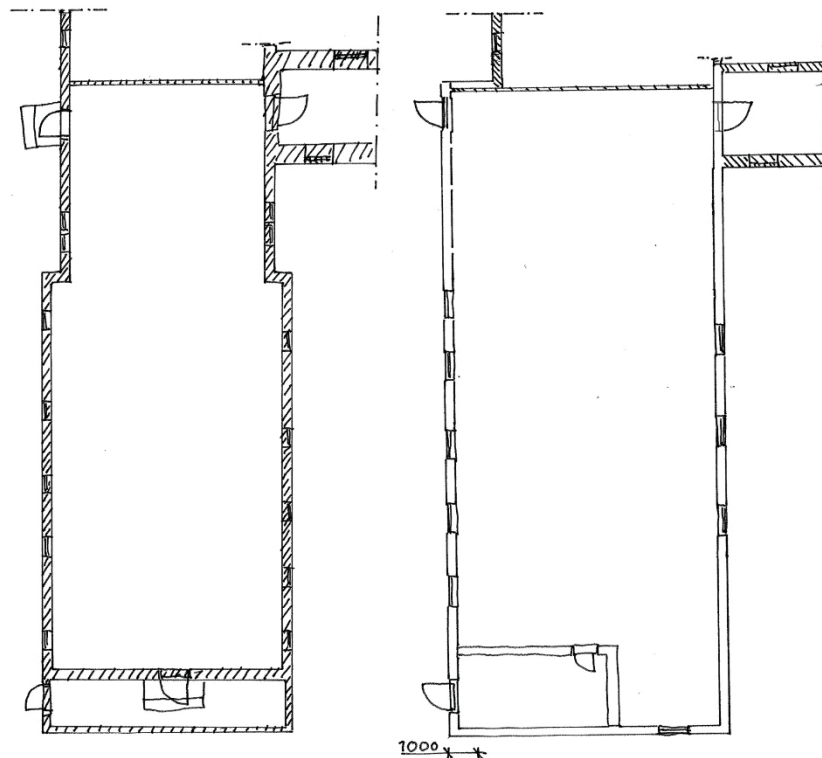
Eventuellt återanvänds takplåten från den befintliga byggnaden. I annat fall har en dubbelfalsad plåt föreslagits. När byggnaden är vädertät kan det invändiga arbetet fortsätta. Ytterväggar och tak isoleras, innerväggar reglas upp, trapphus färdigställs, installationer sätts på plats, ytskikt och fast inredning monteras. Därefter färdigställs utvändigt fasader med panel och foder.

4.3. Förslag 2 – Riv befintlig och bygg nytt

Förslag 2 innebär rivning av befintlig gästrumsdel motiverat av de brister som beskrivs i kapitel 2.5.3. En ny byggnad uppförs i motsvarande stil men med två våningar istället för en. Fullständigt ritningsunderlag finns som bilagor.

4.3.1. Utvidgning av yttervägg

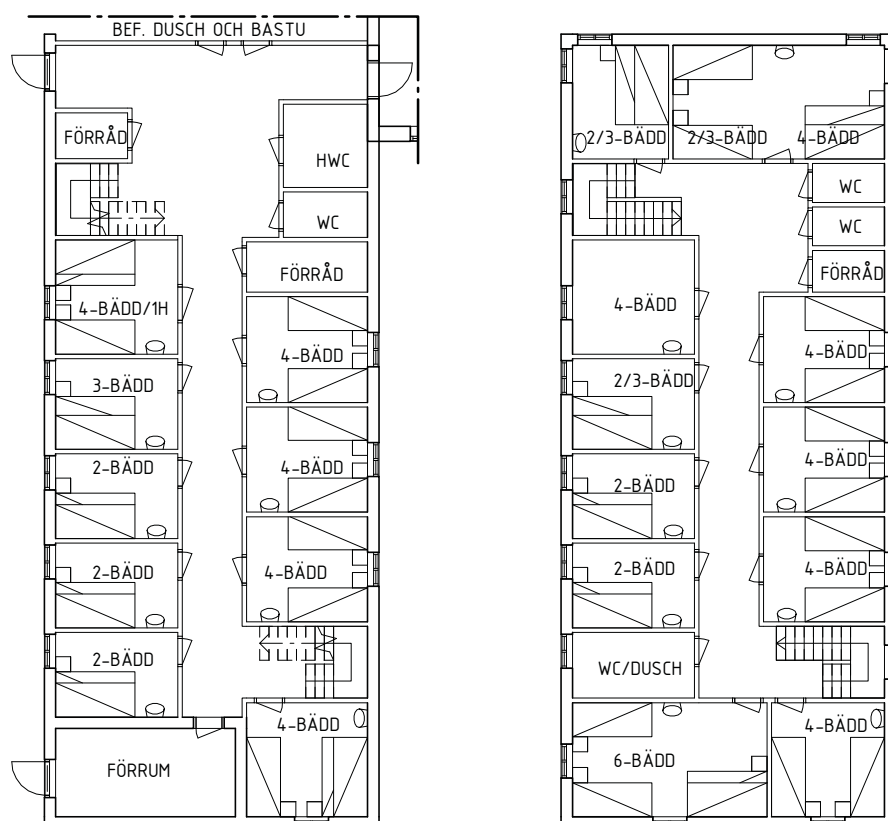
I och med en den totala nybyggnationen väljer dokumentförfattarna att utöka byggandens yttermått med 1000 mm. Detta i huvudsak för att ge utrymme för en bredare korridor men det har även kommit bidra till en möjlighet med fler bäddar på gavelsidor.



Figur 16: Skiss av gästrumsdelen enligt förslag 2 som visar utvidningen av ytterväggarna. Till vänster i bild visas befintlig byggnad, till höger nyprojekterad byggnad. Skrafferade väggar är befintliga. I figuren är endast ytterväggar samt avskiljande väggar visualiserade.

Som visualiseras till höger i figur 16 löper de båda ytterväggarna på långsidorna, till skillnad från befintlig byggnad, i var sin rak linje. Detta för att utöka utrymme, underlätta projektering samt byggnation med prefabricerade element. I förslaget tas även anspråk på det förrum som tidigare ej varit en del av inomhusmiljön.

4.3.2. Planlösning



Figur 17: Plan 1 (bild till vänster) och plan 2 (bild till höger) för den nyprojekterade gästrumsdelen enligt förslag 2 i skala 1:200. För fullständig ritning, se bilaga 8.

I den skissade planlösningen som redovisas i figur 17 är både över och undervåning nyprojekterad och utgör tillsammans en bruttoarea på 371 m². Två trappor i var ände leder upp till övervåningen. På bottenplan ritades in totalt 9 stycken rum med sammanlagt 29 bäddar. Ett av rummen innehåller extra tillgänglighet där en funktionsnedsatt person får plats efter viss ommöblering. Även en av två toaletter finns med utökad tillgänglighet. Ytterligare två toaletter finns befintligt i intilliggande omklädningsrum. Ett förrum med ingång från väster. Detta hålls kallt för att minska mängden vatten och is på utrustning. Två förråd finns, varav ett föreslås nyttjas som städskrub. Ytterligare 2 mindre förrådsutrymmen finns under respektive trappa.

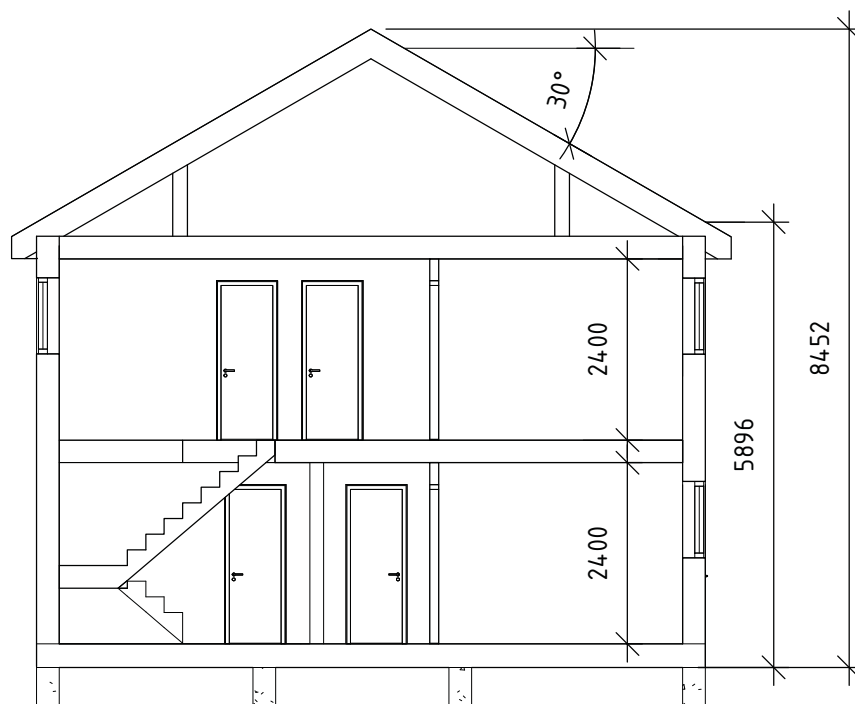
På övervåningen finns sammanlagt 11 rum med varierande storlek, från 2 till 7 bäddar. Sammanlagt finns 40 bäddar. 4 av rummen är placerade på gavel. 3 toaletter finns varav en innehåller en mindre dusch. De två andra är placerade rakt ovan toaletterna på undervåningen för att underlätta vid installationer. Ett förråd finns för städutrustning och dylikt. De båda trapphusen har fönster för att ge upphov till ljusinsläpp i båda ändar av korridoren.

Samtliga rum på båda våningar har sängar i två våningar där den övre alltid är 90 cm. Detta med inspiration från STF Göteborg City Hotell (se kap 2.12.2). De undre sängarna finns i 3 olika lösningar. En lösning med en standard-säng med bredden 90 cm, en annan med en lite högre standard som antar bredden 120 cm samt en dubbelsäng

på 140 cm. Tanken är att samtliga av dessa sängar ej är väggfasta utan lätt ommöbleras till eventuella dubbelsängar om så önskas av gäst och platsmöjlighet finns på stationen.

Sammanlagt finns på förslaget 26 fönster, 2 ytterdörrar och 30 innerdörrar.

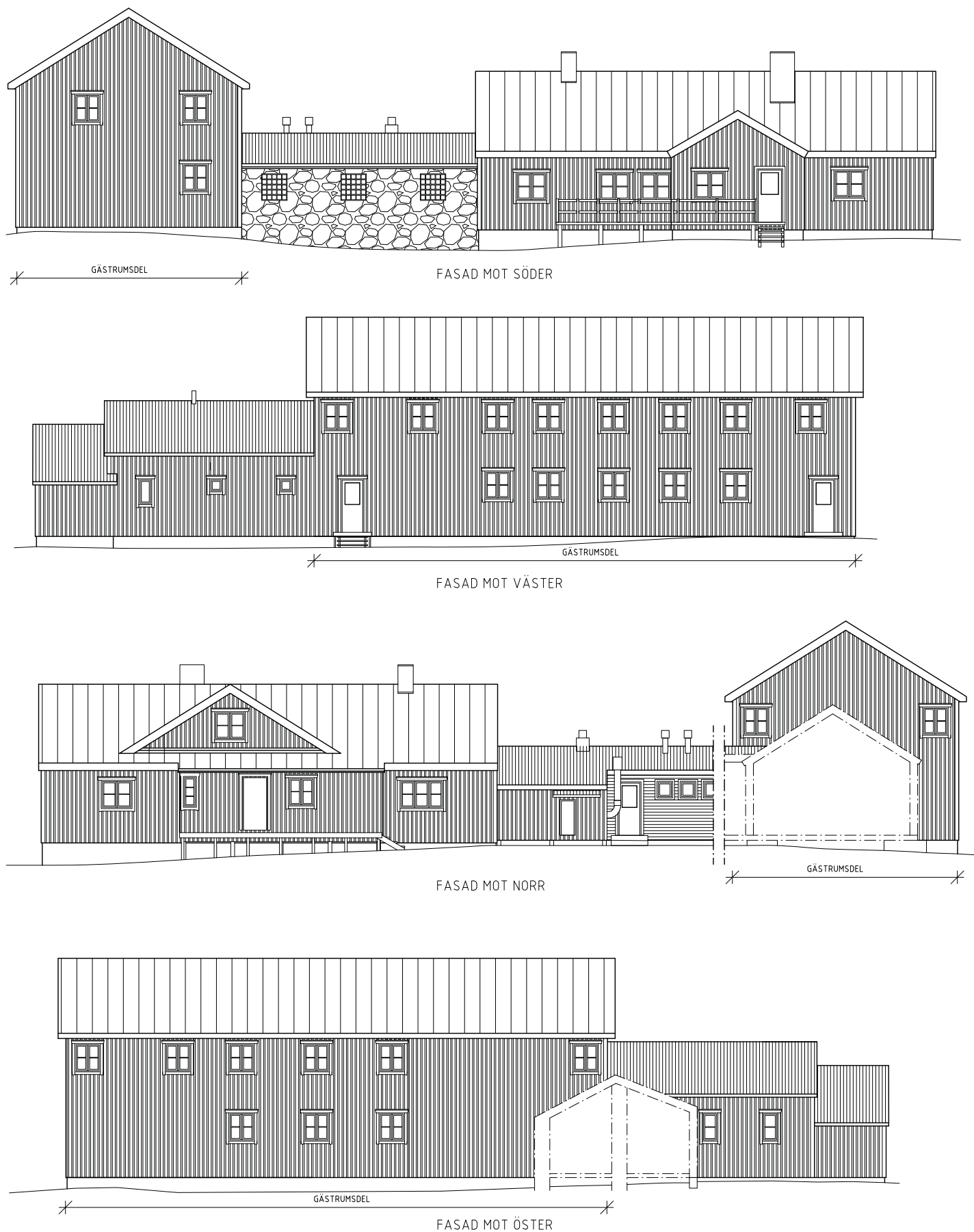
4.3.3. Tvärsektion



Figur 18: Typsektion över den utbyggnaden av gästrumsdelen enligt förslag 2 i skala 1:200. För fullständig ritning, se bilaga 9.

Enligt typsektionen i figur 18 anges, enligt rådande standard, takhöjd 2400 mm. Med bjälklag om 300 mm resulterar då byggnadshöjden i 5896 mm. Taket antar lutningen 30° i enhet med övrig byggnad. Detta är uppbyggt på motsvarande sätt som tidigare med en kallvind och takstolar under råspont, underlagspapp och bandplåt. Våningarna avskiljs med ett träbjälklag med isolering för hänsyn till ljudisolering och brandskydd. Fönster är placerade i liv med ytterväggen för att undvika snösamlingar.

4.3.4. Fasader



Figur 19: Fasader på utbyggnaden med befintlig byggnad i skala 1:200. Snitt är tagna för att på bästa möjliga sätt visualisera gästrumsdelen. För fullständig ritning, se bilaga 11.

Förslaget går i enhetlig stil med de befintliga byggnaderna där fasadmaterialet utgörs av stående träpanel. Fönstren är omslutna med tydligt markerat foder.

4.3.5. Byggnation exklusive ytterväggar

Vid nybyggnation med förslag 2 krävs först ett demonterings- och rivningsarbete. Då transportkostnaderna är höga rekommenderas att material i så stor utsträckning som möjligt återanvänds. Finns möjlighet kan den befintliga profilerade plåten på taket med fördel återanvändas, förutsatt viss komplettering. I annat fall har en dubbelfalsad plåt föreslagits. Tilläggsisoleringen som finns befintligt på vinden bör även den återanvändas för motsvarande byggnadsdel i den nya byggnaden.

I förslaget rivs befintlig mur och ersätts av nya plintar i betong. I kryppgrunden som uppstår anser dokumentförfattarna att det är mycket viktigt att dränera bort vattensamlingar på lämpligt sätt. Dessa misstänks bli extra stora under smältperioden under april-juni.

Rivning, mark och gjutningsarbete utförs med fördel under en period då fjällstationen håller stängt. Vikt läggs även vid att byggnation sker under en gästfri del av året för att undvika utebliven inkomst i form av gästnätter.

För byggnation för specifik prefabriceringsmetod, se byggnation under följande tillämpningskapitel.

4.3.6. Tillämpning lösvirke

Vid tillämpning av lösvirke som ytterväggsuppbyggnad används motsvarande vägg som i kap 3.1. där tjockleken totalt sett uppgår till 320 mm.

Ekonomi

För att ge underlag till en ekonomisk analys med respektive prefabriceringsmetod har förslaget först analyserats i Bidcon. Genom att i post 31, "Väggar", tillämpa en vanlig träregelvägg har en nettokostnad nåtts på 2 390 498 kr. Se bilaga 14 för närmare specifikation. Med installationstillägget enligt underlag från kap 2.12.2 samt den givna arean på 348 m² uppgår kostanden för installationer till 1 044 000 kr. Den totala nettosumman för projektet byggt med lösvirke blir således 3 434 498 kr. Med omkostnadspåslag på 40%, påslag för oförutsedda kostnader på 15% och påslag för transporter på 30% resulterar den slutgiltiga kostnaden i 6 353 821 kr.

Transport och vikt

Enligt den specifika kalkylen i bilaga 18 uppgår vikten av materialet för byggnaden till 72 056 kg (se avgränsningar i kap 1.3).

Med denna vikt krävs det vintertid med pistmaskin 8 vändor för att transportera materialet. Detta kostar ca 64 000 kr. Med stor helikopter sommartid uppskattas efter antaganden i kap 2.12.3 att 29 vändor krävs. Detta innebär en kostnad på ca 465 000 kr. Troligt är att det vid så lång nyttjandetid tillkommer avbrott, kontroller och tankning samt traktamente. Detta ökar troligen kostnaden ytterligare.

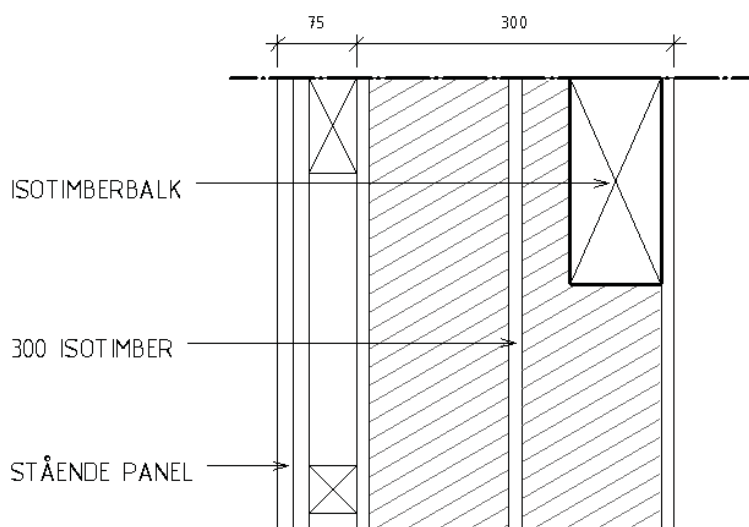
Byggnation

I förslag 2 med lösvirke som byggmetod sker byggnationen på likande sätt som i förslag 1. Efter att befintlig byggnad är riven kan den nya byggnaden grundläggas och byggas på med bjälklag och regelstomme. För regelstommen räcker det troligtvis med byggställning men för takstolarna krävs lyftkran eller eventuellt helikopter. I övrigt sker byggnationen i likande steg som i förslag 1.

För lösvirkesväggar uppnår man tätt hus vid det att regelstommen är rest och täckt av en vindväv samt att råspont och takpapp är monterat på takstolarna. Enligt data från Bidcon uppges regelstommen med vindväv ta $0,44 \text{ h/m}^2$. Den sammanlagda tiden blir då 137,28 h. Detta motsvarar ca 3 dagar och 3,4 h för 5 snickare. För att få taket tätt uppges det från Bidcon ta $0,296 \text{ h/m}^2$ och sammanlagt för byggnaden 66,6 h. Detta motsvarar ca 1 dag och 5,3 h för fem snickare. Den sammanlagda tiden för att uppnå tätt hus med ytterväggar och tak uppgår således till 203,88 h eller ca 5 dagar och 0,7 h för 5 snickare.

4.3.7. Tillämpning IsoTimber

Vid tillämpning av IsoTimber som huvudsaklig yttervägguppbyggnad krävs för en fullständig vägg endast komplettering med stående panel på utsidan. Väggen antar då en tjocklek av 375 mm. Insidan kan beklädas med ytskikt men kan också lämnas med synligt trä. För att bibehålla den diffusionsöppna funktionen bör detta eventuella ytskikt ha väl genomsläppliga egenskaper.



Figur 20: Typuppbyggnad av en IsoTimber-vägg tillämpad för projektet. I figuren visas stående träpanel fäst med spikläkt mot IsoTimber-element förstärkta med en IsoTimber-balk i överkant.

Ekonomi

Skissen av förslag 2 enligt bilaga 10 har analyserats av IsoTimber Holding AB för en kostnadsanalys. Av dem räknades ytterväggytan till sammanlagt 312 m^2 . Ytterväggarna de räknat på består av block i två lager med storleken $1200 \times 2400 \text{ mm}$ och det enskilda djupet 150 mm, tillsammans 300 mm. Väggelementen, exklusive fönster, dörrar, och montering beräknas kosta sammanlagt 678 000 kr, exklusive moms.

I en analys av Erik Wasell¹⁷ uppskattas monteringstiden till sammanlagt 700 h. Med förutsättningen att denna arbetskostnad motsvarar arbetskostnaden i projektet från Bidcon ,370 kr/h, ger detta en total arbetskostnad på 259 000 kr. Sammanslaget resulterar då kostnaden för väggelementen samt monteringskostanden till 937 000 kr.

Med underlag från ovanstående resonemang redovisas i bilaga 15 en specifik nettokalkyl för förslag 2 med IsoTimber där nettokostnaden uppgår till sammanlagt 3 112 166 kr. Med installationstillägget på 1 044 000 kr, enligt kap 2.12.2, når den totala nettosumman 4 156 166 kr. Med omkostnadspåslag på 40%, påslag för oförutsedda kostnader på 15% och påslag för transporter på 30% resulterar den slutgiltiga kostnaden i 7 688 907 kr.

Transport och vikt

Enligt den specifika kalkylen i bilaga 19 uppgår vikten av materialet för byggnaden till 60 885 kg (se avgränsningar i kap 1.3). Detta är då exklusivt väggelementen med IsoTimber. Med förutsättningen att den totala väggytan uppgår till 312 m² räknas totalvikten av dessa till 31 824 kg. Sammanslaget blir då totalvikten 92 709 kg.

Med denna vikt krävs det vintertid med pistmaskin 10 vändor för att transportera materialet. Detta kostar ca 80 000 kr. Med stor helikopter sommartid uppskattas efter antaganden i kap 2.12.3 att 37 vändor krävs. Detta innebär en kostnad på ca 586 254 kr. Troligt är att det vid så lång nyttjandetid tillkommer avbrott för kontroller och tankning samt traktamente. Detta ökar troligen kostnaden ytterligare.

Byggnation

I leverans av IsoTimber väggelement finns, som i kapitel 3.2.1 beskrivet, olika former av element att tillgå. De som projektet utgått från i bland annat kostnadsberäkningar är de standardblock med måtten 1200*2400 mm.

Den av IsoTimber angivna monteringstiden för väggelementen är 700 h. Detta motsvarar 17,5 arbetsdagar för fem snickare/montörer. För att uppnå ett tätt hus krävs även ett tätt tak. Detta motsvarar taket i kap 4.3.6 "Tillämpning lösvirke" och tar 66,6 h att bygga. Summerat tar det således 766,6 h att uppnå tätt hus, ca 19 arbetsdagar för 5 snickare/montörer.

