



## OFF GRID: FRÅNKOPPLAD NÄRVARO

*Ett examensarbete som undersöker hur vi kan bygga  
på avsides platser med fokus på människa, natur och  
arkitektur.*

Felicia Larsson

Off Grid: Frånkopplad närvaro  
*Off Grid: Disconnected presence*

AAHM01  
Examensarbete i arkitektur  
Degree Project in Architecture, LTH

LTH, Lunds tekniska högskola  
Vt 2021

Författare: Felicia Larsson  
Handledare: Christer Malmström  
Examinator: Lars-Henrik Ståhl



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

## SAMMANFATTNING

Arbetet undersöker hur arkitektur kan utformas på avsides platser för att ge möjlighet att spendera mer tid i skog och natur. Med en stor ökad efterfråga på fritidshus blir det tydligt att fler söker efter en lugn plats att spendera tid på och med omständigheterna under covid-19 har många möjligheten att kunna förflytta sin vardag ut från städerna. Att även utföra vardagssysslor såsom skrivbordsarbete i en grön omgivning har enligt forskning, som namngett det: connectness to nature, påvisat flertal positiva aspekter såsom minskad stress och förbättrat minne.

Allt fler vill känna sig fria och inte hållna i det system som annars präglar oss, vår arkitektur och samhälle. Det handlar mer om att bygga och leva i symbios med naturen än att låta infrastruktur och nät vara ett behov, det handlar om att gå off grid. Off grid konceptet går ut på att skapa självförsörjande arkitektur där naturen och omgivningen konstant är i bejakande. Det är också intressant som arkitektstudent fundera över hur maskineriet i arkitekturen egentligen fungerar och där arkitekturen i form av "hus" inte är största fokus utan omgivningen och funktionen.

Att bygga hus i naturen är ett känsligt ämne då det i många fall också leder till förödelse på platsen, då man tar anspråk på något som sedan inte går att återställa. För att bygga med respekt för omgivningen krävs en hel del undersökning och planering av den specifika platsen för att se de möjligheter som finns. Målet är att huset ska i slutet av sin livscykel lämna så lite spår som möjligt efter sig. Hållbara material, förnybar energi, vattensystem och värmeförsörjning är några områden som kommer att utforskas för att se hur man kan bygga off grid.

Mitt stora fokus har varit att arbeta med kopplingen människa-arkitektur-natur.

## ABSTRACT

My master thesis examines how architecture can be designed in remote places to provide the opportunity to spend more time in forests and nature. With an increased demand for holiday homes, it becomes clear that more people are looking for a quiet place to spend time, and with the circumstances during covid-19, many have the opportunity to move their everyday lives out of the cities. Performing everyday chores such as desk work in a green environment have, according to research, as it is called: connectedness to nature, demonstrated several positive aspects such as reduced stress and improved memory.

More and more people want to feel free and not held in the system that otherwise characterizes us, our architecture, and society. It's more about building and living in symbiosis with nature than letting infrastructure and networks be a need, it's about going off grid. The off grid concept is about creating a self-sufficient architecture where nature and the environment are constantly in favor. It is also interesting as an architecture student to think about how the machinery in architecture actually works and where the architecture in the form of "houses" is not the biggest focus but the environment and function.

Building a house in nature is a sensitive subject as in many cases it also leads to destruction on the site, as you claim something that can then not be restored. Building with respect for the environment requires a lot of research and planning of the specific location to see the opportunities that exist. The goal is for the house to leave an as little trace as possible at the end of its life cycle. Sustainable materials, renewable energy, water systems, and heat supply are some areas that will be explored to see how to build off grid.

My main focus has been to work with the human-architecture-nature connection.

INNEHÅLL	
SAMMANFATTNING . . . . .	4
ABSTRACT . . . . .	5
<b>BAKGRUND . . . . .</b>	<b>7</b>
INLEDNING & SYFTE. . . . .	8
BAKGRUND. . . . .	9
METOD. . . . .	10
FRÅGESTÄLLNING. . . . .	10
<b>MÄNNISKA - ARKITEKTUR - NATUR . . . . .</b>	<b>11</b>
NATURENS PÅVERKAN PÅ MÄNNISKANS HÄLSA . . . . .	12
SVENSKA SKOGAR . . . . .	14
OFF GRID. . . . .	17
OFF GRID REFERENS . . . . .	18
MÄNNISKA - ARKITEKTUR - NATUR. . . . .	20
SEA RANCH. . . . .	22
DONLYN LYNDON . . . . .	23
<b>ATT BYGGA MED NATUREN. . . . .</b>	<b>24</b>
DET SVENSKA KLIMATET . . . . .	25
ATT BYGGA UTAN ATT FÖRSTÖRA . . . . .	26
ATT BYGGA EFTER KONTEXT. . . . .	27
BYGGMATERIALENS MILJÖPÅVERKAN . . . . .	28
SVENSKT TRÄ. . . . .	29
<b>OFF GRID GUIDE. . . . .</b>	<b>31</b>
ARBETET . . . . .	33
MATERIAL . . . . .	34-35
ENERGI. . . . .	36-37
VÄRME . . . . .	38
VATTEN . . . . .	39-40
TOALETT . . . . .	41
BDT . . . . .	42
PASSIV DESIGN . . . . .	43
ISOLERING . . . . .	44
VENTILATION . . . . .	45
ÅTERVUNNA MATERIAL . . . . .	46
FÄRG/YTSKIKT . . . . .	47
INTERIÖR. . . . .	48
INNOVATION . . . . .	49
<b>PROCESS &amp; ANALYS . . . . .</b>	<b>51</b>
<b>PROJEKT . . . . .</b>	<b>80</b>
REFELEKTION . . . . .	138-139



## BAKGRUND

## INLEDNING & SYFTE

Att undgått att vi under större delen av 2020 befann oss i en pandemi är nog en omöjlighet. Det blev en tid där vår vardag och frihet inte längre såg ut så som vi är vana vid, en rubbning i vår vardag och vårt levnadssätt.

Det hem och bostad som annars kanske mer ses som en fristad och ett andrum blev istället arbetsplats, gym och den plats vi spenderade större delen av vår vardag på. För många förändrades den plats som ansågs vara en trygg plats till begränsad och isolerad.

Vad som är intressant är hur människor reagerar, ställer om och vilken roll arkitekturen spelar i detta. Vad som märktes tidigt var att många började söka efter lite andrum i naturen, en plats där vi kan stänga ute allt, ladda batterierna och känna det som vi kanske inte längre har i vår bostad - frihet.

Detta sökande visade sig också då vi hade den högsta efterfrågan och försäljningen på fritidshus någonsin 2020, då det enligt DI steg med hela 9%. Vilket är hela 13% fler sålda objekt än 2019. En siffra man tror kommer öka på grund av pandemin men även då många börjar bli mer insatta i klimat-hotet som finns, då känns inte en lägenhet i Spanien lika lockande om ens möjligt. (Besli 2020)

Men ett större tryck på fritidshus och människor som vill ut i naturen sätter också press på vårt byggande. Fler vill känna sig fria och inte styrda i det system som annars präglar oss och vårt samhälle. Att komma ut i naturen och koppla från på riktigt. Att ha respekt för det som finns runtomkring oss och inte ta någonting för givet. Det handlar mer om att bygga och leva i symbios med naturen än att låta system och nät vara ett behov, det handlar om att gå *off grid*.



## BAKGRUND

Under min uppväxt har jag spenderat många somrar (även vintrar) ute i de bohuslänska skogarna. Detta är en plats som jag än idag känner har gett mig så mycket lugn och är en av de vackraste platserna jag varit på. Min farmor ägde tidigare olika stugor runt i deras skogsmark som vi då bodde i, skogen var avses med nästan en timme till närmsta mataffär. Väl på plats kändes det som man var mitt ute i ingenstans samtidigt som det gav ett lugn. Ens dagar spenderades med att bada, fiska, plocka svamp och blåbär, vandra och paddla kanot. På kvällen gjordes det upp en lägereld och grillades korv med marshmallows till efterrätt. Det här med att bara få vara tror jag är otroligt viktigt för människans välmående. Att stanna upp, andas och inte störas av sociala medier, nyheter och annat som kan ge onödig stress.

Så det glädjer mig att många längtar efter att få ta del av naturen. Men vad som också oroar mig är såklart hur vi tar till oss denna stigande efterfrågan. Personligen stressar det mig något oerhört att se kataloghus byggas på våra marker utan en enda tanke på vilken skada det har på vår miljö. Det sprängs, används ohållbara material, dras rör och ledningar samt utformning som inte anpassas efter platsen det byggs på. Vi ser till att marken formas till huset och inte tvärt om, en strategi jag tror är allt annat än rätt för framtiden. Jag anser att med så pass mycket skogsmark och avses platser det finns i Sverige måste det finnas ett sätt att nyttja dessa vackra miljöer utan att förstöra och skövla.

## METOD

Examensarbetet kommer att bygga på egna erfarenheter, fakta och platsbesök.

I rapporten har det arbetats med olika typer av källor och medier såsom text, bild och film. Mycket av inläringen har även skett via YouTube som genom rörligt material beskrivit olika lösningar som kan göras när man lever off grid.

Olika texter har läst för att skapa djupare förståelse inom området men också för att kunna jämföra olika byggmaterial och lösningar.

