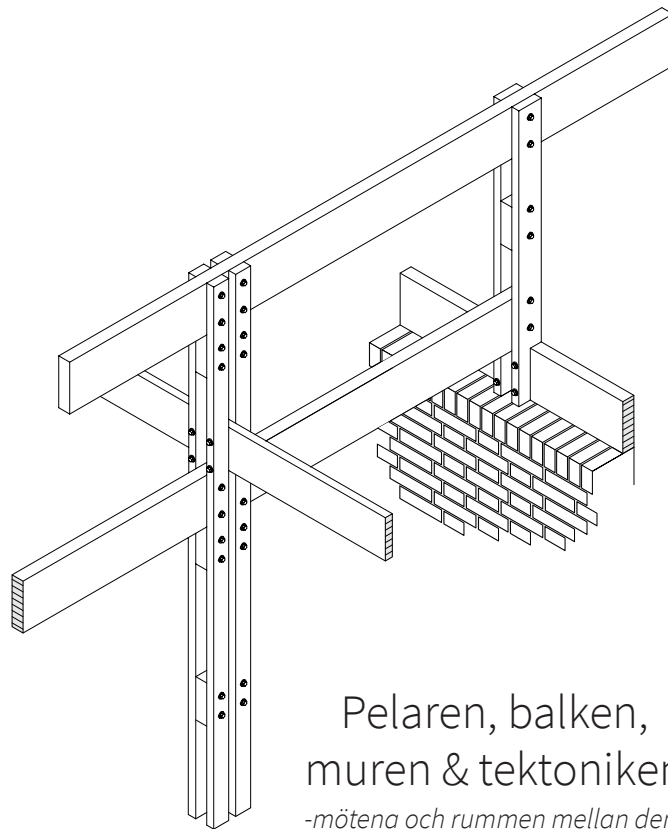


AAHM01: Examensarbete i arkitektur, vt 2017
Arkitektskolan, Lunds Tekniska Högskola
Av: Ola Håkansson
Examinator: Tomas Tägil
Handledare: Ingegärd Johansson



Pelaren, balken,
muren & tektoniken
-mötena och rummen mellan dem

Examensarbete i Arkitektur av Ola Håkansson



LUNDS UNIVERSITET

AAHM01: Examensarbete i arkitektur, vt 2017

Arkitektskolan, Lunds Tekniska Högskola

Titel: Pelaren, balken, muren & tektoniken

Av: Ola Håkansson

Handledare: Ingegärd Johansson

Examinator: Tomas Tägil

Abstract

In this project, I investigate how a single-family house can get additional qualities by making its constructive and structural components visible. I let the construction be present in the room and from it create spatial qualities. The goal is to do this in a way where the materiality and tectonics of the construction are present in the rooms and give the building additional qualities.

Initially I looked at Danish villas from the 1960s that I found to have these qualities. With them as role models I developed my own principles of design and spatial organization. The principles then guided the design process of a villa on a real-world site. In my work, I sought to make the physical properties of the materials visible and use the impression they give in the villa's rooms and design. In design, supporting elements not only convey the structure of the room, but also contribute positively to its spatial qualities.

To further explore the possibilities of the principles and details I developed, I deconstruct the house and reuse them in smaller experiments. In two houses with different organizations I test what other spatial qualities and situations they can give rise to.

Innehållsförteckning

Inledning

Mål	s. 7
Bakgrund	s. 8

De danska husen

En analys av en grupp danska villor från 60-talet.

Inspiration	s. 9
Villa Kjærholm	s. 10
Villa Arne Bøgh Andersen	s. 12
Villa Exner	s. 14

Kvalitéer och principer

Ett urval av kvalitéer och hur jag fortskrider med dem.

Balk, mur och pelare	s. 16
Material	s. 18
Muren som en kärna	s. 22
Stommen i rummet	s. 24
Balken som spänner ut	s. 26

Från principer till ett hus

Där jag designar en villa för en plats utifrån mina principer.

En plats att komma tillrätta i	s. 28
Huset på tomt	s. 30
Planer	s. 34
Fasader	s. 38
Sektioner	s. 42

Min Bygglåda

Där jag generaliserar delarna i min första design.

Kärnan	s. 46
Pelar- balkkonstruktionen	s. 48
Modellbilder	s. 50
Tak & Ytterväggar	s. 52

Varianter

Utforskar andra kvalitéer tidigare principer och delar kan ge.

Variant A	s. 54
Variant B	s. 55

Reflektion

En kort reflektion över mitt arbete.

Reflektion	s. 56
------------------	-------

Källor

Källförteckning	s. 59
Bildkällor	s. 59

Inledning

Mål

I projektet undersöker jag hur ett enfamiljshus kan få ytterligare kvalitéer genom att göra dess konstruktion och uppbyggnad synlig. Jag låter konstruktionen vara närvarande i rummet och med hjälp av den skapa rumsliga kvalitéer. Konstruktionens materialitet och tektonik görs närvarande i rummen och ger ett mervärde.

Inledningsvis tittade jag på danska villor från 60-talet som innehöll dessa kvalitéer. Med dem som förebilder tog jag fram mina egna principer för konstruktion och rumslig organisation. Principerna vägledde sedan designprocessen för en villa till en utvald tomt. I arbetet eftersträvade jag att synliggöra materialens fysiska egenskaper och intrycket de ger i villans rum och design. I designen ska bärande element inte bara förmedla rummets uppbyggnad, utan också bidra positivt till dess rumsliga kvalitéer.

För att fortsätta utforska möjligheterna i de detaljer och lösningar jag tagit fram dekonstruerar jag sedan huset och återanvänder dem i mindre experiment. I ett par hus i varierande organisationer testar jag vilka andra rumsliga kvalitéer situationer de kan ge.

Bakgrund

Byggnadsteknik utvecklas och förbättras och byggstandarden höjs hela tiden. Bostadsstandarden höjts och energiförbrukningen har sjunkit för nya bostäder, vilket lett till en större komplexitet i deras uppbyggnad. Den utvecklingen har drivits av bland annat ekonomiska och lagstadgade krav. Byggnaderna måste bemöta dessa samtidigt som de ska vara ekonomiskt gångbara att producera. Det leder till att produktionen effektiviseras för att sänka kostnaden.

Det har resulterat i att den bärande konstruktionen oftast kapslas in i olika lager för att möta kraven som finns på isolering, täthet, brand- och fuktsäkerhet mm. Den synliga ytan man möter i rummet är ett ytskikt som inte avslöjar vad som finns under.

Rationaliseringen har också gjort att i regel används samma ytskikt oberoende av vilket material huset är byggt av. Oavsett om det är ett trä- eller betonghus tillkommer detta lager, vanligtvis gipsskiva, och gör alla rum neutrala och lika i stället för att de får en egen karaktär.

Inspiration

Jag har velat utforska hur man kan designa en villa med en konstruktion vars uppbyggnad är synlig i rummet. Kvalitéer som jag ser är ofta starkt representerade i villor från Danmark i mitten av 1900-talet. Där konstruktionens material och uppbyggnad ger ett mervärde och ger rummet en egen karaktär.

Det betyder inte att jag tycker den moderna utvecklingen är negativ eller att det inte byggs hus som tar vara på materialet och konstruktion i huset. Tektonik och materialitet är fortfarande centrala egenskaper inom arkitektur. Jag upplever att de ofta bortprioriteras och istället läggs fokuset på ljus och rumslig organisation. När jag letade efter exempel på existerande bostäder som jag tyckte innehöll de egenskaper jag sökte efter var det oftare än inte en dansk villa från 50-60-talet. Det fick mig att fokusera på just det området.

Jag har gjort ett urval av danska villor från den här perioden, som jag tycker speciellt lever upp till dessa kvalitéer. I dem har jag tittat på hur de är organiserade och hur de har använt sin uppbyggnad för att ge olika kvalitéer till rummen. Med dem som förebilder tar jag sedan med mig idéer om organisation, konstruktiva principer och material.

Villa Kjærholm (1960-62)

Rungsted Kyst, Danmark
Hanne Kjærholm (1930-2009)

Villa Kjærholm är en enplansvilla på 160m² vid Öresunds kust. Tomten var den sista som såldes av en grupp som bildats från ett gammalt gods vid Rungsted Kyst. Större delen av tomten är kvadratisk och vätter mot Öresunds strand. Tillsammans med en strimma som fungerar som accessväg till tomten har den en form som kallats 'fläskkotletten' i Danmark.

Från början hade Hanne Kjærholm utformat ett tvåplanshus som skulle sätta sig i tomtens sluttning. Hon ska ha ändrat sig när hon insåg hur stort ingrepp det skulle betyda för platsen. Istället ska hon ha inspirerats av en pergola på platsen till den slutgiltiga enplansvillan som byggdes.

Med den nya designen började entrésekvensen vid accessvägen mellan en vitputsad mur och ett lummigt buskage där man sedan kommer fram till huset. I huset möts man först av en sluten del där det ända naturliga ljuset och utsikten kommer genom det uppglasade entrépartiet och takfönster. Ifrån entréen rör man sig från ljuset in genom en mörk kärna där du sedan passerar genom en dörr till ett stort ljus rum som öppnar sig fullständigt mot Öresund. (Sheridan, M. 2014. s.289-290)



Bild 2, Uteplats, fasad nordost.



Bild 3, Utsikt mot Öresund från vardagsrum.

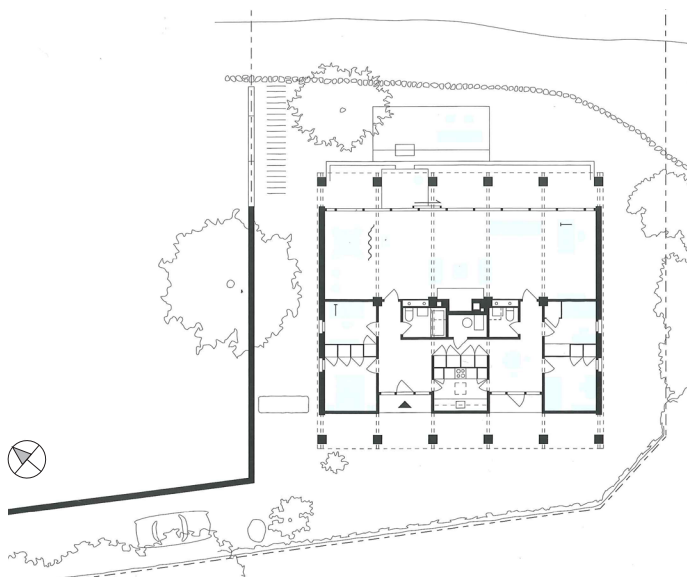
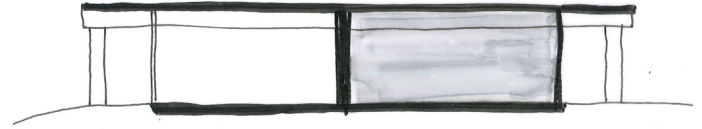
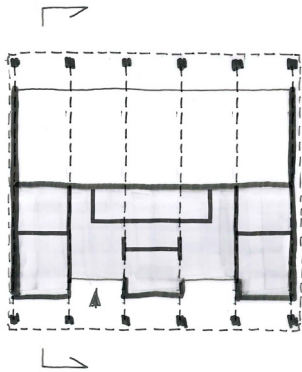


Bild 1, Plan Villa Kjærholm 1:400



Husets består av tre pelarrader som bär massiva limträbalkar som går genom huset. De yttre pelarrader står utanför huset och den centrala är utvidgad till en hjärtmur som delar upp huset i två delar. En del är sluten, med en rumsuppdelning efter balkarnas modulmått, och en är fullkomligt öppen med ett stort socialt rum. I det öppna rummet finns inga fasta väggar men de exponerade balkarna delar upp rummet visuellt i olika zoner.

Den utvändiga pelarna ramar in utsikten gör det möjligt att ha hela fasaden uppglasad. De bärande balkarna delar upp rummet i mindre ytor och uppglasningen synliggör att balkarna fortsätter ut. Tillsammans ger de ett stort öppet rum med naturliga uppdelningar som fortsätter ut på tomten.

Villa Kjærholm har en skarp vertikal uppdelning i byggnadselement. Väggar och pelare står stabilt på marken med balkarna som sträcker ut sig mellan dem och taket som vilar ovanpå som en massiv skiva.

Den här uppdelningen av byggelement görs också synligt interiört. Balkarna ligger exponerade längs gavelväggarna och mellan pelarna. Väggarnas material visar också om det är en bärande vägg, som gaveln eller hjärtmuren med sitt vitputsade tegel, eller om det är rumsavskiljande väggar med träpanel.



Bild 4, Vardagsrum Villa Kjærholm

Bild 5, Limträbalkar möter tegel mur i vardagsrum

Villa Arne Bøgh Andersen (1959-61)

Vedbæk, Danmark

Jørgen Bo(1919-1999), Vilhelm Wohlert(1920-2007)

Villa Arne Bøgh Andersen huset beställdes av Ambassadör Arne Bøgh Andersen efter att han sett ett modellhus i fullskala som Jørgen Bo och Vilhelm Wohlert samarbetat på till Huset i Haven utställningen, 1959. Villa Arne Bøgh Andersen är en anpassning av den originella designen från utställningen för en tomt Bøgh Andersen hade köpt. Det nya huset återanvände till och med delar av modellhuset.

Resultatet blev en modernistiskt enplansvilla på 174m² som använder sig av materialen på ett liknande sätt som den danska stilen 'Skønvirke'. Villans mest framträdande drag är den mur som delar upp tomten och putsades vit för att framhäva dess övergripande form över de individuella komponenterna.