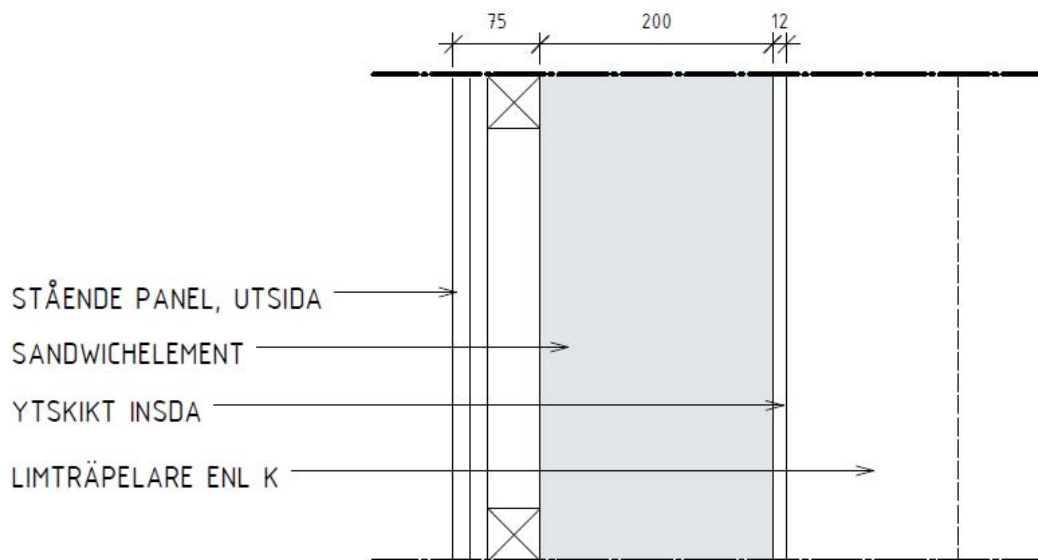
Det andra alternativet, som projektet ej räknat på, är den tidigare varianten av IsoTimber där väggarna timras bit för bit. Dessa "IsoTimber-stockar" lyfts enkelt upp av arbetare på plats med hjälp av en byggställning. På så vis krävs ingen kran för detta arbete. Processen är dock mer tidsödande än blockmetoden vilket innebär att byggnation på vintern kan vara svårare då det oftast är färre dagar med uppehållsväder.

Efter att byggnaden är vädertät fortsätter arbetet invändigt. Till skillnad mot lösvirkesmetoden behövs ingen mer bearbetning av ytterväggen invändigt förutom eventuellt målning.

¹⁷ Erik Wasell (Säljare, IsoTimber Holding AB) Intervju 16 maj 2016.

4.3.8. Tillämpning sandwichelement

Vid tillämpning av Sandwichelement som huvudsaklig vägguppbyggnad krävs en komplettering av ytskikt på in och utsida samt ett bärande system. För projektet väljs här en stomme av limträ då denna håller låg vikt samt är lätthanterlig vid resning och transport.



Figur 21: Typuppbyggnad av en prefabricerad vägg med sandwichelement.

Ekonomi

Som angivet i kapitel 3.2.2 kostar för vårt projekt varje m² sandwichelement 750 kr. För att få en jämförbar siffra ställs detta mot IsoTimber Holding AB:s beräkning av väggytan som uppgick till 312 m². Detta ger då en totalkostnad på 234 000 kr. Montering och kompletta detaljanslutningar medräknade.

För att ta fram ett pris och monteringsstid på en stomme till förslaget har hjälp givits av limträtillverkaren Martinsons¹⁸. Vid analys av ritningarna i bilaga 11 uppskattas en stomme komplett med pelare och ovanliggande balk samt vindstag att kosta ca 75 000 kr. Arbetstiden för att resa stommen uppskattas till 2 dagar för 2 man med en grävare eller dylik maskin. Finns ej tillgång till anpassad maskin dubblas arbetstiden.

Med underlag från ovanstående resonemang redovisas i bilaga 16 en specifik nettokalkyl för förslag 2 med sandwichelement där nettokostnaden uppgår till sammanlagt 2 503 597 kr. Med installationstillägget på 1 044 000 kr enligt kap 2.12.2 når den totala nettosumman 3 547 597 kr. Inklusivt omkostnadspåslag på 40%, påslag för oförutsedda kostnader på 15% och påslag för transporter på 30% resulterar den slutgiltiga anbudskostnaden i 6 563 054 kr.

Transport och vikt

Enligt den specifika kalkylen i bilaga 20 uppgår vikten av materialet för byggnaden till 61 012 kg (se avgränsningar i kap 1.3). Detta är då exklusivt väggelementen med sandwichelement samt stommen. Med förutsättningen att den totala väggytan uppgår till 312 m² räknas totalvikten för sandwichelementen till 8 736 kg. Med en lätt

¹⁸ Jonas Lindgren (Säljare, Martinsons Trä AB) Intervju 16 maj 2016.

överslagsräkning av dokumentförfattarna uppskattas vikten på limträstommen till ca 1800 kg. Sammanslaget blir då totalvikten 71 548 kg.

Med denna vikt krävs det vintertid med pistmaskin 8 vändor för att transportera materialet. Detta kostar ca 64 000 kr. Med stor helikopter sommartid uppskattas efter antaganden i kap 2.12.3 att 29 vändor krävs. Detta innebär en kostnad på ca 465 000 kr. Troligt är att det vid så lång nyttjandetid tillkommer avbrott för kontroller och tankning samt traktamente. Detta ökar troligen kostnaden ytterligare.

Byggnation

Som nämnt tidigare tar det ca 2 dagar för 2 arbetare att resa stommen, förutsatt att rätt maskinhjälp finns. Då finns möjligheten att montera varje sida liggandes, på liknande sätt som en regelvägg, och sedan resa dessa upp på plats. Finns ej hjälp av rätt maskiner uppskattas tiden dubblas då stommen behöver monteras direkt stående.

Att sedan montera sandwichelementen går snabbt, eftersom elementen är relativt lätta och ansluts med varandra likt ett legobygge. Utifrån de siffror som givits av Paroc, där skillnaden mellan kostanden för elementen per kvadratmeter inklusive montering gentemot kostanden för elementen per kvadratmeter exklusive montering uppgår till 250 kr, kan monteringstiden uppskattas. Genom att dividera monteringskostanden 250 kr med vår från Bidcon givna arbetskostnad per/h nås att sandwichelementen tar 0,67 h/m² att montera. För hela byggnaden innebär detta då ca 212 h. Som kontroll rådfrågas Paroc där monteringstiden för sandwichelementen då uppskattas att uppgå till 2-3 dagar för 3 montörer¹⁹. Detta motsvarar omkring 48-72h. Se kapitel 5.2.4 för analys av de olika uppgifterna.

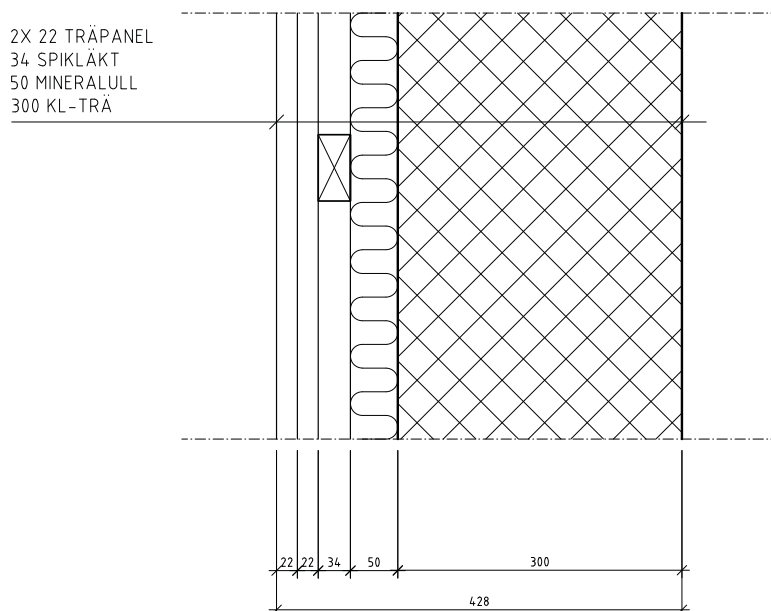
Den uppskattade tiden för att uppnå tätt hus blir då enligt följande, förutsatt att goda förhållanden råder och att rätt maskiner finns tillhanda. 32 h för att resa stomme, 2 snickare 2 dagar. Med motsvarande effektivitet för 5 snickare innebär detta 6,4 h. Efter detta kan både arbete med tak och ytterväggar inledas. Taket motsvarar det i kap 4.3.6 "Tillämpning lösvirke" och tar 66,6 h att bygga. I och med att väggelementen tar längre tid att montera utgör de den tidsavgörande byggdelen för att uppnå tätt hus. Den sammanlagda tiden för tätt hus med väggar och tak resulterar då sammanlagt i 285 h, ca 7,125 arbetsdagar för 5 snickare/montörer. Förutsätter man att endast 5 snickare finns på plats och att parallellt arbete med tak och väggelement då ej förekommer uppgår totaltiden för tätt hus till 310,6 h vilket innebär ca 7,765 arbetsdagar för 5 arbetare. Detta resonemang grundar sig i att tiden för att montera väggelementen tar, enligt ovanstående styckets beräkning, 212h . Med underlag från uppgifterna från Paroc där monteringstiden istället uppgår till 48-72h (rapporten antar 72h i följande beräkningar) resulterar den sammanlagda tiden i 170,6 h, under samma förutsättning som ovan att 5 endast 5 snickare/montörer finns på plats och att parallellt arbete med tak och väggar då ej förekommer.

Vid montering av sandwichelementen krävs en enklare lyftanordning. Bedömningen av dokumentförfattarna är att det under vintertid är möjligt med den ombyggda pistmaskin med kran som finns i området. På samma sätt som i förslag 1 med lösvirke och i förslag 2 med lösvirke och IsoTimber krävs en lyftanordning vid montering av takstolar. Invändigt beklädes sandwichelementen med lämpligt ytskikt.

¹⁹ Sabzi, Sina (sina.sabzi@paroc.com) (2016-05-02) Fundering om sandwichelement (axel.ydregarden@gmail.com)

4.3.9. Tillämpning Massivträ

Utredningen gällande massivträ är ej lika omfattande som för övriga metoder. Bland annat har en materialekonomisk utredning av massivträ i rapporten ej genomförts. Vid många aspekter finns likheter med IsoTimber. Den andra föreslagna konstruktion med en 82 mm tjock massivträskiva är att föredra ur transportsynpunkt, men förlorar värdet av prefabricering och liknar istället mer en lösvirkeskonstruktion. Vid ett tidigt skede av arbetet har därför valet gjorts att inte genomföra någon analys över denna väggtyp.



Figur 22: Skiss över massivträvägg med skikttjocklekar.

Transport och vikt

Med utgångspunkt från IsoTimbers beräkning om väggytan 312 m² uppgår vikten av massivträväggarna exklusive panel och tilläggsisolering till 37 440 kg. Förutsatt att byggnaden exklusive väggar väger motsvarande som förslaget med IsoTimber hämtas underlag från kalkylen i bilaga 1. Den summerade vikten för massivträ blir då 98 325 kg.

Med denna vikt krävs det vintertid med pistmaskin 10 vändor för att transportera materialet. Detta kostar ca 88 000 kr. Med stor helikopter sommartid uppskattas efter antaganden i kap 2.13.3 att 39 vändor krävs. Detta innebär en kostnad på ca 620 000 kr. Troligt är att det vid så lång nyttjandetid tillkommer avbrott för kontroller och tankning samt traktamente. Detta ökar troligen kostnaden ytterligare.

Byggnation

Byggnationen av massivträ sker på liknande sätt som IsoTimber, där väggelementen agerar stomme. Väggelementen, som är i tjockleken 300 mm, väger 120 kg/m² vilket erfordrar kran. Till skillnad mot IsoTimber krävs en tilläggsisolering utanpå väggarna. Efter att stommen är på plats byggs taket på med takstolar likt föregående byggmetoder.

5. Förslagsanalys/diskussion

I följande kapitel ges en analys av de två förslagen och de olika byggmetoderna. Förslag 1 jämförs därefter med förslag 2.

5.1. Analys av förslag 1

Vid framtagandet av förslag 1 har en viktig frågeställning varit om skicket på den befintliga delen är tillräckligt bra för att klara av en påbyggnad. Detta är något vi inte har lyckats konstatera då det har varit svårt att finna varken uppgifter om konstruktionen eller personer med information på området. Troligtvis bör grundmuren förstärkas för att klara de laster som en påbyggnad medför. Väggarna bör sannolikt även de förstärkas och kompletteras. Trots de åtgärdsförslag som WSP har tagit fram finns det andra underhållsfrågor som bör tas i beaktning. Till exempel är de fönster som sitter i gästrumsbyggnaden i dåligt skick med kondensproblem vilket har skapat mögelpåväxt. Dessa fönster borde bytas ut ganska omgående. Med dessa åtgärder kommer den totala kostnaden i förslag 1 att stiga ganska rejält jämfört med vad som är presenterat för tillfället. Allt sammantaget blir förslag 1 ett omfattande projekt där stor vikt läggs vid renovering och upprustning inför påbyggnaden.

Det finns dock aspekter som talar för en påbyggnad av det befintliga. Mindre materialanvändande jämfört med nybyggnation av hela gästrumsdelen är en fördel, både ur logistik- och miljösynpunkt. En annan fördel är den relativt korta byggtiden fram till tätt hus på 154 timmar.

Byggtiden, billigare och smidigare transporter talar för en byggnation vintertid. Däremot är den snöfria perioden troligtvis att föredra för att åtgärda problemen med befintlig byggnad. Detta eftersom bland annat arbetet med krypgrund och golvbjälklag underlättas vid snöfri period. Förslagsvis är det fördelaktigt att utföra både åtgärder och påbyggnad under samma period eftersom material, maskiner och verktyg redan är på plats. En annan aspekt vid förläggandet av byggnationsperiod är inkräktandet av verksamheten på fjällstationen. För att uppfylla alla dessa kriterier är ett förslag att förlägga byggnationen med start sensommar. Då hinner byggnaden troligtvis bli klar utvändigt innan vintern och arbetet kan därefter fortsätta invändigt.

Sammanställning för- respektive nackdelar för förslag 1:

- + Mindre materialanvändande
- + Färre transporter
- + Relativt kort byggtid fram till tätt hus

- Oklart angående befintlig konstruktion
- Stora renoveringsarbeten
- Kräver fortsatt underhåll av befintlig del.

5.1.1. Sammanställning av data

Här redovisas i tabell 7 den information som ligger till grund i förslag 1.

Tabell 7: Data över olika egenskaper och kostnader för lösvirke.

Egenskap/kostnad	Lösvirke förslag 1
U-värde, W/m ² K	0,188
Tjocklek, mm	320
Vikt, kg/m ²	52
Totalkostnad, kr	7 069 435
Kostnad/m ² , kr	20 611
Transportkostnad pistmaskin, kr	32 000
Transportkostnad helikopter, kr	265 768
Tid till tätt hus, h	154

5.2. Analys av förslag 2

5.2.1. Rivning och byggnationsperiod

Likt förslag 1 sker rivning och byggnation med fördel under lågsäsong för att ej störa verksamheten och ge upphov till minskade intäkter från gästnätter etc. Författarna är av åsikten att arbete med fördel inleds i slutet av september genom att riva befintlig byggnad och sedan gjuta nya plintar. När dessa är klara bör fokus ligga på att snabbt uppnå ett vädertätt hus för att skydda sig för vintern som kan komma tidigt till området. Eventuellt kan detta arbete med fördel ske till och med tidigare om fjällstationen har möjlighet att hålla stängt / drivas med reducerad kapacitet de sista veckorna i september. Löper arbetet sedan väl är det möjligt att den nya byggnaden står klar tills högsäsongveckorna runt påsk under mars-april månad.

Det problematiska med detta alternativ kan vara byggnationen under vintern med transporter till och från fjällstationen. Under den tidiga delen av vintern är det ej säkert att ett tillräckligt täckande lager snö finns för att ge möjlighet till transport med skoter och pistmaskin. Vädret kan också vara mycket utmanande med kyla, vind och mörker. Troligt är att arbetare skulle behöva bo längre tider på stationen som i vanliga fall är obemannad under denna period.

Vid byggnation under hösten krävs antingen att material och arbetsredskap har lagrats på plats i några månader från vinter eller att det körs ut med helikopter. Vid eventuell lagring av materialet är det noga att det görs på ett sätt som ej riskerar att skada komponenterna med exempelvis röta. Mycket material bör ligga skyddat men luftigt. Större maskiner kan hyras och köpas och ställas på plats över sommaren men en närmare lönsamhetskalkyl bör ligga till underlag för detta.

Alternativet ovan är det enda enligt dokumentförfattarna där möjlighet finns att verksamheten på stationen ej påverkas. Byggnation under sommartid eller senvinter hade troligtvis annars varit att föredra då vädret vanligtvis ger mer gynnsamma förhållanden.

5.2.2. Sammanställning av data

Här redovisas den information som ligger till grund för de olika byggmetoderna i förslag 2.

Tabell 8: Data över olika egenskaper och kostnader för presenterade byggmetoder. Siffror inom parantes är räknat med tilläggsisolering.

Egenskap/kostnad	Massivträ	Sandwichelement	IsoTimber	Lösvirke förslag 2
U-värde, W/m ² K	0,37 (0,23)	0,19	0,20	0,188
Tjocklek, mm	300 (350)	200	300	320
Vikt, kg/m ²	120	28	102	52
Totalkostnad	-	6 563 054	7 688 907	6 353 821
Kostnad/m ²	-	17 690	20 724	17 126
Transportkostnad pistmaskin, kr	88 000	64 000	80 000	64 000
Transportkostnad helikopter, kr	620 000	465 000	586 254	465 000
Tid till tätt hus (h)	-	311/171	767	201

5.2.3. Analys lösvirke

Byggnation med lösvirke är det billigaste alternativet enligt kalkyleringar i rapporten. Det kan också innebära den kortaste byggnationstiden tills vädertätt stomme samt har den lägsta vikten och därmed, tillsammans med sandwichelementen, den lägsta transportkostnaden. I och med detta möjliggörs byggnation vintertid då vädret troligtvis kan förutses under den tid det tar att nå vädertätt hus. Detta är positivt då transportkostnaderna för material, maskiner och personal minskar markant. Byggnationstiden efter det att vädertätt hus är uppnått antas dock vara längre än för övriga alternativ då ytterväggar ej är kompletta med isolering och beklädnad.

Att bygga med lösvirke är en väl beprövad metod och det finns många med kunskaper om byggnationen. Vid eventuell renovering eller ombyggnation är det troligt att detta underlättar för externa entreprenörer.

Sammanställning för- respektive nackdelar för förslag 2 med lösvirke:

- + Billigt
- + Kort tid till vädertätt hus
- + Väl beprövad metod
- Mycket kvarstående arbete med ytterväggar efter det att vädertätt hus uppnått.

5.2.4. Analys IsoTimber

Förslag 2 med IsoTimber ger den största projektkostnaden. Det står även, bortsett från massivträ, för den största transportkostnaden samt tar längst tid att bygga tills tätt hus uppnås. Det sistnämnda gör att det troligtvis blir komplicerat att bygga på vintern då det kan innebära en hel del snö, både nyfallen och inblåst, som fyller både inuti och utanpå. De svåra väderförhållanden som kan råda vintertid skulle troligtvis också förlänga byggnationstiden avsevärt. Därför anser dokumentförfattarna att byggnation under den snöfria delen av året är det bästa alternativet, förslagsvis med byggstart i september. Här tillkommer då kostnader för kran och grävare eller dylikt. Körs dessa ut tillfälligt med helikopter kan denna samtidigt nyttjas för att köra ut byggnadsmaterial. Troligt är dock att det med fördel körs ut så mycket som möjligt vintertid och lagras på plats.

Eftersom IsoTimber är ett diffusionsöppet material blir risken för förödande byggfukt liten då materialet på egen hand har möjligheten att ventilerar ut denna över tid. Detta kan vara till fördel då byggnationen ej blir lika känslig för väder. Likaså är det till stor fördel vid kallställning av byggnaden, något som görs två gånger årligen på Blåhammaren. Att väggarna är diffusionsöppna bidrar också till ett trevligare inomhusklimat där det är troligt att byggnaden upplevs som fräsch längre.

I och med den stora mängden trä som används samt de korta transporterna som krävs från fabriken i Östersund kan byggnaden på många sätt anses som mer miljömässigt hållbar än många alternativ. Miljön är dock en avgränsning i rapporten och närmare fokus kommer ej att ligga på detta.

Sammanställning för- respektive nackdelar för förslag 2 med IsoTimber:

- + Kort arbetstid efter att vädertätt hus uppnåts
- + Diffusionsöppna väggar
 - o Ventilerar ut fukt
 - o Bra vid kallställning
 - o God inomhusmiljö
- Förnyelsebart material
- Hög totalkostnad
- Hög transportkostnad
- Lång tid till tätt hus.

5.2.5. Analys sandwichelement

Byggnation med sandwichelement är billigare än IsoTimber men dyrare än lösvirke. Olika tidsangivelser angående tiden tills tätt hus anges. Mest trovärdig anser dokumentförfattarna uppgiften från Paroc där tiden angavs till 48-72h. Med de speciella logistiska problemen på arbetsplatsen kan det dock tänkas att denna tid ökar något. Sammanfattningsvis innebär det med detta resonemang att byggtiden till dess att tätt hus uppnås är som allra snabbast med detta förslag, cirka tre dagar för 3 montörer eller strax över två dagar för 5 montörer (förutsatt att rätt maskiner och utrustning finns på plats). När tätt hus är nått är det ej långt kvar till dess att arbetet med väggarna är klara och huset kan hållas varmt. Detta innebär att byggnationen sett i sin helhet troligtvis går snabbare än med lösvirke.

Transporterna håller jämn nivå med lösvirket. Byggnation vintertid anses av dokumentförfattarna möjlig då tiden för att nå tätt hus kan understiga en arbetsvecka förutsatt att fler än 5 snickare/montörer finns på plats. Sandwichelementen är även den väggtyp som har minsta tjockleken, exklusive limträstommen. Det som talar mot sandwichelementen är avsaknaden av en genuin fjällstugekänsla. Detta kan förstås gå att ändra på till viss del genom att bekläda insidan med träpanel.

Sammanställning för- respektive nackdelar för förslag 2 med sandwichelement:

- Kort tid till tätt hus
- Lätta väggelement
- Snabb byggnation
- Avsaknad av fjällstugekänsla, plåtigt material.

5.2.6. Analys massivträ

Massivträ är den byggmetod som resulterar i störst transportkostnader, på grund av de tunga väggelementen. Vikten gör även att byggnationen med massivträ blir en svårare fråga jämfört med andra byggmetoder. Eftersom det erfordras en tilläggsisolering på väggen för att uppnå önskvärt U-värde förloras fördelen med prefabricering. En utförligare analys av massivträ har inte genomförts.

5.3. Jämförelse förslag 1 med förslag 2

Eftersom bruttoarean för förslag 1 och 2 skiljer sig åt bör kostnaderna i förslagen jämföras som kostnad per kvadratmeter. I förslag 1 uppgår bruttoarean till 343 m² jämfört med 371 m² i förslag 2. Kostnaden i förslag 1 blir då 20 611 kr/m². Detta är att jämföra med de kostnader som är presenterade i tabell 8. Utifrån denna information kan utläsas att byggmetod med lägst kostnad per kvadratmeter är lösvirke med förslag 2 på 17 126 kr/m².

I jämförelsen med transporter kan det utläsas, som förväntat, att förslag 1 innebär lägst transportkostnad. Trots att transporter för materialet till de åtgärder som ska utföras på den befintliga byggnaden är medräknat i förslag 1 blir transportkostnaden hälften så stor jämfört med näst billigaste byggmetod sandwichelement.

När det gäller tiden det tar att säkerställa att huset är tätt kan utläsas att förslag 1 har kortaste tiden på 154 timmar. Påpekas bör att tiden för åtgärdsförslagen samt tiden för rivning av befintligt tak inte är medräknat. Förslag två med sandwichelement kräver inte många fler timmar (171 h) för att uppnå tätt hus. Gällande total byggtid kan också nämnas att byggtiden efter tätt hus skiljer förslagen åt. Metoden med kortast byggtid efter att tätt hus är upprättat är IsoTimber eftersom ytterväggarna endast kräver målning på insidan som efterbearbetning. Det är att jämföra med att bygga med lösvirke som kräver både isolering, gipsning och målning efter tätt hus.