I utförandet har naturen och kontexten varit drivande i beslut utav gestaltning. Detta innebar platsbesök för att få en tydlig bild av den omgivning som projektets ritats på.

## FRÅGESTÄLLNING

Det finns många frågor och funderingar kring hur arkitekturen kan samspela med naturen. Därav har jag valt att lyfta fram tre huvudpunkter.

1. Främst vill jag lära känna den arkitektur vi arbetar med och bygger, vad är ett hus? Genom att arbeta off grid behöver arkitekturen vara helt självförsörjande vilket kräver förståelse för system, byggnation men också omgivningen.

2. Hur och vilka alternativ som finns för att bygga hållbart? Det finns idag olika sätt att återvinna material, skapa förnybar energi och anpassa arkitekturen för att kunna bygga utan att förstöra, detta vill jag undersöka och få större förståelse för.

3. Min tredje fråga är: hur arbetar vi med människa-arkitektur-natur? Hur kan jag med hjälp av arkitekturen stärka bandet mellan natur och människa. Vad är arkitekturens roll för att dessa tre ska ingå i en cirkulär symbios och harmoni?

Mitt mål med detta arbete är att få större förståelse för en självförsörjande arkitektur och arkitekturen i helhet men att samtidigt bygga i respekt för naturen och förstärka människans närvaro och kontakt.



## MÄNNISKA - ARKITEKTUR - NATUR

## NATURENS PÅVERKAN PÅ MÄNNISKANS HÄLSA

Att naturen gör oss gott är ingen nyhet och under pandemin har det blivit ännu fler människor som har sökt sig ut. Däremot kan man fråga sig varför naturen är bra för oss och varför det är viktigt att spendera tid utomhus?

I vardagen finner många av oss ofta i stressade situationer och mycket stillasittande. Det börjar bli vanligt att man känner sig mentalt överbelastad, får koncentrationssvårigheter och minnessvårigheter. Nu under pandemin har många känt sig oroliga, kvävda och fångade i sitt egna hem, något som har skapat ännu mer stress och påverkningar på den mentala hälsan. Forskningar som gjort på Karolinska Institutet har visat på att naturen drar ner vår stressnivå och negativa känslor och istället ökar positiva känslor, bidrar till mental återhämtning och presentation.

I undersökningen bidrog även bilder till en positiv inverkan men inte lika stark som de verkliga naturmiljöerna. Däremot ska naturmiljön vara välbehållen och alltså inte nedskräpad eller förstörd då det inte bidrar med samma effekt. Så det är tydligt att det finns en koppling mellan natur och människa men såklart kan man fråga sig vad det är som bidrar till detta. Det nämns två olika teorier i artikeln av Karolinska Institutet:

1. Det finns mycket i naturens omgivning som fångar vårt intresse och fascinerar oss. Detta gör att det tar sin plats i våra tankar och låter då krävande kognitiva processer vila och finna återhämtning.

2. Naturen gör oss påmind om evolutionen och det är det som får oss att må bra. Det är en del av oss och som format människor sen århundraden. Naturmiljöer med biologiskt mångfald signalerar resurs för vatten, mat och skydd, de saker vi behöver för överlevnad. (Stenudd 2020)

Hela 85% av Sveriges befolkning bor i städer. Det är bevisat att människor som även då bor i stadsmiljö med grönområden nära är friskare, mindre stressade, längre mental ohälsa och lever längre än de som bor i områden med mindre växtlighet. Med andra ord behöver vi naturmiljöerna nära vår arkitektur så att vi enkelt berörs av den varje dag. (Stenudd 2020)

Efter att ha läst flera artiklar angående hur viktigt natur och grönska är känns det ännu viktigare att få lyfta och arbeta för detta. Underlätta för människan att få vara ett med naturen. Återhämta sig och koppla tillbaka till våra urtidens rötter. Det handlar inte om att göra det enkelt, modernt och glamouröst att vara ute i skogen. Det handlar om att skapa kontakt, medvetenhet och respekt.

I en annan artikel av American Psychological Association säger Lisa Nisbet, Professor och psykolog på Trent University i Ontario: "Människor underskattar lyckorusen vi får av att vara utomhus. Vi ser inte det som ett sätt att öka vår lycka. Istället tror vi att andra saker som titta på TV eller konsumera gör det. Vi utvecklades i naturen, det är konstigt att vi är så frånkopplade." (Weir 2020)

*"Du rör dig längst med stigen. Småsten knastrar under fotsulan när du möter marker. Det är annars tyst, tyst på ett behagligt sätt. Ta ett djupt andetag, frisk luft förs ner till dina lungor. Lukten är lite fuktig med en svag känsla av barr. Färger, former och volymer är i balans. Inget tar över det andra och så långt ögat kan nå är allting här är i en perfekt symbios."*

## SVENSKA SKOGAR

Sverige täcks ungefär 70% av ytan av skog. Vilket är dominerande i vår landsarea.

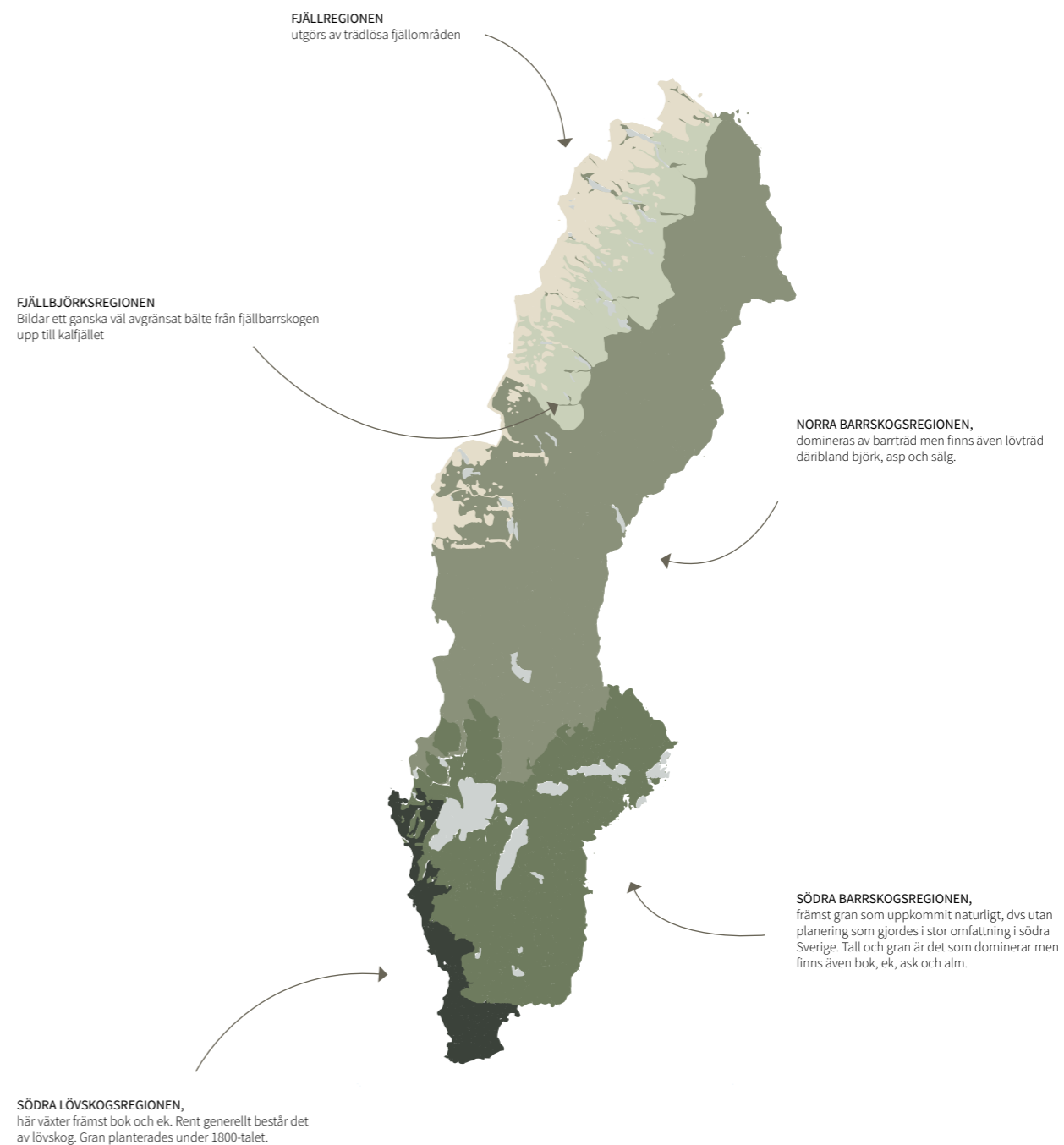
Vår skogsarea växer hela tiden då man ser till att tillväxten av vår skog är större än vads som avverkas. Varje år växer skogen med 120 miljoner skogskubikmeter, vid varje nedhugget träd planteras två nya. Mestadels skogsmark består av tall och gran (barrskog), en lite mindre andel består av lövskog, vilket vi främst hittar i södra Sverige. (Skogsindustrierna 2019)

Gran står för 42% av virkesvolymen, tall 39% följt av björk med 12%. Övriga lövträslag står sedan för resterande 7%. (Fridholm u.å)

Inom Sverige finns en lagstiftning för att kunna bevara den skogsmiljö som idag infinner sig. All avverkad skog måste förnyas med nya träd eller att det lämnats kvar träd som naturligt ger frön till nya träd.