(Sheridan, M. 2014. s256)

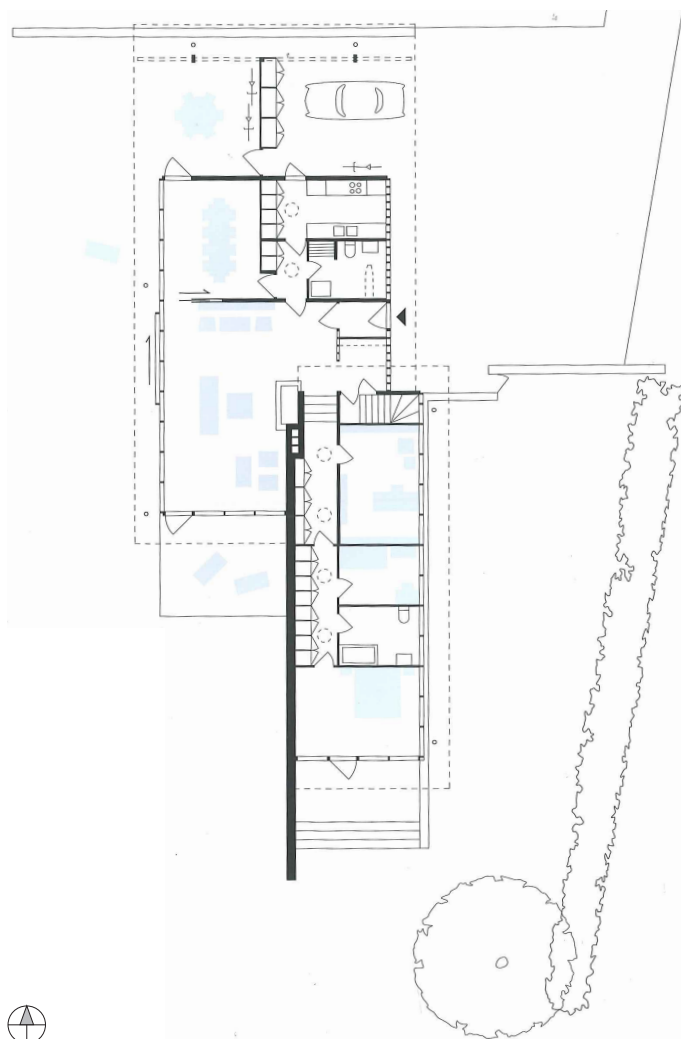


Bild 7, Plan Bøgh Andersen huset, 1:300



Bild 6, Öppen spis i vardagsrum och korridor

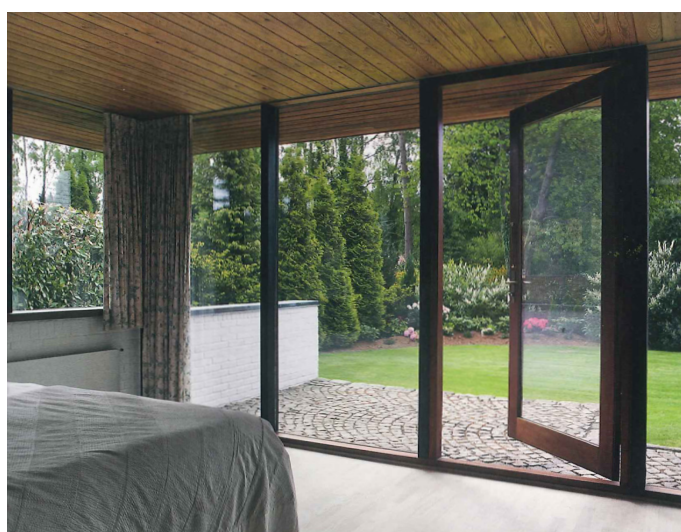
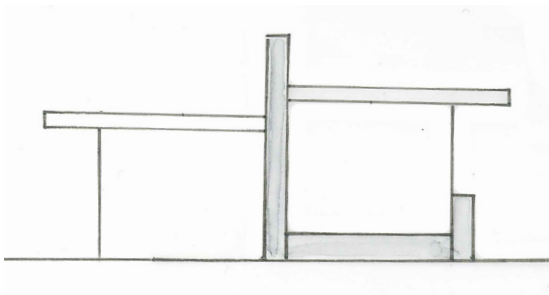
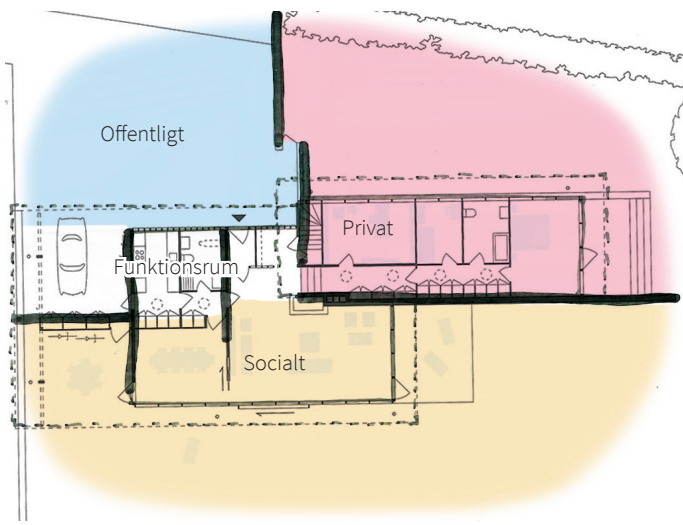


Bild 8, Sovrum. Vy mot uteplats och trädgård



Vy mot norr. Delande mur i centrum med utbalkande tak.

Vid entréen ser huset ut som man kan förvänta sig av ett hus modernistiskt från den tiden med sitt platta tak, fönsterband och panel. Innifrån tomten träder en annan sida fram. Där verkar de olika takskivorna skjuta ut från den prominenta vita muren. Muren överordnar sig mot taken och går cirka en meter över dem. Under taken är väggar helt uppglasade med djupa slanka pelare. Man får intrycket av att taken svävar fritt ut över rummen.



Rumslig analys

Bo och Wohlort har designat huset på ett sätt där Vardagsrummet och sovrummen fullständigt öppnar upp sig mot tomten och håller privata, sociala och offentliga separerade. Samtidigt är huset fortfarande väldigt öppet och extrovert mot tomten.

Matsalen och vardagsrummet separeras från uppfarten och gatan av kök och entré, men glaspartierna öppnar upp rummet mot trädgården istället. Muren blir en ljus västvärd vägg som också skiljer sovrummet från husets mer sociala delar. Den lilla nivåskillnaden mellan sovrummen och resten av huset tillsammans med de utvändiga murarna och buskaget från gatan skapar en avskilt del av huset med en egen liten del av trädgården.

Muren blir mer än ett centralt gestaltande element, den är också en organisatorisk princip som separerar huset i olika sfärer.



Bild 9, Vy mot norr, uteplats vid sovrum



Bild 10, framsida, entré och carport

Villa Exner (1959-61)

Skodsborg, Danmark

Inger Exner(1926-), och Johannes Exner(1926-2015)

Paret Exner var främst kända och verksamma som arkitekter för kyrkor eller andra byggnader med religiös anknytning. I dessa projekt arbetade de väldigt medvetet med traditionella byggmetoder för att skapa byggnader med anknytning till platsen, men med modern gestaltning och uttryck.

När de skulle designa sitt egna hem där för sin familj och egna arkitekturverksamhet var de begränsade av tomtbestämmelser. De bara kunde bara bygga på en strimma på 12x40m, men det som hade störst inverkan var de ekonomiskt begränsningarna.

Det lede till väldigt enkla byggprinciper och material. Huvuddelen av byggnaden är en avlång rektangel mellan två tegelmurar samt två mindre till entréen och carporten. Taket hålls upp av enkla träbjälkar mellan de två sluttande tegelmurarna. (Sheridan, M. 2014. s272)



Bild 11, Central matsal med uppglasad fasad

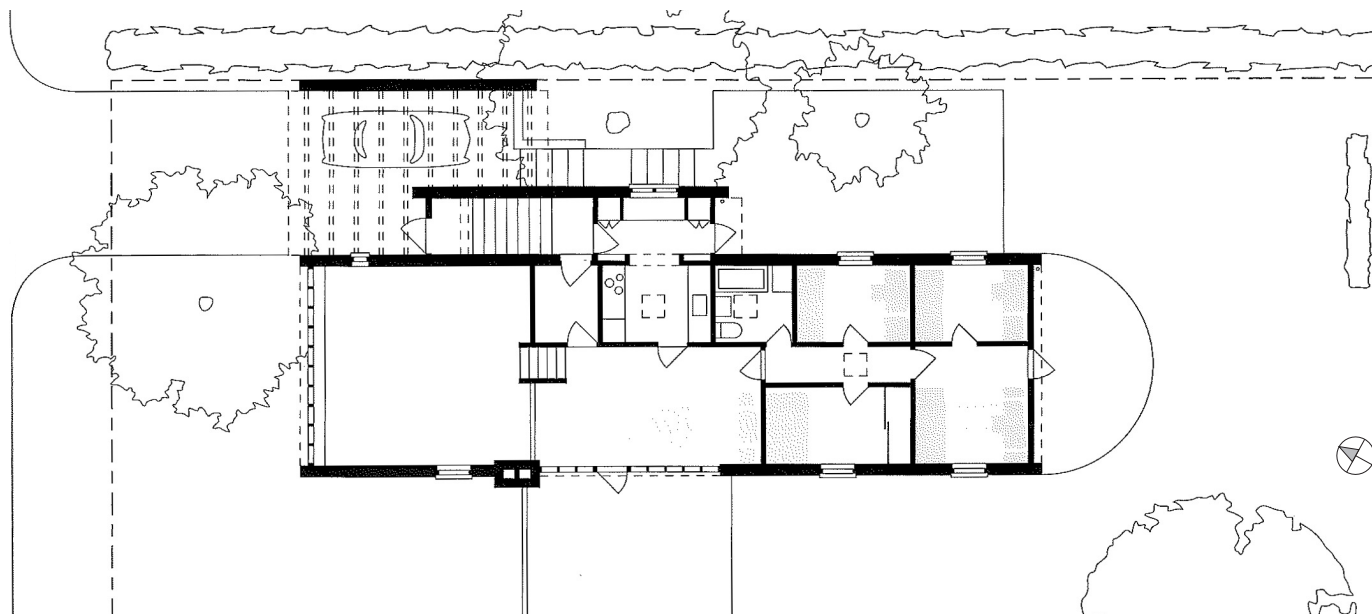


Bild 12, Plan Villa Exner, 1:200

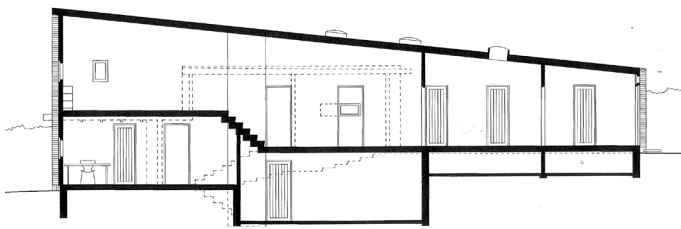
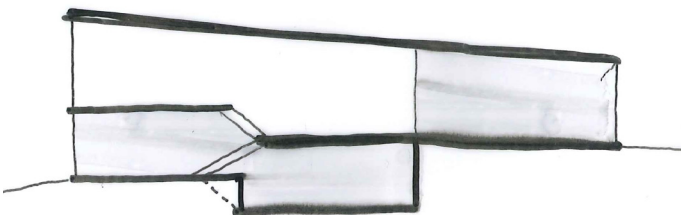


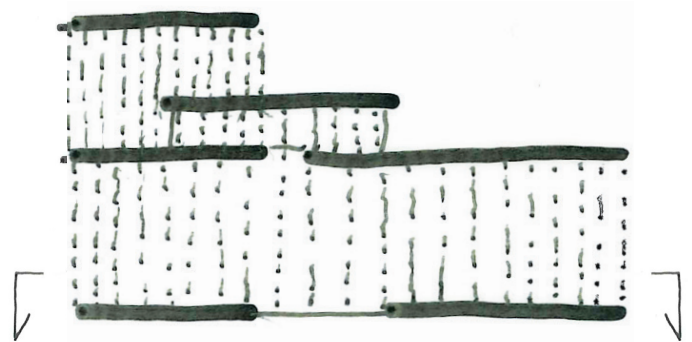
Bild 13, Sektion, 1:250



Sektion, Privata ytor, ateljé, undercentral och sovrum, markerade.

Det lutande taket gör att rummen längs med huskroppen får varierande höjd. Tillsammans med höjdskillnaden i marken får den norra änden så mycket höjd att Exner kunde höja rummen i den änden och få plats med sin studio under vardagsrummet. Då lyfts vardagsrummet upp från gatans publika rum och skiljer det från matsalen med ett halvt plan. Det separerar rummen samtidigt som öppenheten mellan dem och taken som går continuerligt över dem knyter ihop dem.

Lutningen gör också att taket blir mycket lägre i husets andra ände. Där placerade paret Exner sovrummen som behöver en mer intim skala. Hade de haft samma takhöjd som de större rummen hade de blivit oproportionerligt höga.



Villa Exners uppbyggnad

På grund av begränsningar från olika håll styrdes Exner mot ett fyrkantigt fotavtryck till sin byggnad. Trots det gjorde de en dynamisk byggnad med en tydlig riktning. De byggde ett hus mellan två stegrande murar som öppnar sig mot trädgården och tar in ljus i i mitten och ändarna.

Matsalen är placerad där muren öppnar sig och kopplar samman de andra rummen i huset och bildar en linjär organisation längs murarnas riktning.

Logiken med de längsgående bärande murarna syns också inuti rummen. Murningen slämmas vit interiört så rummen upplevs ljusare men håller teglet struktur synlig. Halvväggar och rumsavskiljande väggar är också i samma slammade tegel oavsett om de går längsmed eller tvärs över husets riktning. I ändarna fortsätter logiken med samma material interiört som exteriört, men istället är de i stående träpanel för att accenturera estetiken med de parallella murarna.



Bild 14, Sovrum, 'gavelvägg' med panel och fasadvägg i putsat tegel



Bild 15, Carport och entré, taket har tvärgående balkar exponerade

Balk, mur och pelare

Det som intresserade mig mest i de danska förebilderna var mötena mellan olika typer av konstruktioner och hur byggnaderna kommunicerade vad de är och vad de gör. Jag tror att det till stor del beror på att de olika konstruktionerna gjorts så visuellt distinkta och fått en egen karaktär. I mina förebilder har husens delar utformats för att representera sin konstruktiva eller organisatoriska funktion som samtidigt uttrycker en hemtrevnad.

Skillnaden i hur de olika delarna är uppbyggda och deras material skapar en kontrastverkan och spänning när de möter varandra. Därför har jag inte valt att utgå från bara en konstruktionsmetod.

Jag vill utforska hur olika byggprinciper kan samarbeta och vilka organisationer och situationer det kan ge upphov till. När jag tittade på de danska villorna väckte muren, balken och pelaren mitt intresse. Jag vill arbeta med dem för att undersöka vilka kvalitéer de ger när de får närvara och mötas i rummen. Hur deras uttryck kan bygga upp rummen tillsammans med deras funktion.



Hur kan tre byggdelar mötas på ett sätt som gör att de arbetar i samklang och bidrar positivt till rumsligheten?

Material

Balken & Pelaren

Trä

Trä är ett vackert och traditionellt material som lämpar sig för balk och pelarkonstruktioner. I mina danska förebilder har det också använts flitigt. I Villa Exner och Arne Bøgh Andersen förekommer träet mest som panel i ytskiktet, men har en mer konstruktiv roll i Villa Kjærholm. Där träder träet fram i form av limträbalkar som går tvärs igenom hela huset. Trä har ett solid och kraftigt utseende, men den varierade ådringen och med en varma kulör ger den ett gemytligt intryck.

Träets fiber gör att det har olika utseende och egenskaper i olika riktningar. Det ger olika karaktär till träet beroende på hur det används och gör att materialet i sig kan hjälpa till att kommunicera konstruktionens funktion, t ex de olika fiberriktningarna i balkar och pelare. Limträ blir ett starkare material som behåller träets visuella egenskaper, där dessutom de sammanfogade komponenterna i limträet syns i hur ådringens mönster bryts.

De här kvalitéerna hos trä gör att jag vill fortsätta arbeta utifrån det, likt husen jag tittat på i mina förundersökningar.

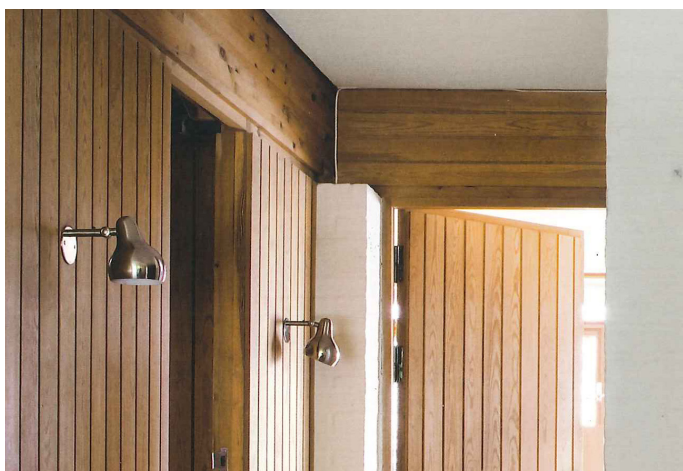
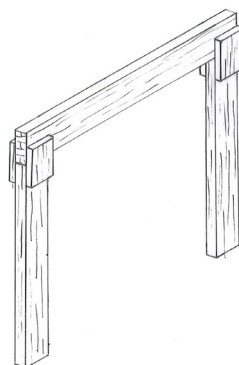


Bild 16, Villa Kjærholm, korridor. Limträbalk och detaljer i träpanel



Stål

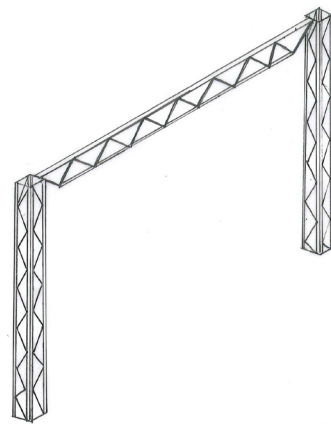
Jag hade också titta på stål som ett alternativ. I en slank fackverkskonstruktion kan det anta en väldigt lätt och elegant form. Men den saknar det vänliga uttryck som trä kan utstråla. Istället ger det en estetik som får mig att tänka på konverterade industrilokaler. En estetik jag själv tycker är attraktiv i vissa sammanhang, men vars uttryck kontrasterar med förväntningen av hemmet istället för att samverka med det.