6. Slutsatser

Målet med rapporten var att ta fram och granska två förslag varav ett innebar en påbyggnation av gästrumsdelen samt det andra en nybyggnation. Förslagen har presenterats under arbetsnamnen ”förslag 1” och ”förslag 2” och har tagits i beaktning utifrån funktionella, byggnadsfysikaliska, ekonomiska och logistiska aspekter. Rapporten har inte pekat ut ett förslag som är det bästa utan har granskat fördelar och nackdelar för förslagen ur de aspekter som tas i beaktning.

För att genomföra en kapacitetsökning med lägst byggnationskostnad lämpar sig förslag 2 med lösvirke väl där totalkostnaden uppgår till 6 353 821 kr. Förslag 1 kostar 7 069 435 kr och väntas dessutom ytterligare kostnader enligt resonemang i kapitel 5.1. Granskas kostnad per kvadratmeter tillämpas även här bäst förslag 2 med lösvirke där kostnaden uppgår till 17 126 kr gentemot förslag 1 på 20 611 kr.

Läggs från beställaren mindre vikt vid byggnationskostnaden utan istället vid en byggnad som är av hög kvalitet, fördelaktig att kallställa och ger ett gott inomhusklimat rekommenderas från författarna förslag 2 med IsoTimber. Kostanden för denna byggnad uppgår till sammanlagt 7 688 907 kr eller 20 724 kr/m².

Vid prioritering på kort byggnationstid till tätt hus väljs med fördel förslag 2 med sandwichelement. Förslaget tar 171 arbetstimmar att få tätt och är snabbt redo för invändiga arbeten. Transport- och totalkostnader är dessutom relativt låga.

Kortast tid till tätt hus enligt tabeller i kapitel 5 innehar dock förslag 1 med 154 h. Inräknat här är dock inte rivningsarbete av tak där resterande byggnad fortfarande kräver väderskydd. Förslaget är dessutom dyrare och väntas kosta ytterligare mer än i de redovisade kalkylerna (se resonemang i kap 5.1). Dokumentförfattarna ser därför detta som ett sämre alternativ än förslag 2.

6.1. Källkritik

Den data som är framtagen i projektet motsvarar i många fall ej det vi som dokumentförfattare hade som muntlig hypotes inför arbetet. Vi syftar i första hand till datan från Bidcon angående lösvirkesbyggnationen. Här förväntades byggnationstider och priser betydligt högre än de som angavs i projektet.

Under arbetet har ett flertal företag bistått med hjälp angående kostnads- och tidsanalyser. Dessa företag har visat olika mycket engagemang och det är troligt att detta påverkar rapportens resultat. Av de företag som bistått med hjälp är IsoTimber Holding AB det som engagerat sig mest och i och med att vi kunnat hålla en kontinuerlig kontakt är vår hypotes är att det är resultatet från dem som står närmast verkligheten.

I byggnationstiden för sandwichelementen ges i rapporten två siffror på tiden, då två olika framtagningar har använts. Eftersom siffrorna skiljer sig åt relativt mycket är detta något som borde analyseras vidare.

6.2. Förslag på fortsatta studier

I en fortsatt studie hade det varit intressant att granska byggnationstider och kostnadskalkyler mer noggrant för att kunna dra längre slutsatser. Vidare hade en utredning av konstruktion och installationer varit fördelaktig för projektet. Analys över

hur fjällstationens övriga delar såsom matsal och kök påverkas av en kapacitetsökning är något som borde ses över. Ytterligare förslag på en fortsatt studie vore att granska huruvida väl byggnationstider och priser från Bidcon kohererar med verkligheten.

7. Referenser

7.1. Litteratur

Edeblom, J. (2012) *Statusbesiktning Blåhammarens fjällstation gästrumsdel i huvudbyggnad*. Umeå: WSP.

Almqvist A. (1940) Blåhammarstugan. I *Svenska Turistföreningens Årsskrift 1940*, red. Gösta Lundquist, ss. 372-375. Stockholm: Svenska Turistföreningens förlag.

Pettersson, B.-Å. (2009) *Tillämpad byggnadsfysik*. Upplaga 4:2. Lund: Studentlitteratur AB.

7.2. Elektroniska källor

Boverket (2014) *Regelhierarki – från lag till allmänt råd*.
<http://www.boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/regelhierarki/> (2016-04-29)

Boverket (2015) *Boverkets byggregler – föreskrifter och allmänna råd, BBR*.
<http://www.boverket.se/contentassets/a9a584aa0e564c8998d079d752f6b76d/bbr-bfs-2011-6-tom-bfs-2015-3-konsoliderad.pdf> (2016-05-04)

Boverket (2015) *Karta med snölastzoner*.
<http://www.boverket.se/sv/byggande/regler-for-byggande/om-boverkets-konstruktionsregler-eks/sa-har-anvander-du-eks/karta-med-snolastzoner/> (2016-04-30)

Boverket (2016) *Om Boverkets konstruktionsregler, EKS*.
<http://www.boverket.se/sv/byggande/regler-for-byggande/om-boverkets-konstruktionsregler-eks/> (2016-04-30)

Boverket (2016) *PBL Kunskapsbanken*.<http://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/> (2016-05-02)

Boverket (2016). *Så här använder du EKS*. <http://www.boverket.se/sv/byggande/regler-for-byggande/om-boverkets-konstruktionsregler-eks/sa-har-anvander-du-eks/> (2016-04-30)

Elecosoft (2016) *Bidcon*. <http://www.elecosoft.se/programvaror/bidcon> (2016-05-13)

Isotimber (2016) *Om isotimber*. <http://isotimber.se/fordelar-med-isotimber/> (2016-13-18)

Martinsons (2016) *Martinsons handbok i KL-trä*.
<http://www.martinsons.se/default.aspx?id=11498> (2016-05-04)

Paroc (2016) *Paroc sandwichelement*.
<http://www.paroc.se/losningar-och-produkter/losningar/sandwichelement/paroc-sandwichelement> (2016-05-16)

Saint-Gobain Sweden AB (2016) *Gyproc Saint-Gobain*
<http://ehandbok.gyproc.se/Gyproc/GyprocHandbok/> (2016-05-12)

Swedish Standard Institutes (2007) *Svensk Standard SS 25268:2007*. [Elektronisk]
Utgåva 2. Stockholm: SIS Förlag AB

Svenska Turistföreningen (2016) *STF Stensdalen Fjällstuga*
<https://www.svenskaturistforeningen.se/anlaggningar/stf-stensdalen-fjallstuga/om-anlaggningen/> (2016-05-06)

Träguiden (2003) *Generell beskrivning av lättbyggnadsteknik*.
<http://www.traguiden.se/planering/planera-ett-trabygge/byggsystem/lattbyggnadsteknik/generell-beskrivning-av-lattbyggnadsteknik/?previousState=10000> (2016-05-04)

Träguiden (2003) *Generell beskrivning av massivträteknik*.
<http://www.traguiden.se/planering/planera-ett-trabygge/byggsystem/massivtrateknik/generell-beskrivning-av-massivtrateknik/>
(2016-05-03)

SMHI (2007) *Jämtlands landskapsklimat*.
<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/jamtlands-klimat-1.4996>
(2016-04-05)

7.3. Muntliga källor

Jan Martin Göransson (Styrelsesledamot, Mogmac AB) Intervjuad 10 maj 2016.

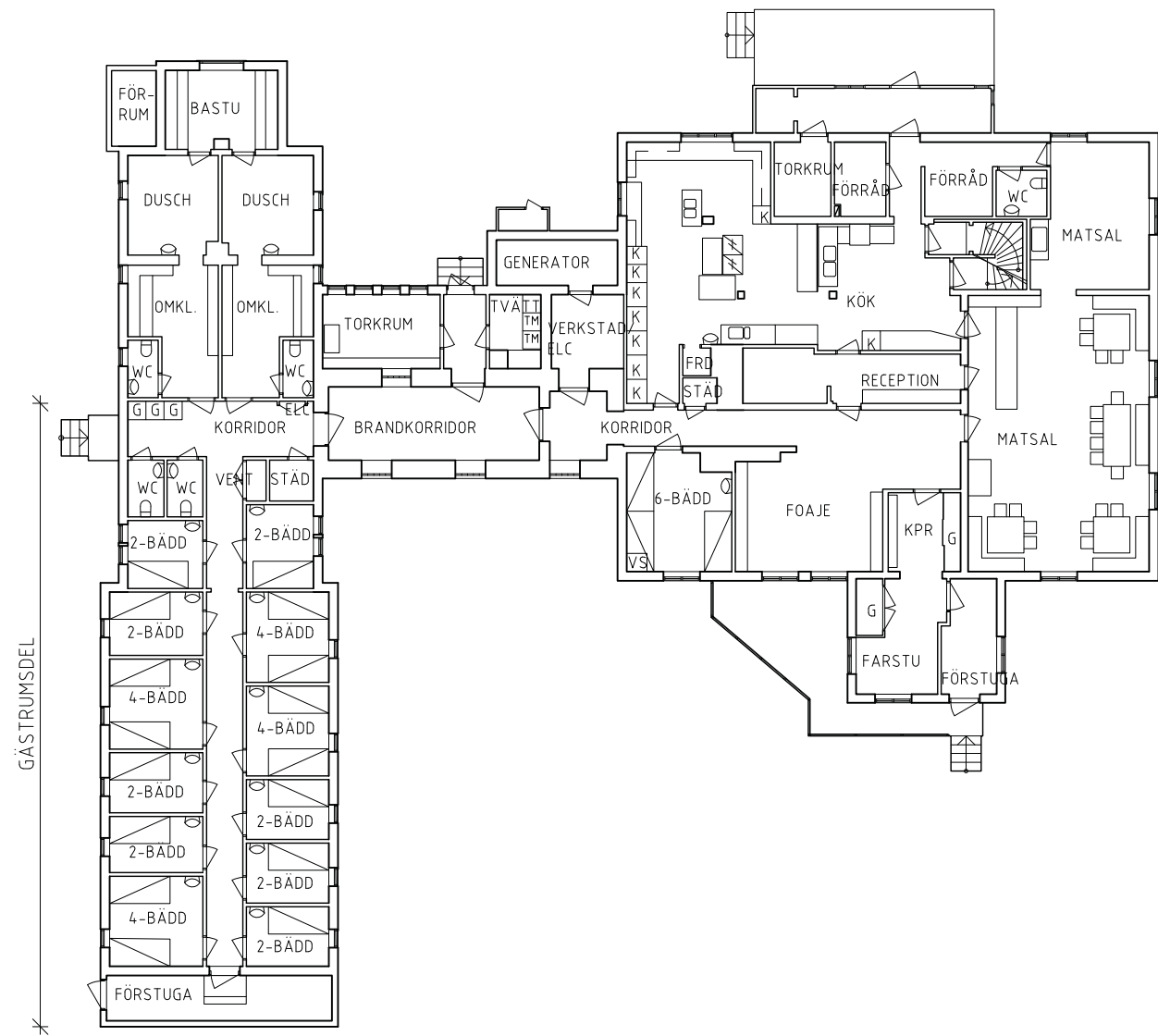
Leif Johansson (Kalkylator, White Arkitekter) Vid ett möte 12 maj 2016.

Bengt Lind (Fastighetschef, Svenska Turistföreningen) Intervjuad 8 mars 2016.

Jonas Lindgren (Säljare, Martinsons Trä AB) Intervju 16 maj 2016.

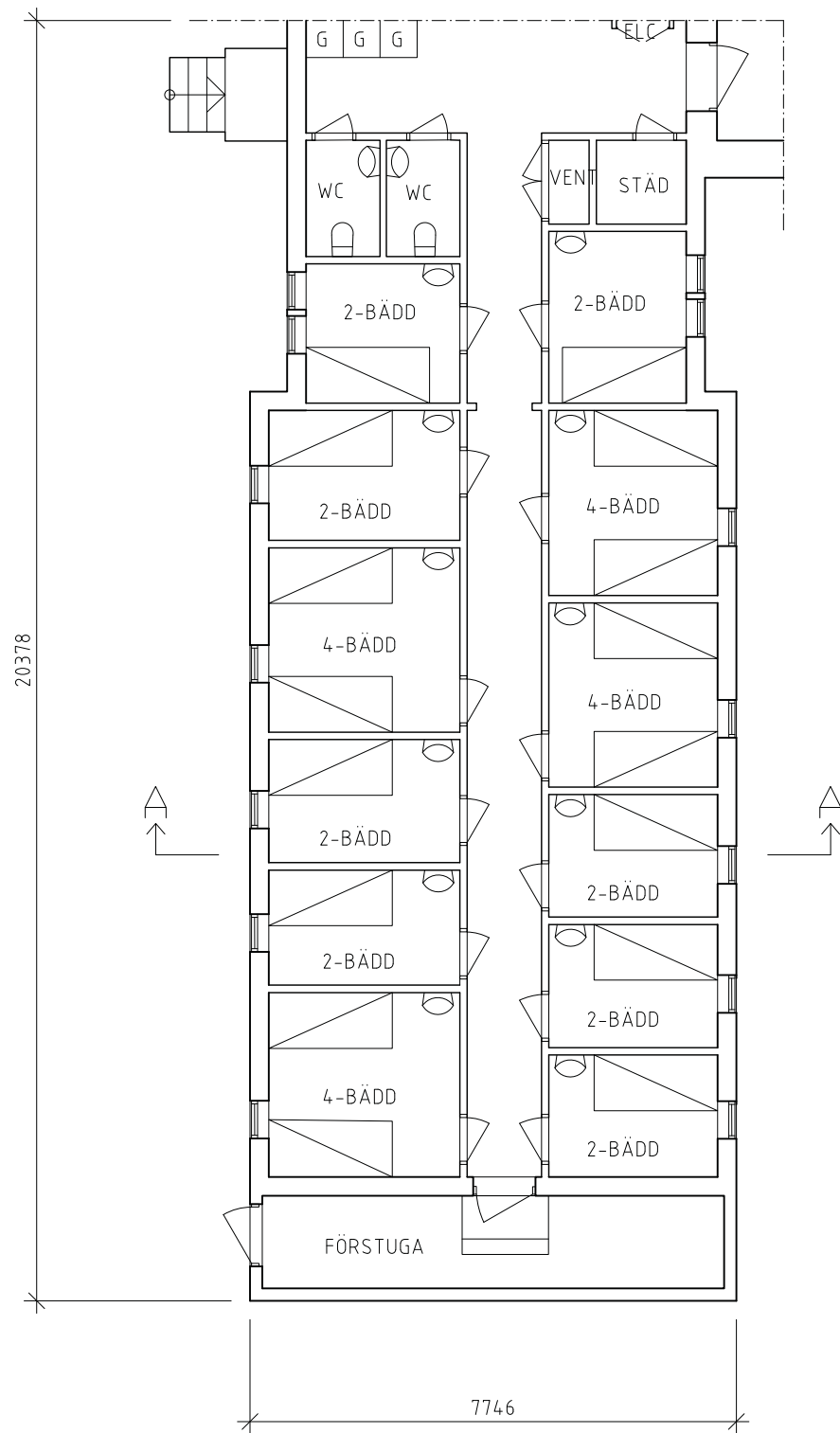
Andreas Svärd (Platschef, Blåhammaren fjällstation Svenska Turistföreningen) Vid ett möte 23 mars 2016.

Alexandra Lundgren (Platsansvarig, Blåhammaren fjällstation Svenska Turistföreningen) Vid ett möte 23 mars 2016.



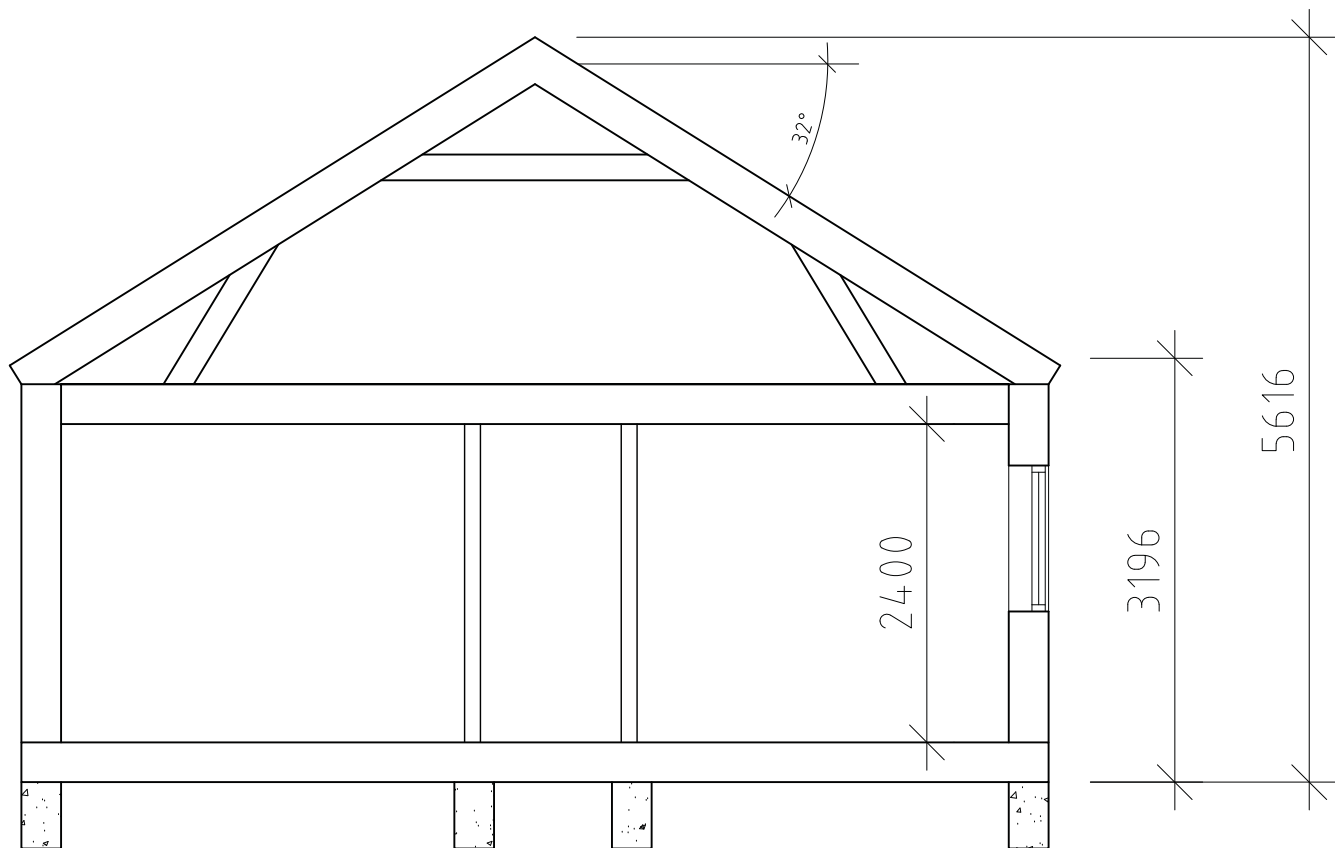
PLAN 1
1:200

			DATUM		
FÖRSLAGSHANDLING					
BLÅHAMMAREN					
TÄVEDALEN 1					
CHALMERS					
BYGGINGENJÖR			BI3		
EXAMENSARBETE			VT2016		
KURS NR	RITAD AV	HANDLAGGARE			
ARKX04	GH, AY	MP			
DATUM	ANSVARIG				
2016-05-15	GH, AY				
BEFINTLIG BYGGNAD					
PLAN 1					
SKALA	NUMMER		BET		
1:200 (A3)	BILAGA 1		-		



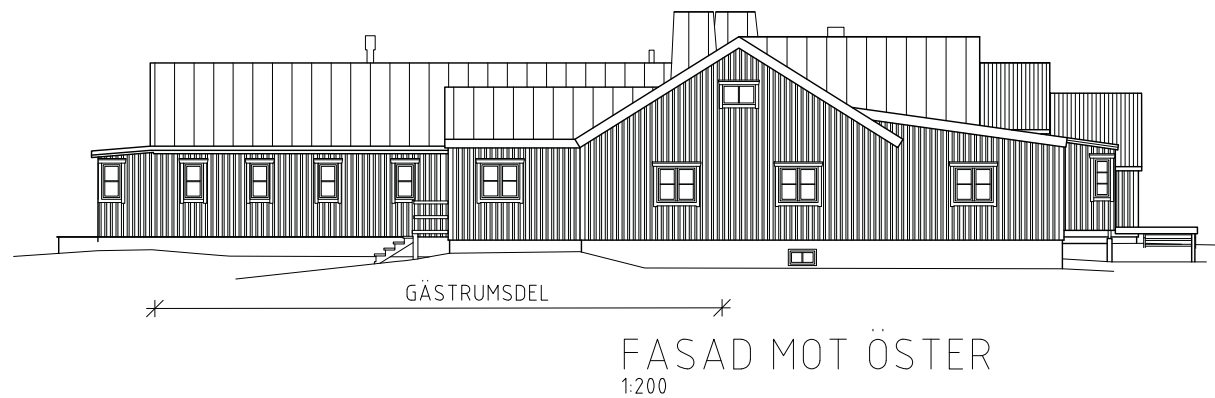
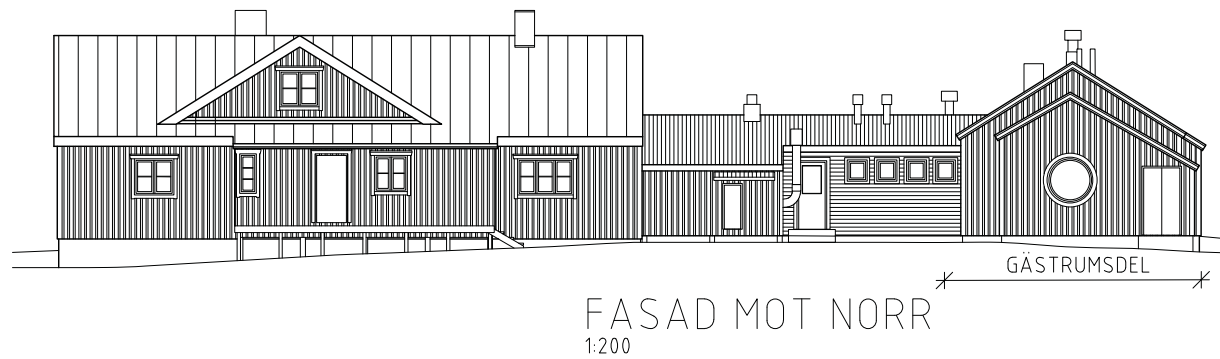
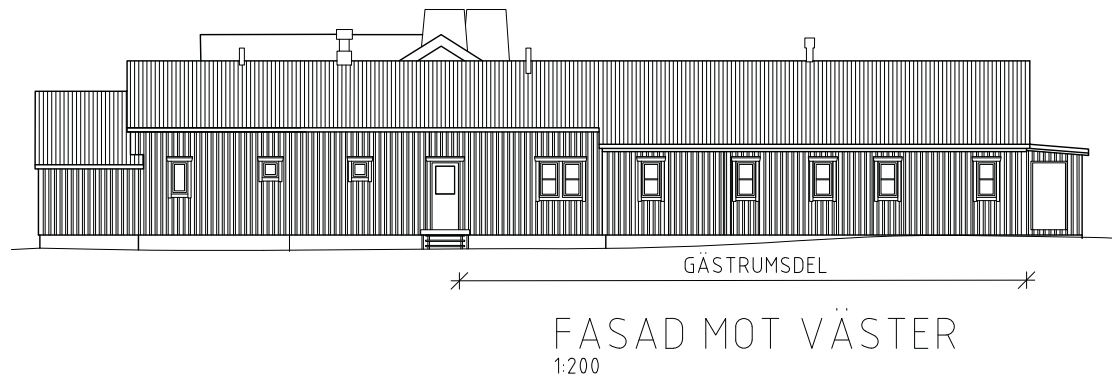
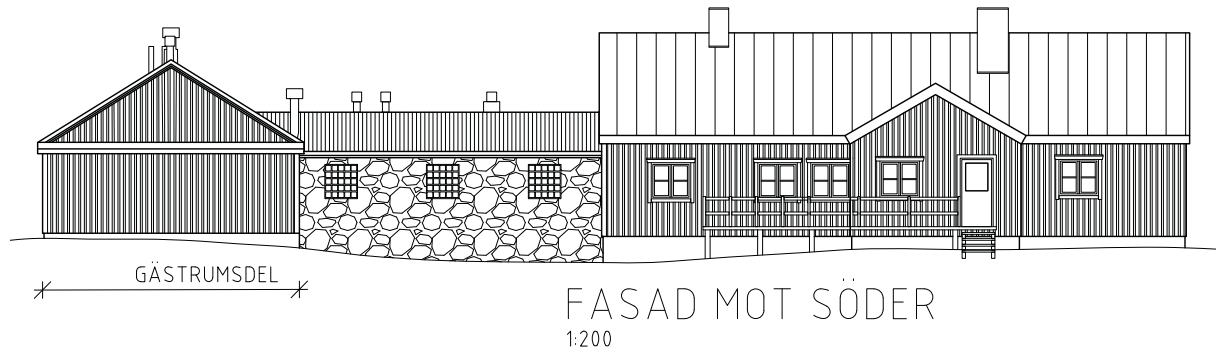
PLAN 1
1:100