Skogens stora utmaningar idag är bland annat att den biologiska mångfalden utarmas, klimatförändringarna och en ökad efterfrågan på virkesråvara. Det är därför viktigt att vi ser till att inte den stora efterfrågan på råvaror på något sätt kommer att produceras på ett sätt att de sker på bekostnad av vår natur. För att långsiktigt kunna bruka vår skog behövs ett fungerande ekosystem.

Det finns två olika certifieringar som ska tittas på vid användning av trävirke.







## OFF GRID

Innan jag startade mitt examensarbete så dök konceptet 'off Grid' upp för mig, vilket jag genast blev intresserad av. Off Grid är det engelska begreppet för att leva utanför det nät/system som våra bostäder annars är kopplat till och tillför oss värme, energi, elektricitet etc. Vilken också hade kunnat beskrivas som maskineriet i arkitekturen som gör det bekvämt för människan att leva i. Samtidigt är detta en del av något större och styrt, vad skulle hända om någon en dag skulle stänga av vattnet eller el försörjningen skulle kollapsa?

Att inte nyttja den infrastruktur och service som finns idag kräver ett självförtroende och kreativitet, vilket gör att det öppnar upp för en uppsjö av möjligheter som kan underlätta livet på en avlägsen plats.

Det finns flertal anledningar till varför människor idag väljer att gå off grid, till en stor del är känslan av frihet och att återgå till den uppskattning som finns för vår natur som ligger djupt rotad i oss. Vissa gör det permanent och bor så på heltid samtidigt som vissa endast har det som säsonsboende.

Många väljer att bygga off grid på en plats man respekterar och känner anknytning till vilket leder till att man värnar om omgivningen man ska bygga i. Det kan innebära att undvika att spränga, dra ledningar och kablar vilket skyddar marken och minimerar klimatavtrycket. Off grid brukar även innebära att man ser till att bygga med hållbara material, använder förnybar energi och ska lämna minimal avtryck på marken.

Att göra detta gör det vardagliga livet enklare/bekvämare. Att gå off grid innebär att engagera sig och anpassa sig efter vad omgivningen erbjuder. Det handlar med om att bli självständig, få kontakt med naturen och arkitekturen som vi lever i. Det blir som att ta ett steg tillbaka och få en distans till allt.

I många fall får ett självförsörjande hus en djupare kontakt med kontexten och naturen den placeras i, då det blir avgörande vilka behov som behövs.

För att kunna försörja bostaden krävs det lokala och naturliga resurser vilket skapar en djupare förståelse av vad det förser oss med. För att kunna få ett off grid hus långvarigt och funktionellt krävs det kunskap av hur och vad som ska byggas. Det finns flertal lösningar på marknaden idag som ger bättre förutsättningar för ett off grid hus, därav blir en undersökning av låg tekniska lösningar som mer tekniska lärorikt att läsa mer om. Det kan handla om allt från eldstäder och samla regnvatten till solceller och batterilagring.

Rent generellt finns ingen begränsning på storleken för ett off grid boende. Det finns lösningar på större familjehus till små tillflyktsplatser för arbete eller avkoppling. Att tänka på är att större hus kräver större mängd resurser. Men variationer av metoder är många, vilket gör denna typ av arkitektur så pass intressant och spännande.

På många sätt kan man beskriva off grid boende som ett retreat, en andrum där det är möjligt att ta ett steg tillbaka från uppkoppling och skärmar. En plats som istället ger möjlighet för återhämtning och anknytning till naturen.

Den generella idén är bidra till minsta lilla anspråk på den mark vi så värnar om. Istället välkomna och kombinera beslut som innefattar livsstil, förnybar energi, landskap och självklart den arkitektoniska design och konstruktion av byggnaden. Off grid skapar en holistisk syn, vilket ger plats för respekt för vår natur och miljö.

*Viktigt att tillägga är att off grid inte handlar om att avskärma sig eller bryta sig loss från samhället, vilket tidigare benämningar av off grid kan förknippas med. Dagens beskrivning av att leva off grid handlar om att leva i ett självförsörjande hus vilket ger oss möjlighet att bygga på avsides platser.*

#### OFF GRID REFERENS MIDLAND ARCHITECTS, 'THE HUT'

Som en del av naturen på en 800 hektar stor familjeägd mark i Ohio står denna 55 kvm off grid bostad. Arkitekten Greg Dutton ville rita något åt sin familj som var hållbart och i symbios med sin omgivning. Huset de kallar 'The hut' är placerat på avsatsen till en sluttning mitt i skogen där ingen tillgång till vatten eller elektricitet finns i närheten. (Perry 2019)

Med en grund på betongpelare blir avtrycket på platsen litet och ger en lätthet i husets uttryck. På sidan av huset som vetter mot sluttningen har man arbetat med stora fönsterpartier för att komma så nära naturen inpå som möjligt. Fasaden är klädd i obehandlad ceder spån, handspikade då grundtanken för byggandet var att använda ursprungliga material och byggtekniker. Den idag ljusa och lite lätt rödaktiga träfasaden kommer att få en mer gråaktig ton med att naturen gör anspråk på det.

Försörjningen av boendet sker av olika källor. Elektricitet drivs från solceller som är monterade i ett tillhörande utrymme som byggts en bit från huset. Solcellerna och batterilagring är alltså inte inbyggd i konstruktionen utan placerat utanför och anslutits med kablar som dras i marken, de kallar detta ett mekaniskt center. Skjulet som mäter nio gånger fyra meter byggs i trä och med korrugerat stål som tak. På taket finns det 18 stycken solpaneler placerade och kommer försörja hela bostaden (Building off the grid 2019). Att placera denna del utanför huset gör att de är mer fria i sin utformning av själva bostaden samtidigt så behöver de gräva i marken för att dölja rören som kopplar samman, men det räcker med någon decimeter. En annan viktigt aspekt är att arbetar man med solceller behöver man det bästa solläget vilket inte alltid är fallet där man placerar huset så är detta en lösning för att maximera tillgångarna.

Vatten tillförs med att samla regnvatten i ett system som också är slutet till ett eget avloppssystem. En vedkamin som är centralt placerad i bostaden med skogen som en levande tavla i bakgrunden försörjer hela bostaden med värme. Till detta finns det ett naturligt ventilationssystem som drivs av de rådande vindarna på platsen. (Building off the grid 2019)

Ett projekt där man kombinerat lösningar och arkitektur på ett sätt som fungerar i samspel med naturen.



## MÄNNISKA - ARKITEKTUR - NATUR

Att leva i naturen är inget nytt och sedan människans början har en plats där vi söker skydd varit något vi strävat efter och skapat. Människan har byggt hem i grottor, kojor med hjälp av virke, igloos med is och tipi tält gjorda av skinn. Detta är bara en liten skara av forntida innovativa lösningar som gjorts för att skapa en mer privat plats att vistas på i det fria, när vad som finns i naturen har varit den enda tillgången.

Under tidens gång har arkitekturen utvecklats, behoven för en bostad har ökat och vår livsstil har förändras drastiskt. Idag flockas människor i städer och i många fall kan bostaden de lever i sakna den känslan och kvalitéer för att kallas ett hem. Istället dras vi in i teknikens värld som för en stund kan bidra med falsk trygghet och trivsamt. Det är inte längre arkitekturen, naturen eller omgivningen vi ser och stunder av fascination blir bara färre och färre. Mindfulness och meditation är något som behövs för att påminna oss om närvaro och lyfta blicken för att se vår omgivning.

Att ta sig ut i naturen, ta promenader och lämna hemmet anses vara viktigt del i processen av att kunna koppla av och ifrån. Det har även visats i studier att det inte bara handlar om den tid vi spenderar i naturen, det är också fördelaktigt att känna anknytning till naturens omgivning när vi till exempel är fast vid ett skrivbord. Forskare har tagit fram flertal namn för denna känsla och positiva påverkan såsom "nature relatedness", "connectedness to nature" och "inclusion of nature it self" (Weir 2020).