Stål skulle kunna ge mer flexibilitet i designen eftersom det blir större spännvidder och man kan använda den slankare konstruktion än med limträ. Med en fackverkskonstruktion kan den också göras glesare och bli mindre påtaglig i rummen.

Att göra konstruktionen mindre påtaglig är inte nödvändigtvis en fördel i det här projektet. Där den bakomliggande idén är att konstruktionen och dess material ska vara närvarande i och en del av rummen.



Bild 17, Exponerade fackverksbalkar i stål, Hello House av OOF! Architecture



Muren

Tegel

Tegelstenarnas modulära format kan ses som begränsande, men det är också det som gör att teglet tar på sig olika karaktär beroende vilka ingrepp man gör i muren. Det går att såga och klyva stenarna för att göra olika hål och urgröpningar, men om man planerar i förväg och anpassar murförbandet med stenarnas bestämda form kan man vinna både tid vid byggandet och uttryck i designen.

Tegel är ett hårt material men det kan ge ett varmt uttryck med sin kulör. När den hårda ytan blottläggs kan den ge problem med akustiken och det måste tas hänsyn till i resten av materialen. Dock motverkas detta till viss del av fogarna som bryter upp den reflekterande ytan.

Teglets unika karaktär är fortfarande påtaglig med en slamning. Så om man behöver mer ljus kan det målas med ett tunt lager vit färg utan att förvanska teglets närvaro.

De här förutsättningarna hos teglet gör att dess uttryck förändras med strukturen. För dörröppningar balk/valv som kan vissas med ett rullförband. Om en serie hål för upplag för balkar behövs kan man byta murförband som är anpassade efter dem.

Precis som med träet är teglet ett material som jag återfinner i mina förebilder och jag vill fortsätta jobba med för sina egenskaper.

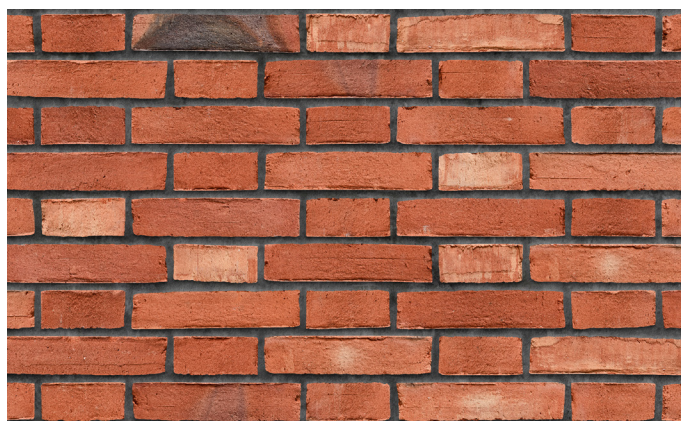
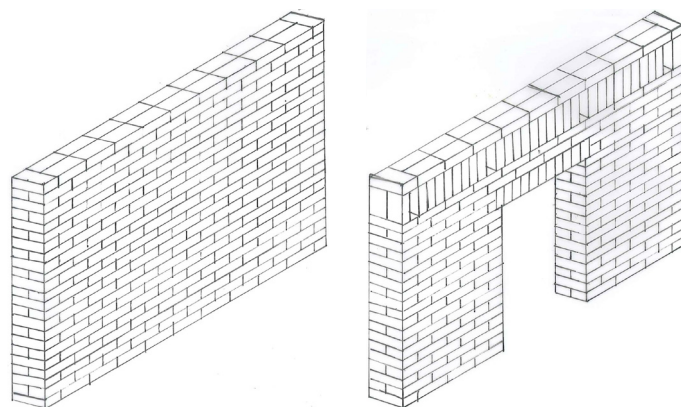


Bild 18, Petersen Tegl



Betong

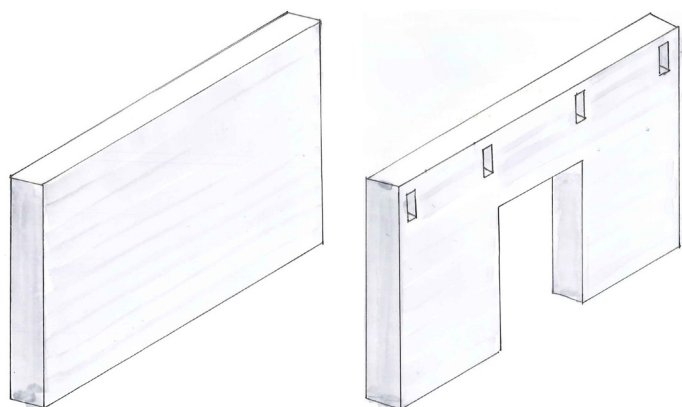
Innan jag bestämde mig för teglet i muren övervägde jag betong som ett mer nutida alternativ. Betong kan också användas i balkar och pelare. Dock är det bättre lämpat för större byggnader och de egenskaper man associerar med betong spelar bättre med muren som koncept. Precis som teglet ger betong ett intryck av tyngd, hårdhet och stabilitet.

Betong gjuts ofta, men kan också komma i blockformat som byggs likt tegel. De blocken brukar då vara i större storlek och ger tillsammans med sin kulör ett helt annat uttryck. Lättbetong block är isolerande och kan lättare bearbetas på plats, men den resulterande ytan passar bättre med stålets industriella estetik och går emot den hemtrevnad jag är ute efter.

Formgjuten betong kan få olika karaktär från gjutformen eller om balasten blottläggs. Till skillnad från teglet anpassar sig inte betongen lika mycket efter öppningar och hål. Eftersom man gjuter hela element i betong avslöjar den slutgiltiga formen inte mycket om dess uppbyggnad. Bara avtrycket från formen talar om det hur det tillverkades.



Bild 19, Betong med intryck från brädform av UBAB

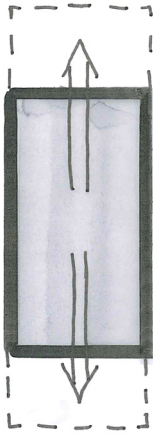


Muren som en kärna

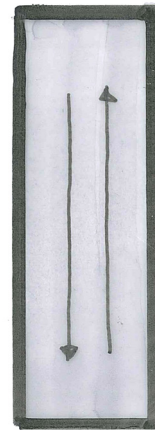
Med materialet i och byggdelarna i åtanke är frågan hur de ska användas. I de exempel som jag valt ut används ofta muren som en organiserande del. Villa Exner organiserar sig linjärt mellan två parallella murar som definerar huset, Villa Kjærholm har den slutna volymen av tegel med funktionsrum som sedan öppnar upp sig i ett stort generellt rum. I Villa Arne Bøgh Andersen bildar muren en barriär mellan olika delar av huset och som taket sträcker ut sig från.

Från det har jag tagit fram ett koncept om att muren skulle bilda en tung mitt åt huset där rummen går längs utsidan istället för mellan dem som i Villa Exner. Murarna bildar en sammankopplande kärna genom huset och kan också innehålla förvaring och andra funktioner samtidigt som det ger en stabil mitt till resten av huset.

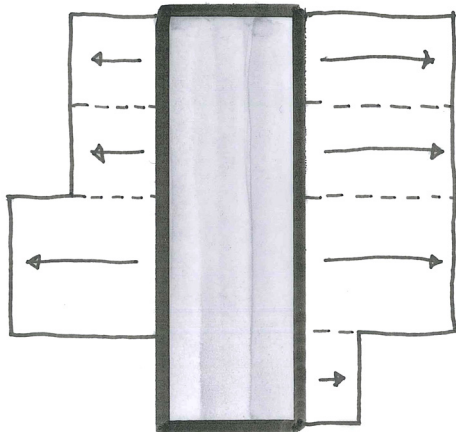
Från den kan sedan pelar- och balkkonstruktionen utgå ifrån. Likt Villa Kjærholm som har en sluten kärna som har balkar som går tvärs över. I det här fallet blir kärnan mer underordnad och har rum på båda sidorna.



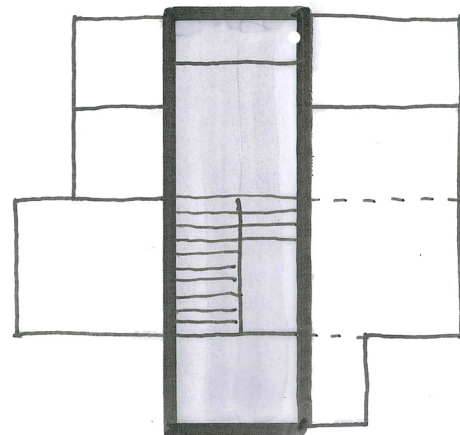
Muren bildar en tung genomgående kärna.



Agerar kommunikativ länk.



Lättare konstruktion skjuter ut från kärnan.



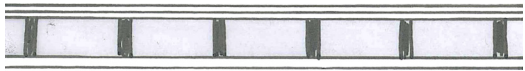
Lättare konstruktion delas in i rum och kärna används för olika funktioner.

Stommen i rummet

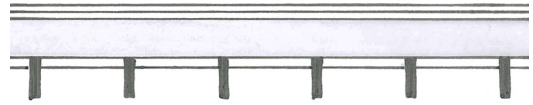
Med kärnan i mitten, återstår hur den yttre strukturen ska bäras från kärnan till ytterväggen. Moderna bostäder i trä har normalt en bärande regelstomme i ytterväggen som också håller isoleringen. Den har skickt som skyddar mot vinden och står emot sol och väta. Mot insidan finns ett tätskikt som hindrar varm fuktig luft att ta sig till den kalla delen av ytterväggen och ett kompletterande isolerande lager som kan hålla diverse ledningar och bära ytskiktet och separera tätskiktet från eventuella tavelspikar.

Dessa lager är viktiga för att separera den allt mer kontrollerade innemiljön ifrån utemiljön och behövs där de är. Bärningen måste dock inte vara i ytterväggen. Kjærholm gjorde en intressant lösning här när hon placerade bärningen i pelare utanför huset. Det frigjorde för henne att glasa upp hela ytterväggen.

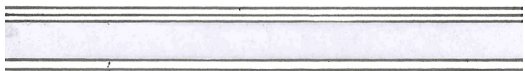
Det skapade en intressanta situation där inne och ute blandas ihop av strukturen som fortsätter ut. Det jag vill fokusera på är hur strukturen bygga upp rummen. Därför vill jag likt Kjærholm använda mig av pelare istället för regelväggar, men flyttar dem in i rummet istället för utanför huset. Där kan de dela upp rum på ett sätt som är mer påtagligt än bara synliga balkar i taket, men fortfarande genomträngligt.



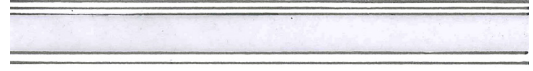
Vägg i plan, med inbyggd stomme döljs den och lämnar rummet öppet.



Stomme mot vägg redovisar strukturen och behåller rummet öppet.



Stomme i rummet klargör rummets uppbyggnad, men bildar en barriär.

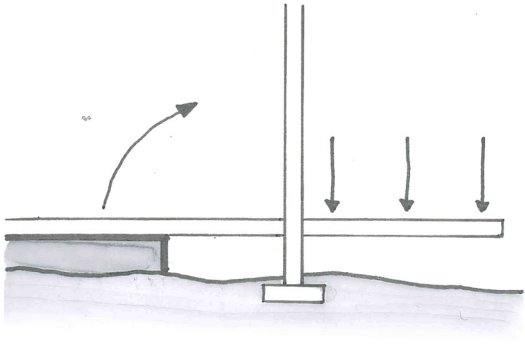


En glesare men kraftig stomme blir genomtränglig och delar upp rummet.

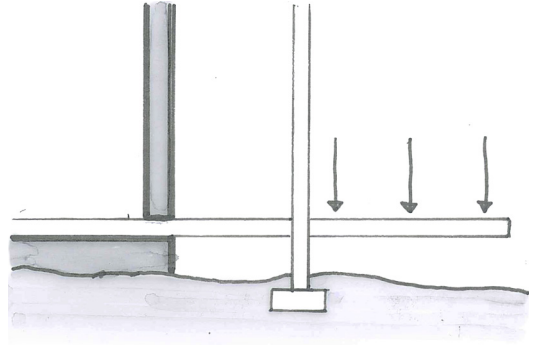
Balken som spänner ut

Med pelaren inuti rummet uppstår istället frågan vad som bär taket och golvet mellan pelaren och ytterväggen. För det använder jag ännu ett element från Villa Kjærholm, balken. Där vilar balkarna på en extern pelare. Medan här bygger de ut som konsoler från pelarna och förankras i kärnan. Det gör att rummen kan få ett varierande djup mellan konsolens spännvid och pelarraden. Strukturellt bildas en öppen länga med en solid vägg i bakänden och en pelarrad straxt framför som annars är öppen. Det ger en frihet i vilka öppningarna som kan göras i fasaden. Ett fönsterband kan placeras längsmed en hel väggs längd eller glassas upp som ett drivhus.

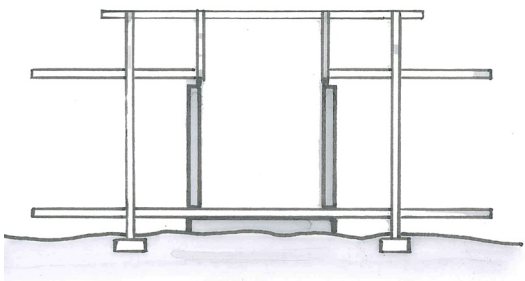
Jag kopplar sedan golvbalkarna på varje sida av kärnan genom att låte dem mötas i kärnans golv. Takbalkarna lägger jag upp ovanpå kärnan och kopplar istället ihop dem via pelarna och stag i linje med kärnan med en upphöjd balk. Det gör att kärnan får egen karaktär med högre takhöjd och att överljus kan tas in i den eller djupare in i rummen.



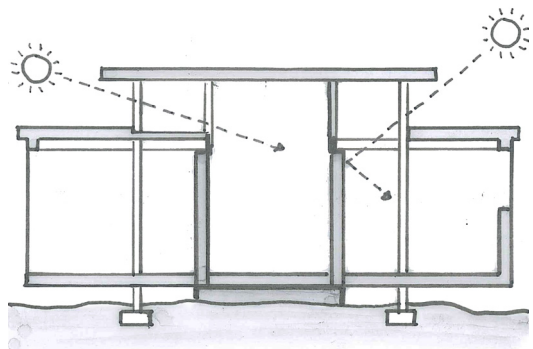
Konsol balk bildar hävarm på pelaren.



Tegelmur förankrar balk och stabiliserar konstruktionen.