			DATUM
FÖRSLAGSHANDLING			
BLÅHAMMAREN			
TÄVEDALEN 1			
CHALMERS			
BYGGINGENJÖR			BI3
EXAMENSARBETE			VT2016
KURS NR ARKX04	RITAD AV GH, AY	HANDLÄGGARE MP	
DATUM 2016-05-15	ANSVARIG GH, AY		
GÄSTRUMSDEL PLAN 1			
SKALA 1:100 (A3)	NUMMER BILAGA 2	BET -	

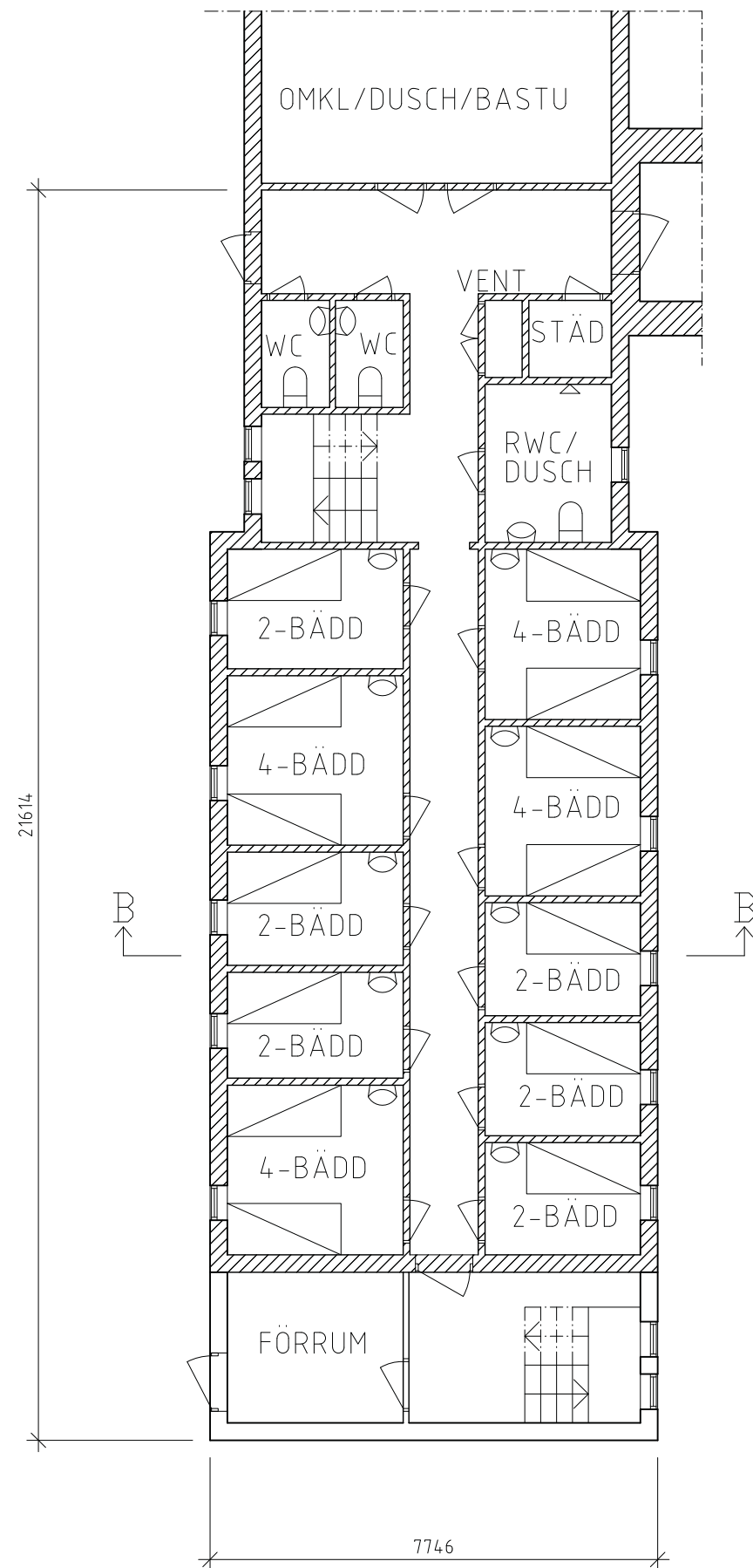


SEKTION A-A
1:50

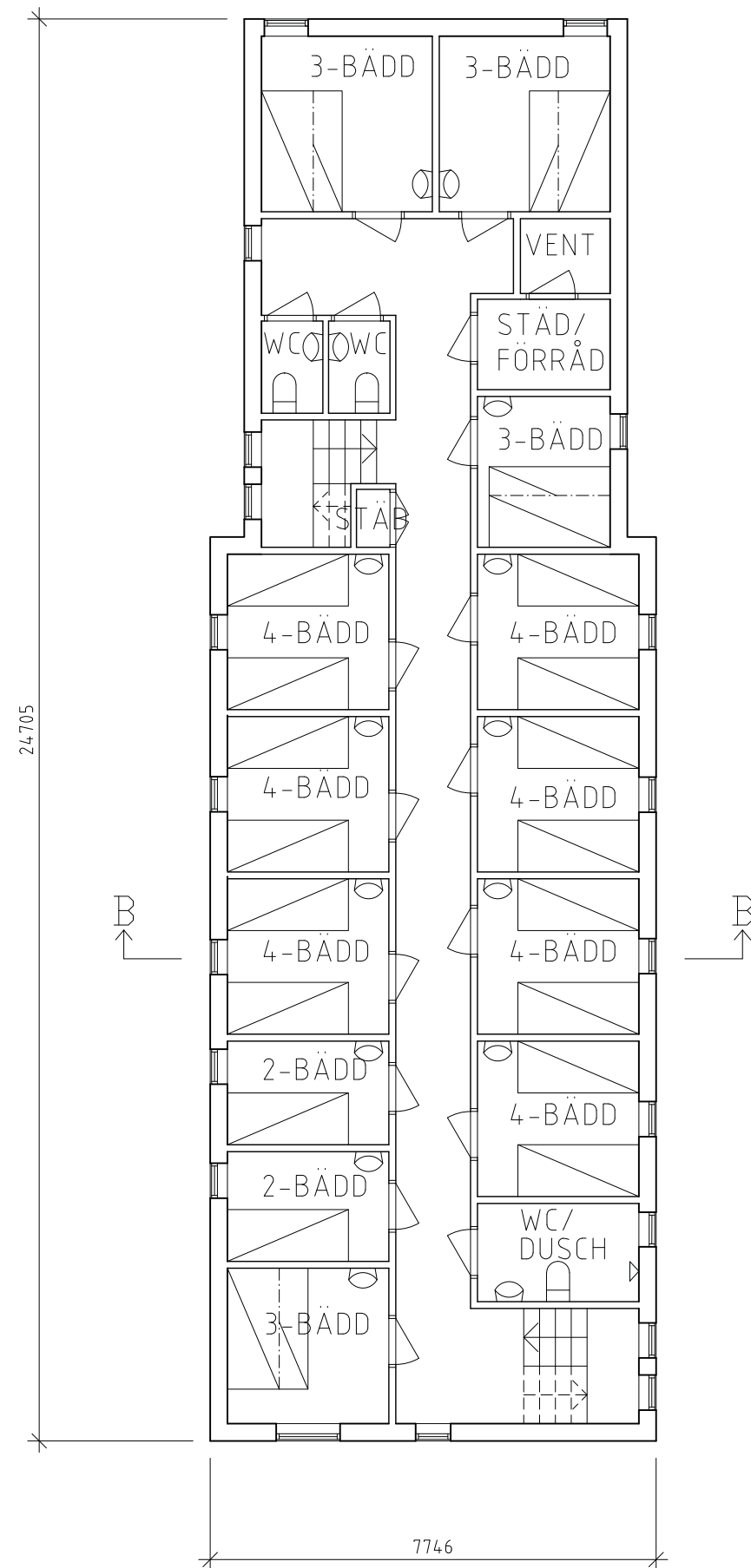
			DATUM	
FÖRSLAGSHANDLING				
BLÅHAMMAREN				
TÄVEDALEN 1				
CHALMERS				
BYGGINGENJÖR			B13	
EXAMENSARBETE			VT2016	
KURS NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE		
ARKX04	GH, AY	MP		
DATUM	ANSVARIG			
2016-05-15	GH, AY			
BEFINTLIG BYGGNAD				
TVÄRSEKTION				
SKALA	NUMMER	BET		
1:50 (A3)	BILAGA 3	-		



			DATUM
FÖRSLAGSHANDLING			
BLÅHAMMAREN			
TÄVEDALEN 1			
CHALMERS			
BYGGINGENJÖR			BI3
EXAMENSARBETE			VT2016
KURS NR ARKX04	RITAD AV GH, AY	HANDLAGGARE MP	
DATUM 2016-05-15	ANSVARIG GH, AY		
BEFINTLIG BYGGNAD			
FASADER			
SKALA 1:200 (A3)	NUMMER BILAGA 4	BET -	

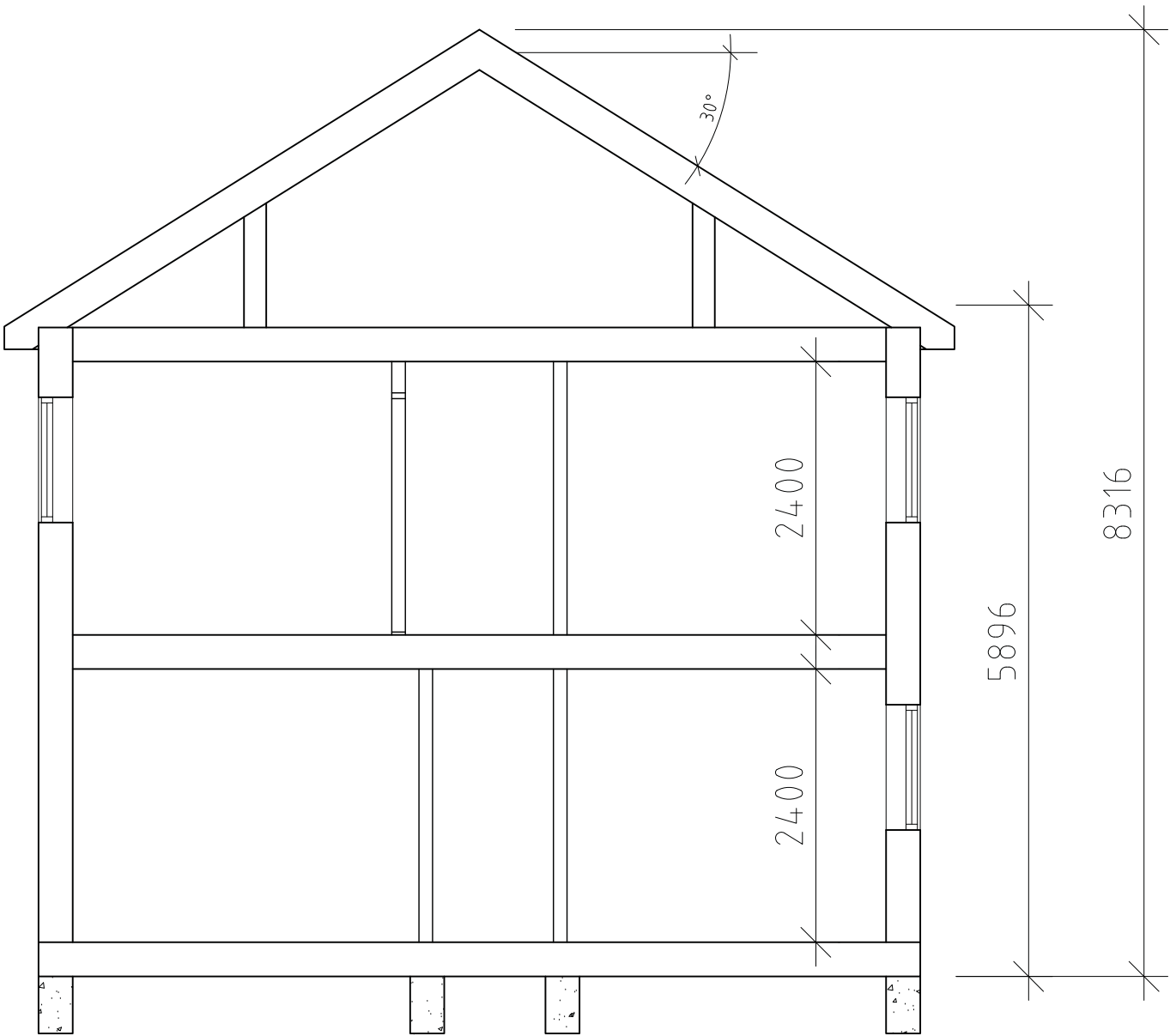


PLAN 1
1:100



PLAN 2
1:100

			DATUM
FÖRSLAGSHANDLING			
BLÅHAMMAREN			
TÄVEDALEN 1			
CHALMERS			
BYGGINGENJÖR			BI3
EXAMENSARBETE			VT2016
KURS NR	RITAD AV	HANDLAGGARE	
ARKX04	GH, AY	MP	
DATUM	ANSVARIG		
2016-05-15	GH, AY		
FÖRSLAG 1			
PLAN 1			
PLAN 2			
SKALA	NUMMER	BET	
1:100 (A3)	BILAGA 5	-	



SEKTION B-B
1:50

			DATUM	
FÖRSLAGSHANDLING				
BLÅHAMMAREN				
TÄVEDALEN 1				
CHALMERS				
BYGGINGENJÖR			BI3	
EXAMENSARBETE			VT2016	
KURS NR		RITAD AV	HANDLÄGGARE	
ARKX04		GH, AY	MP	
DATUM		ANSVARIG		
2016-05-15		GH, AY		
FÖRSLAG 1				
TVÄRSEKTION				
SKALA		NUMMER		BET
1:50 (A3)		BILAGA 6		-



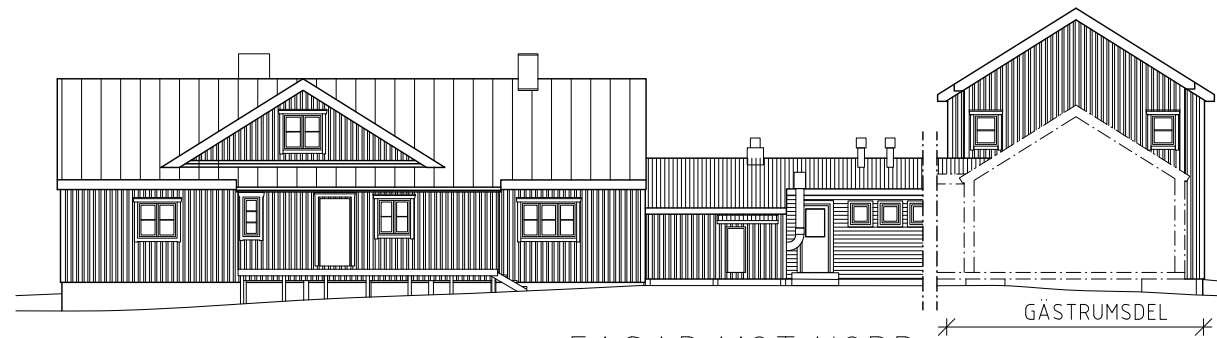
FASAD MOT SÖDER

1:200



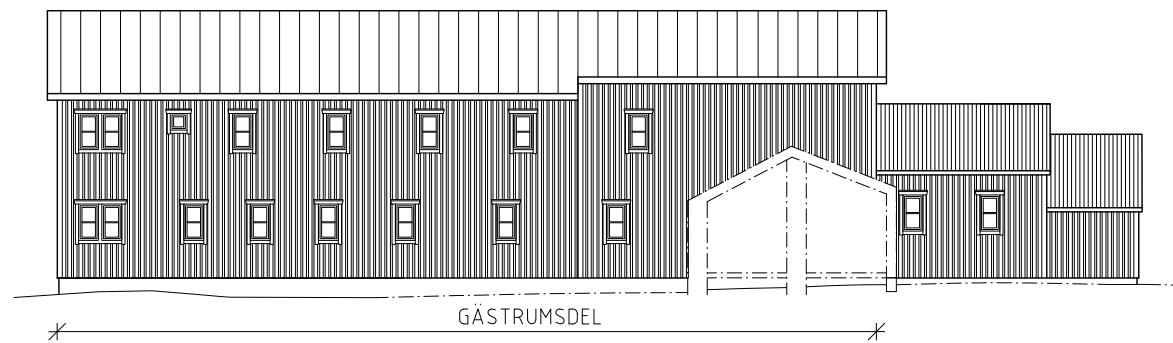
FASAD MOT VÄSTER

1:200



FASAD MOT NORR

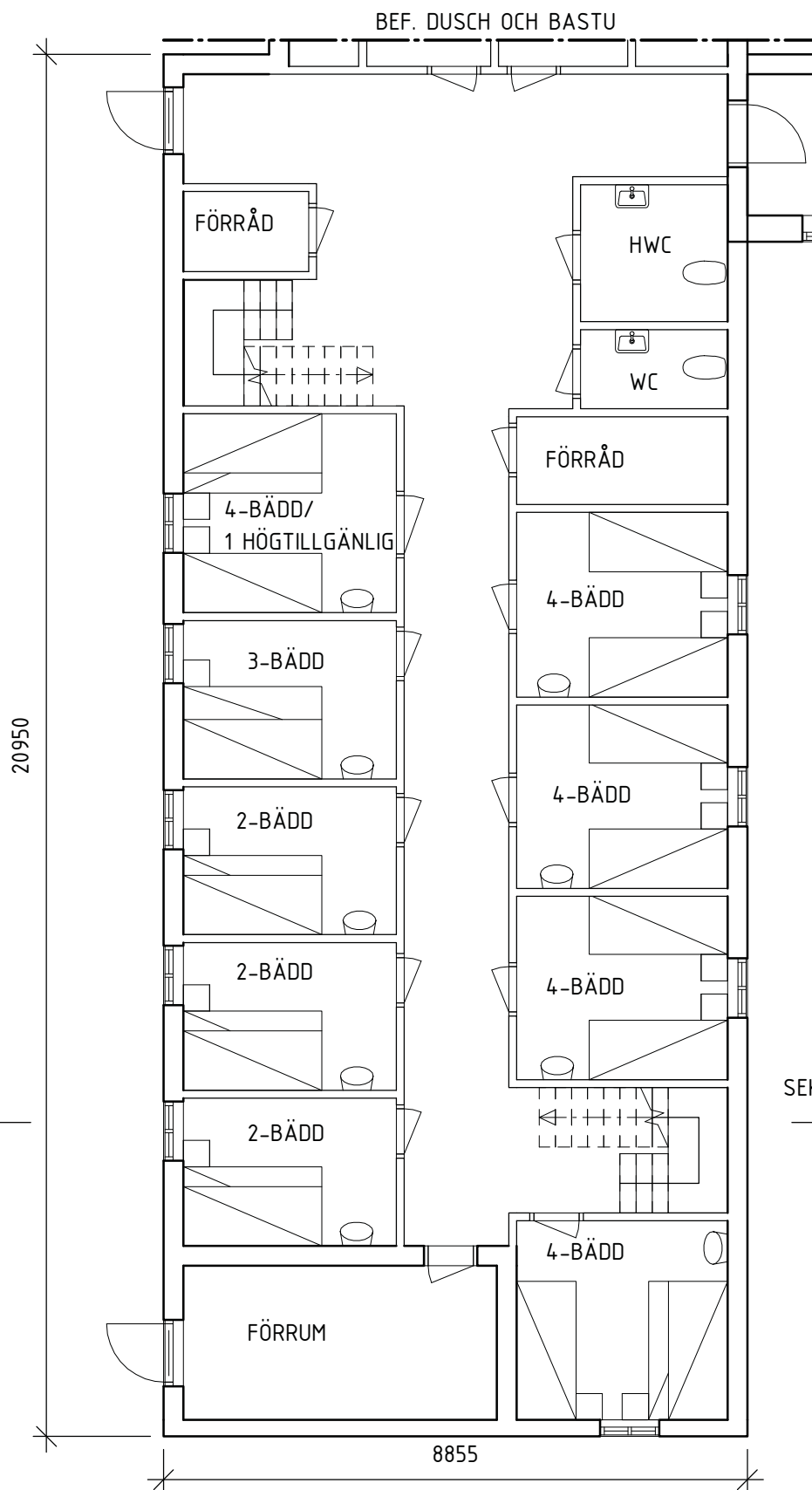
1:200



FASAD MOT ÖSTER

1:200

			DATUM
FÖRSLAGSHANDLING			
BLÅHAMMAREN			
TÄVEDALEN 1			
CHALMERS			
BYGGINGENJÖR			BI3
EXAMENSARBETE			VT2016
KURS NR ARKX04	RITAD AV GH, AY	HANDLÄGGARE MP	
DATUM 2016-05-15	ANSVARIG GH, AY		
FÖRSLAG 1			
FASADER			
SKALA 1:200 (A3)	NUMMER BILAGA 7	BET -	



1 Plan 1
1 : 100

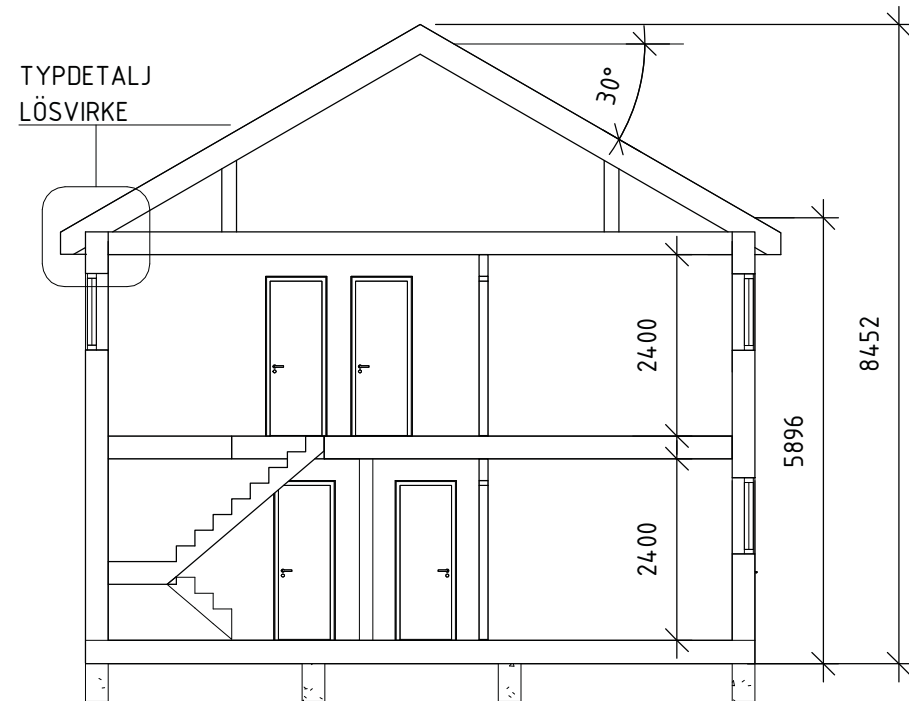
BEF. BRANDKORRIDOR MOT
MATSAL, KÖK OCH GEMENSKAP