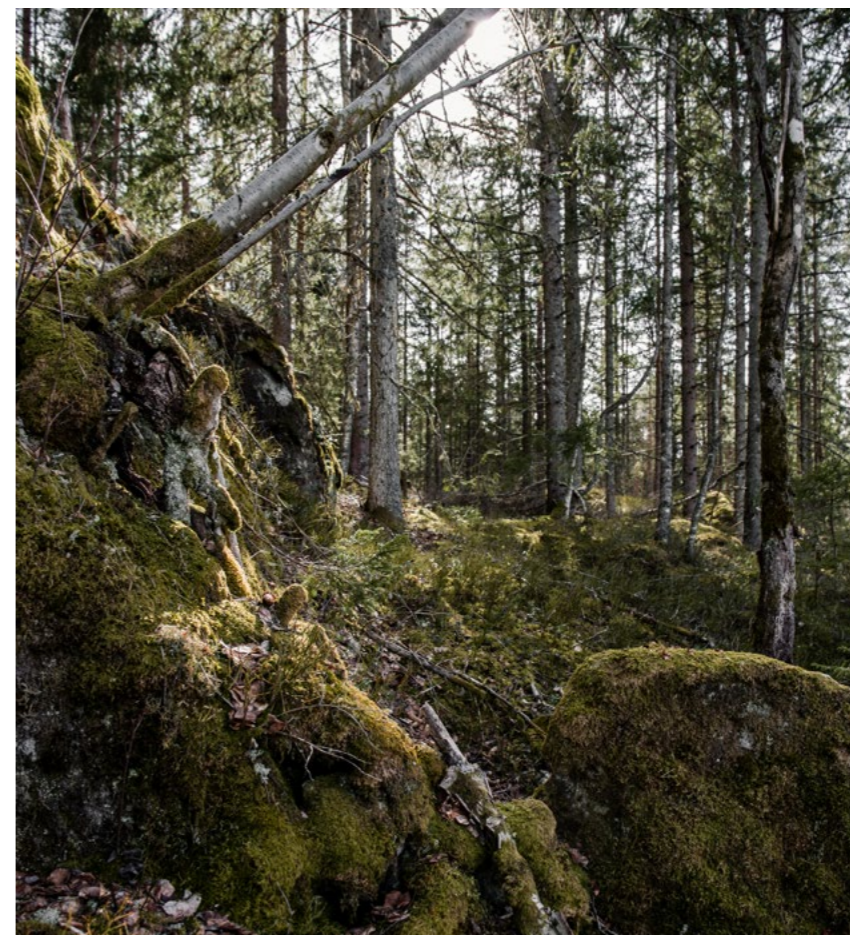
Inom detta ämne gjordes även en undersökning på barn. I framtiden ligger vår planet ligger i deras händer och därför är det av intresse att undersöka deras hållbara beteende kopplat till lycka. Resultatet i helhet visade att den direkta anknuten till naturen var en avgörande faktor för att uppmuntra ett hållbart beteende och det i sin tur ökade den positiva känslan och bidrog till lycka för barnen. (Pirchio 2020)

Vikten av att skapa en kontakt mellan människa och natur är ofrånkomlig. Att befinna sig i naturen har en stark positiv påverkan på oss men den skapar också ett hållbart beteende där vi lär oss värna mer om miljön, då vi skapar ett band och en respekt (Pirchio 2020).

Som arkitektstudent finner jag detta väldigt intressant. Hur kan vi använda arkitekturen för att kunna stärka bandet mellan natur och människa? Och hur kan vi med arkitekturen skapa den rumslighet som tillfredsställer människans behov men samtidigt låta de känna sig en del av naturen?

Jag anser att off grid konceptet ger många svar på dessa frågor. Att bygga utan att skada omgivningen, endast försörjas med förnybara resurser och vara en del av det cirkulära omloppet är också ett sätt för människan att känna att de gör något bra.

Men vad som också ska undersökas och utformas är rörelse, vyer och nivåer i våra interiöra miljöer. Sudda ut linjerna mellan insida och utsida, livfulla och stilla, natur och arkitektur. Stärka förhållandet mellan människa - arkitektur - natur. På så sätt skapar vi förutsättningar och möjligheter för ett bättre hållbart samhälle på så många sätt.



*FRANK LLOYD WRIGHT HAD SAID, "STUDY NATURE, LOVE NATURE, STAY CLOSE TO NATURE. IT WILL NEVER FAIL YOU."*



## SEA RANCH

Sea Ranch var ett stort projekt som startade tidigt år 1960. En cirka 16 kilometer lång betesmark som löper längst med den norra kusten ca två timmar norr om San Francisco skulle nu omvandlas till ett bostadsområde. Det var viktigt att behålla den vackra naturen och utsikten ut över kustlinjen och man såg därför till att följa ekologiska principer vilka innebar så liten påverkan på omgivningen som möjligt. (Alinder & Lyndon 2013)

De första bostäderna som möjligt också är mest omtalade på platsen är Condominium 1, ett kluster av mindre bostäder som formade en enhetlig struktur. Det var fyra stycken arkitekter som deltog i formgivningen av detta komplex; Charles Moore, Donlyn Lyndon, William Turnbull och Richard Wihtaker. Gestaltningen hade noggrant utformade designprinciper som även landskapsarkitekten Lawrence Halprin var med och tog fram. Designprinciperna berättade tydligt vad som var målet med arkitekturen som skapades på platsen och man delade upp listan med vad som var "yes" och vad som var "no". (Alinder & Lyndon 2013)

Det finns mycket unikt och intressant angående Sea Ranch och Condominium 1 men främst så har det vissa egenskaper som inspirerat mig till mitt projekt och att arbeta i naturen och off grid. Det är nämligen så att Condominium 1 är helt ritat utifrån naturen och de förutsättningar omgivningen har och inte tvärtom.

Varje del i byggnaden står på plintar med en träfasad som går ner till marken och skapar ett harmoniskt möte mellan fasad och den naturliga markunderlaget. Fönstren är lågt placerade för att skapa en känsla av att släppa in naturen, då det inte finns några konkreta väggar inne i bostaden kommer den alltid att omsluta och skapa en levande tavla. Den låga placeringen släpper även in vintersolen som då ger extra värme de kallare månaderna. De slopade taken är för att stå emot vinden som är väldigt karaktäristisk på platsen och ur vissa bilder ser man hur även de lokala träden har formats i liknande lutning.

Formen på klustret ser till att alla får utsikt ut, det finns en öppning som gör att när man kommer in på innergården ser man fortfarande utsikten som sträcker sig ut över den klippiga kustlinjen.

Samtligt byggmaterial är lokalt producerade från platsen. De träplankor som klär fasaden är alltså från trä som växer på platsen. Så trots ett väldigt hårt och salt klimat så behövde man inte byta något på fasaden under första 40 åren och än idag är mer än 40% original (Alinder & Lyndon 2013). Något som visar på hur viktigt det är att arbeta med rätt sorts material i rätt sorts miljö.

← Bild 5: MLTW designed the first multi-unit building on the property, Condominium One (Baer 1965).

→ Bild 6: The Sea Ranch (Darren 2016).



## DONLYN LYNDON

Under mitt arbete med Sea Ranch hamnade jag också över intervjuer och inspelade föreläsningar med Donlyn Lyndon, vilket var en av de verksamma arkitekterna av Sea Ranch. Lyndon har ritat flera hus i Sea Ranch och bor även där tillsammans med sin fru. I den inspelade intervjun av Kristin Dirksen vid namnet 'NorCal community blends nature with communal & private space' på YouTube visar Lyndon runt på Sea Ranch och berättar om de viktigaste egenskaperna kring arkitekturen på platsen. Han beskriver väldigt tydligt vikten av att låta arkitekturen vara en del av landskapet. Hur man ska låta allting ha sin gång, till exempel titta på vad vinden gör med träden och hur träden svarar till detta, se bevisen av en föränderlig miljö. Till detta ser man fasader på husen där träet har mörknat eller fått en mer gråaktig kulör, det är inte jämnt och man ser tydligt att det har skett med naturen vilket gör att det smälter in med omgivningen. Det filmas också andra hus där man istället har valt att måla fasaden grå för att försöka återskapa den dova naturliga kulören, vilket tyvärr inte har fått samma känsla. Donlyn Lyndon förklarar detta med att färg behöver underhåll och målar man flera lager finns inga ojämnheter kvar utan färgen kommer lägga sig som en jämn kulör över hela fasaden. Istället för detta är det bättre att arbeta med material som är delvis kontrollerade, delvis inte kontrollerade och delvis ett avtryck från naturen.

Han lyfter flera gånger vikten av att arbeta med trä som kommer från huset område och plats. Lyndons arkitektur är spännande på ett sätt att den upplevs enkel i sin helhet men närmre studerat består av flera olika utskjutande volymer. Interiört ger det en känsla av att man tar ett steg ut i naturen trots att man befinner sig inomhus. Karaktärsfulla ljus och skuggspel rör sig i bostaden, genom de stora fönstren men också de välplacerade takfönstren och när det studsar mot den öppna träkonstruktionen. Framförallt arbetar Donlyn med takfönster över sovplats, detta gör att sängen får en vacker stjärnhimmel på natten och fantastiskt ljusinsläpp under dagen. (Dirksen 2016)

Personligen finner jag många kvalitéer ur Lyndons arkitektur som jag kommer att ta med mig under gestaltningen av mitt egna. Sättet att se samspelet arkitektur och natur, att mer se arkitekturen som en avspiegling av sin omgivning och låta den vara föränderlig.

← Bild 7: Sea ranch, condominium 1 (Hjortshøj 2018).

→ Bild 8: The abundant daylight streaming through every window (Tsi 2010).



## ATT BYGGA MED NATUREN

### DET SVENSKA KLIMATET

För att bygga självförsörjande och hållbart så är det nödvändigt att titta på vad det svenska klimatet har att erbjuda men också vilka begränsningar som finns. Något som även kommer studeras djupare vid gestaltning av off grid boendet och specifikt för den plats det kommer att placeras på.

Samtidigt finns det generella delar att ta hänsyn till och som kommer att finnas till grund för de utvalda system, material och lösningar som kommer lyftas i off grid guiden (se sid. 29).