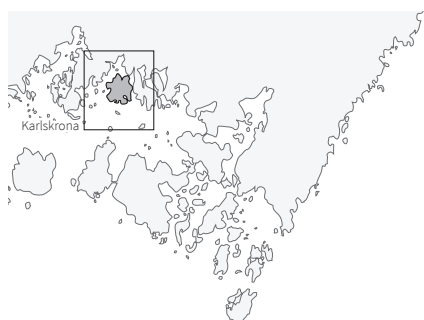
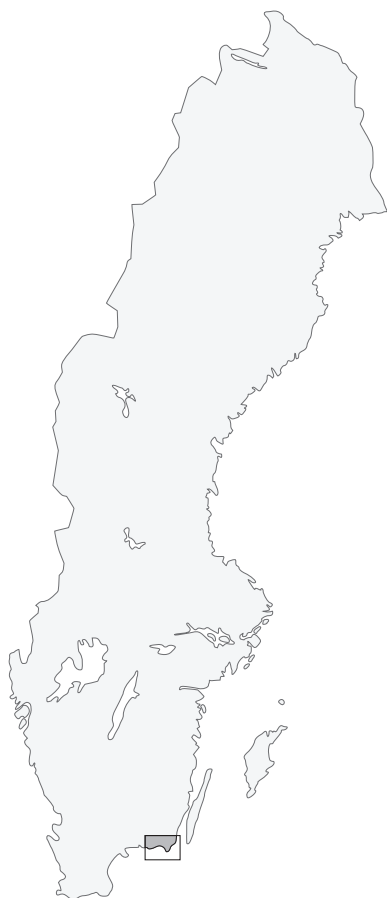


Träkonstruktion på vadera sida av muren knyts ihop.



Upphöjt centralt tak ger möjlig att ta in lågt solljus i rummen och kärnan.

Från principer till ett hus



En plats att komma tillrätta i

Jag vill tillämpa de här principerna på en riktig plats som jag kan förankra designen i. Där platsens karaktär tillsammans med konstruktionen påverkar husets utformning.

För att minska förarbetet med att hitta och lära känna en ny plats valde jag att hitta en lämplig tomt i min hemstad Karlskrona. Där finns en ständig närhet till havet och aldrig långt ifrån skogsområden. Där letade jag i bland öarna där det finns mycket kuperad terräng som skiftar mellan jord och stenknallar som skymtar fram mot kusten.

Jag hittade en tomt på Verkö, en större ö straxt öster om centrala Karlskrona. På Verkös norra udde har nyligen många nya villor byggts. Många såg ut som generiska kataloghus, men den del hade mer ambigösa designar.

Men inne bland buskage och i runt ett krön fanns en gammal tomt med en äldre sommarstuga och en bod. Den var bebyggd, men dess markanta terräng kändes som en bra plats att pröva mina byggprinciper på. Stugan var i gott skick och tomten verkade välvårdad, men det är ett populärt område för de som vill ha nära till centrum men vill bo i förortsmiljö med närhet till havet som kan motivera till byggnation av ett större hus. Tomten ska dessutom bara fungera som ett test hur för mina organiserande och konstruktiva principer kan appliceras på en reell plats. Därför bortser jag från de komplikationerna och använder platsen som referenspunkt att påbörja designarbetet utifrån.





Bild 20, Vy mot nordväst
Infart till tomten.



Foto, Ola Håkansson (2017). Vy mot nord ost
Bef. bod inskjutet mot en slänt bland grönska.



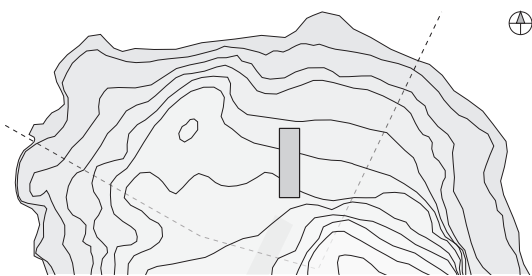
Foto, Ola Håkansson (2017). Vy mot nordväst
Befintlig byggnad med tomtens sluttning och utsikt över vattnet.



Foto, Ola Håkansson (2017). Vy mot nord nord väst
Klippor som övergår i mjukare mark.



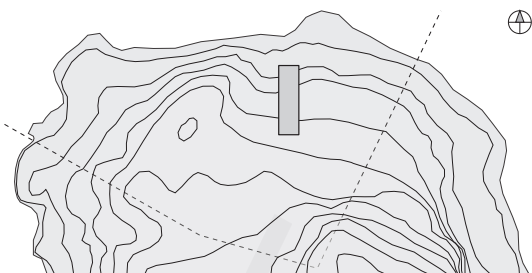
Foto, Ola Håkansson (2017). Vy mot nord ost.
Buskage och mur i förgrunden, bod och vatten i bakgrund



Nord-sydlig riktning på tomt och hus

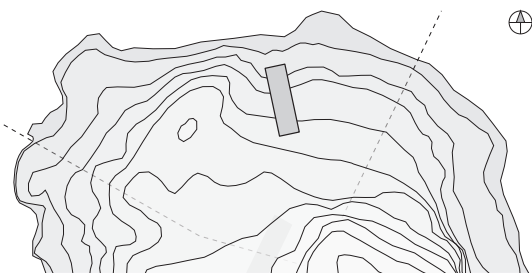
Huset på tomt

Tomten är i stort sett symmetrisk i nordsydlig riktning. Den sluttar ner mot vattnet mot norr, väster och öster. I väst/öst/syd finns det mycket grönska som med den kuperade terrängen skymmer tomt utifrån som man anländer från söder. Jag fortsätter den här riktnigen som finns i platsen också i huset. Med kärnan som en central länk får det en axial organisation som viker av till olika typer av rum.



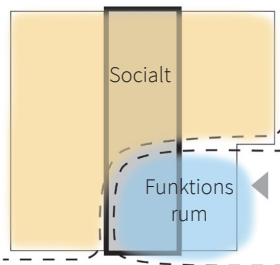
Närhet till vattnet och tillvaratagande av den södra, planare, tomtytan

Den kuperade marken och buskagen gör tomten gömd och avskild som den är, istället för att använda huset för att dela av av tomten i olika delar flyttar jag ut den mot strandkanten för att öka närheten till vattnet och lämnar den planare delen av tomten öppen. Då hamnar huset i något av ett hörn mellan två slutningar. För att möta dem och bättre rotera huset i terrängen roterar jag huset lätt moturs så att ena sidan av kärnan vänder sig en aning mot söder.

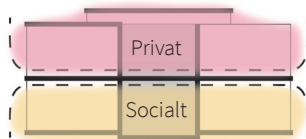


Anpassa husets riktning efter terrängen

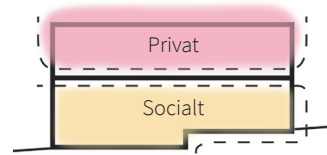
Trots att tomten i sig är högst privat vill man vill jag att det ska finns en viss separation mellan besökare och mer privata ytor. Jag placerar därför hall och badrum som en buffert när man leds in i huset trots att dessa kan få placeras i kärnan. Det gör att man leds in i den sydöstra hörnan av byggnaden innan man kommer in till mer avskilda sociala rum. De privata sovrummen placerar jag avskilt ett plan upp.



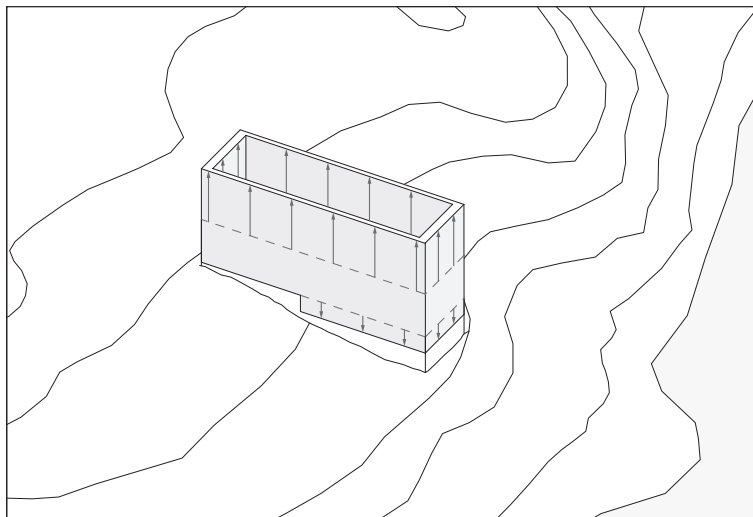
Funktionsutrymmen som skiljer sociala rum från entré.



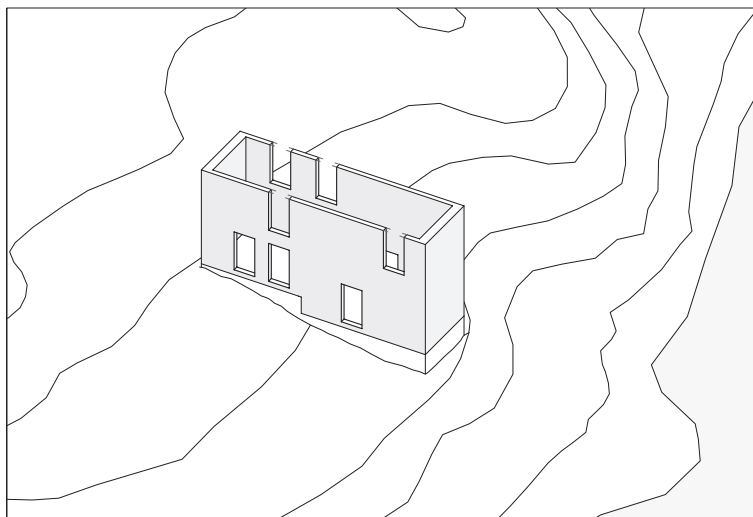
Separera privata och sociala utrymmen i plan.



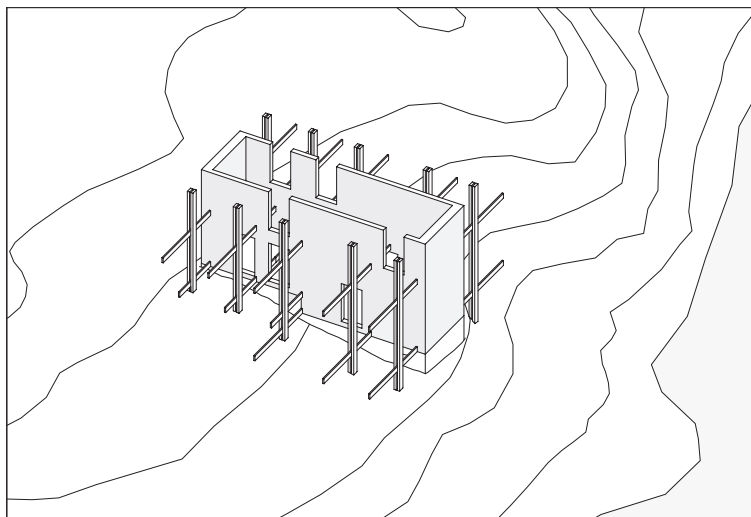
Rum kan skiljas med olika nivå istället för med vägg



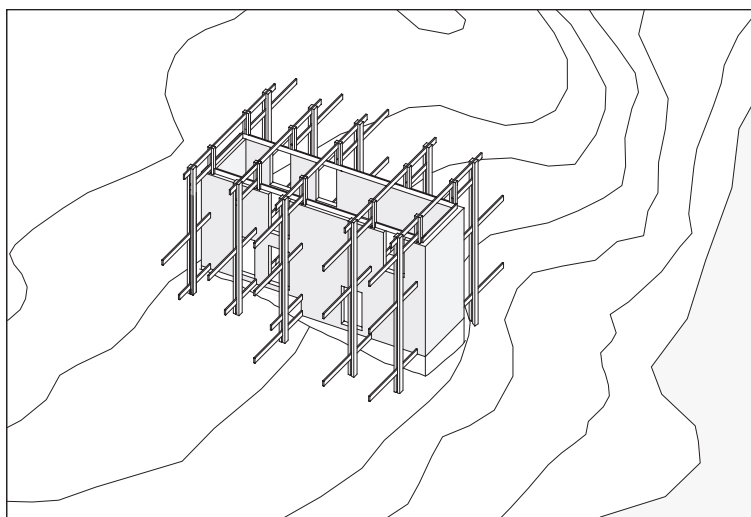
Kärnan vilar i marken och anpassar sig efter dess terräng och antal våningar.



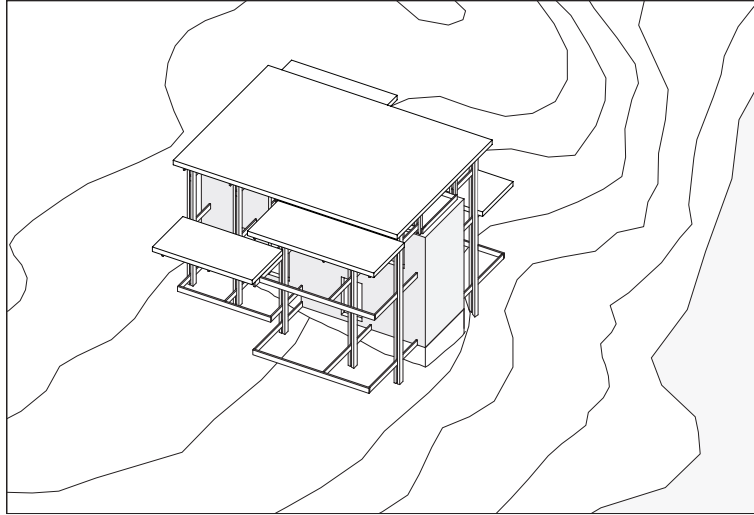
Kärnan får öppningar som ansluter den med de rum som går längsmed den.



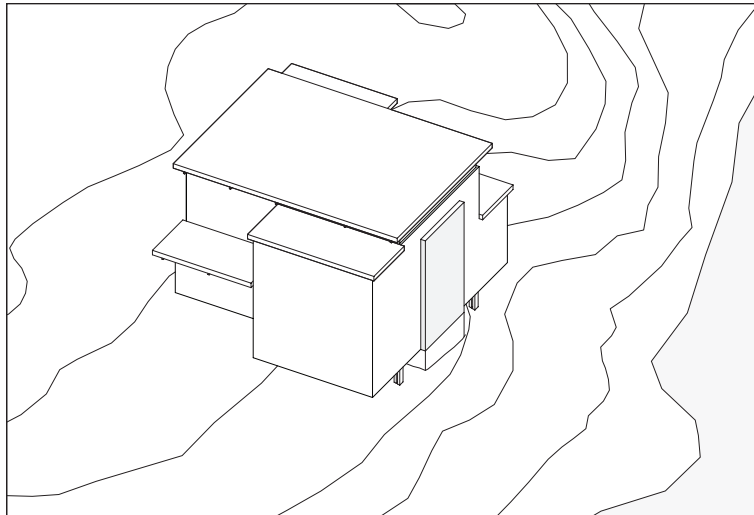
Pelarna följer terrängen längsmed kärnans sidor och balkarna svävar ut från kärnan över marken.



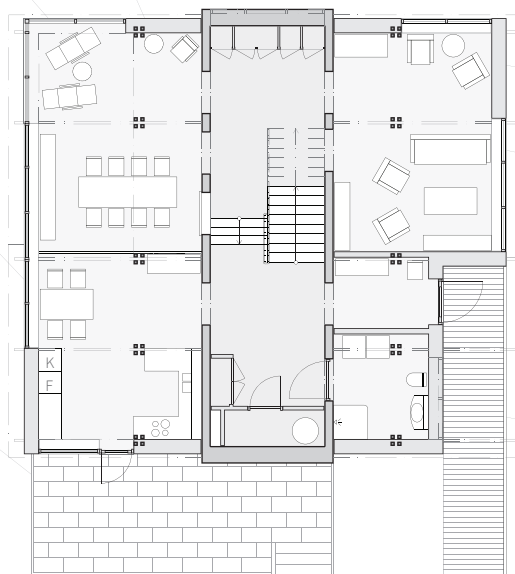
De matchande pelarna på ömsesidor av kärnan knyts ihop av kärnans takbalkarn.