2 Plan 2
1 : 100

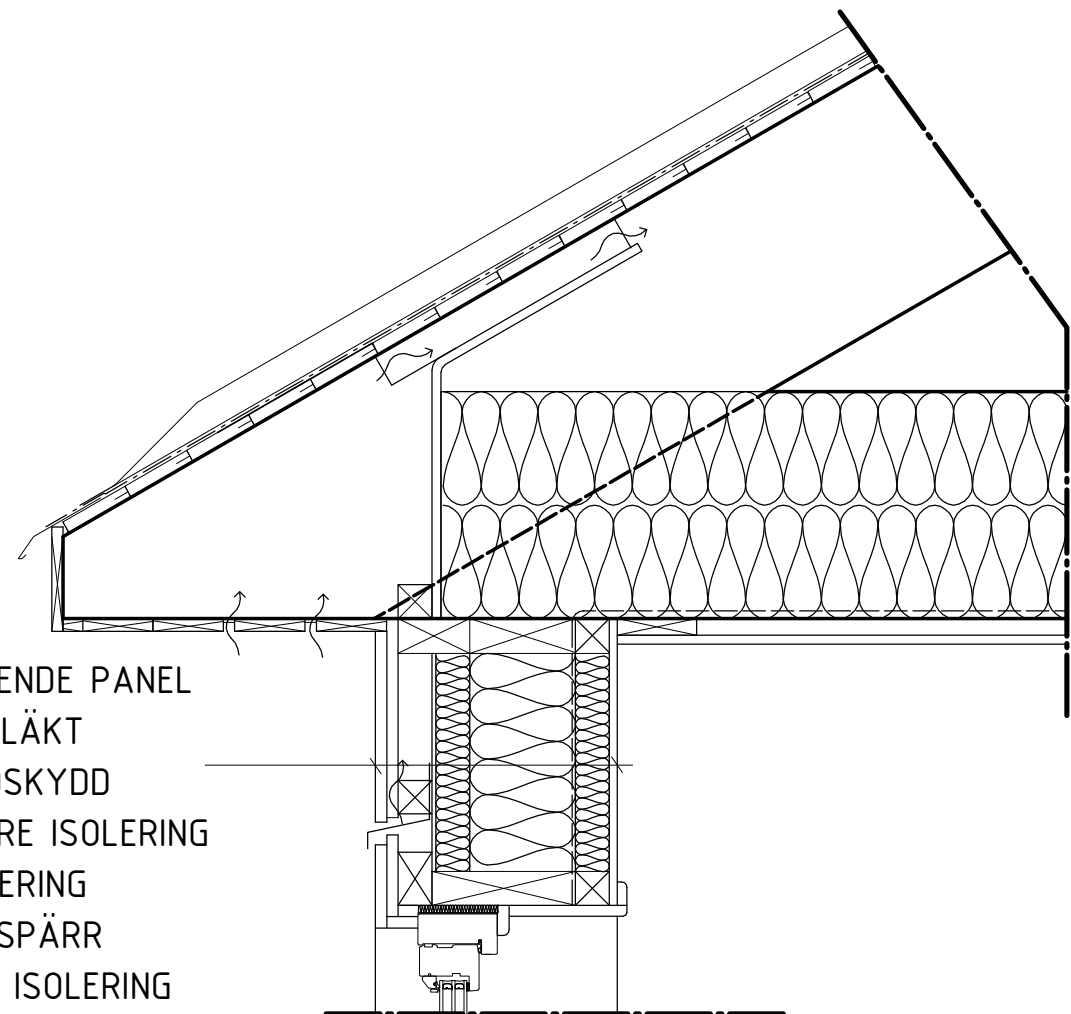
SEKTION 1

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
FÖRSLAGSHANDLING				
Blåhammaren Tävedalen 1				
CHALMERS			BI3	
BYGGINGENJÖR			VT2016	
EXAMENSARBETE				
KURS NR	ARKX04	RITAD AV	GH, AY	HANDLÄGGARE
DATUM	05/15/16	ANSVARIG	GH, AY	MP
FÖRSLAG 2				
SEKTION 1, SEKTION 2				
TYPDETALJ				
SKALA	1:100 (A3)	NUMMER	BILAGA 8	BET

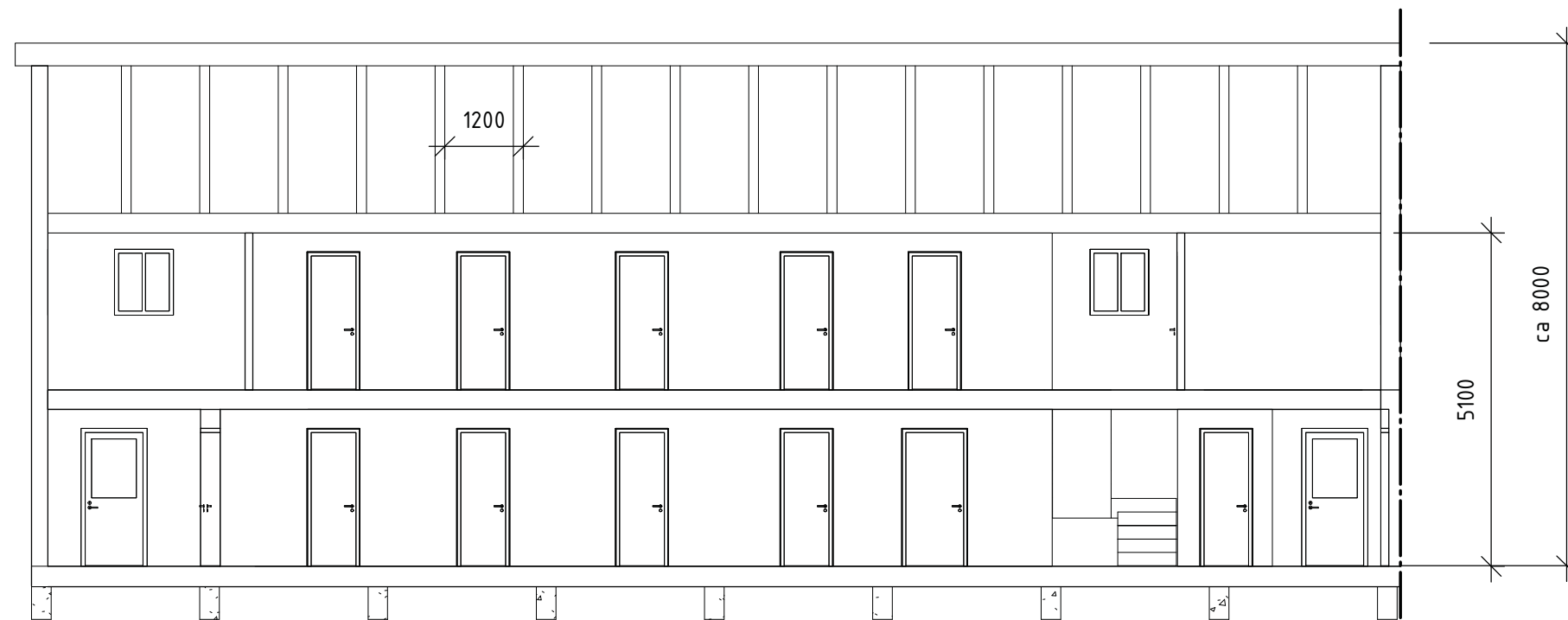


1 Sektion 1
1 : 100

STÅENDE PANEL
SPIKLÄKT
VINDSKYDD
YTTRE ISOLERING
ISOLERING
ÅNGSPÄRR
INRE ISOLERING
INRE YTSKIKT

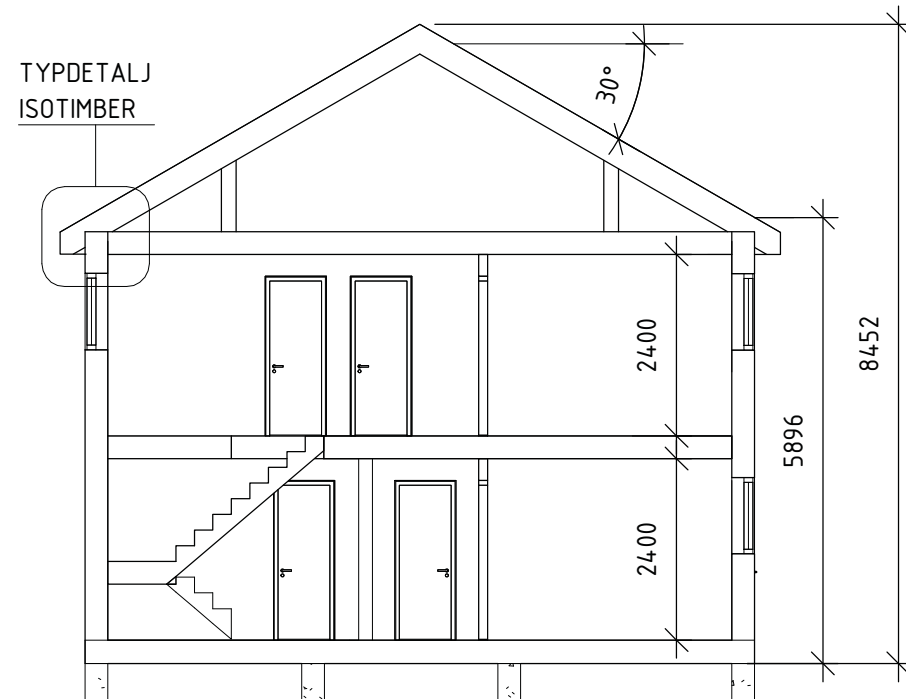


3 Typdetalj Lösvirke
1 : 10



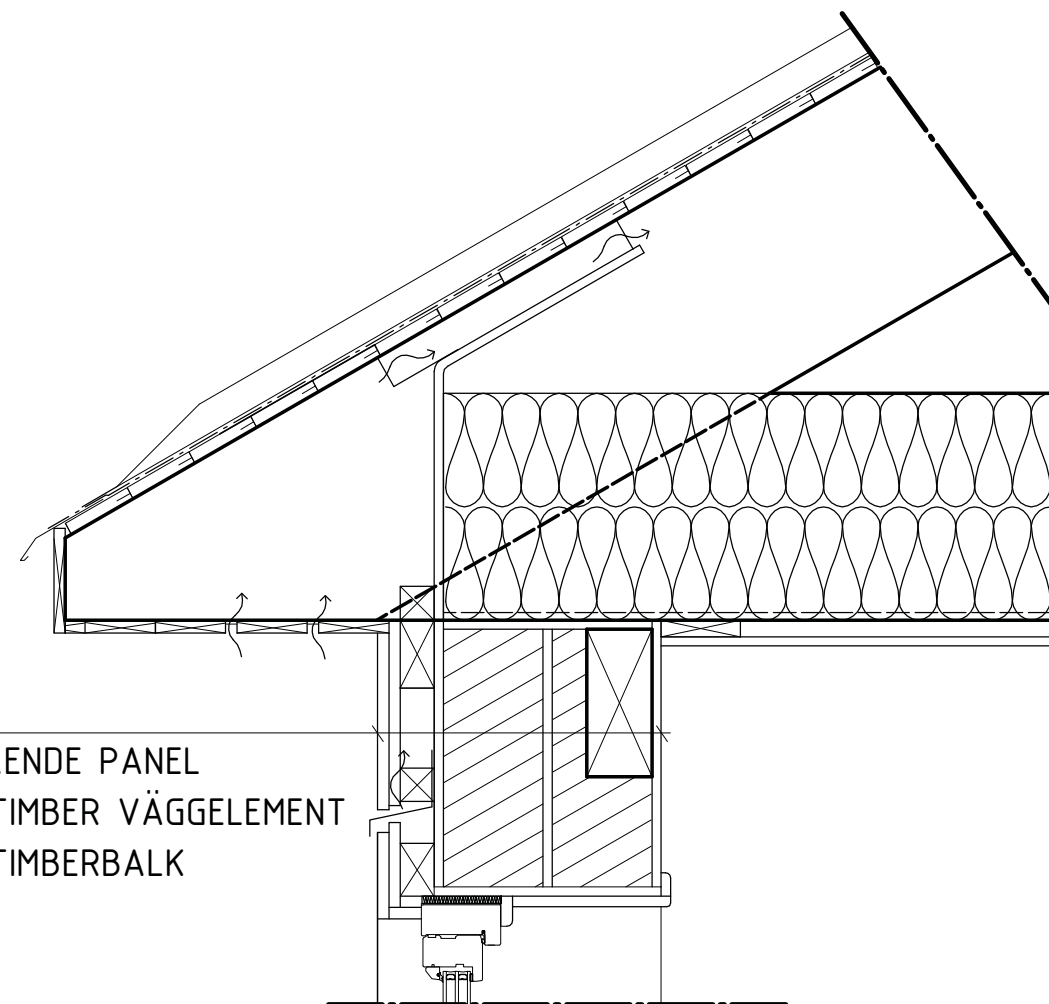
2 Sektion 2
1 : 100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
FÖRSLAGSHANDLING				
Blåhammaren Tävedalen 1				
CHALMERS				
BYGGINGENJÖR			B13	
EXAMENSARBETE			VT2016	
KURS NR	ARKX04	RITAD AV	GH, AY	HANDLÄGGARE
DATUM	05/23/16	ANSVARIG	GH, AY	MP
FÖRSLAG 2 - LÖSVIRKE				
SEKTION 1, SEKTION 2				
TYPDETALJ				
SKALA	1:100/1:10 (A3)	NUMMER	BILAGA 9	BET

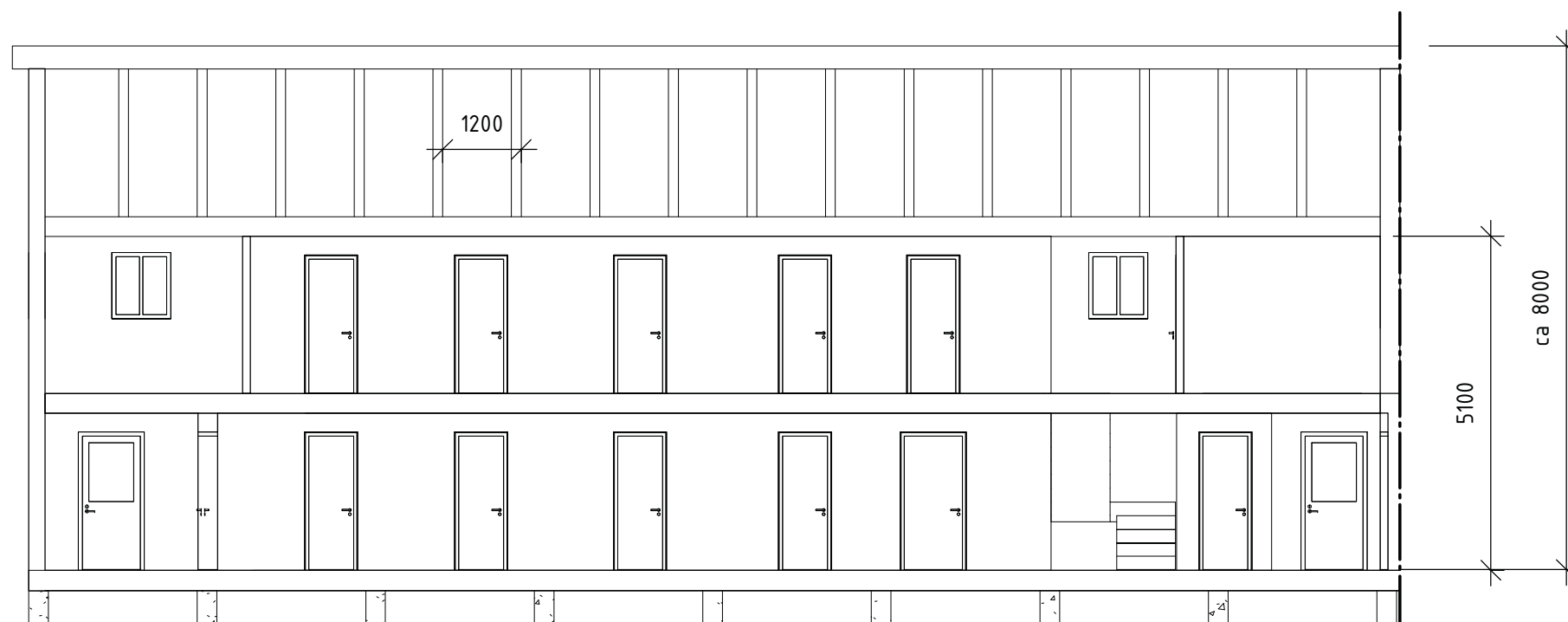


1 Sektion 1
1 : 100

STÅENDE PANEL
ISOTIMBER VÄGGELEMENT
ISOTIMBERBALK



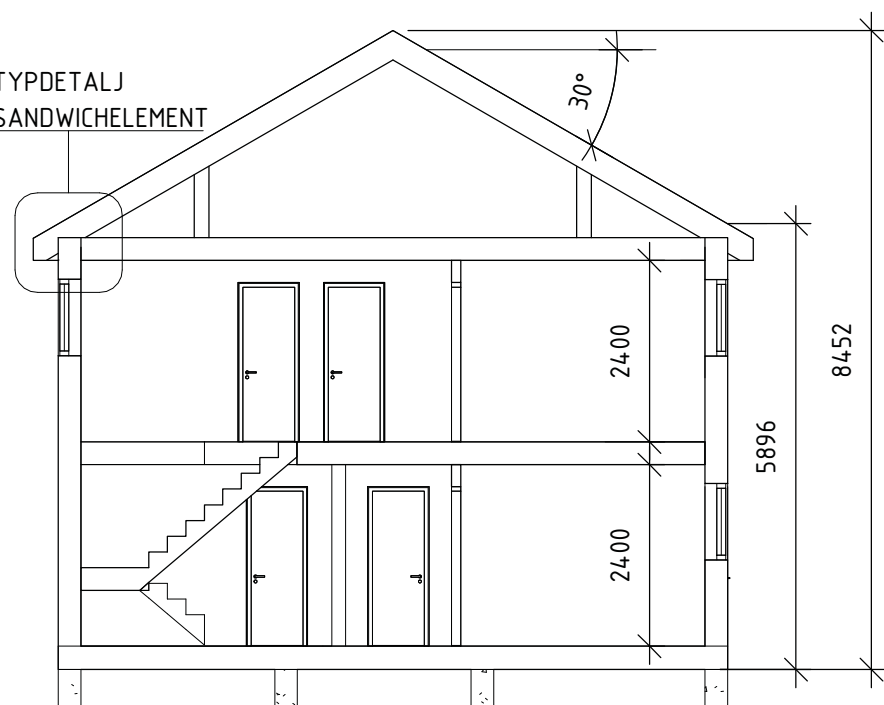
3 Typdetalj IsoTimber
1 : 10



2 Sektion 2
1 : 100

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
FÖRSLAGSHANDLING				
Blåhammaren Tävedalen 1				
CHALMERS				
BYGGINGENJÖR				B
EXAMENSARBETE				VT2016
KURS NR ARKX04	RITAD AV GH, AY		HANDLÄGGARE MP	
DATUM 05/15/16	ANSVARIG GH, AY			
FÖRSLAG 2 - ISOTIMBER				
SEKTION 1, SEKTION 2				
TYPDETALJ				
SKALA 1:100/1:10 (A3)	NUMMER BILAGA 10			BET

TYPDETALJ
SANDWICHELEMENT

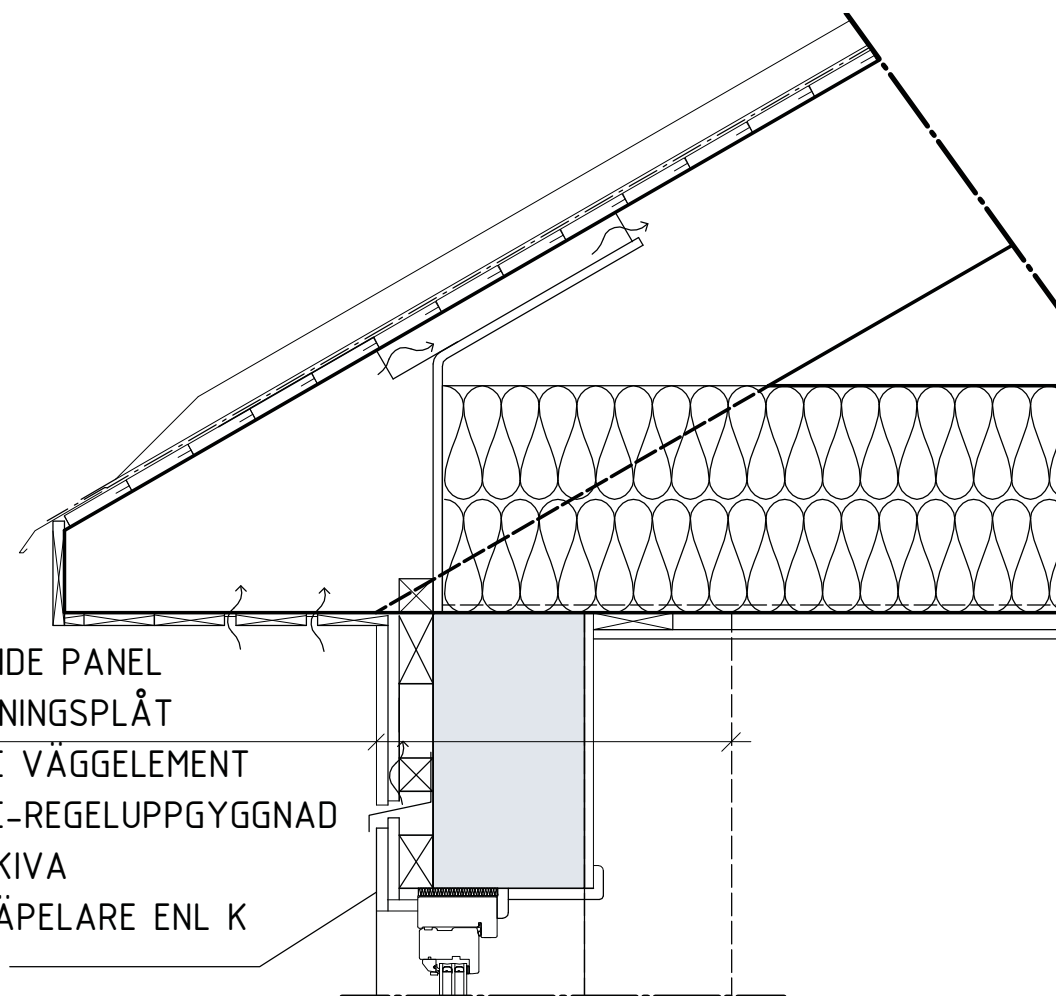


1

Sektion 1_

1 : 100

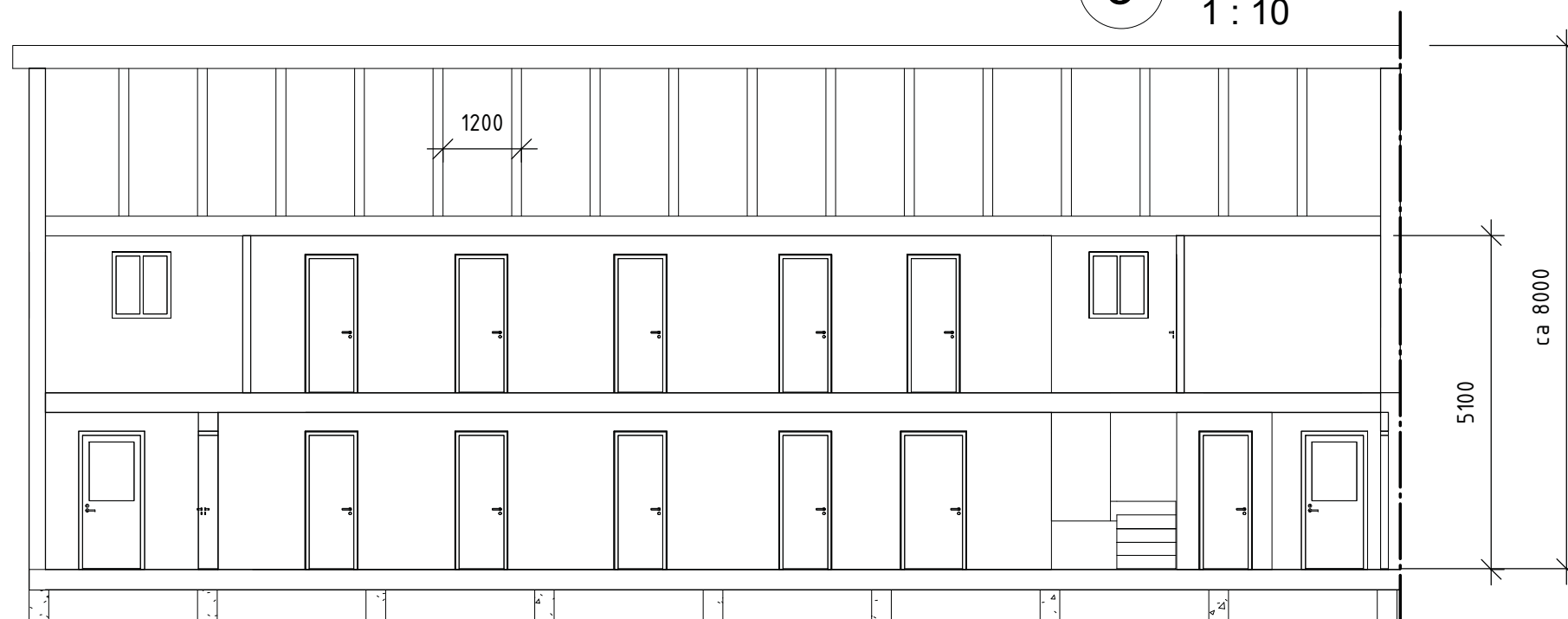
STÅENDE PANEL
AVRINNINGSPLÅT
PAROC VÄGGELEMENT
PAROC-REGELUPPGYGGNAD
GIPSSKIVA
LIMTRÄPELARE ENL K
FODER