Sverige är ett avlångt land vilket gör att klimatet i norr kan skilja sig en del från klimatet i söder. Med en placering i det så kallade västvindbältet kommer många vindar från väst och även sydväst. Under vinterhalvåret är klimatet mildt och nederbörd som faller året om.

Ett varmare klimat med en naturligt dominerande lövskog utgör södra delen av Sverige då kustområdena tillhör den varmtempererade zonen. Större delen av landet domineras däremot av barrskog och tillhör ett mer kalltempererat klimat. (SMHI 2020)

Medeltemperaturen kan skilja väldigt mycket mellan söder och norr. Men vad som mäts är att klimatet blir både varmare och blötare. Solskenstimmar ligger runtomkring 1500-1800 timmar per år. (SMHI 2020)

Vid normala vindenergiförhållanden i skyddad terräng vilket då skog räknas till, ligger hastigheten mellan 3,5 - 5,0 m/s vilket ger mellan 50-150 W/m<sup>2</sup>. (SMHI 2020)



Vad man kan utläsa är att det svenska klimatet är fuktigt men skiftar också i temperatur. Ett anpassat hus kommer att behöva kyla och ventileras under de varma sommardagarna men behålla värmen under vintermånaderna. Det ska klara en hel del nederbörd men också snölaster i en viss mängd.

Mer djupgående kommer det undersökas om antal soltimmar fungerar som resurs för elektricitet till ett hushåll eller om vindturbiner ett bättre alternativ? Eller fungerar vinden bättre för naturlig ventilation? Med andra ord så har vi ett klimat med som ger oss möjlighet och något som bör ta vara på. Variationerna i årstider bidrar till varierande lösningar i arkitekturen, det är viktigt att upprätthålla en behaglig inomhusmiljö oavsett tid på året.

Klimatet påverkar även oss i utformningen vilket kommer att undersökas när projektet har en placering och kontext. Att fånga den låga vintersolen för gratis värme styr placering och transparens, även för att skapa skydd från den stekande sommar solen. Lutningar och volymer kan underlätta för ett naturligt avrinningsystem men också för att samla regnvatten.

För ett hållbart byggande som ska kunna stå länge behövs detta i åtanke genom hela processen. Detta är en stor del i hur arkitektur och natur kan samspela i en symbios.

## ATT BYGGA UTAN ATT FÖRSTÖRA

För att kunna bygga avsidet, ta vara på omgivningen och inte ha någon permanent påverkan på naturen finns det olika delar att ta hänsyn till.

### MÖTET MED MARKEN

Vid nybyggnation av hus är 'platta på mark' konstruktionen väldigt vanlig. Det man då gör är att spränga och jämna ut marken så gott man kan och lägger därefter en betonggrund som blir stabil och hållfast. Denna metod är däremot något som kommer undvikas med målet att minimera den permanenta förstörelsen av marken. Mötet på marken kommer istället att få ske med någon typ av pelarstruktur som kan lyfta upp konstruktionen så den inte nuddar marken.

### FRAMKOMLIGHET

Att ta sig fram till en avsidet plats kan ofta vara besvärligt, skulle man då välja att bygga en tung konstruktion kommer detta bli ett problem då det ofta kräver maskiner. Maskiner som behöver plats och röjer allt i sin väg, något som inte är varsamt eller ekologiskt accepterat. Lösningen på detta är att istället titta på ett koncept som inte kräver tungt maskineri och kan byggas av människor i samarbete.

### AVTRYCKET PÅ PLATSEN

Avtrycket är viktigt även om man inte tänker lämna platsen så ska det vara fullt möjligt att plocka ner huset utan allt för stora spår eller påverkan på omgivningen. Tanken här är då att större delen om inte hela strukturen ska vara återvinningsbart i en cirkulär ekonomi. Enligt mig kommer känslan som finns i arkitekturen ur äktheten, att få göra anspråk på en plats som utgörs av naturen kräver ett ansvar och respekt, skadligt byggande och material hade tagit bort kvalitéerna som off grid boendet har.

## ATT BYGGA EFTER KONTEXT

Off grid utgår från att bevara platsen så gott det går. Att lära känna platsen i dess detalj är därför en viktig del i processen men till detta behövs också överseende med vad som är tillåtet och hur arkitekturen respekterar platsen och dess natur.

### STUDERA PLATSEN

Studera platsen så att det går att bygga efter dess förutsättningar. Klimat, vyer och topografi är några viktiga punkter att se efter. Planera även huset efter platsens väderförhållande både till utformning och material. Ska bostaden klara av snövik, mycket skyfall eller hårda vindar? Är det torrt eller fuktigt klimat? Med en grundlig och bra analys kan bättre och mer hållbara beslut tas.

### BYGGREGLER OCH LAGAR

I Sverige finns det byggregler och bygglov måste ansökas. Det finns lagar som skyddar vår natur på många sätt och kan förhindra friheten av bygget. Vad som dock inte framgår är vilka byggregler och i vilket fack ett off grid boende skulle hamna i. Idag skiljer sig byggandet av ett fritidshus och ett bostadshus väldigt mycket, vilket också gör det väldigt intressant. Det är många kriterier i ett Off grid hus som skulle göra att det inte kan sättas liknande krav som ett bostadshus samtidigt så ska det kunna gå att bo där året om, ifall det skulle vara behovet.

### RESPEKT FÖR OMGIVNINGEN

Respektera de träd som finns och med träd finns även rötter som bör finnas i beaktandet. Bevara även den växtlighet och djurliv som finns i omgivningen så gott det går, arbeta med den kringliggande miljön, träd kan till exempel användas för att skugga vår byggnad och sjöar kan hjälpa till att kyla. Försök undvika markarbeten såsom gräva ner regnvattenbehållare eller långdragna kablar, rör eller dränering och se om det finns andra lösningar.

### BYGGMATERIALENS MILJÖPÅVERKAN

Som tidigare nämnt så kommer detta projektet undersöka ett hållbart byggande för att följa off grids principer och värna om miljön. Vi möter stora miljöbovar inom byggbranschen och det är viktigt att vara underförstådd med vilka de kan vara och på vilket sätt förändring kan ske. Enligt Boverkets undersökning God bebyggd miljö så står byggsektorn för en femte del av Sveriges utsläpp av växthusgaser (Wärmark 2020).

#### PLAST

I Sverige står byggsektorn för ca 20% för all plast användning, vilket motsvarar 262 000 ton och är då näst störst efter förpackningar som förbrukar 325 000 ton per år (mätning från 2016/2017). Plast finns i olika byggmaterial däribland vägghattor, golv, isolering, olika slags membran, takdukar, kablar och fönster. År 2016 gick endast 0,8 % till återbruk, resterande gick till förbränning av energjåtervinning. Byggsektorn står även för 7-10% av allt skräp på Östersjöns stränder, något som påverkar Sveriges fisk-och djurliv. (Malmgren 2020)

Att återvinna plast i en cirkulär användning kan ha 3,5 gånger lägre klimatpåverkan än vad det har när det tillverkas nytt (Malmgren 2020).

#### CEMENT

Tillverkning av cement är ett problem vi har idag då detta står för 3-4% av all CO2 utsläpp i världen. Cement används framförallt i tillverkning av betong som är ett våra vanligaste byggnadsmaterial. Betongen är bra på många sätt då den är hållfast, lagrar värme och är formbar. Det strävas efter att minska klimatpåverkan vid tillverkningen och ska vara helt klimat-neutralt 2030 (Svensk betong Uå)

#### TRANSPORT/IMPORT

Att frakta tung last på lastbil långa sträckor släpper ut CO2. Genom att istället arbeta med lokala råvaror så kan detta motverkas. Det kan också vara svårare att säkerställa hur materialet blivit framtaget och kvalitén, när det produceras längre från (Boverket 2021)



### SVENSKT TRÄ

Som tidigare nämnt består Sveriges mark av nästan 70% skog. Våra tre vanligaste svenska träslag är gran, tall och björk. Totalt finns det ca 45 stycken olika träarter runt om i landet. Vårt totala virkesförråd vilket är totala volymen ved som finns är det drygt 3 miljarder skogskubikmeter enligt Riksskogstaxeringen 2015 (Skogssverige 2020). Av dessa står granen för cirka 41 procent, tallen 39 procent och björken 12 procent (Skogssverige 2020).

Barrskog är alltså det som dominerar i Sverige men lövskog har ökat runt i landet med undantag i norra Norrland.

Träet har höghållfasthet, binder CO2 och har egenskap av ett förnybart material. En träkonstruktion ska bestå av en trä i sin stomstruktur för att definieras som en träkonstruktion. Till byggvirke används framförallt gran till synlig beklädnad inomhus används främst furu. Furu är virket som vi får från vår tall (Svenskt trä 2020).



### Gran

Gran är det träd som dominerar bland svenska skogar. Veden är medelhårt men mjukare än tall och elastiskt. Gran är även ljusare än tallen och används till massaved och sågade produkter. Det vanligaste användningsområdet för gran är som konstruktionsvirke men förekommer också som emballage och kan hittas som gamla trägolvs.



### Tall

Tall är ett av de träd som har störst utspridning i skogarna. Furu är tallens virke och används inom flertal ändamål. Materialet är medelhårt och lättarbetat, de vanligast används det för möbler, golv, fönster, konstruktion och plywood. Träet är till en början ljus men mörknar efter tid.