Pelarraderna och balkarna knyts ihop av takskivorna och kragbalkar.



Rummen kläs in av ickebärande ytterväggar.



Plan 1 - 117m²

1:200



En besökare leds upp till huset på en gång runt en kulle. När man når träspången lyfts man upp från marken och leds upp till entrén i den östra fasaden.

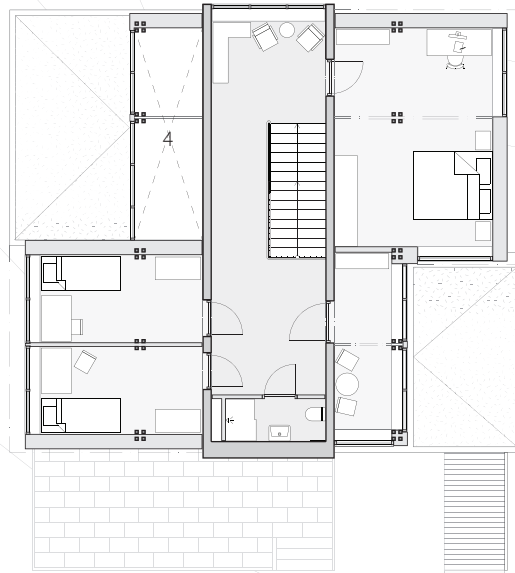
Genom hallen kommer man sedan in i tegelkärnan som kopplar ihop huset. Genom den når man de olika rummen och i den finns trappor, förvaring och funktionsutrymmen.

Tvårs över hallen möts man av köket med en uteplats mot söder. Till skillnad från de danska 60-tals husen där köket endast är ett tillredningsrum är köket här också ett socialt rum. Därför öppnar jag upp det mot matsalen ett halvplan ner.

Halvplanet är fyra trappsteg ner från entrén. Där har jag luckrat upp kärnan för att matsalen och vardagsrummet ska kunna kopplas ihop.



Vy mot nordväst från kärnan, mellan hall och kök.
Den perforerade tegelmuren ger kontakt mellan kärnan och rummen men definerar en tydlig gräns mellan dem.



Plan 2 - 85m²

1:200



En trappa upp placerar jag sovrummen så de blir mer avskilda, privata utrymmen. Här finns dessutom möjlighet till andra mindre platser (sitt- eller arbetsplats(1), WC(2) mm. De delar av kärnan som inte har sovrum utanför sig fortsätter klimatskalet längs med pelarraden. Det skapar utrymmen som kan blir en inglasad balkong(3) mot öst och ett våningshögt solfång som tar ner ljus i matsalen.



Vy mot nordväst från kärnan, plan 2.

I den överst våningen går muren upp till dörröppningen och övergår sedan till en limträkonstruktion. Det höga taket släpper in mycket indirekt ljus och skapar ett utrymme som både är omslutande och öppet.



Fasad Söder

1:100

I gavlarna blir kärnan det framträdande draget i byggnaden. En monolit som skär genom huset ner till marken och ger huset ett solitt centrum.

Från kärnan skjuter sedan resten av byggnaden ut. För att skilja delarna visuellt från varandra jag valde jag att klä dem i oljad träpanel (horisontell för att spegla de bärande limträbalkarna).

Söderfasaden är relativt stängd för att bibehålla en avskildhet inuti huset. De ända öppningarna i fasaden, förutom två små öppningarna i plan två, är mellan köket och uteplatsen och ett fönsterband under det centrala taket. Detta fortsätter runt huset och släpper in ljus längst in i rummen och kärnan.



Fasad Öster

1:100

När man kommer upp från infarten går man på en spång in under ett tak till entrén. Trägången lyfter upp en från marken och markerar nivåskillnaden i marken.

Ovanför entrén finns en inglasad balkong som tar vara på utsikten och morgonsolen i öster.

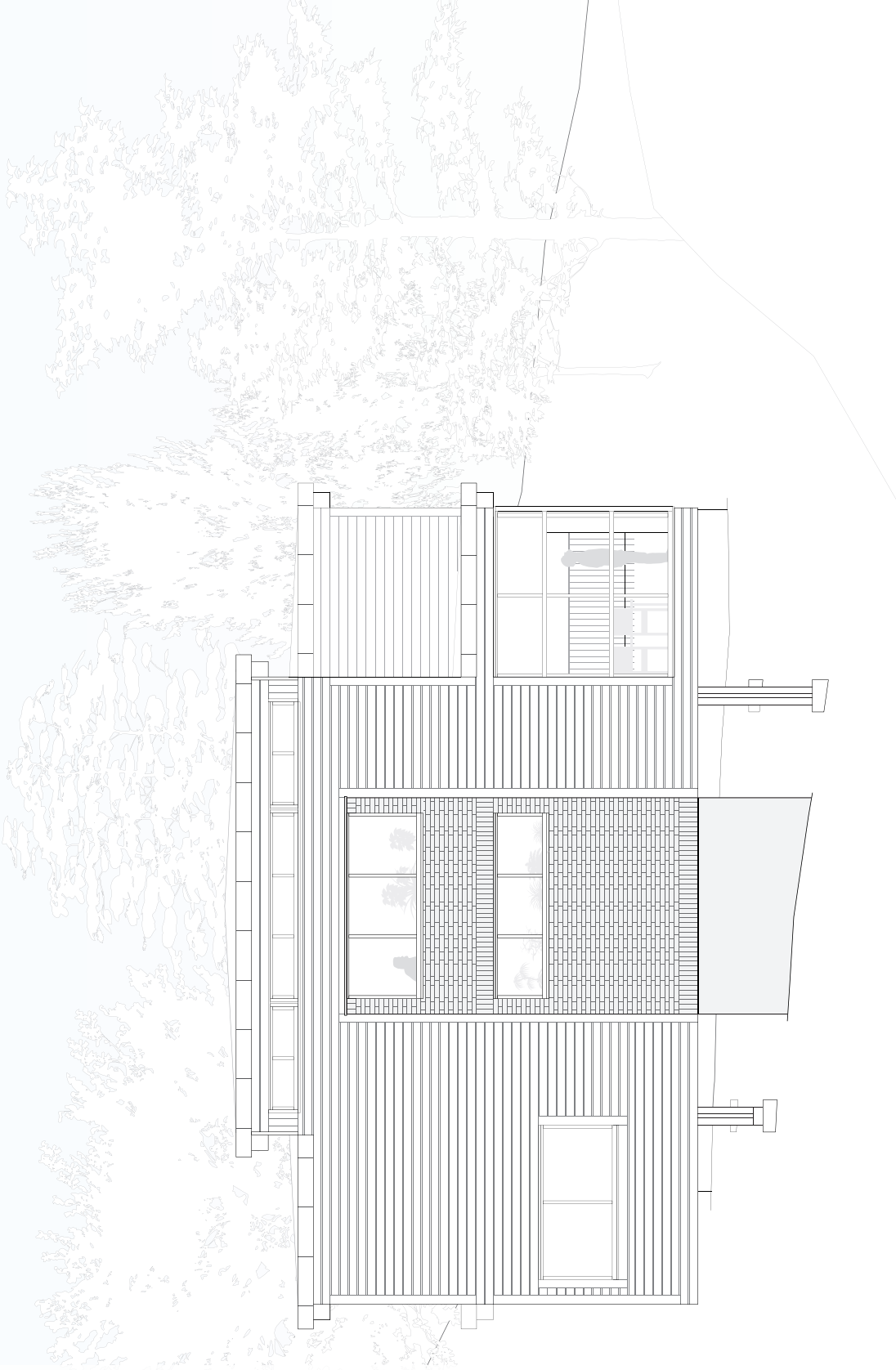
Fasad Norr

1:100

I norr svävar huskroppen i trä ut från kärnan. Förutom en rad slanka pelare längsmed kärnan. Med kärnans kontakt med marken blir den en stabil tegelstod som resten av huset hänger ut från-

Förutom under tidig morgon och sen kväll på högsommaren får man inte mycket ljus eller värme av solen från norr. Det som finns i norr på platsen är utsikten. Där finns vattnet och himmelen som öppnar upp sig. Från himmelen får man också ett jämnt mjukt ljus. Till skillnad från den lummiga södra änden på tomten finns här inga träd som blockerar ljuset.

Med det mjuka norrljuset och utsikten i åtanke har jag öppnat upp kärnan med fönsterpartier mot norr när den annars är stängd mot omgivningen. I plan 1 har jag satt ett fönsterband som sitter högt över golvet som endast ger ett svagt överljus när man är i kärnans norra ände, men ger en avlägsen utsikt när man står i den södra. En trappa upp finns ett matchande fönster som istället skär ner i kärnan. Med den gör jag en omsluten vrå med utsikt över vattnet.



Fasad Väst

1:100

I väst är fasaden som mest öppen. Fönsterbandet i längs takfoten expanderar över vardagsrummet och släpper in mycket ljus som släpper längs med den invändiga tegelväggen. Det ger både ett varmt indirekt ljus i vardagsrummet och lagrar solvärme.

I matsalen övergår det fullhöga glasspartiet i norr till fönsterband som ger överljus och lämnar väggen användbar. Det fortsätter in i köket som med nivåskillnaden blir ett normalt fönster med utsikt.



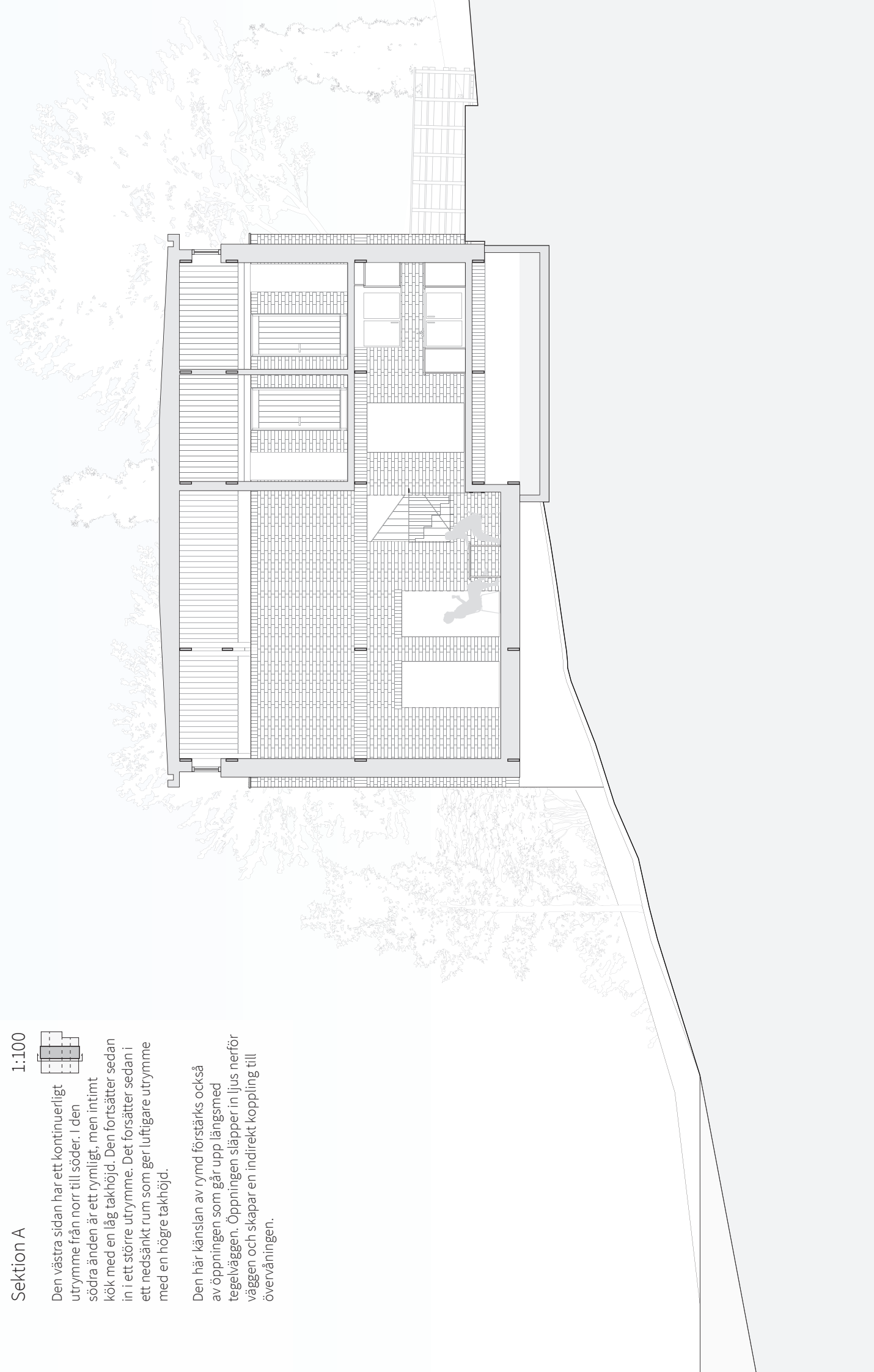
Sektion A

1:100



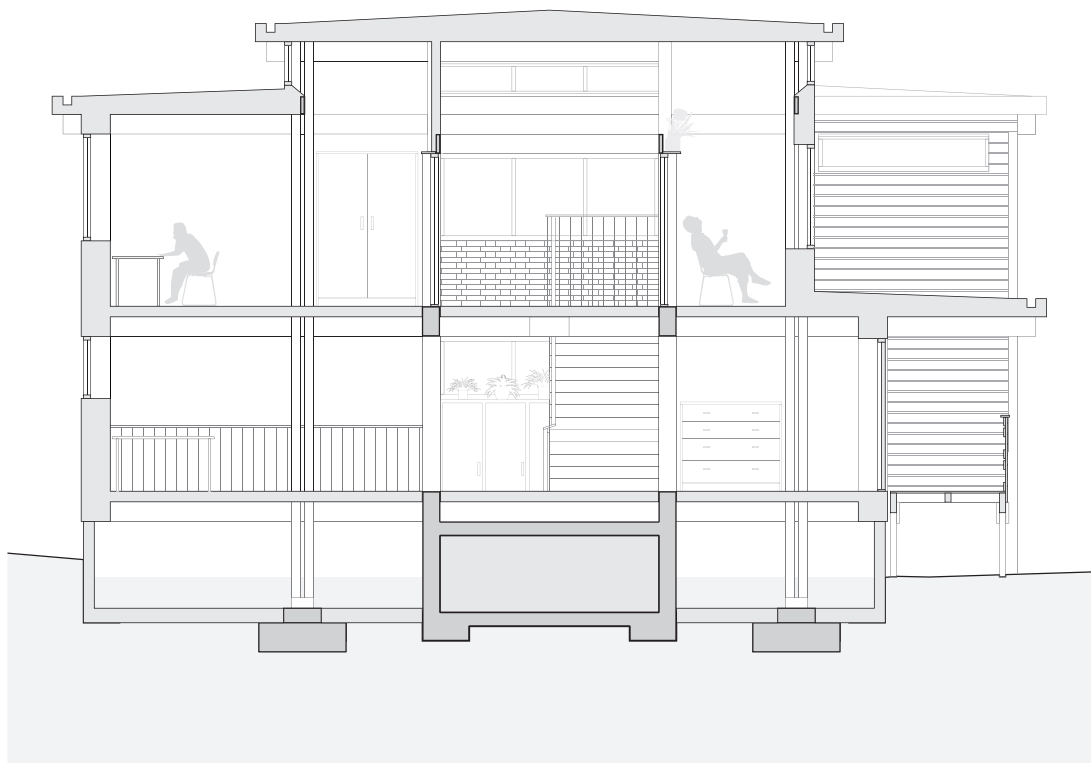
Den västra sidan har ett kontinuerligt utrymme från norr till söder. I den södra änden är ett rymligt, men intimt kök med en låg takhöjd. Den fortsätter sedan in i ett större utrymme. Det fortsätter sedan i ett nedsänkt rum som ger luftigare utrymme med en högre takhöjd.