3

Typdetalj Sandwichelement

1 : 10

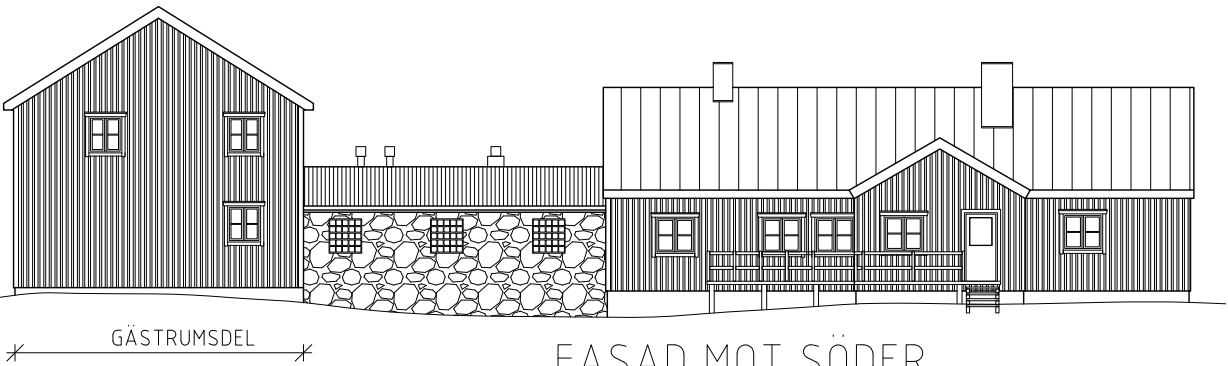


2

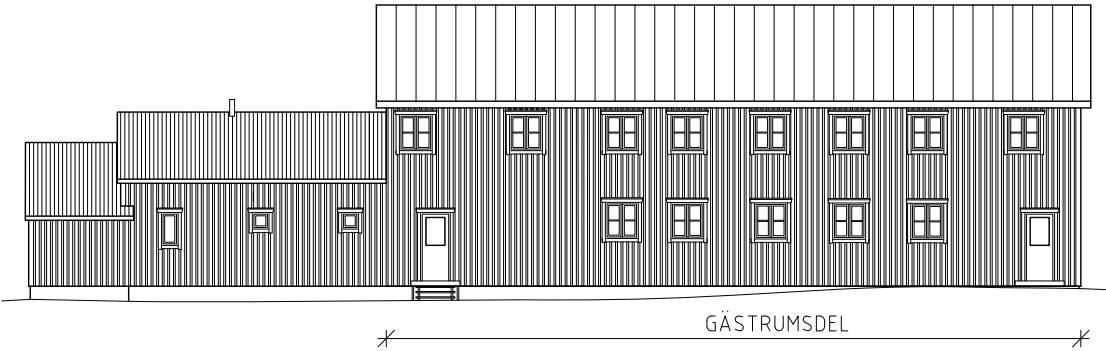
Sektion 2_

1 : 100

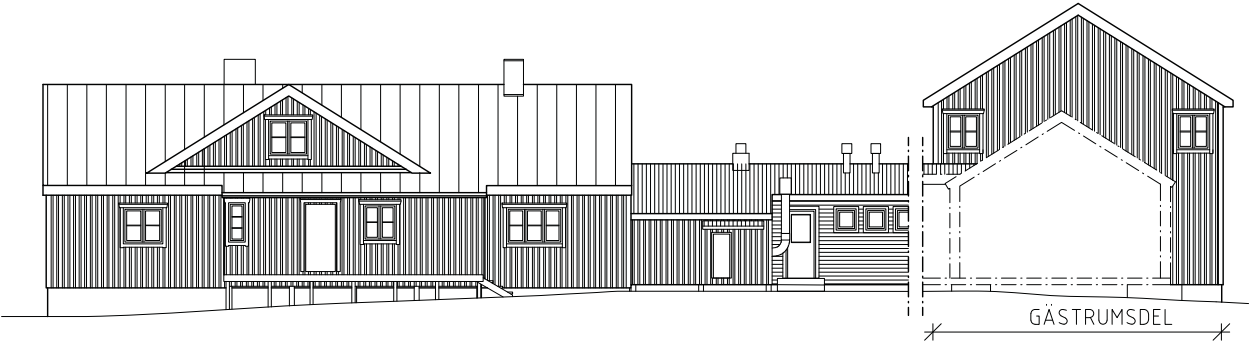
BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
FÖRSLAGSHANDLING				
Blåhammaren Tävedalen 1				
CHALMERS				
BYGGINGENJÖR			B	
EXAMENSARBETE			VT2016	
KURS NR ARKX04	RITAD AV GH, AY		HANDLÄGGARE MP	
DATUM 05/15/16	ANSVARIG GH, AY			
FÖRSLAG 2 - SANDWICHELEMENT				
SEKTION 1, SEKTION 2				
TYPDETALJ				
SKALA 1:100/1:10 (A3)	NUMMER BILAGA 11		BET	



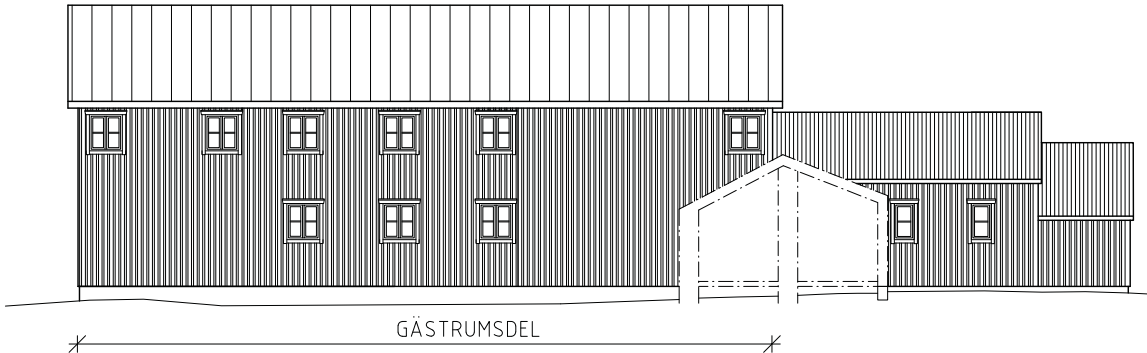
FASAD MOT SÖDER
1:200



FASAD MOT VÄSTER
1:200



FASAD MOT NORR
1:200



FASAD MOT ÖSTER
1:200

			DATUM	
FÖRSLAGSHANDLING				
BLÅHAMMAREN				
TÄVEDALEN 1				
CHALMERS				
BYGGINGENJÖR			BI3	
EXAMENSARBETE			VT2016	
KURS NR	RITAD AV	HANDLÄGGARE		
ARKX04	GH, AY	MP		
DATUM	ANSVARIG			
2016-05-15	GH, AY			
FÖRSLAG 2				
FASADER				
SKALA	NUMMER			BET
1:200 (A3)	BILAGA 12			-

Bilaga 13

Nettokalkyl [Kalkylpost]

Projektkod Blåhammaren fjällstation		Projektbenämning Förslag 1 - Påbyggnad					Ort Göteborg		Beställare Chalmers Tekniska Högskola				
Urval							Datum 2016-05-13		Räknat AY, GH		Kontrollerat	Sida 1	
BD	Benämning		Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
03 Rivning av vägg / bjälklag / tak													
03	Rivning innervägg med regelstomme		5,8	m2		32,65	189	0,748	4,3	0,00	0	309,41	1 795
03	Rivning tak med element av betong/lättbetong/plåt		192,0	m2		18,62	3 575	0,400	76,8	0,00	0	166,62	31 991
03	Rivning yttervägg - plankvägg		24,0	m2		32,42	778	0,514	12,3	0,00	0	222,60	5 343
31 Väggar													
31	Yttervägg trästomme, 300mm		198,0	m2		478,73	94 789	1,760	348,5	0,00	0	1 129,93	223 727
34 Bjälklag / balkar													
34	Vindsbjälklag, trä inkl undertak		165,0	m2		298,27	49 214	0,590	97,4	0,00	0	516,57	85 233
36 Trappor / hiss-schakt													
36	U-trappa i furu		2,0	st		80 976,23	161 952	26,154	52,3	0,00	0	90 653,26	181 307
40 Yttertak sammansatta													
40	Yttertak, plåt		225,0	m2		349,11	78 549	0,372	83,6	801,00	180 225	1 287,57	289 703
44 Takfot och gavlar													
44	Vindskiva + plåtbeslag		18,0	m1		49,65	894	0,390	7,0	240,00	4 320	433,95	7 811
44	Taksprång med inklädd takfot och avvattning		50,0	m1		165,02	8 251	0,510	25,5	127,00	6 350	480,77	24 039
55 Fönster / dörrar / partier / portar													
55	Aluminiumfönster 3luft 10x10		20,0	st		5 488,30	109 766	3,296	65,9	0,00	0	6 707,98	134 160
55	Ytterdörr av trä		1,0	st		6 269,21	6 269	3,510	3,5	0,00	0	7 567,77	7 568
63 Innerväggar													
63	Innervägg, 95/95 ljudreglar, isolerad, 2-2 gips, EI60, R'w 52dB.		173,0	m2		262,82	45 468	0,795	137,5	0,00	0	556,97	96 356
65 Invändiga dörrar / glaspartier													
65	Innerdörr (klassad)		18,0	st		3 238,38	58 291	2,677	48,2	0,00	0	4 228,79	76 118
72 Ytskikt golv / trappor													
72	Ytskikt, trägolv		145,0	m2		716,79	103 935	0,400	58,0	0,00	0	864,79	125 395
72	Ytskikt, keramiska plattor på golv våtzon 1, tätskiktssklass VTgF		6,0	m2		851,71	5 110	1,250	7,5	0,00	0	1 314,21	7 885
73 Ytskikt vägg													
73	Målning innerväggar, akrylatfärg		384,0	m2		0,00	0	0,000		15,53	5 962	15,53	5 962
78 Rumskomplettering övrigt													
78	WC-utrustning, offentlig		2,0	st		2 222,00	4 444	1,580	3,2	0,00	0	2 806,60	5 613
78	Duschu		1,0	st		2 252,00	2 252	1,790	1,8	0,00	0	2 914,30	2 914

Nettokalkyl [Kalkylpost]

Projektkod Blåhammaren fjällstation		Projektbenämning Förslag 1 - Påbyggnad						Ort Göteborg		Beställare Chalmers Tekniska Högskola		
Urval						Datum 2016-05-13		Räknat AY, GH		Kontrollerat	Sida 2	
BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
78	Inredning / utrustning i städ	1,0	st		2 096,54	2 097	4,381	4,4	0,00	0	3 717,51	3 718
78	WC	3,0	st	0	2 500,00	7 500	1,000	3,0	0,00	0	2 870,00	8 610
78	Tvättställ	15,0	st	0	1 000,00	15 000	1,000	15,0	0,00	0	1 370,00	20 550
78	Dusch	1,0			1 000,00	1 000	1,000	1,0		0	1 370,00	1 370
Totalt					759 323		1 056,7		196 857		1 347 166	

Bilaga 14

Nettokalkyl [Kalkylpost]

Projektkod Blåhammaren fjällstation		Projektbenämning Förslag 2 - Lösvirke					Ort Göteborg		Beställare Chalmers Tekniska Högskola			
Urval							Datum 2016-05-13		Räknat AY, GH		Kontrollerat	Sida 1
BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
02 Rivning av inredning / utrustning												
02	Rivning av inredning och utrustning - wc	2,0	st		35,35	71	2,336	4,7	0,00	0	899,67	1 799
03 Rivning av vägg / bjälklag / tak												
03	Rivning innervägg med regelstomme	176,0	m2		32,65	5 746	0,748	131,7	0,00	0	309,41	54 456
03	Rivning tak med element av betong/lättbetong/plåt	192,0	m2		18,62	3 575	0,400	76,8	0,00	0	166,62	31 991
03	Rivning yttervägg - plankvägg	24,0	m2		32,42	778	0,514	12,3	0,00	0	222,60	5 343
03	Rivning yttervägg med regelstomme	118,0	m2		137,42	16 216	1,364	161,0	0,00	0	642,10	75 768
12 Schakt / fyllning												
12	Terrassering/schakt för grundplatta	180,0	m2		184,40	33 193	0,047	8,4	0,00	0	251,41	45 255
24 Grundkonstruktioner												
24	Platsgjuten plint, sula / pelare	22,0	st		1 519,48	33 429	3,333	73,3	0,00	0	2 752,61	60 557
31 Väggar												
31	Yttervägg trästomme, 300mm	312,0	m2		478,73	149 365	1,760	549,1	0,00	0	1 129,93	352 539
34 Bjälklag / balkar												
34	Vindsbjälklag, trä, inkl undertak	173,0	m2		298,27	51 600	0,590	102,1	0,00	0	516,57	89 366
34	Mellanbjälklag, trä / trägolv inkl undertak	164,0	m2		748,18	122 701	0,700	114,8	0,00	0	1 007,18	165 177
34	Torparbjälklag, trä / stomme	173,0	m2		478,36	82 757	0,810	140,1	0,00	0	778,06	134 605
36 Trappor / hiss-schakt												
36	U-trappa i furu	2,0	st		80 976,23	161 952	26,154	52,3	0,00	0	90 653,26	181 307
40 Yttertak sammansatta												
40	Yttertak, plåt	225,0	m2		349,11	78 549	0,372	83,6	801,00	180 225	1 287,57	289 703
44 Takfot och gavlar												
44	Vindskiva + plåtbeslag	18,0	m1		49,65	894	0,390	7,0	240,00	4 320	433,95	7 811
44	Taksprång med inklädd takfot	50,0	m1		165,02	8 251	0,510	25,5	127,00	6 350	480,77	24 039
55 Fönster / dörrar / partier / portar												
55	Aluminiumfönster 2luft 11x10	26,0	st		5 488,30	142 696	3,296	85,7	0,00	0	6 707,98	174 408
55	Ytterdörr av trä	1,0	st		6 269,21	6 269	3,510	3,5	0,00	0	7 567,77	7 568
63 Innerväggar												
63	Innervägg, 95/95 ljudreglar, isolerad, 2-2 gips, EI60, R'w 52dB.	304,0	m2		262,82	79 897	0,795	241,7	0,00	0	556,97	169 319
65 Invändiga dörrar / glaspartier												
65	Innerdörr (klassad)	29,0	st		3 238,38	93 913	2,677	77,6	0,00	0	4 228,79	122 635

Nettokalkyl [Kalkylpost]

Projektkod Blåhammaren fjällstation	Projektbenämning Förslag 2 - Lösvirke	Ort Göteborg	Beställare Chalmers Tekniska Högskola			
Urval		Datum 2016-05-13	Räknat AY, GH	Kontrollerat	Sida 2	

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
72 Ytskikt golv / trappor												
72	Ytskikt, trägolv	346,0	m2		716,79	248 010	0,400	138,4	0,00	0	864,79	299 218
72	Ytskikt, keramiska plattor på golv våtzon 1, tätskiktssklass VTgF	10,0	m2		851,71	8 517	1,250	12,5	0,00	0	1 314,21	13 142
73 Ytskikt vägg												
73	Målning innerväggar, akrylatfärg	834,0	m2		0,00	0	0,000		15,53	12 948	15,53	12 948
78 Rumskomplettering övrigt												
78	WC-utrustning, offentlig	4,0	st		2 222,00	8 888	1,580	6,3	0,00	0	2 806,60	11 226
78	Duschutrustning	1,0	st		2 252,00	2 252	1,790	1,8	0,00	0	2 914,30	2 914
78	Inredning / utrustning i städ	2,0	st		2 096,54	4 193	4,381	8,8	0,00	0	3 717,51	7 435
78	WC	5,0	st	0	2 500,00	12 500	1,000	5,0		0	2 870,00	14 350
78	Tvättställ	25,0	st	0	1 000,00	25 000	1,000	25,0		0	1 370,00	34 250
78	Dusch	1,0			1 000,00	1 000	1,000	1,0		0	1 370,00	1 370
Totalt						1 382 211	2 150,0		203 843		2 390 498	

Bilaga 15

Nettokalkyl [Kalkylpost]

Projektkod Blåhammaren fjällstation		Projektbenämning Förslag 2 - IsoTimber					Ort Göteborg		Beställare Chalmers Tekniska Högskola			
Urval							Datum 2016-05-13		Räknat AY, GH		Kontrollerat	Sida 1
BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
02 Rivning av inredning / utrustning												
02	Rivning av inredning och utrustning - wc	2,0	st		35,35	71	2,336	4,7	0,00	0	899,67	1 799
03 Rivning av vägg / bjälklag / tak												
03	Rivning innervägg med regelstomme	176,0	m2		32,65	5 746	0,748	131,7	0,00	0	309,41	54 456
03	Rivning tak med element av betong/lättbetong/plåt	192,0	m2		18,62	3 575	0,400	76,8	0,00	0	166,62	31 991
03	Rivning yttervägg - plankvägg	24,0	m2		32,42	778	0,514	12,3	0,00	0	222,60	5 343
03	Rivning yttervägg med regelstomme	118,0	m2		137,42	16 216	1,364	161,0	0,00	0	642,10	75 768
12 Schakt / fyllning												
12	Terrassering/schakt för grundplatta	180,0	m2		184,40	33 193	0,047	8,4	0,00	0	251,41	45 255
24 Grundkonstruktioner												
24	Platsgjuten plint, sula / pelare	22,0	st		1 519,48	33 429	3,333	73,3	0,00	0	2 752,61	60 557
31 Väggar												
31	312 m2 Iso Timber Väggelement 300mm	1,0	st		678 000,00	678 000	700,000	700,0		0	937 000,00	937 000
31	Stående träpanel	312,0	m2		165,30	51 573	0,780	243,4	0,00	0	453,90	141 616
34 Bjälklag / balkar												
34	Vindsbjälklag, trä, inkl undertak	173,0	m2		298,27	51 600	0,590	102,1	0,00	0	516,57	89 366
34	Mellanbjälklag, trä / trägolv inkl undertak	164,0	m2		748,18	122 701	0,700	114,8	0,00	0	1 007,18	165 177
34	Torparbjälklag, trä / stomme	173,0	m2		478,36	82 757	0,810	140,1	0,00	0	778,06	134 605
36 Trappor / hiss-schakt												
36	U-trappa i furu	2,0	st		80 976,23	161 952	26,154	52,3	0,00	0	90 653,26	181 307
40 Yttertak sammansatta												
40	Yttertak, plåt	225,0	m2		349,11	78 549	0,372	83,6	801,00	180 225	1 287,57	289 703
44 Takfot och gavlar												
44	Vindskiva + plåtbeslag	18,0	m1		49,65	894	0,390	7,0	240,00	4 320	433,95	7 811
44	Taksprång med inklädd takfot	50,0	m1		165,02	8 251	0,510	25,5	127,00	6 350	480,77	24 039
55 Fönster / dörrar / partier / portar												
55	Aluminiumfönster 2luft 11x10	26,0	st		5 488,30	142 696	3,296	85,7	0,00	0	6 707,98	174 408
55	Ytterdörr av trä	1,0	st		6 269,21	6 269	3,510	3,5	0,00	0	7 567,77	7 568
63 Innerväggar												
63	Innervägg, 95/95 ljudreglar, isolerad, 2-2 gips, EI60, R' w 52dB.	304,0	m2		262,82	79 897	0,795	241,7	0,00	0	556,97	169 319
65 Invändiga dörrar / glaspartier												

Nettokalkyl [Kalkylpost]

Projektkod Blåhammaren fjällstation	Projektbenämning Förslag 2 - IsoTimber	Ort Göteborg	Beställare Chalmers Tekniska Högskola			
Urval		Datum 2016-05-13	Räknat AY, GH	Kontrollerat	Sida 2	

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
65	Innerdörr (klassad)	29,0	st		3 238,38	93 913	2,677	77,6	0,00	0	4 228,79	122 635
72	Ytskikt golv / trappor											
72	Ytskikt, trägolv	346,0	m2		716,79	248 010	0,400	138,4	0,00	0	864,79	299 218
72	Ytskikt, keramiska plattor på golv våtzon 1, tätskiktssklass VTgF	10,0	m2		851,71	8 517	1,250	12,5	0,00	0	1 314,21	13 142
73	Ytskikt vägg											
73	Målning innerväggar, akrylatfärg	550,0	m2		0,00	0	0,000		15,52	8 539	15,52	8 539
78	Rumskomplettering övrigt											
78	WC-utrustning, offentlig	4,0	st		2 222,00	8 888	1,580	6,3	0,00	0	2 806,60	11 226
78	Duschutrustning	1,0	st		2 252,00	2 252	1,790	1,8	0,00	0	2 914,30	2 914
78	Inredning / utrustning i städ	2,0	st		2 096,54	4 193	4,381	8,8	0,00	0	3 717,51	7 435
78	WC	5,0	st	0	2 500,00	12 500	1,000	5,0		0	2 870,00	14 350
78	Tvättställ	25,0	st	0	1 000,00	25 000	1,000	25,0		0	1 370,00	34 250
78	Dusch	1,0			1 000,00	1 000	1,000	1,0		0	1 370,00	1 370
Totalt						1 962 419		2 544,2		199 434		3 112 166

Bilaga 16

Nettokalkyl [Kalkylpost]