### Björk

Björken är ett hårdare, segt och ganska tungt virke. Virket är inte speciellt fukttåligt och ska därför användas inomhus. Vanliga användningsområden är till möbler, golv, plywood och inredningar.



### Ek

Ekens virke är tätt, hårt och starkt. Virket har mycket karaktär från sin djupa kontrast i dess mönster. Den mörkare kulören och mönster gör att detta träslag är omtyckt inom golvindustrin och till möbeltillverkning. På grund av sin beständighet kan kärnvirket även användas för utomhusbruk och för sin motståndskraft mot röta även i fuktiga miljöer.



## OFF GRID GUIDE





#### OFF GRID GUIDE

I denna off grid guide har jag samlat olika kategorier och punkter att tänka på i ett projekt. Det finns många varierande lösningar, både gamla och nya innovationer som gör off grid boende mer bekvämt och funktionellt. De jag väljer att skriva om är utifrån vad som anses vara av störst intresse inför mitt egna projekt och samtidigt för att lyfta alternativ på möjligheter som finns. Off grid guiden är en samling av information av vad jag lärt mig under min research, tittat på YouTube och läst i böcker. Framförallt kommer inspiration från boken 'Off the grid' skriven av Dominic Bradbury, utgiven av Thames&Hudson 2019.

#### ARBETET

Naturen och omgivningen styr de möjligheter och begränsningar som finns för att bygga på platsen. Det behövs lösningar för att kunna med så liten inverkan på platsen ändå få upp arkitekturen. Studera platsen och undersök vilken typ av konstruktion, logistiska lösningar och utformning som lämpar sig bäst.

#### BYGGET

Målet är att följa naturens topografi och form och göra så litet anspråk på platsen som möjligt. För att minimera klimatavtrycket på platsen kan valet att bygga på pelare eller styltor ett alternativ. I en sådan konstruktion flyter luften fritt under byggnaden och golvet ska då betraktas som en fasad mot direkt uteluft, för detta lämpar sig ett värmeisolerat golvbjälklag i trä sig bäst (Svensson 2019). Att bygga på pelare skapar möjlighet att lyfta och plocka bort huset utan att den direkta omgivningen ska påverkas allt för mycket. Det finns flertal konstruktionsmöjligheter när vi bygger hus. En vanlig konstruktionsform för stugor, speciellt i USA, är A-frame. Strukturen är i form av en triangel vilket gör den väldigt stabil och den reser sig, nästan som ett träd, upp från marken. Ett mindre hus kan byggas av två personer. I Sverige byggs även timmerhus som med tjocka stockar i en knutkonstruktion skapar en stabil sammanhållning. Även om stockarna är tunga så kan detta byggas med väldigt lätt maskineri. Två olika principer men ändå liknande förutsättningar: det är stabilt, kan byggas med lätt maskineri och träkonstruktion.

#### LOGISTIK

Att kontrollera möjligheterna att komma fram till platsen och vilka förutsättningar detta ger är en viktig del i utformningen. Begränsad tillgång till platsen kräver lösningar där bygget inte kan vara allt för tungt och krävande. I många fall ska det undvikas att använda allt för tunga maskiner om ens några maskiner alls då det ofta också förstör den kringliggande naturen. Lösningar till detta kan vara att tänka över alla byggdelar och begränsa storlek och vikt på dessa. Ett förslag kan vara att ta ner omfattningen av konstruktionen på en mänsklig nivå. Arbeta med byggkomponenter som byggs samman istället för stora hela väggar. Även att arbeta med lättare material som trä hellre än tyngre som sten, om nu avståndet mellan avlastning och bygget är längre.

#### UTFORMNING

Låt platsen och naturen ha det största inflytandet på utformningen av huset men att göra det energi effektivt är också en viktig aspekt. Rent generellt: Ett mindre hus kräver mindre resurser. Mindre golvyta tar mindre visuell plats men också påverkan på naturen. I detta ska man även ta hänsyn till mängden material som kommer användas och energi som kommer brukas under användning.

Flexibilitet och mångfunktionellt är också två viktiga faktorer vid gestaltning. Genom att skapa flexibla ytor kan vi öka användbarheten för boendet, detta kan göras genom att ha flera funktioner för ett rum såsom kök och sällskapsrum i ett. För byggen i naturen ges också möjlighet att utforska inne/ute och rum kan öppnas upp varmare dagar för att få känslan av extra plats.

Till detta hör även bland annat placering av fönster i förhållande till solen, transparenta ytor för att sudda ut gränser, volymer samt rumsplaceringar till för att kunna skapa och optimera en arkitektur anpassad till naturen.

## MATERIAL

För att kunna skapa en hållbar och miljömedveten arkitektur krävs det att arbeta med material som håller kvalitet och inte förbrukar eller producerar överdrivet med resurser. Det finns flertal faktorer att titta på för att kunna planera för ett så grönt val av material som möjligt.

## MATERIAL

För att kunna skapa en hållbar och miljömedveten arkitektur krävs det att arbeta med material som håller kvalitet och inte förbrukar eller producerar överdrivet med resurser. Det finns flertal faktorer att titta på för att kunna planera för ett så grönt val av material som möjligt.

## LOKALA

För att reducera transporter av material så är alternativet att arbeta med lokala material så mycket som det går. Minskandet av transporter ger mindre utsläpp och blir då mindre skadligt för miljön. Vid arbete med trä är det ofta fördelaktigt om det växt i samma eller liknande klimat som det ska användas i. Lokala träd är ofta mer anpassade och motståndskraftiga för väderförhållanden i omgivningen. Vid lokal produktion av material så finns också möjligheten att säkerställa kvalitén och att inte några giftiga ämnen används vid framställning eller behandling. Fler fördelar att använda lokala resurser kan även vara ekonomiskt, tillgänglighet, kommunikativt och kvalitet.

## ÅTERVINNA

Att återvinna material skapar möjlighet att arbeta med material som inte annars är tillgängligt eller kostnadseffektivt. Allt ifrån trä, sten, tegel och stål är återvinningsbart. Hur och på vilket sätt dessa med andra material kan användas finns under "återvinna material" fliken. Ett steg längre att tänka kring återvinning är även att titta på fönster, dörrar och andra byggkomponenter. Men att återvinna är också att ta ett material och göra om till något helt annat, så nya innovativa lösningar kan ta form. Till exempel: Pet-flaskor kan göras till filament för 3d skrivare och bli uttag samt strömbrytare. Genom att inte begränsa sig i de klassiska materialen och produkterna som erbjuds kan möjligheterna göras stora för ett helt cirkulärt hus.

## PREFABRICERING

Att prefabricera delar av byggnaden sparar väldigt mycket tid än att det skulle utföras på bygget. Det sänker även kostnad och koldioxid utsläpp då det spändas mycket mindre tid på att dagligen ta sig ut till platsen. Ett boende off grid ligger ofta avsides så sträckan dit kan vara krävande, speciellt om det ska ske dagligen. Storlek och vikt bör dock vara avgörande överväganden, ska större delar levereras såsom väggar, bör det finnas bra tillgängligheter till platsen. Transport kan då ske med större lastbil, båt eller även helikopter. Är inte detta möjligt går det att arbeta med prefab tekniker för att skapa komponenter till byggnaden, så väl på plats så bygger man samman det som en leksak eller lego.

Vid framtagning av prefab går det att implementera återvunna material i modulerna. Stål är också ett material som kan fördelaktigt och ett långsiktigt hållbart alternativ i ett prefabricerings perspektiv. Stål har vid framtagning en hög energiförbrukning, men tillhörande en modulär lätt prefab konstruktion kan den ändå anses vara ett hållbart alternativ.

## CIRKULÄR EKONOMI

Det är viktigt att inte bara se efter vad som är hållbart i bygget och under användning av bostaden, utan även om bostaden skulle plockas bort. Vad cirkulär ekonomi innebär är att minska på konsumtionen och de resurser det krävs för att framställa nya material. Materialen ska då kunna gå från råmaterial till att helt kunna återvinnas efter användning. I ett off grid hus skulle detta innebära att bland annat vid tillverkning av huset använda återbruk av material och att hela huset ska kunna gå att återbruka eller få energiåtervinning för. Så för att säkerställa att det som byggs är hållbart ser man också till att de resurser huset kräver är återvinningsbara. Vad som ska uppmärksammas är att inte cirkeln tar slut när produkten eller materialet används i bostaden. För att ge ett exempel så används heltäcknings mattor gjorda av återvunnet garn från fisknät, efter användning av mattan finns inget nytt syfte och materialet kan inte återvinnas vilket leder till att cykeln bryts. Självklart är detta ett mycket bättre alternativ än att tillverka helt nytt garn men poängen är att titta på det ett steg längre om möjligt.

## UNDERHÅLL

Underhåll är också en viktig fråga när vi bygger i naturen och där vädret har en påverkan på det estetiska. Genom att noggrant studera klimatet bör man även se över materialets reaktion på detta över tiden. Till exempel kan en obehandlad träfasad i ett salt klimat få en mer grå kulör med tiden medan en målad fasad kan börja flagna. Att måla, resterar och laga kan bli kostsamt och tidskrävande. Fördelen kan vara att fokusera på material som är anpassat för klimatet som det byggs i och låt det sätta sin prägel och patina på arkitekturen. Att motarbeta naturens krafter med kulörer eller material som inte anpassar sig leder till ett ohållbart alternativ.