Den här känslan av rymd förstärks också av öppningen som går upp längsmed tegelväggen. Öppningen släpper in ljus nerför väggen och skapar en indirekt koppling till övervåningen.





Vy mot nordost från köket
Köket blir ett intimt utrymme som öppnar sig mot ett öppnare luftigare utrymme. De definieras som separata rum av nivåskilnaden och att man måste röra sig mellan dem genom kärnan.



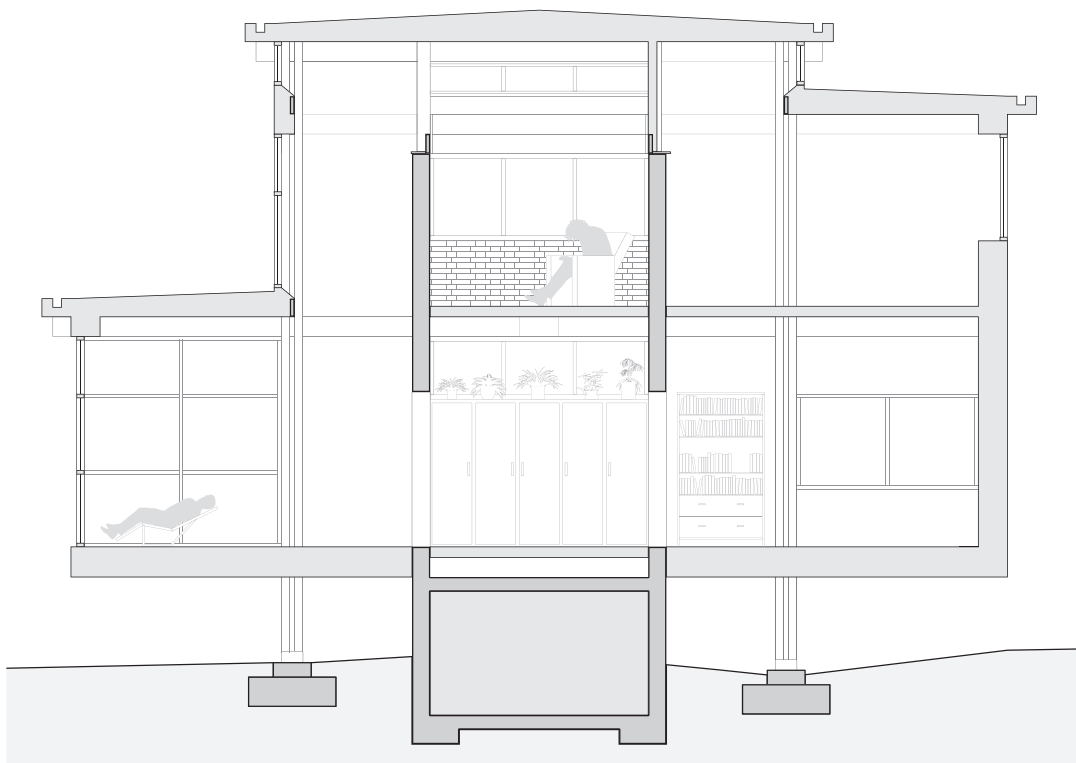
Sektion B

1:100



Den sluttande terränegn gör att golvet kommer väldigt nära marken i den södra änden. Med planare mark kunde en platta på mark med en ingjuten plint till pelaren kunnat användas. Nu hänger golvet istället väldigt nära marken. För att hålla skräp borta från grunden och skydda mot fukt kan en varmgrund användas.

Detta kan verka gå emot mitt mål och frågeställning. Mitt huvudsakliga mål är att exponera konstruktiva element i rumsbildande syfte.



Sektion C

1:100



I den norra änden gör nivåskillnaden att det blir så pass mycket luft att markfukten inte borde vara något problem.

Därför väljer jag att hålla utrymmet under rummen i den norra änden öppet för att betona deras utsvävande utformning.

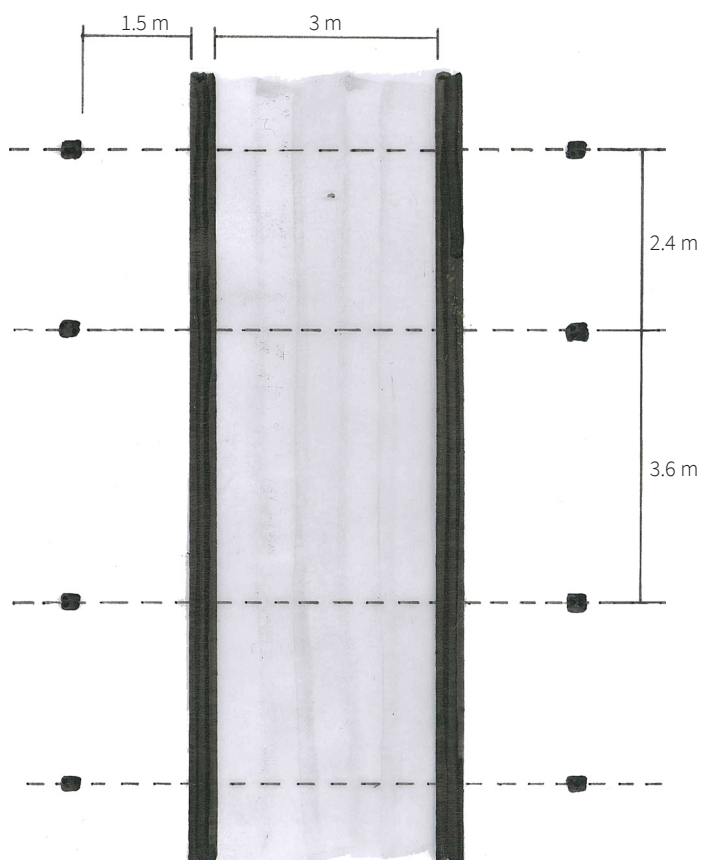
Min bygglåda

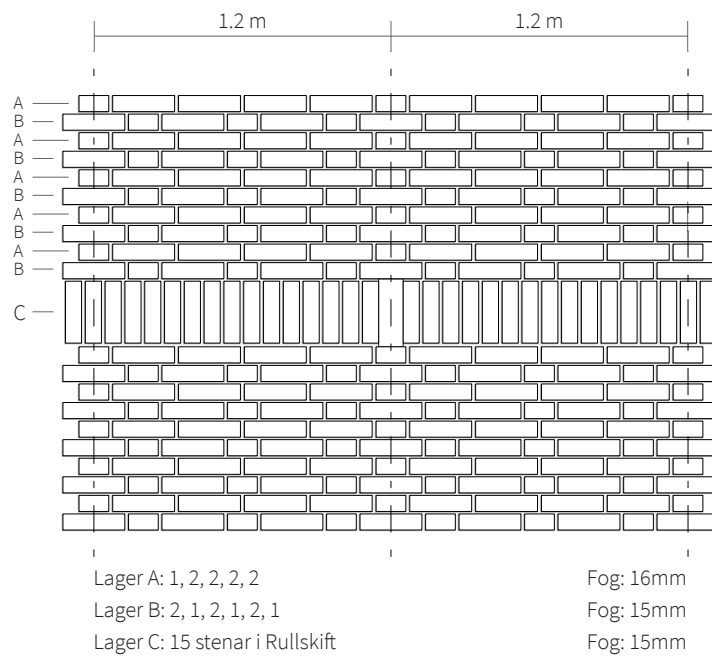
Kärnan

I villan på Verkö arbetade jag fram ett innermått på 3 meter för kärnan. Det gav tillräckligt med utrymme för att kunna ha två trappor intill varandra eller en trappa med plats att gå förbi i kärnan. Det går att få plats i ett mindre mått, men med ett mer tilltaget storlek finns det plats för mindre rum, som toaletter eller garderober, i kärnan. Om det inte finns angränsande rum kan till och med ett fullt rum placeras i en ände av kärnan.

I relation till kärnan har jag placerat pelarna 1.5 m ifrån muren eftersom jag ville ha en konsekvent bärande linje som skapar ett mellanrum som kan agera som en fortsättning av rummet utanför pelarraden eller som intern cirkulation i ett rum med plats för förvaring.

För måttet mellan pelarna var jag tvungen att komma fram till en balans mellan vad som skapar praktiska utrymmen mellan och för vad som är realistiskt ur ett konstruktivt perspektiv. Där valde jag att arbeta utifrån de vanliga modulmåten 2.4m och 3.6m. Det mindre avståndet är relativt litet men jag fann att det fungerade utmärkt till funktionsutrymmen, små sovrum och att sätta ihop till större rum. Medan 3.6 passade till rum som var i behov av större fri yta.





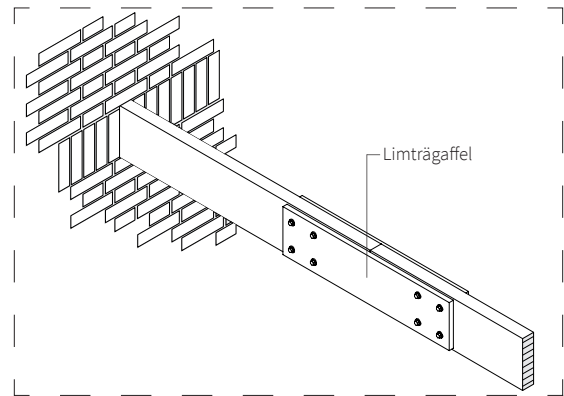
Med de måtten mellan pelarna och muren bildar de två segment som har 1.2 meter som gemmensam nämnare. För att murningen också skulle passa in i den här rytmen tog jag fram ett skift av tegel i svenskt format som upprepar sig i den takten. Där träbalkarna ska möta muren övergår det till ett rullskift. Där balkarna förs in i hållet när en sten med kringliggande fog tars bort.

Pelar- balkkonstruktion

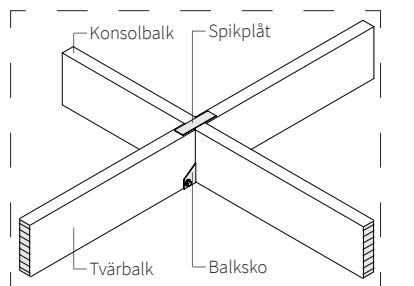
Den större delen av husets rum är i strukturen som utgår från kärnan. Den huvudsakliga bäringen sker i solida limträbalkar som går vinkelrätt ut från kärnan. Eftersom de balkar fritt utåt behöver ett högre tvärsnitt för att bära och gör dem mer utsatta för vippning. För att motverka detta har jag satt tvärbalkar mellan takbalkarna och en kragbalk som går längsmed konsolbalkarna i bjälklagen.

Balkarna i mellanbjälklag går in i kärnan och möter motsvarande balk på andra sidan kärnan. Där fästs de till varandra med en gaffelanslutning och håller tillsammans upp andra plan i kärnan. Kärnans murar tillsammans med golvet i kärnan förankrar balken.

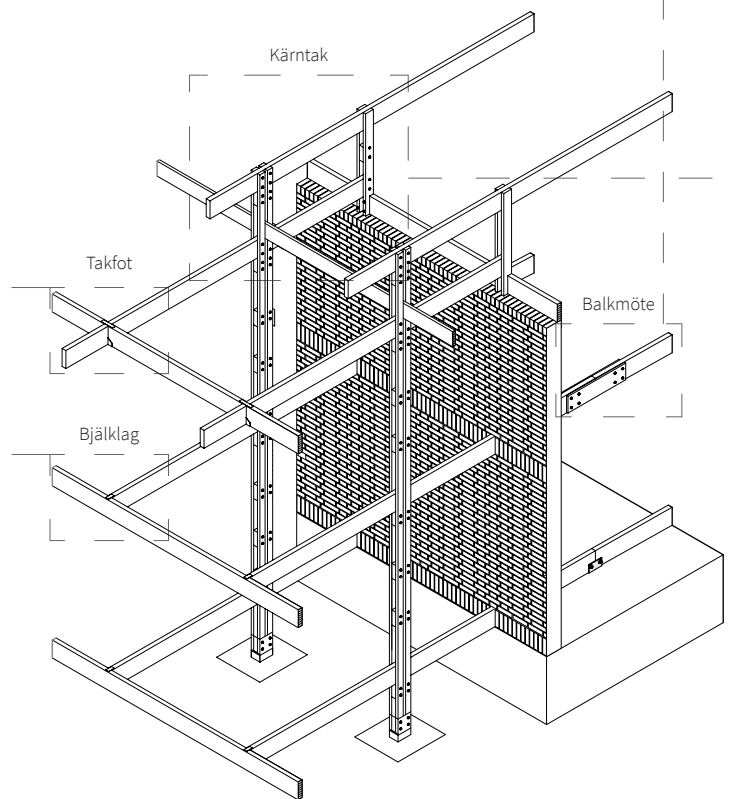
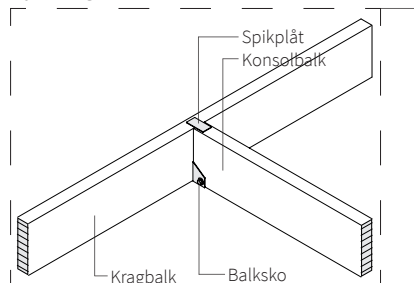
Balkmöte



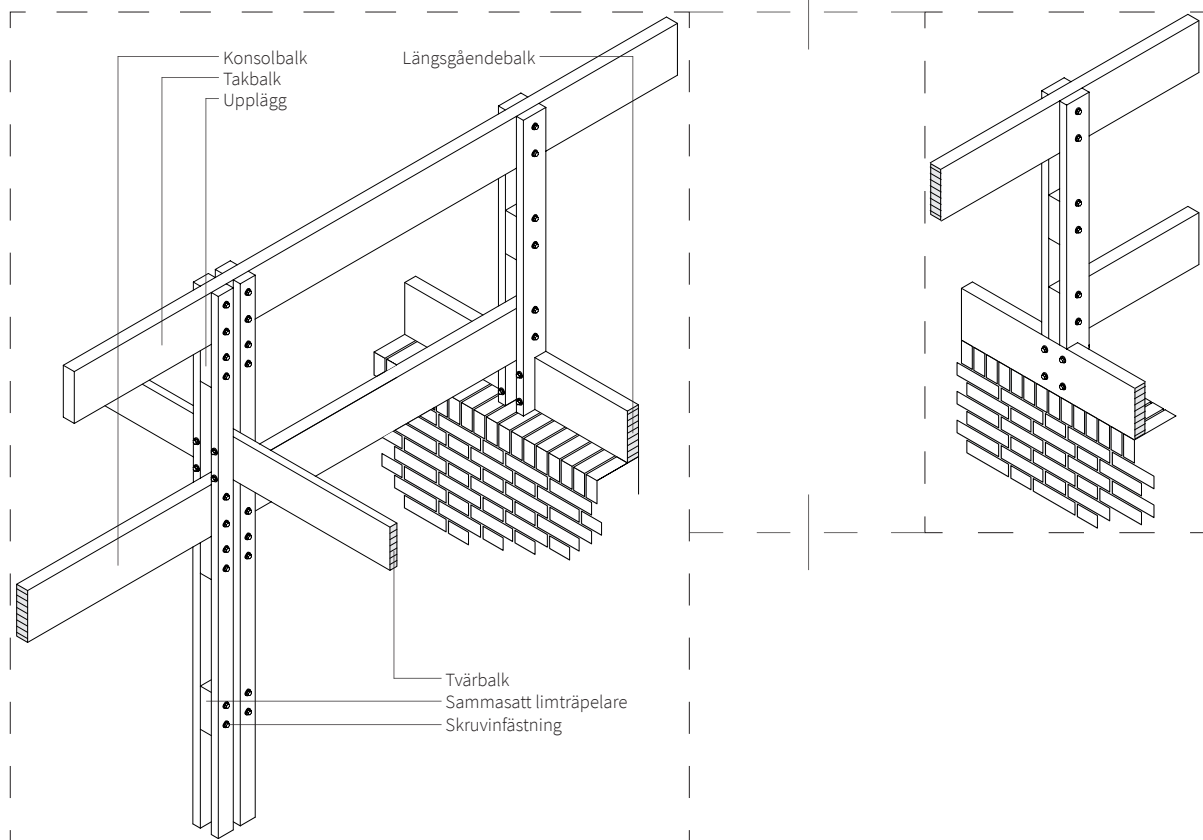
Takfot



Bjälklag



Kärntak



Balkarna tar spjörn mot kärnan, men bärs inte direkt av den. De bärs istället av en huvudsak av sammansatta limträpelare. Den sammansatta konstruktionen gör att pelarna upplevs som lättare och mindre solida och ställer balkarna högre i hierarkin. Pelarna är fyra stycken limträreglar som limmas och skruvas ihop med distanser mellan med samma tjocklek som balkarna. Den här uppbyggnaden gör att balkarna kan läggas upp på distanserna och fästas mellan reglarna.