Projektkod Blåhammaren fjällstation		Projektbenämning Förslag 2 - Sandwichelement					Ort Göteborg		Beställare Chalmers Tekniska Högskola			
Urval							Datum 2016-05-13		Räknat AY, GH		Kontrollerat	Sida 1
BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
02 Rivning av inredning / utrustning												
02	Rivning av inredning och utrustning - wc	2,0	st		35,35	71	2,336	4,7	0,00	0	899,67	1 799
03 Rivning av vägg / bjälklag / tak												
03	Rivning innervägg med regelstomme	176,0	m2		32,65	5 746	0,748	131,7	0,00	0	309,41	54 456
03	Rivning tak med element av betong/lättbetong/plåt	192,0	m2		18,62	3 575	0,400	76,8	0,00	0	166,62	31 991
03	Rivning yttervägg - plankvägg	24,0	m2		32,42	778	0,514	12,3	0,00	0	222,60	5 343
03	Rivning yttervägg med regelstomme	118,0	m2		137,42	16 216	1,364	161,0	0,00	0	642,10	75 768
12 Schakt / fyllning												
12	Terrassering/schakt för grundplatta	180,0	m2		184,40	33 193	0,047	8,4	0,00	0	251,41	45 255
24 Grundkonstruktioner												
24	Platsgjuten plint, sula / pelare	22,0	st		1 519,48	33 429	3,333	73,3	0,00	0	2 752,61	60 557
30 Stomme sammansatta												
30	Limträstomme	1,0			75 000,00	75 000	32,000	32,0		0	86 840,00	86 840
31 Väggar												
31	Sandwichelement 200mm Paroc	312,0			750,00	234 000				0	750,00	234 000
31	Stående träpanel	312,0	m2		165,30	51 573	0,780	243,4	0,00	0	453,90	141 616
34 Bjälklag / balkar												
34	Vindsbjälklag, trä, inkl undertak	173,0	m2		298,27	51 600	0,590	102,1	0,00	0	516,57	89 366
34	Mellanbjälklag, trä / trägolv inkl undertak	164,0	m2		748,18	122 701	0,700	114,8	0,00	0	1 007,18	165 177
34	Torparbjälklag, trä / stomme	173,0	m2		478,36	82 757	0,810	140,1	0,00	0	778,06	134 605
36 Trappor / hiss-schakt												
36	U-trappa i furu	2,0	st		80 976,23	161 952	26,154	52,3	0,00	0	90 653,26	181 307
40 Yttertak sammansatta												
40	Yttertak, plåt	225,0	m2		349,11	78 549	0,372	83,6	801,00	180 225	1 287,57	289 703
44 Takfot och gavlar												
44	Vindskiva + plåtbeslag	18,0	m1		49,65	894	0,390	7,0	240,00	4 320	433,95	7 811
44	Taksprång med inklädd takfot	50,0	m1		165,02	8 251	0,510	25,5	127,00	6 350	480,77	24 039
55 Fönster / dörrar / partier / portar												
55	Aluminiumfönster 2luft 11x10	26,0	st		5 488,30	142 696	3,296	85,7	0,00	0	6 707,98	174 408
55	Ytterdörr av trä	1,0	st		6 269,21	6 269	3,510	3,5	0,00	0	7 567,77	7 568
63 Innerväggar												

Nettokalkyl [Kalkylpost]

Projektkod Blåhammaren fjällstation	Projektbenämning Förslag 2 - Sandwichelement	Ort Göteborg	Beställare Chalmers Tekniska Högskola			
Urval		Datum 2016-05-13	Räknat AY, GH	Kontrollerat	Sida 2	

BD	Benämning	Mängd	Enh	S%	Material [kr/enh]	Material [kr-tot]	Tid [tim/enh]	Tid [tim-tot]	UE [kr/enh]	UE [kr-tot]	Nettopris [kr/enh]	Nettopris [kr-tot]
63	Innervägg, 95/95 ljudreglar, isolerad, 2-2 gips, EI60, R'w 52dB.	304,0	m2		262,82	79 897	0,795	241,7	0,00	0	556,97	169 319
63	Täckning insida paroc - regel och plywood	12,0	m2		117,15	1 406	0,400	4,8	0,00	0	265,15	3 182
65 Invändiga dörrar / glaspartier												
65	Innerdörr (klassad)	29,0	st		3 238,38	93 913	2,677	77,6	0,00	0	4 228,79	122 635
72 Ytskikt golv / trappor												
72	Ytskikt, trägolv	346,0	m2		716,79	248 010	0,400	138,4	0,00	0	864,79	299 218
72	Ytskikt, keramiska plattor på golv våtzon 1, tätskiktssklass VTgF	10,0	m2		851,71	8 517	1,250	12,5	0,00	0	1 314,21	13 142
73 Ytskikt vägg												
73	Målning innerväggar, akrylatfärg	834,0	m2		0,00	0	0,000		15,53	12 948	15,53	12 948
78 Rumskomplettering övrigt												
78	WC-utrustning, offentlig	4,0	st		2 222,00	8 888	1,580	6,3	0,00	0	2 806,60	11 226
78	Duschuutrustning	1,0	st		2 252,00	2 252	1,790	1,8	0,00	0	2 914,30	2 914
78	Inredning / utrustning i städ	2,0	st		2 096,54	4 193	4,381	8,8	0,00	0	3 717,51	7 435
78	WC	5,0	st	0	2 500,00	12 500	1,000	5,0		0	2 870,00	14 350
78	Tvättställ	25,0	st	0	1 000,00	25 000	1,000	25,0		0	1 370,00	34 250
78	Dusch	1,0			1 000,00	1 000	1,000	1,0		0	1 370,00	1 370
Totalt						1 594 825	1 881,0		203 843		2 503 597	

Bilaga 17

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 1 - Påbyggnad	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		1

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		12x50 ohyvlat läkt	421	m1	2,89	1 216	0,36	151
		15x70 planhyvlat furu obeh	103	m1	16,92	1 751	0,72	74
		22x120 enkelfasspontad ytterpanelbräda	134	m1	15,08	2 020	0,00	
		22x120 ytterpanelbräda, grundmålad	114	m1	15,38	1 758	1,58	181
		22x145 ytterpanelbräda	1 174	m1	14,96	17 565	1,91	2 243
		22x170 ytterpanelbräda	20	m1	17,45	346	2,24	44
		22x70 ytterpanelbräda, grundmålad	77	m1	10,22	785	0,87	67
		22x95 råhyvlat läkt	635	m1	9,97	6 333	1,20	762
		22x95 råspont, ändspont	2 693	m1	5,34	14 382	1,31	3 528
		22x95 ytterpanelbräda	1 319	m1	9,97	13 154	1,25	1 649
		28x70 glespanel gran råplan	421	m1	7,44	3 130	0,96	404
		28x70 råhyvlat läkt	370	m1	8,64	3 199	1,18	437
		38x38 ohyvlat trekantlist	20	m1	6,24	124	0,43	9
		45x145 råhyvlat (råplanat)	808	m1	16,19	13 084	3,91	3 160
		45x145 råhyvlat (råplanat) k-virke C24/K24	87	m1	29,41	2 562	3,91	341
		45x45 råhyvlat (råplanat)	747	m1	5,67	4 237	1,22	912
		Arbetare	93	tim	370,00	34 586	0,00	
		Arbetare Manuell Tid	19	tim	370,00	7 030	0,00	
		Armerad plastfolie tj=0,2	190	m2	19,94	3 784	0,25	47
		Badkarshandtag krom l=400	1	st	221,00	221	0,00	
		Bottningslist b=16 mm	89	m1	4,55	404	0,00	
		Bottningslist b=24 mm	93	m1	6,04	560	0,00	
		Brandfogmassa	93	m1	65,00	6 031	0,20	19
		Drevning m karm och vägg 12x100	198	m1	3,00	594	0,00	
		Dusch (M)	1		1 000,00	1 000		
		Duschdraperi, 1800x2000 mm	1	st	166,00	166	0,00	
		Duschdraperistång 119 vinkel er 850x 850 mm	1	st	237,00	237	0,00	
		Foderlist av furu 12x57 fabriksbeh	316	m1	27,14	8 578	0,47	149
		Fogmassa B 10-15 mm	89	m1	13,65	1 212	0,20	18
		Fotplåt vid överl.plattor, klb=200, metall stålplåt	50	m1	127,00	6 350	0,00	
		Fästmassa FB 13 (RotFix)	30	kg	13,60	401	1,00	30
		Fästmaterial	7 307	kr	1,00	7 307	0,00	
		Gipsskiva normal tj=13, b=900	1 139	m2	25,00	28 485	9,00	10 255
		Gipsskruv S 25x3,5 förz.	5 445	st	0,09	490	0,00	
		Gipsskruv S 38x3,5 förz.	6 920	st	0,12	830	0,00	
		Hyllplan 300x1200 mm melamin	5	st	47,00	235	5,00	25
		Insektsnät av glasfiberarmerad plast b=300 mm	53	m1	13,36	701	0,05	3
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=145	175	m2	73,00	12 768	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=170	175	m2	83,00	14 517	0,00	
		Isolering Byggmatta kl 0,037, tj=50 med vindskydd	175	m2	39,00	6 821	0,00	
		Isolering Regelskiva 450 kl 0,037, tj=145	210	m2	78,00	16 371	4,06	852
		Isolering Regelskiva kl 0,037, tj=45	420	m2	26,40	11 082	0,00	
		Isolering Ståregelskiva 450 kl 0,037, tj=95	183	m2	52,00	9 536	2,38	436
		Kakelfog	0	kg	20,78	4	1,00	0
		Kakelplattor, std 150x150	0	m2	115,20	41	0,00	
		Kantprofil AC 95/40	236	m1	40,00	9 446	0,79	187
		Karmskruv ohärdad, l=70 mm	251	st	2,99	750	0,00	
		Klinkerfog	12	kg	9,14	109	1,00	12
		Klinkerplattor golv, std 100x200	6	m2	556,71	3 507	0,00	

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 1 - Påbyggnad	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		2

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Konsol 612 270 mm vit rak	10	st	15,30	153	1,00	10
		Kortlingsskena EPT600	119	st	25,00	2 970	0,30	36
		Krok för dammsugare	1	st	49,00	49	1,00	1
		Kroklis l=600	1	st	396,00	396	0,00	
		Långstav av Ek tj=14	152	m2	670,00	102 008	0,00	
		Massiv innerdörr EI30/Rw30dB 9x21, slät, målad	18	st	2 513,00	45 234	0,00	
		M-box 202040 metall vit	2	st	377,00	754	5,00	10
		Murarbetare	8	tim	370,00	2 930	0,00	
		Måln. akrylat 56-00010, skivor vägg-tak	130	m2	46,00	5 962	0,00	
		Papperskorg rostfri, väggmonterad	2	st	713,00	1 426	0,00	
		Plastfolie tj=0,2	394	m2	4,76	1 878	0,20	79
		Prefab trätakstol, 38°, l=10000	20	st	2 333,00	45 931	0,00	
		Primer FB 5	1	kg	65,65	41	1,00	1
		Regel XR 95	409	m1	16,00	6 539	0,84	343
		Reservpappershållare krom	2	st	162,00	324	0,00	
		Rivning bärande plåt på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning enkel träregelstomme i vägg	12	m2	0,00		0,00	
		Rivning golvsöcket	14	m1	0,00		0,00	
		Rivning isolering i vägg 1-lag	12	m2	0,00		0,00	
		Rivning mineralull på bjälklag 1-lag	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning pappspänning på vägg	24	m2	0,00		0,00	
		Rivning plankvägg	24	m2	0,00		0,00	
		Rivning skivor på vägg, 1 lag (gips/spån etc)	12	m2	0,00		0,00	
		Rivning taklist	14	m1	0,00		0,00	
		Rivning tätskikt av papp/duk på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning underlagspapp på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning utvändig panel på vägg	24	m2	0,00		0,00	
		Sanitetspåshållare krom	2	st	285,00	570	0,00	
		Sanitetspåskorg ståltråd	2	st	61,00	122	0,00	
		Sittbänk l=600 fristående	1	st	1 159,00	1 159	0,00	
		Skolkrok 1020 krom	1	st	36,00	36	0,00	
		Skolkrok 1021 krom	2	st	26,00	52	0,00	
		Slanghållare 72-10	1	st	9,50	10	1,00	1
		Spegel 600x450x4 mm floatlas exkl klammer	2	st	97,00	194	2,50	5
		Städset 72 900 mm BB	1	st	1 396,00	1 396	10,00	10
		Syllisolering 125mm 25m	79	m1	15,00	1 188	0,00	
		Tippavgift, sorterat	6	ton	700,00	4 543	0,00	
		T-kortling	79	m1	16,00	1 267	0,29	23
		Toalettappershållare, fast metallpinne, krom	2	st	212,00	424	0,00	
		Trappa U-formad av furu b=1000, h=2700	9	st	17 514,00	161 860	0,00	
		TRP 20-0,60 på yttertak, Plastisol	230	m2	148,60	34 104	0,00	
		Träarbetare	957	tim	370,00	353 934	0,00	
		Tvåldautomat S-Box	2	st	258,00	516	0,00	
		Tvålkorg krom	1	st	63,00	63	0,00	
		Tvättställ (M)	15	st	1 000,00	15 000		
		Tätduk FB 4	7	m2	80,82	533	0,00	
		Tätmembran FB 7	10	kg	52,90	533	1,00	10
		Underlagsmatta PE-foam tj=1,8	152	m2	5,54	843	0,00	
		WC (M)	3	st	2 500,00	7 500		

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 1 - Påbyggnad	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		3

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Vindavledare vid takfot	42	st	69,00	2 875	1,00	42
		Vindskivebeslag, klb=200 mm, metalliserad stålplåt	18	m1	240,00	4 320	0,00	
		Vindskydd av fiberduk	218	m2	11,69	2 546	0,00	
		Väggskena 212 1920 mm vit	2	st	59,00	118	1,00	2
		YAP 2200	260	m2	46,78	12 157	2,20	572
		Ytterdörr av teak 10x21	1	st	5 810,00	5 810	0,00	
		Öppningsbart 2-lufts fönster av alu 12x10	20	st	5 036,00	100 720	0,00	
		Totalt				1 210 787		27 137

Bilaga 18

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - Lösvirke	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		1

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		12x50 ohyvlat läkt	421	m1	2,89	1 216	0,36	151
		15x70 planhyvlat furu obeh	133	m1	16,92	2 246	0,72	96
		22x120 enkelfasspontad ytterpanelbräda	134	m1	15,08	2 020	0,00	
		22x120 ytterpanelbräda, grundmålad	147	m1	15,38	2 257	1,58	232
		22x145 ytterpanelbräda	1 839	m1	14,96	27 508	1,91	3 512
		22x170 ytterpanelbräda	20	m1	17,45	346	2,24	44
		22x70 ytterpanelbräda, grundmålad	98	m1	10,22	1 003	0,87	85
		22x95 råhyvlat läkt	1 297	m1	9,97	12 936	1,20	1 557
		22x95 råspont, ändspont	2 693	m1	5,34	14 382	1,31	3 528
		22x95 ytterpanelbräda	1 984	m1	9,97	19 780	1,25	2 480
		25x125 impr. NTR/AB, ohyvlat virke	317	m1	12,53	3 974	1,87	593
		28x70 glespanel gran råplan	421	m1	7,44	3 130	0,96	404
		28x70 råhyvlat läkt	583	m1	8,64	5 041	1,18	688
		38x38 ohyvlat trekantlist	20	m1	6,24	124	0,43	9
		45x145 råhyvlat (råplanat)	1 247	m1	16,19	20 189	3,91	4 876
		45x145 råhyvlat (råplanat) k-virke C24/K24	137	m1	29,41	4 037	3,91	537
		45x220 råhyvlat (råplanat) k-virke C24/K24	890	m1	44,10	39 235	5,94	5 285
		45x45 råhyvlat (råplanat)	1 166	m1	5,67	6 612	1,22	1 423
		45x95 mm formvirke	189	m1	14,31	2 701	0,00	
		Anläggningsarbetare	8	tim	370,00	3 108	0,00	
		Arbetare	386	tim	370,00	142 971	0,00	
		Arbetare Manuell Tid	31	tim	370,00	11 470	0,00	
		Armerad plastfolie tj=0,2	199	m2	19,94	3 967	0,25	50
		Armering K500C-T, Ø 10	363	kg	9,35	3 394	1,00	363
		Armering K500C-T, Ø 12	63	kg	9,08	571	1,00	63
		Armering K500C-T, Ø 8	42	kg	9,85	410	1,00	42
		Badkarshandtag krom l=400	1	st	221,00	221	0,00	
		Betong C 25/30 (K30) std	8	m3	1 298,00	10 194	2 400,00	18 850
		Betongarbetare	24	tim	370,00	8 938	0,00	
		Bottningslist b=16 mm	115	m1	4,55	525	0,00	
		Bottningslist b=24 mm	149	m1	6,04	903	0,00	
		Brandfogmassa	149	m1	65,00	9 717	0,20	30
		Drevning m karm och vägg 12x100	286	m1	3,00	859	0,00	
		Dubbelfalsad skivtäckning på tak metalliserad stålplåt	225	m2	801,00	180 225	12,00	2 700
		Dusch (M)	1		1 000,00	1 000		
		Duschdraperi, 1800x2000 mm	1	st	166,00	166	0,00	
		Duschdraperistång 119 vinkel er 850x 850 mm	1	st	237,00	237	0,00	
		Foderlist av furu 12x57 fabriksbeh	474	m1	27,14	12 861	0,47	223
		Fogmassa B 10-15 mm	115	m1	13,65	1 576	0,20	23
		Formolja bruksfärdig	3	l	50,15	154	1,00	3
		Formplyfa 12 mm	24	m2	115,36	2 741	0,00	
		Fotplåt vid överl.plattor, klb=200, metall stålplåt	50	m1	127,00	6 350	0,00	
		Fästmassa FB 13 (RotFix)	50	kg	13,60	674	1,00	50
		Fästmaterial	10 083	kr	1,00	10 083	0,00	
		Gipsskiva normal tj=13, b=900	1 837	m2	25,00	45 927	9,00	16 534
		Gipsskruv S 25x3,5 förz.	7 275	st	0,09	655	0,00	
		Gipsskruv S 38x3,5 förz.	12 160	st	0,12	1 459	0,00	
		Grävmaskin	3	tim	884,00	2 652	0,00	
		Hjullastare	4	tim	670,00	2 412	0,00	

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - Lösvirke	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		2

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Hyllplan 300x1200 mm melamin	10	st	47,00	470	5,00	50
		Insektsnät av glasfiberarmerad plast b=300 mm	53	m1	13,36	701	0,05	3
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=120	183	m2	61,00	11 186	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=145	183	m2	73,00	13 387	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=170	183	m2	83,00	15 221	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=95	183	m2	51,00	9 352	0,00	
		Isolering Byggmatta kl 0,037, tj=50 med vindsydd	183	m2	39,00	7 152	0,00	
		Isolering Extr.(XPS)skiva 200, tj=70	113	m2	100,00	11 287	0,00	
		Isolering Regelskiva 450 kl 0,037, tj=145	331	m2	78,00	25 796	4,06	1 343
		Isolering Regelskiva kl 0,037, tj=45	661	m2	26,40	17 462	0,00	
		Isolering Regelskiva kl 0,037, tj=95	174	m2	47,00	8 170	0,00	
		Isolering Stålsregelskiva 450 kl 0,037, tj=95	322	m2	52,00	16 756	2,38	767
		Kakelfog	0	kg	20,78	7	1,00	0
		Kakelplattor, std 150x150	1	m2	115,20	82	0,00	
		Kantprofil AC 95/40	415	m1	40,00	16 598	0,79	328
		Karmskruv ohärdad, l=70 mm	374	st	2,99	1 118	0,00	
		Klinkerfog	20	kg	9,14	182	1,00	20
		Klinkerplattor golv, std 100x200	11	m2	556,71	5 845	0,00	
		Konsol 612 270 mm vit rak	20	st	15,30	306	1,00	20
		Kortlingsskena EPT600	187	st	25,00	4 680	0,30	56
		Krok för dammsugare	2	st	49,00	98	1,00	2
		Kroklist l=600	1	st	396,00	396	0,00	
		Lastbil 3-axlad	6	tim	611,00	3 666	0,00	
		Långstav av Ek tj=14	363	m2	670,00	243 411	0,00	
		Långstav av Ek tj=22	172	m2	513,00	88 339	0,00	
		Massiv innerdörr EI30/Rw30dB 9x21, slät, målad	29	st	2 513,00	72 877	0,00	
		M-box 202040 metall vit	4	st	377,00	1 508	5,00	20
		Murarbetare	13	tim	370,00	4 934	0,00	
		Måln. akrylat 56-00010, skivor vägg-tak	281	m2	46,00	12 948	0,00	
		Papperskorg rostfri, väggmonterad	4	st	713,00	2 852	0,00	
		Plastfolie tj=0,2	956	m2	4,76	4 549	0,20	191
		Prefab trästol, 38°, l=10000	20	st	2 333,00	45 931	0,00	
		Primer FB 5	1	kg	65,65	69	1,00	1
		Regel XR 95	718	m1	16,00	11 491	0,84	603
		Reservpappershållare krom	4	st	162,00	648	0,00	
		Rivning bägarautomat	2	st	0,00		0,00	
		Rivning bärande plåt på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning enkel träregelstomme i vägg	470	m2	0,00		0,00	
		Rivning fasadtegel t<100	118	m2	0,00		0,00	
		Rivning golvsockel	198	m1	0,00		0,00	
		Rivning isolering i vägg 1-lag	706	m2	0,00		0,00	
		Rivning kakelfrimärke på vägg inkl. fästmaterial	2	st	0,00		0,00	
		Rivning klädkrok	0	st	0,00		0,00	
		Rivning läkt på vägg	236	m2	0,00		0,00	
		Rivning mineralull på bjälklag 1-lag	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning pappershanddukshållare	2	st	0,00		0,00	
		Rivning papperskorg	2	st	0,00		0,00	
		Rivning pappspänning på vägg	24	m2	0,00		0,00	

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - Lösvirke	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		3

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Rivning plankvägg	24	m2	0,00		0,00	
		Rivning plastfolie i vägg	118	m2	0,00		0,00	
		Rivning sanitetspåshållare/sanitetskärl	2	st	0,00		0,00	
		Rivning skivor på vägg, 1 lag (gips/spån etc)	470	m2	0,00		0,00	
		Rivning spegel	2	st	0,00		0,00	
		Rivning taklist	198	m1	0,00		0,00	
		Rivning toalettpappershållare	2	st	0,00		0,00	
		Rivning toalettstol	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tvålautomat	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tvättställ	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tätskikt av papp/duk på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning underlagspapp på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning utvändig panel på vägg	24	m2	0,00		0,00	
		Sanitetspåshållare krom	4	st	285,00	1 140	0,00	
		Sanitetspåskorg ståltråd	4	st	61,00	244	0,00	
		Singelmakadam 16-32	34	m3	280,55	9 469	0,00	
		Sittbänk l=600 fristående	1	st	1 159,00	1 159	0,00	
		Skolkrok 1020 krom	2	st	36,00	72	0,00	
		Skolkrok 1021 krom	4	st	26,00	104	0,00	
		Slanghållare 72-10	2	st	9,50	19	1,00	2
		Spegel 600x450x4 mm floatlas exkl klammer	4	st	97,00	388	2,50	10
		Spånskiva regelg tj=22	187	m2	96,00	17 937	15,40	2 877
		Stolpsko typ D 100x90	22	st	60,00	1 320	0,00	
		Städset 72 900 mm BB	2	st	1 396,00	2 792	10,00	20
		Syllisolering 125mm 25m	125	m1	15,00	1 872	0,00	
		Tillägg för tvättning	54	ton	106,00	5 724	0,00	
		Tillägg pumpbetong	8	m3	39,00	306	0,00	
		Tippavgift, jordmassor	72	m3	250,00	18 000	0,00	
		Tippavgift, sorterat	38	ton	700,00	26 386	0,00	
		T-kortling	125	m1	16,00	1 997	0,29	36
		Toalettpappershållare, fast metallpinne, krom	4	st	212,00	848	0,00	
		Trappa U-formad av furu b=1000, h=2700	9	st	17 514,00	161 860	0,00	
		Träarbetare	1 687	tim	370,00	624 069	0,00	
		Trälim Bostik 1 liter	9	l	63,97	553	1,00	9
		Tvålautomat S-Box	4	st	258,00	1 032	0,00	
		Tvålkorg krom	1	st	63,00	63	0,00	
		Tvättställ (M)	25	st	1 000,00	25 000		
		Tätduk FB 4	11	m2	80,82	889	0,00	
		Tätmembran FB 7	17	kg	52,90	889	1,00	17
		Underlagsmatta PE-foam tj=1,8	363	m2	5,54	2 013	0,00	
		WC (M)	5	st	2 500,00	12 500		
		Vibratorplatta, fram/back, < 450 kg	0	bd	498,00	224	0,00	
		Vindavledare vid takfot	42	st	69,00	2 875	1,00	42
		Vindskivebeslag, klb=200 mm, metalliserad stålplåt	18	m1	240,00	4 320	0,00	
		Vindskydd av fiberduk	343	m2	11,69	4 012	0,00	
		Väggskena 212 1920 mm vit	4	st	59,00	236	1,00	4
		Vänerply blindbotten tj=7	187	m2	89,10	16 647	3,40	635
		YAP 2200	260	m2	46,78	12 157	2,20	572
		Ytterdörr av teak 10x21	1	st	5 810,00	5 810	0,00	