## ENERGI

Energi används för att få elektricitet till bostaden som då driver ljuskällor, kyl/frys, spis, tv och laddning av dator och mobil. Ett off grid boende kopplas inte till ett elbolag utan drivs på eget begär, så direkt försörjning krävs tillsammans med lagring för de mörkare dagarna och tiderna på dygnet.

## ENERGI

Energi används för att få elektricitet till bostaden som då driver ljuskällor, kyl/frys, spis, tv och laddning av dator och mobil. Ett off grid boende kopplas inte till ett elbolag utan drivs på eget begär, så direkt försörjning krävs tillsammans med lagring för de mörkare dagarna och tiderna på dygnet.

### SOLCELLER

Solceller är något som blir mer och mer populärt. Solceller bedrivs av solens strålar men framförallt ljus. Energin som de producerar går sedan att lagra några dagar i ett solcells batteri. I ett hus kopplat till nätet kan man sälja eventuellt överskott man får och kan köpa mer om solcellerna inte har producerat tillräckligt. I ett off grid hus kommer detta inte vara möjligt, vilket innebär att man får beräkna så att solcellerna ger tillräckligt och eventuellt ha någon typ av reserv ifall det skulle infalla mörka dagar. En solcellspanel har en normalt ett mått på 1 x 1,5 m och dessa kan placeras eller integreras i taket eller monteras i en egen ställning. Det finns flertal olika sorter av solceller på marknaden bland annat: Monokristallina och polykristallina solceller där monokristallina är idag mest vanlig och effektiv. Även nya tekniker är på ingång som perovskitsolceller, dye-sensitized solceller (DSSC) och nanotråds baserade solceller, där målet är att få högre verkningsgrad till lägre kostnader (Energimyndigheten 2019).

En molnig dag kan solcellspanelerna ändå producera energi även om det inte är lika hög som en solig dag, det är framförallt ljuset som behövs. Kyla och snö dagar har också visats ha en positiv inverkan på solcellernas hållbarhet och snö på marken reflekterar solen i sina kristaller och ger starkare ljus (Vattenfall 2020).

Antal solcellspaneler och batterier beror på hur mycket som ska drivas av el i bostaden. För att kalkylera detta behövs det att man tittar på vad som ska försörjas.

**Behov:** Sol och ljus, takyta eller egen konstruktion, placering i sydligt läge i en 30-45° lutning och batterilagring.

**Fördelar:** Förnybar energi, går delvis att lagra, hög produktion av el

**Nackdelar:** Går inte att lagra under längre tid, behöver yta och ska inte skuggas.

### VINDTURBINER

För användning av vindturbiner krävs en noggrann inläsning av vindförhållanden på platsen. Oftast passar detta system in på platser som är i ett öppnare landskap eller längst vid kusten. Grunden är att den placeras på en öppen yta där vinden ofta blåser fritt, höjd kan då spela mindre roll. Vad som är att se över är att den inte placeras i allt för stormiga miljöer då de kan förstöras. En vindturbin som monteras uppe på ett hustak är oftast inte tillräcklig för att försörja ett hus utan behöver då en större turbin som monteras på en mast en bit från bostaden. Ha överseende med att en vindturbin behöver en hållfast grund och kan även störa miljön rent visuellt men också med ett surrande ljud.

**Behov:** Öppen yta med bra vindförhållanden, montering på mast, ingen risk för storm.

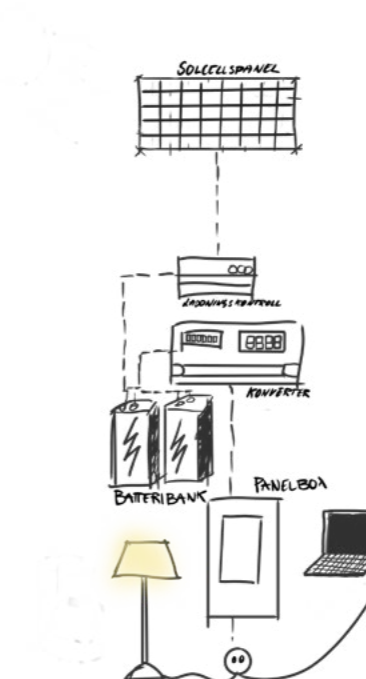
**Fördelar:** Kan vara ett komplement när det inte är soliga dagar, drivs av förnybar energi.

**Nackdelar:** Svårt att få den tillräckligt effektivt och ger ifrån sig ljud.

### LAGRING OCH BACKUP

Vid ett vind eller solcellssystem så behöver energin omvandlas och även lagras så att det går att bruka el även på kvällen när solen inte är uppe. Det finns flertal storlekar och kapacitet på dessa batterier att välja mellan och bör anpassas efter förbrukningen i huset. Under fliken från ett material till ett annat går det att läsa om hur och bussbatterier kan implementeras i ett system som detta. Idag går det inte att lagra sol energi över en längre tid vilket innebär att skulle det vara dålig produktion av energi några dagar finns risken att man tömmer batterierna. Då behöver man titta på typer av backup som kan stötta systemet. Bland annat finns det batteribanker eller solcellsgenerator med hög kapacitet att lagra och producera el. Vid planering av bostaden kan även andra system överses såsom små mobila powerbanks, lampor med egna inbyggda solcellsbatterier etc. Med andra ord, med hjälp av batterier går det att få ut och lagra överskottet på energin som solcellspanelerna producerar.

I vissa fall kan även en dieselgenerator användas. Går såklart att diskutera huruvida miljövänlig den är då den drivs av diesel men har generellt lite utsläpp och kan vara något att ha i åtanke om man ska bosätta sig off grid.



## VÄRME

Värme i huset är en viktig faktor för att kunna leva där. För att kunna bevara en trivsamt miljö och effektiv uppvärmning ligger till att arbeta med väl isolerade väggar och tak men även se till att fönster och dörrar isolerar och är tätade.

## SOLEN

Efter studie på platsen finns det möjlighet att planera arkitekturens utformning så att det går att ta tillvara på den naturliga värmen solens strålar ger. Med en bra isolering och hög kvalitet på fönsterglas kan man utvinna värme från solen även under vintermånaderna. I den norra delen av jordklotet som vi befinner oss på så får ges maximal effekt från solen i sydlig riktning. Mycket fönster tillför även ljus i hemmet vilket även gör möjligt att spara energi. Ett takfönster ger ett bättre ljusflöde än ett stående fönster molniga dagar. För att undvika höga temperaturer under sommaren kan överhängande tak, trädens kronor eller någon typ av fönsterluckor vara en lösning.

**Behov:** Takfönster eller fönster placerat i sydligt läge, anpassa efter solens höjd under årstiderna, bra isolering och kvalitet på fönsterglas.

**Fördelar:** Helt gratis värmekälla, ger även ljus som minskar behovet av artificiell belysning, ger karaktär och skuggspel i bostaden.

**Nackdelar:** Kan överhetta bostaden under sommaren, går inte att styra.

## VEDELDA KAMIN

Vedeldad kamin eller öppen spis är två värmekällor som drivs av ved. Veden ska då komma från ett hållbart och ansvarsfull brukande av skogen. Om allting sköts på rätt sätt är detta en av den grönaste resursen av förnybar energi. Om elden ska hanteras i en öppen spis är det fördelaktigt att arbeta med sten eller tegel som kan ta upp och lagra värmen ett längre tag. En vedeldad kamin har dock mycket högre verkningsgrad, vilket är 75% mot en öppen spis som ligger på cirka 25%. Kaminer är oftast tillverkade i stål eller gjutjärn som båda har god upptagning och avgivning. Stålet värms upp snabbare men gjutjärn bibehåller värmen längre. Placering av en kamin bör ske på ett varsamt sätt för att se till att värmen kan transporteras till samtliga rum.

**Behov:** Ved (lokalt), påfyllning och underhåll och kräver lokal placering.

**Fördelar:** Grön förnybar energi, effektivt, skapar känsla och kan använda värmen till fler funktioner.

**Nackdelar:** Inköp av ved, kan vara svårt att se till att värmen tar sig till alla rum, behöver kontrolleras och kan bli hög temperatur.

## PELLETSKAMIN

Vedeldad kamin eller öppen spis är två värmekällor som drivs av ved. Veden ska då komma från ett hållbart och ansvarsfull brukande av skogen. Om allting sköts på rätt sätt är detta en av de grönaste formen av förnybar energi. Om elden ska hanteras i en öppen spis är det fördelaktigt att arbeta med sten eller tegel som kan ta upp och lagra värmen ett längre tag. En vedeldad kamin har dock mycket högre verkningsgrad, vilket är 75% mot en öppen spis som ligger på cirka 25%. Kaminer är oftast tillverkade i stål eller gjutjärn som båda har god upptagning och utgivning. Stålet värms upp snabbare men gjutjärn bibehåller värmen längre. Placering av en kamin bör ske på ett varsamt sätt för att se till att värmen kan transporteras till samtliga rum.

**Behov:** Pellets och en lokal placering.

**Fördelar:** Låg kostnad för bränsle, väldigt effektiv och värmen kan användas till fler funktioner, kan drivas automatiskt och kräver mindre underhåll.