På översta plan går muren upp till dörröppningen. Ovanför ligger en längsgående balk som konsolbalkarna vilar på. Den både ansluter pelarsegmenten med varandra och jag kan förankringar den i muren. Den längsgående balken håller fast takbalkarna underifrån och taket över kärnan tynger ner dem ovanifrån. Kärnans tak är upplagt dels på pelarna, men också med stag som ansluter kärnans takbalk med konsolbalken och den längsgående balken.

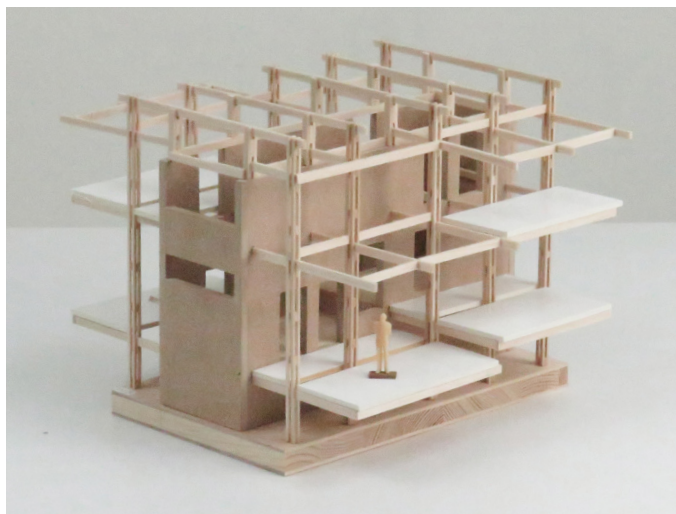
Modellfoton

Strukturmodell.

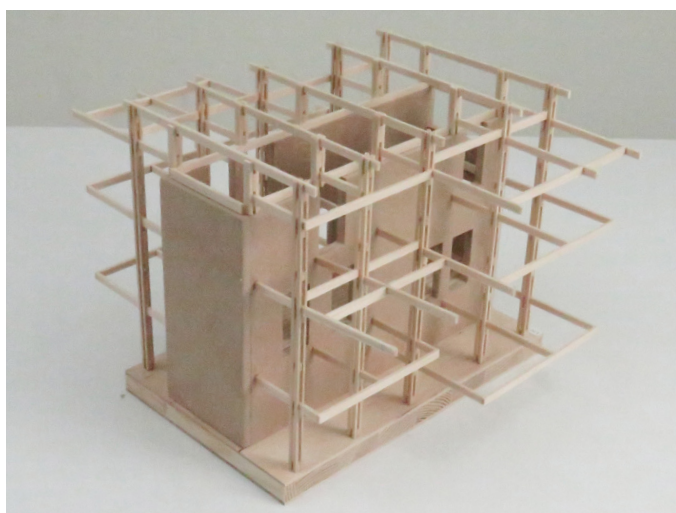
Kärna i HDF.

Limträkonstruktion i trästav och balsaträ.

Golvskivor i kapa



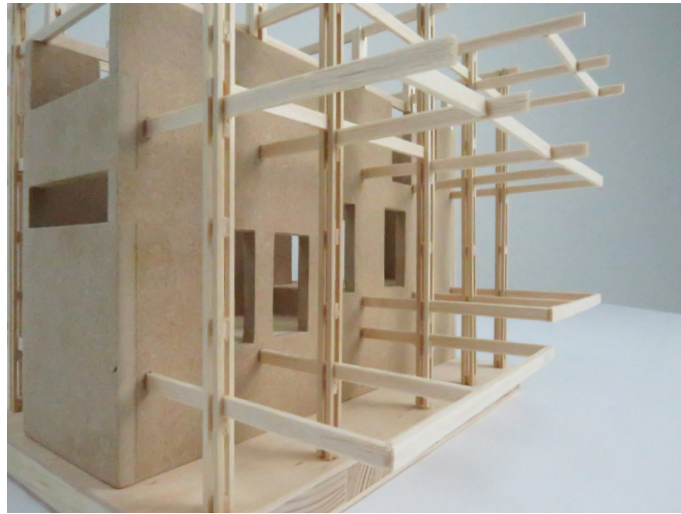
Vy mot sydost. Fågelvy.



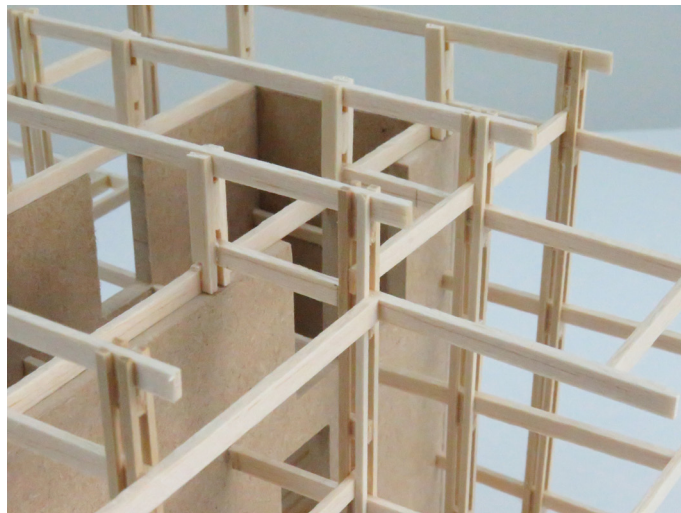
Vy mot nordväst. Fågelvy.



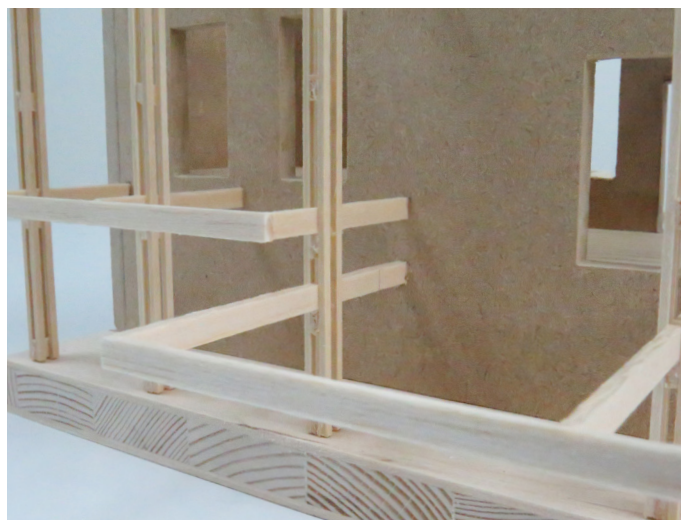
Vy mot nord-nordost. Kök i förgrund med matsal och kärna i bakgrund.



Vy mot syd-sydost. Matsal i förgrund med kök och kärna i bakgrund.



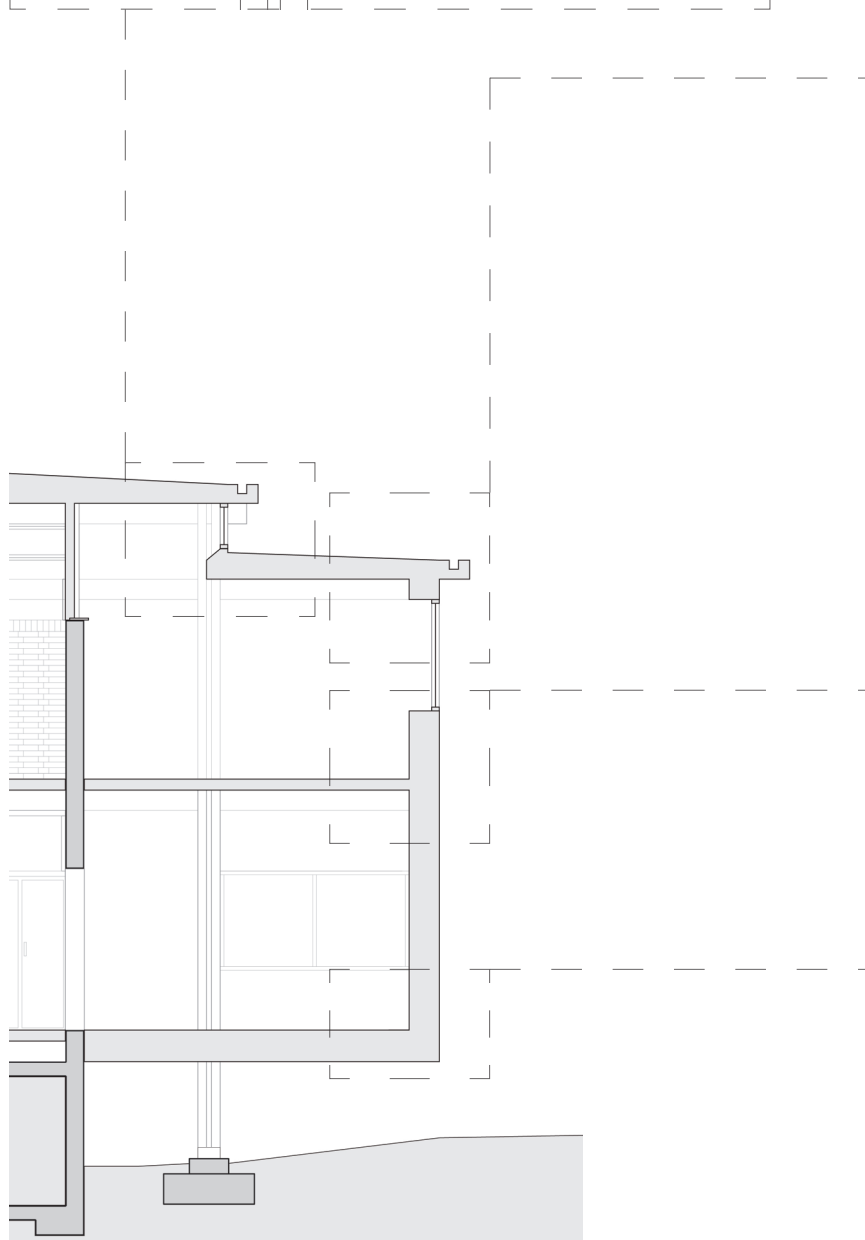
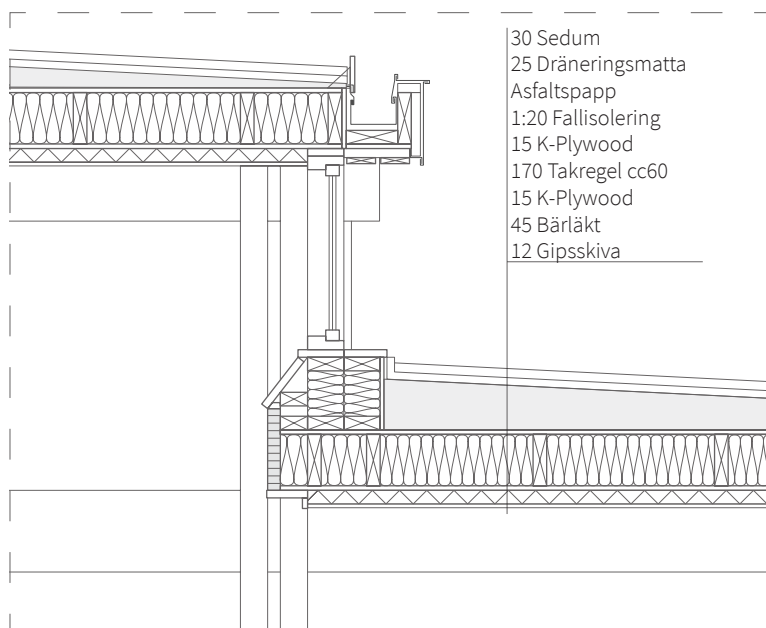
Träkonstruktion i tak.

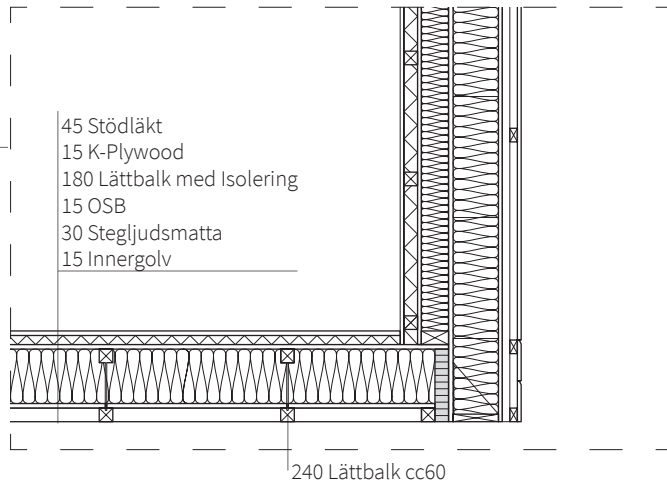
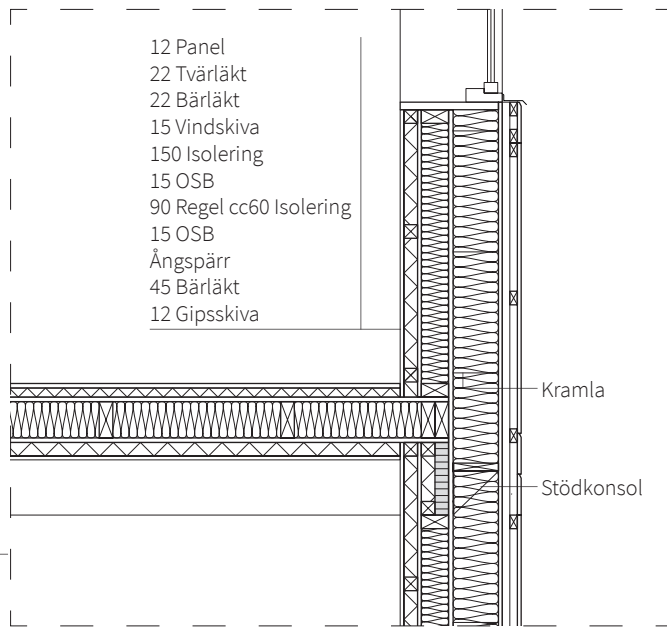
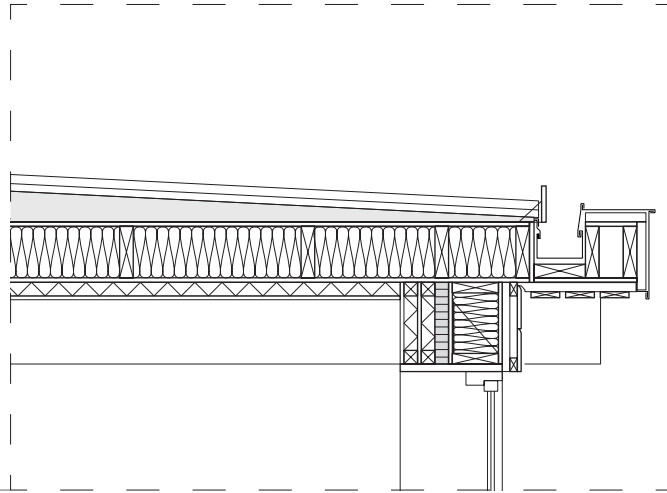


Träkonstruktion i golv med nivåskillnad.