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod		Projektbenämning			Ort		Beställare			
Blåhammaren fjällst...		Förslag 2 - Lösvirke			Göteborg		Chalmers Tekniska Högskola			
Urval					Datum		Räknat		Kontrollerat	Sida
					2016-05-13		AY, GH			4

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Öppningsbart 2-lufts fönster av alu 12x10	26	st	5 036,00	130 936	0,00	
		Totalt				2 390 498		72 056

Bilaga 19

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - IsoTimber	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		1

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		12x50 ohyvlat läkt	421	m1	2,89	1 216	0,36	151
		15x70 planhyvlat furu obeh	133	m1	16,92	2 246	0,72	96
		22x120 enkelfasspontad ytterpanelbräda	134	m1	15,08	2 020	0,00	
		22x120 ytterpanelbräda, grundmålad	147	m1	15,38	2 257	1,58	232
		22x145 ytterpanelbräda	1 839	m1	14,96	27 508	1,91	3 512
		22x170 ytterpanelbräda	20	m1	17,45	346	2,24	44
		22x70 ytterpanelbräda, grundmålad	98	m1	10,22	1 003	0,87	85
		22x95 råhyvlat läkt	1 297	m1	9,97	12 936	1,20	1 557
		22x95 råspont, ändspont	2 693	m1	5,34	14 382	1,31	3 528
		22x95 ytterpanelbräda	1 984	m1	9,97	19 780	1,25	2 480
		25x125 impr. NTR/AB, ohyvlat virke	317	m1	12,53	3 974	1,87	593
		28x70 glespanel gran råplan	421	m1	7,44	3 130	0,96	404
		28x70 råhyvlat läkt	583	m1	8,64	5 041	1,18	688
		312 m2 Iso Timber Väggelement 300mm (M)	1	st	678 000,00	678 000		
		38x38 ohyvlat trekantlist	20	m1	6,24	124	0,43	9
		45x145 råhyvlat (råplanat)	46	m1	16,19	742	3,91	179
		45x220 råhyvlat (råplanat) k-virke C24/K24	890	m1	44,10	39 235	5,94	5 285
		45x45 råhyvlat (råplanat)	20	m1	5,67	112	1,22	24
		45x95 mm formvirke	189	m1	14,31	2 701	0,00	
		Anläggningsarbetare	8	tim	370,00	3 108	0,00	
		Arbetare	386	tim	370,00	142 971	0,00	
		Arbetare Manuell Tid	731	tim	370,00	270 470	0,00	
		Armerad plastfolie tj=0,2	199	m2	19,94	3 967	0,25	50
		Armering K500C-T, Ø 10	363	kg	9,35	3 394	1,00	363
		Armering K500C-T, Ø 12	63	kg	9,08	571	1,00	63
		Armering K500C-T, Ø 8	42	kg	9,85	410	1,00	42
		Badkarshandtag krom l=400	1	st	221,00	221	0,00	
		Betong C 25/30 (K30) std	8	m3	1 298,00	10 194	2 400,00	18 850
		Betongarbetare	24	tim	370,00	8 938	0,00	
		Bottningslist b=16 mm	115	m1	4,55	525	0,00	
		Bottningslist b=24 mm	149	m1	6,04	903	0,00	
		Brandfogmassa	149	m1	65,00	9 717	0,20	30
		Drevning m karm och vägg 12x100	286	m1	3,00	859	0,00	
		Dubbelfalsad skivtäckning på tak metalliserad stålplåt	225	m2	801,00	180 225	12,00	2 700
		Dusch (M)	1		1 000,00	1 000		
		Duschdraperi, 1800x2000 mm	1	st	166,00	166	0,00	
		Duschdraperistång 119 vinkel er 850x 850 mm	1	st	237,00	237	0,00	
		Foderlist av furu 12x57 fabriksbeh	474	m1	27,14	12 861	0,47	223
		Fogmassa B 10-15 mm	115	m1	13,65	1 576	0,20	23
		Formolja bruksfärdig	3	l	50,15	154	1,00	3
		Formplyfa 12 mm	24	m2	115,36	2 741	0,00	
		Fotplåt vid överl.plattor, klb=200, metall stålplåt	50	m1	127,00	6 350	0,00	
		Fästmassa FB 13 (RotFix)	50	kg	13,60	674	1,00	50
		Fästmaterial	8 648	kr	1,00	8 648	0,00	
		Gipsskiva normal tj=13, b=900	1 500	m2	25,00	37 503	9,00	13 501
		Gipsskriv S 25x3,5 förz.	2 595	st	0,09	234	0,00	
		Gipsskriv S 38x3,5 förz.	12 160	st	0,12	1 459	0,00	
		Grävmaskin	3	tim	884,00	2 652	0,00	
		Hjullastare	4	tim	670,00	2 412	0,00	

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - IsoTimber	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		2

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Hyllplan 300x1200 mm melamin	10	st	47,00	470	5,00	50
		Insektsnät av glasfiberarmerad plast b=300 mm	53	m1	13,36	701	0,05	3
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=120	183	m2	61,00	11 186	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=145	183	m2	73,00	13 387	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=170	183	m2	83,00	15 221	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=95	183	m2	51,00	9 352	0,00	
		Isolering Byggmatta kl 0,037, tj=50 med vindsydd	183	m2	39,00	7 152	0,00	
		Isolering Extr.(XPS)skiva 200, tj=70	113	m2	100,00	11 287	0,00	
		Isolering Regelskiva kl 0,037, tj=95	174	m2	47,00	8 170	0,00	
		Isolering Stålsregelskiva 450 kl 0,037, tj=95	322	m2	52,00	16 756	2,38	767
		Kakelfog	0	kg	20,78	7	1,00	0
		Kakelplattor, std 150x150	1	m2	115,20	82	0,00	
		Kantprofil AC 95/40	415	m1	40,00	16 598	0,79	328
		Karmskruv ohärdad, l=70 mm	374	st	2,99	1 118	0,00	
		Klinkerfog	20	kg	9,14	182	1,00	20
		Klinkerplattor golv, std 100x200	11	m2	556,71	5 845	0,00	
		Konsol 612 270 mm vit rak	20	st	15,30	306	1,00	20
		Krok för dammsugare	2	st	49,00	98	1,00	2
		Kroklist l=600	1	st	396,00	396	0,00	
		Lastbil 3-axlad	6	tim	611,00	3 666	0,00	
		Långstav av Ek tj=14	363	m2	670,00	243 411	0,00	
		Långstav av Ek tj=22	172	m2	513,00	88 339	0,00	
		Massiv innerdörr EI30/Rw30dB 9x21, slät, målad	29	st	2 513,00	72 877	0,00	
		M-box 202040 metall vit	4	st	377,00	1 508	5,00	20
		Murarbetare	13	tim	370,00	4 934	0,00	
		Måln. akrylat 56-00010, skivor vägg-tak	186	m2	46,00	8 539	0,00	
		Papperskorg rostfri, väggmonterad	4	st	713,00	2 852	0,00	
		Plastfolie tj=0,2	597	m2	4,76	2 841	0,20	119
		Prefab trätakstol, 38°, l=10000	20	st	2 333,00	45 931	0,00	
		Primer FB 5	1	kg	65,65	69	1,00	1
		Regel XR 95	718	m1	16,00	11 491	0,84	603
		Reservpappershållare krom	4	st	162,00	648	0,00	
		Rivning bägarautomat	2	st	0,00		0,00	
		Rivning bärande plåt på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning enkel träregelstomme i vägg	470	m2	0,00		0,00	
		Rivning fasadtegel t<100	118	m2	0,00		0,00	
		Rivning golvsockel	198	m1	0,00		0,00	
		Rivning isolering i vägg 1-lag	706	m2	0,00		0,00	
		Rivning kakelfrimärke på vägg inkl. fästmaterial	2	st	0,00		0,00	
		Rivning klädkrok	0	st	0,00		0,00	
		Rivning läkt på vägg	236	m2	0,00		0,00	
		Rivning mineralull på bjälklag 1-lag	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning pappershanddukshållare	2	st	0,00		0,00	
		Rivning papperskorg	2	st	0,00		0,00	
		Rivning pappspänning på vägg	24	m2	0,00		0,00	
		Rivning plankvägg	24	m2	0,00		0,00	
		Rivning plastfolie i vägg	118	m2	0,00		0,00	
		Rivning sanitetspåshållare/sanitetskär	2	st	0,00		0,00	

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - IsoTimber	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		3

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Rivning skivor på vägg, 1 lag (gips/spån etc)	470	m2	0,00		0,00	
		Rivning spegel	2	st	0,00		0,00	
		Rivning taklist	198	m1	0,00		0,00	
		Rivning toalettppershållare	2	st	0,00		0,00	
		Rivning toalettstol	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tvåldautomat	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tvättställ	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tätskikt av papp/duk på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning underlagspapp på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning utvändig panel på vägg	24	m2	0,00		0,00	
		Sanitetspåshållare krom	4	st	285,00	1 140	0,00	
		Sanitetspåskorg ståltråd	4	st	61,00	244	0,00	
		Singelmakadam 16-32	34	m3	280,55	9 469	0,00	
		Sittbänk l=600 fristående	1	st	1 159,00	1 159	0,00	
		Skolkrok 1020 krom	2	st	36,00	72	0,00	
		Skolkrok 1021 krom	4	st	26,00	104	0,00	
		Slanghållare 72-10	2	st	9,50	19	1,00	2
		Spegel 600x450x4 mm floatlas exkl klammer	4	st	97,00	388	2,50	10
		Spånskiva regelg tj=22	187	m2	96,00	17 937	15,40	2 877
		Stolpsko typ D 100x90	22	st	60,00	1 320	0,00	
		Städset 72 900 mm BB	2	st	1 396,00	2 792	10,00	20
		Tillägg för tvättning	54	ton	106,00	5 724	0,00	
		Tillägg pumpbetong	8	m3	39,00	306	0,00	
		Tippavgift, jordmassor	72	m3	250,00	18 000	0,00	
		Tippavgift, sorterat	38	ton	700,00	26 386	0,00	
		Toalettppershållare, fast metallpinne, krom	4	st	212,00	848	0,00	
		Trappa U-formad av furu b=1000, h=2700	9	st	17 514,00	161 860	0,00	
		Träarbetare	1 381	tim	370,00	510 938	0,00	
		Trälim Bostik 1 liter	9	l	63,97	553	1,00	9
		Tvåldautomat S-Box	4	st	258,00	1 032	0,00	
		Tvålkorg krom	1	st	63,00	63	0,00	
		Tvättställ (M)	25	st	1 000,00	25 000		
		Tätduk FB 4	11	m2	80,82	889	0,00	
		Tätmembran FB 7	17	kg	52,90	889	1,00	17
		Underlagsmatta PE-foam tj=1,8	363	m2	5,54	2 013	0,00	
		WC (M)	5	st	2 500,00	12 500		
		Vibratorplatta, fram/back, < 450 kg	0	bd	498,00	224	0,00	
		Vindavledare vid takfot	42	st	69,00	2 875	1,00	42
		Vindskivebeslag, klb=200 mm, metalliserad stålplåt	18	m1	240,00	4 320	0,00	
		Väggskena 212 1920 mm vit	4	st	59,00	236	1,00	4
		Vänerply blindbotten tj=7	187	m2	89,10	16 647	3,40	635
		YAP 2200	260	m2	46,78	12 157	2,20	572
		Ytterdörr av teak 10x21	1	st	5 810,00	5 810	0,00	
		Öppningsbart 2-lufts fönster av alu 12x10	26	st	5 036,00	130 936	0,00	
Totalt						3 112 166		60 885

Bilaga 20

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - Sandwichelement	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		1

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		12x50 ohyvlat läkt	421	m1	2,89	1 216	0,36	151
		15x70 planhyvlat furu obeh	133	m1	16,92	2 246	0,72	96
		22x120 enkelfasspontad ytterpanelbräda	134	m1	15,08	2 020	0,00	
		22x120 ytterpanelbräda, grundmålad	147	m1	15,38	2 257	1,58	232
		22x145 ytterpanelbräda	1 839	m1	14,96	27 508	1,91	3 512
		22x170 ytterpanelbräda	20	m1	17,45	346	2,24	44
		22x70 ytterpanelbräda, grundmålad	98	m1	10,22	1 003	0,87	85
		22x95 råhyvlat läkt	1 297	m1	9,97	12 936	1,20	1 557
		22x95 råspont, ändspont	2 693	m1	5,34	14 382	1,31	3 528
		22x95 ytterpanelbräda	1 984	m1	9,97	19 780	1,25	2 480
		25x125 impr. NTR/AB, ohyvlat virke	317	m1	12,53	3 974	1,87	593
		28x70 glespanel gran råplan	421	m1	7,44	3 130	0,96	404
		28x70 råhyvlat läkt	583	m1	8,64	5 041	1,18	688
		38x38 ohyvlat trekantlist	20	m1	6,24	124	0,43	9
		45x145 råhyvlat (råplanat)	46	m1	16,19	742	3,91	179
		45x220 råhyvlat (råplanat) k-virke C24/K24	890	m1	44,10	39 235	5,94	5 285
		45x45 råhyvlat (råplanat)	62	m1	5,67	352	1,22	76
		45x95 mm formvirke	189	m1	14,31	2 701	0,00	
		Anläggningsarbetare	8	tim	370,00	3 108	0,00	
		Arbetare	386	tim	370,00	142 971	0,00	
		Arbetare Manuell Tid	63	tim	370,00	23 310	0,00	
		Armerad plastfolie tj=0,2	199	m2	19,94	3 967	0,25	50
		Armering K500C-T, Ø 10	363	kg	9,35	3 394	1,00	363
		Armering K500C-T, Ø 12	63	kg	9,08	571	1,00	63
		Armering K500C-T, Ø 8	42	kg	9,85	410	1,00	42
		Badkarshandtag krom l=400	1	st	221,00	221	0,00	
		Betong C 25/30 (K30) std	8	m3	1 298,00	10 194	2 400,00	18 850
		Betongarbetare	24	tim	370,00	8 938	0,00	
		Bottningslist b=16 mm	115	m1	4,55	525	0,00	
		Bottningslist b=24 mm	149	m1	6,04	903	0,00	
		Brandfogmassa	149	m1	65,00	9 717	0,20	30
		Drevning m karm och vägg 12x100	286	m1	3,00	859	0,00	
		Dubbelfalsad skivtäckning på tak metalliserad stålplåt	225	m2	801,00	180 225	12,00	2 700
		Dusch (M)	1		1 000,00	1 000		
		Duschdraperi, 1800x2000 mm	1	st	166,00	166	0,00	
		Duschdraperistång 119 vinkel er 850x 850 mm	1	st	237,00	237	0,00	
		Foderlist av furu 12x57 fabriksbeh	474	m1	27,14	12 861	0,47	223
		Fogmassa B 10-15 mm	115	m1	13,65	1 576	0,20	23
		Formolja bruksfärdig	3	l	50,15	154	1,00	3
		Formplyfa 12 mm	24	m2	115,36	2 741	0,00	
		Fotplåt vid överl.plattor, klb=200, metall stålplåt	50	m1	127,00	6 350	0,00	
		Fästmassa FB 13 (RotFix)	50	kg	13,60	674	1,00	50
		Fästmaterial	8 780	kr	1,00	8 780	0,00	
		Gipsskiva normal tj=13, b=900	1 500	m2	25,00	37 503	9,00	13 501
		Gipsskruv S 25x3,5 förz.	2 595	st	0,09	234	0,00	
		Gipsskruv S 38x3,5 förz.	12 160	st	0,12	1 459	0,00	
		Grävmaskin	3	tim	884,00	2 652	0,00	
		Hjullastare	4	tim	670,00	2 412	0,00	
		Hyllplan 300x1200 mm melamin	10	st	47,00	470	5,00	50

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - Sandwichelement	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		2

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Insektsnät av glasfiberarmerad plast b=300 mm	53	m1	13,36	701	0,05	3
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=120	183	m2	61,00	11 186	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=145	183	m2	73,00	13 387	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=170	183	m2	83,00	15 221	0,00	
		Isolering Bjälklagsskiva kl 0,037, tj=95	183	m2	51,00	9 352	0,00	
		Isolering Byggmatta kl 0,037, tj=50 med vindsydd	183	m2	39,00	7 152	0,00	
		Isolering Extr.(XPS)skiva 200, tj=70	113	m2	100,00	11 287	0,00	
		Isolering Regelskiva kl 0,037, tj=95	174	m2	47,00	8 170	0,00	
		Isolering Stålsregelskiva 450 kl 0,037, tj=95	322	m2	52,00	16 756	2,38	767
		Kakelfog	0	kg	20,78	7	1,00	0
		Kakelplattor, std 150x150	1	m2	115,20	82	0,00	
		Kantprofil AC 95/40	415	m1	40,00	16 598	0,79	328
		Karmskruv ohärdad, l=70 mm	374	st	2,99	1 118	0,00	
		Klinkerfog	20	kg	9,14	182	1,00	20
		Klinkerplattor golv, std 100x200	11	m2	556,71	5 845	0,00	
		Konsol 612 270 mm vit rak	20	st	15,30	306	1,00	20
		Krok för dammsugare	2	st	49,00	98	1,00	2
		Kroklist l=600	1	st	396,00	396	0,00	
		Lastbil 3-axlad	6	tim	611,00	3 666	0,00	
		Limträstomme (M)	1		75 000,00	75 000		
		Långstav av Ek tj=14	363	m2	670,00	243 411	0,00	
		Långstav av Ek tj=22	172	m2	513,00	88 339	0,00	
		Massiv innerdörr EI30/Rw30dB 9x21, slät, målad	29	st	2 513,00	72 877	0,00	
		M-box 202040 metall vit	4	st	377,00	1 508	5,00	20
		Murarbetare	13	tim	370,00	4 934	0,00	
		Måln. akrylat 56-00010, skivor vägg-tak	281	m2	46,00	12 948	0,00	
		Papperskorg rostfri, väggmonterad	4	st	713,00	2 852	0,00	
		Plastfolie tj=0,2	597	m2	4,76	2 841	0,20	119
		Polyetenduk GPD 45/4	12	m1	3,25	39	0,00	
		Prefab trästakstol, 38°, l=10000	20	st	2 333,00	45 931	0,00	
		Primer FB 5	1	kg	65,65	69	1,00	1
		Regel XR 95	718	m1	16,00	11 491	0,84	603
		Reservpappershållare krom	4	st	162,00	648	0,00	
		Rivning bägarautomat	2	st	0,00		0,00	
		Rivning bärande plåt på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning enkel träregelstomme i vägg	470	m2	0,00		0,00	
		Rivning fasadtegel t<100	118	m2	0,00		0,00	
		Rivning golvsockel	198	m1	0,00		0,00	
		Rivning isolering i vägg 1-lag	706	m2	0,00		0,00	
		Rivning kakelfrimärke på vägg inkl. fästmaterial	2	st	0,00		0,00	
		Rivning klädkrok	0	st	0,00		0,00	
		Rivning läkt på vägg	236	m2	0,00		0,00	
		Rivning mineralull på bjälklag 1-lag	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning pappershanddukshållare	2	st	0,00		0,00	
		Rivning papperskorg	2	st	0,00		0,00	
		Rivning pappspänning på vägg	24	m2	0,00		0,00	
		Rivning plankvägg	24	m2	0,00		0,00	
		Rivning plastfolie i vägg	118	m2	0,00		0,00	

Resurssammanställning / Konto / BD

Projektkod	Projektbenämning	Ort	Beställare		
Blåhammaren fjällst...	Förslag 2 - Sandwichelement	Göteborg	Chalmers Tekniska Högskola		
Urval		Datum	Räknat	Kontrollerat	Sida
		2016-05-13	AY, GH		3

BD	Konto	Benämning	Mängd	Enh	Nettopris [kr/enh]	Totalt	Vikt [kg/enh]	Vikt [kg-tot]
		Rivning sanitetspåshållare/sanitetskärl	2	st	0,00		0,00	
		Rivning skivor på vägg, 1 lag (gips/spån etc)	470	m2	0,00		0,00	
		Rivning spegel	2	st	0,00		0,00	
		Rivning taklist	198	m1	0,00		0,00	
		Rivning toalettpappershållare	2	st	0,00		0,00	
		Rivning toalettstol	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tvåldautomat	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tvättställ	2	st	0,00		0,00	
		Rivning tätskikt av papp/duk på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning underlagspapp på yttertak	192	m2	0,00		0,00	
		Rivning utvändig panel på vägg	24	m2	0,00		0,00	
		Sandwichelement 200mm Paroc (M)	312		750,00	234 000		
		Sanitetspåshållare krom	4	st	285,00	1 140	0,00	
		Sanitetspåskorg ståltråd	4	st	61,00	244	0,00	
		Singelmakadam 16-32	34	m3	280,55	9 469	0,00	
		Sittbänk l=600 fristående	1	st	1 159,00	1 159	0,00	
		Skolkrok 1020 krom	2	st	36,00	72	0,00	
		Skolkrok 1021 krom	4	st	26,00	104	0,00	
		Slanghållare 72-10	2	st	9,50	19	1,00	2
		Spegel 600x450x4 mm floatlas exkl klammer	4	st	97,00	388	2,50	10
		Spånskiva regelg tj=22	187	m2	96,00	17 937	15,40	2 877
		Stolpsko typ D 100x90	22	st	60,00	1 320	0,00	
		Städset 72 900 mm BB	2	st	1 396,00	2 792	10,00	20
		Tillägg för tvättning	54	ton	106,00	5 724	0,00	
		Tillägg pumpbetong	8	m3	39,00	306	0,00	
		Tippavgift, jordmassor	72	m3	250,00	18 000	0,00	
		Tippavgift, sorterat	38	ton	700,00	26 386	0,00	
		Toalettpappershållare, fast metallpinne, krom	4	st	212,00	848	0,00	
		Trappa U-formad av furu b=1000, h=2700	9	st	17 514,00	161 860	0,00	
		Träarbetare	1 386	tim	370,00	512 714	0,00	
		Trälim Bostik 1 liter	9	l	63,97	553	1,00	9
		Tvåldautomat S-Box	4	st	258,00	1 032	0,00	
		Tvålkorg krom	1	st	63,00	63	0,00	
		Tvättställ (M)	25	st	1 000,00	25 000		
		Tätduk FB 4	11	m2	80,82	889	0,00	
		Tätmembran FB 7	17	kg	52,90	889	1,00	17
		Underlagsmatta PE-foam tj=1,8	363	m2	5,54	2 013	0,00	
		WC (M)	5	st	2 500,00	12 500		
		Vibratorplatta, fram/back, < 450 kg	0	bd	498,00	224	0,00	
		Vindavledare vid takfot	42	st	69,00	2 875	1,00	42
		Vindskivebeslag, klb=200 mm, metalliserad stålplåt	18	m1	240,00	4 320	0,00	
		Väggskena 212 1920 mm vit	4	st	59,00	236	1,00	4
		Vänerply blindbotten tj=7	187	m2	89,10	16 647	3,40	635
		Vänerply bygg oputs tj=12	13	m2	76,80	995	5,80	75
		YAP 2200	260	m2	46,78	12 157	2,20	572
		Ytterdörr av teak 10x21	1	st	5 810,00	5 810	0,00	
		Öppningsbart 2-lufts fönster av alu 12x10	26	st	5 036,00	130 936	0,00	
Totalt						2 503 597	61 012	