Tak & ytterväggar

Tekniskt snitt 1:25





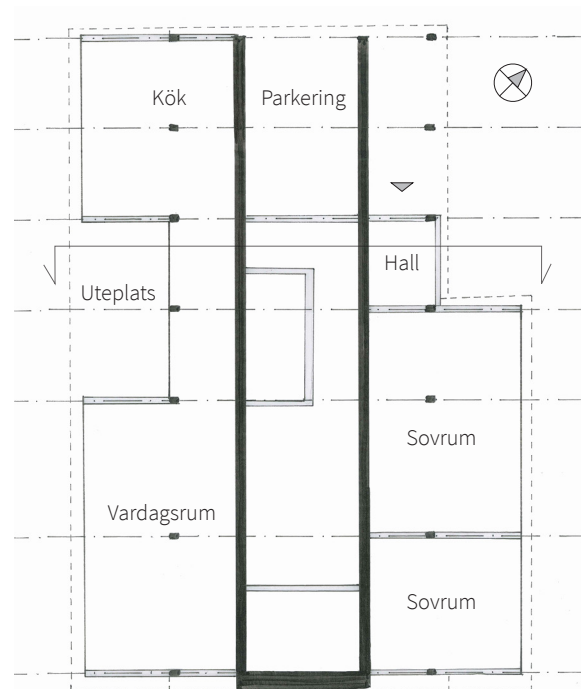
Varianter

Med delarna från det första huset satte jag sedan ihop två nya, något mindre varianter i andra organisationer och situationer. I 'Variant A' satte jag ihop ett enplanshus som organiserar sig linjärt längsmed kärnan i en nordvästlig till sydöstlig riktning. I 'Variant B' arbetade jag med ett tvåvåningshus med ett mellanliggande entréplan.

I Variant A placerade jag delar av kärnan helt utomhus. Där finns parkeingsplats och ingången till tomen. Man går in mellan den utvändiga muren och pelarraden upp till entrén. Den sekvensen tillsammans med hallen bildar en buffert för resten av huset där de sociala rummen är placerade längsmed kärnans sydvästliga sida, sovrummen den nordöstliga och andra funktioner inuti kärnan. Den sydvästliga sidan är vardagsrummet och köket uppdelade av en uppglasad gång som ansluter till en täckt uteplats. Taket över uteplatsen går också kontinuerligt över kök och vardagsrum. På så sätt är blir det ett utvändigt socialt rum i anslutning till de andra. Glasgången riktar sig utåt mot uteplatsen och trädgården och får in ljus ovanifrån mellan de två taken.

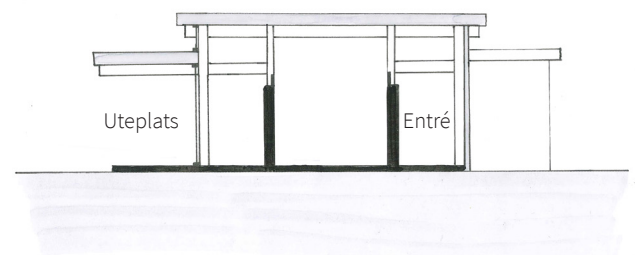
I Variant B är uppdelningen vertikal, med de socialrummen i bottenplan, sovrummen en våning upp och entrén mellan dem. I den här komposition börjar det också bli möjligt att i större utsträckning arbeta med kontakt mellan de olika nivåerna. Där t ex balkongen och uteplatsen är nära visuellt och spatialt, men för att röra sig mellan dem behöver man gå genom en stor del av huset. Sedan kan man skapa kontakt mellan vardagsrummet och de andra planen med öppningar i muren.

Variant A



Variant A
Plan 1

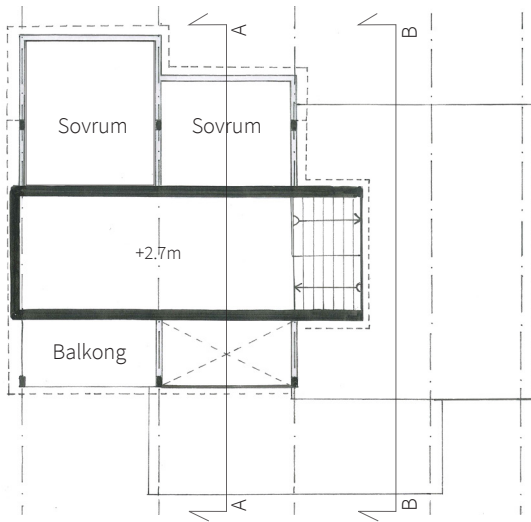
1:200
130 m²



Variant A
Sektion

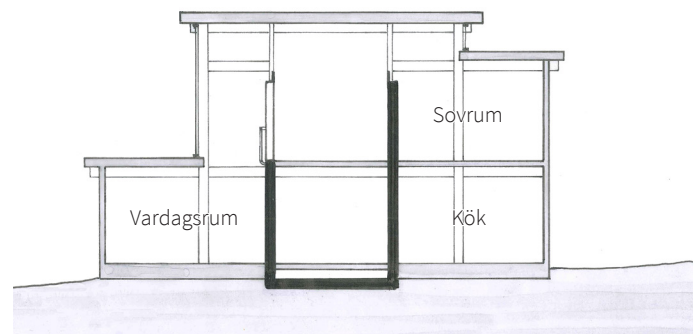
1:200

Variant B



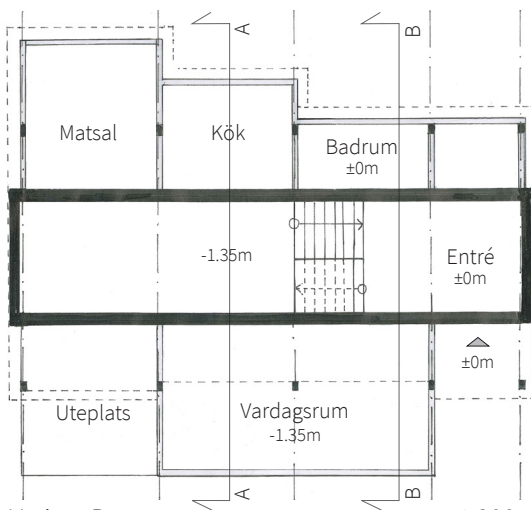
Variant B
Plan 2

1:200
50 m²



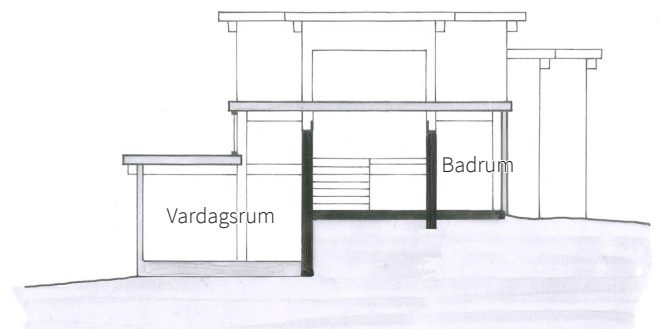
Variant B
Sektion A

1:200



Variant B
Plan 1

1:200
100 m²



Variant B
Sektion B

1:200

Reflektioner

I början av mitt projekt visste jag inte vilket håll det skulle gå. Jag ville arbeta en med bostad på ett sätt där dess konstruktiva element är synliga och ger dess rum en egen karaktär. När jag kommit fram till att det var en villa jag ville arbeta med var jag fortfarande väldigt osäker på vilket sätt jag skulle arbeta med den. Skulle jag designa en villa utifrån dessa ideal, en grupp typhus eller skapa mitt eget byggsystem?

En stor del av processen skiftade jag mellan de olika sätten att tänka för att testa vilket sätt jag bäst kunde utforska de frågorna jag var intresserad av. Tillslut kom jag fram till ett slags mellanting. Jag gjorde inte ett byggsystem fullt ut, men skissade på idéer där de konstruktiva delarna blev en del av rummen och den organisatoriska principen. För att vidareutveckla dem designade jag en villa där de bakomliggande idéerna och principerna lede designprocessen. Där blev designprocessen en del av att utforska och konkretisera mina organisatoriska och konstruktiva idéer för att upptäcka vilka möjligheter de har och bearbeta de brister som finns i dem. För att testa dem i mer än ett fall tog jag det som nu blivit mer fasta principer och bygghetar från det första huset för att återanvända dem. Jag tog det jag använt i och lärt mig från det första huset och testade vilka andra situationer och kvalitéer det kunde ge upphov till och jag använde det i andra organisationer och sammanhang.

Alltså rörde jag mig i ett gränsområde mellan att göra ett byggsystem och en serie typhus. I början lede detta ofta till skisser och undersökningar som inte hade direkt bärning på det slutgiltiga resultatet, men informerade vad 'systemet' tillslut skulle bli. Det ledde till en icke-linjär process där jag hela tiden fick bedöma om en begränsning i 'systemet' gav unika kvalitéer eller om den borde arbetas ut ur 'systemet'. Som arbetet fortskred blev det klarare att byggsättet och huset bara var verktyg för en mer personlig undersökning i rumsligheter. Det ledde till att det första huset, som också blev mest utarbetat, egentligen var ett experiment för att utveckla mina idéer och bygghetar.

När idéen om kärnan konkretiserades blev den inte lika praktisk organisatoriskt som jag hoppats samtidigt som den tidigt blev en central konceptuell, organisatorisk och konstruktiv del i projektet. För att använda ytan effektivt i kärnan krävdes noggrann planering av hur kommunikationen skulle ske och hur rummen längsmed var organiserade. Om det var rum på varje sida om den var det också svårt att få plats med de funktioner och den förvaring jag hade planerat på andra platser än ändarna. Kärnan gav fortfarande ett intressant samspel med den öppnare limträkonstruktionen där den agerade som en massiv fond åt rummen längsmed den. De större rummen av flera sektioner delas upp i längd och bredd av limträkonstruktionen. Balkarna skapar en visuell avgränsning medan pelarna delar upp golvytan på mer konkret sätt som är tillräckligt öppet att möblera och röra sig kring. Mindre rum får plats mellan pelarna. För mellanstora rum, som sovrum med plats för dubbelsäng, märkte jag av begränsningarna i mitt pelarbalksystem. Där har jag svårt få fram rum där inte pelaren gör dem svärmöblerade eller som blir stora nog att vara vardagsrum. Med de kvalitéerna och begränsningarna i åtanke gick jag vidare i projektet för att se hur jag kan arbeta runt dem och på vilka andra sätt byggheterna kan användas på.

Trots skiftet från idéen om ett färdigt byggsystem fortsatte rummens konstruktiva uppbyggnad att vara en central del i min undersökning. I början av projektet ville jag lägga en större fokus på att göra projektet realistiskt konstruktivt och planerade att konsultera en konstruktör om mina bygghetar och principer. Tyvärr blev den kontrollen aldrig av. Jag ville avvakta på grund av den osäkerheten som fanns gällande projektets omfattning. Sedan pågick processen med att undersöka vilka bakomliggande principer jag skulle använda. Detta klarnade så pass sent in i projektet att jag valde att prioritera andra aspekter. Därför har jag förlitat mig på mina egna kunskaper och bedömningar under designprocessen. Om jag hade fått klart vad projektet skulle gå ut på tidigare i processen hade jag velat samarbeta närmare med en konstruktör och arbeta på ett mer handfast sätt med konstruktionen. Jag tror det skulle lett till ett rikare projekt med en högre trovärdighet.

Det finns alltid aspekter som kan utvecklas mer, eller andra vägar jag kunde ha tagit. Det här projektet gick i slutändan inte ut på att rita ett hus färdigt till bygglov eller ens färdigt i plan. Huset är bara ett steg i min undersökning där jag använder en existerande plats för att testa och utveckla mina idéer om organisation och detaljer.

Måtten mellan pelarna och kärnan kunde utvecklat till ett mer finmaskigt och sammankopplat system. Kärnan kunde också blivit mer renodlad, med den tektoniska aspekten i dess uppbyggnad mer självklar och bättre integrera de funktioner och förvaring jag ville inkludera i kärnan från början.

Det finns alltså många sätt jag kunde fortsätta jobba med både huset på Verkö, mina varianter av det och det 'system' jag utvecklat med dem. Trots att det inte slutat i ett färdigt projekt har jag i stort uppnått det jag hoppades att åstadkomma. Jag har utforskat hur ett hus konstruktiva element kan bli del av ett rum och ge det karaktär. Både i hur konstruktionen och dess material blir synlig och i hur dess uppbyggnad formar rummen.

Min infalls vinkel och tillvägagångsätt har fört mig in på en väg i hur dessa frågor kan tas an och det här projektet har tagit mig en bit på den vägen. Som jag nu blir klar med den här utbildningen och kliver ut i arbetslivet ser jag fram emot att pröva det jag lärt mig utanför den akademiska världen och utforska vilka andra vägar som finns.

Källor

Källförteckning

Sheridan, M, 2014. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Ostfildern. Hatje Cantz.

Bildkällor

Bild 1, s. 10. Sheridan, Michael. 2011. [Plan]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 290.

Bild 2, s. 10. Madsen, Hans Ole. u.å. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 301.

Bild 3, s. 10. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 300.

Bild 4, s. 11. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 298-299.

Bild 5, s. 11. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 294-295.

Bild 6, s. 12. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 261.

Bild 7, s. 12. Sheridan, Michael. 2011. [Plan]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 294-295.

Bild 8, s. 12. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 262.

Bild 9, s. 13. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 262-263.

Bild 10, s. 13. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 258.

Bild 11, s. 14. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 282.

Bild 12, s. 14. Sheridan, Michael. 2011. [Plan]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 275.

Bild 13, s. 15. Sheridan, Michael. 2011. [Sektion]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 275.

Bild 14, s. 15. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 285.

Bild 15, s. 15. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 277.

Bild 16, s. 18. Loof, Thomas & Pedersen, Pernille. 2011. [Fotografi]
I M. Sheridan. *Landmarks: The Modern House in Denmark*. Sida 293.

Bild 17, s. 19. Granleese, Nic. u.å. [Fotografi]
<https://www.oof.net.au/hello-house/> (Hämtat 2017-05-12)

Bild 18, s. 20. Petersen Tegl A/S. u.å. [Fotografi]
<http://www.petersen-tegl.dk/visualisering/> (Hämtat 2017-05-12)

Bild 19, s. 21. UBAB Ulricehamns Betong AB. u.å. [Fotografi]
<http://www.ubab.com/produkt/formsatta-yltor/> (Hämtat 2017-05-12)

Bild 20, s. 29. Google. 2011. [Fotografi]
https://www.google.se/maps/@56.1785979,15.6414781,3a,75y,340.35h,90t/data=!3m6!1e1!3m4!1sxn1h8tp1Qj6_x6URW9hkHA!2e0!7i13312!8i6656 (Hämtat 2017-05-19)



LUNDS
UNIVERSITET

AAHM01: Examensarbete i arkitektur, vt 2017

Arkitektskolan, Lunds Tekniska Högskola

Titel: Pelaren, balken, muren & tektoniken

Av: Ola Håkansson

Handledare: Ingegärd Johansson

Examinator: Tomas Tägil