**Nackdelar:** Inköp av pellets, något mer kostsam vid inköp och montering.

## VATTEN

Rent vatten krävs för att kunna leva en längre tid off grid. Vattnet ska då vara drickbart men även användas till andra funktioner såsom dusch, tvätt och diska. Vatten är en förnybar och naturlig källa men bör alltid användas sparsamt. Avgörande är också om huset är ett permanent eller fritidsbostad.

## SJÖVATTEN

Om huset ska byggas nära en sjö eller vattendrag kan vatten möjligen pumpas och brukas, så länge det inte påverkar naturen eller finns risk för torka. Kontroller och tillåtelse kommer att behövas för att kunna nyttja dessa platser om det är större mängd som ska brukas. Beroende på kvalitén i sjön behövs vattnet renas vilket kan göras med kolfilter eller/och UV filter därför är det lämpligt att utföra ett vattenprov. En slang placeras i vattendraget, kopplat till en pump som leder upp vattnet vidare in i ett filtreringssystem innan det kommer ut från kranen. På detta sätt får man ett självrinnande vatten direkt till kran och dusch som i ett hus kopplat till vatten. Det går också att dra upp vatten till en lagringstunna. En sjö eller vattendrag kan även användas som reserv om ett annat vattensystem inte skulle fungera eller på sommaren då de flesta vardagssysslor kan göras utomhus direkt i vattnet.

**Behov:** Ett vattendrag med rikligt tillförsel av vatten, tillåtelse av kommun/ägare, slang som ansluts till huset, pump och alternativt filtrering.

**Fördelar:** Tillförlitligt system, bekvämt med direkt tillgång, inga större ingrepp på miljön och kan användas till flera syften.

**Nackdelar:** Vattensystem behövs införskaffas samt kontroll av vattendrag.

## REGNVATTEN

I Sverige är det många dagar med skyfall även om somrarna kan vara ganska torra. I ett regnvattensystem ser man till att ta tillvara på det vatten som kommer från himlen och sparar i en större regnvatten tunna. Tunnorna går att få i olika storlekar kan hanteras på olika sätt. Ett större regnvattensystem kan då bestå av ett slopat fristående tak där vatten samlas och leds ner i den stora behållaren, från behållaren leds vatten via rör och eventuell filtrering för sedan komma upp genom kran. Om vattentunnan är placerad högre än kranen drivs vattnet ut av gravitationen, likt ett vattentorn. Samma princip kan också implementeras till hustaket. För att kunna beräkna hur mycket vatten som kan samlas är principen varje kvadratmeter tak och varje mm regn en liter vatten (Mathiasson & Widlundh 2019). Mängden regnvatten per år kan ligga kring 1000-1500 mm (SMHI 2020).

**Behov:** Plats med regnigt väder, större tunna (ev IBC behållare), ett system som driver vattnet upp samt filtrering av vattnet.

**Fördelar:** Många platser i Sverige har mycket skyfall, kan användas där vatten inte är tillgängligt, tömmer inte naturen på vatten och enkelt att förvara.

**Nackdelar:** Vattensystem behövs införskaffas, vid torka kan vattnet ta slut, vattnet kan frysa vid kall vinter (om det inte grävs ner) och tunnan tar en del plats.

## VATTEN

Rent vatten krävs för att kunna leva en längre tid off grid. Vattnet ska då vara drickbart men även användas till andra funktioner såsom duscha och diska. Vatten är en förnybar och naturlig källa men bör alltid användas sparsamt. Avgörande är också om huset är ett permanent eller fritidsbostad.

## BRUNN

Att gräva en brunn kan också vara en möjlighet. Det är inte alla platser där brunn är lönsamt då en bra vattenkvalité inte går att få. Det finns tre olika sorters brunnar; Grävd brunn där vatten finns på 5-6 meter djup, filterbrunn som går ännu djupare men då mindre påverkad av oförenlighet och borrhull som går djupast ner i berget, ger relativt lite vatten men tillräckligt för ett hushåll. Ett helt system kopplas samman med brunnen och bör utföras av fackmannamässigt företag. Det behövs även tänkas igenom ifall borning i marken anses hållbart och har för stor påverkan på marken .

**Behov:** Möjlighet att nå grundvatten, kontroller och fackmannamässigt arbete samt system kopplat till huset.

**Fördelar:** En brunn lagrar och producerar vatten för ett hushåll, ingen plats tas synligt över mark och finns chans för rent vatten.

**Nackdelar:** Krävs ett ”ingrepp” i naturen, kan bli kostsamt om vattnet inte håller den kvalitet som behövs och måste hållas undan eventuella föroreningar.

## SOLAR WATER SOLUTIONS

SWS är ett finskt företag som tillverkar soldrivna reningsenheter. De kan filtrera vatten från samtliga vattendrag såsom havet, sjöar, åar eller brunnar. SolarRO som enheter heter renar vattnet med omvänd osmos som avlägsnar salt men också andra föroreningar som bakterier, virus etc. Slutligen filtreras vattnet med aktivt kol och uv-ljus för att säkerställa vattnets kvalitet och smak. En mindre enhet drivs av 1-2 solpaneler och arbetar helt på automatik.

## VARMVATTEN

- Med en vattenmantlad pelletsamin eller vedeldad kamin så går det att även koppla samman till vattensystemet i huset.
- Solfångare kan monteras och användas men är framförallt effektivt på sommaren.
- Varmvattenberedare eller genomströmsvärmare finns i små och stora utföranden. Dessa kan drivas av el som då produceras av solceller eller med gasol. Genomströmsvärmare lagrar inget vatten utan värmer vattnet när det passerar.

## GRÅVATTEN

Det vatten som används vid bad, disk eller tvätt (BDT-avlopp) kan låtas rinna ut i naturen igen men inte utan att ha rengjort det. Genom ett gråvattenfilter tunna rengörs vattnet och kan sedan användas som bevattning i omgivningen. Är toaletten vattendriven kan vattnet även användas till den, det krävs dock en annan anläggning för toalettvattnet.

## TOALETT

Planering för toalett kräver att ha överseende för flertal aspekter för att kunna upplevas så smidigt som möjligt. Dessa aspekter kan vara hur många och vilka ska använda bostaden, vatten och energiförsörjning samt rening/tömning.

## FÖRBRÄNNINGSTOALETT

I en förbränningstoalett hettas avfallet upp till ca 500-600 grader och omvandlas till aska som samlas i en behållare. Vid toalettbesök utförs behoven i en engångspåse, likt ett stort kaffefilter, som placeras i toaletten. Vid normal användning behövs askan tömmas ca 1 gång i veckan, askan är steril och kan användas för att gödsla gräsmattor och växter. Denna typ av toalett kan drivas på gasol, elektricitet, solceller eller batteri. Ett avluftningsrör behövs för att släppa ut röken vid förbränning.

**Fördelar:** Lättskött, ingen dålig lukt, behövs inget avlopp eller vatten.

**Nackdelar:** Behöver någon typ av drivkraft som gas, el eller batteri.

## VATTEN TOALETT

En vattentoalett behöver el, vatten och avlopp vilket gör detta alternativ mer resurskrävande än de andra alternativen. Samtidigt finns det några unika lösningar som kan göra en vatten toalett möjlig och värt att undersöka. Företaget 4evergreen har tagit fram minireningsverk som då tar hand om avfallet från wc och BTD vattnet, som renas och leds sedan ut i tex ett dike. Där slamtömning inte är möjligt används en septisk tank som töms 1-2 gånger per år.

Ett annat alternativ är en vakuum toalett från tillverkare Jets, toaletten kan drivas av solceller som laddar upp ett batteri och har även en behållare som rymmer upp till 25 liter vatten. En spolning använder endast 0,5 liter vatten, svartvattnet transporteras till en sluten tank, förbrännings- eller biotank som töms vid behov. Detta behövs tömmas 1 gång per år för permanentboende och vart femte år om det används som fritidsbostad.

**Fördelar:** Går att koppla till ett eget avloppssystem, lite underhåll och bekvämt.

**Nackdelar:** Kräver vatten och el, septiktanken tar plats och behöver grävas ner, rör får inte frysa på vintern och tömning av tank behövs.

## BIOLOGISKA TOALETTER

Biologiska toaletter bryter ner avfallet till mull som sedan komposteras, processen kan ske i ett utrymme under eller utanför huset. Komposten behövs tömmas 1-2 gånger per säsong beroende på användning och ett strömaterial används för att snabbare bryta ner avfallet. Viktigt att tänka på bra ventilation då toaletten annars kan lukta. Komposten kan användas för att kunna gödsla rabatter. Separett är en liknande toalett men som skiljer på urin och avfall där urinen används som näring för växter. En torrtoalett separerar urinen från avfallet, även här kan urinen användas till växtnäring och avfallet samlas i en behållare där det dunstas av och torkas. Det krävs inget vatten, avlopp eller el utan istället bra ventilation. Det torra innehållet behövs tömmas efter en säsong i en latrinkompost och väger då ca 10-20 kg, så småningom kan det användas som jord.

**Fördelar:** Inget vatten, avlopp eller el behövs. Biologiskt kretslopp.

**Nackdelar:** Behövs tömmas och bra ventilation krävs för undvika dofter.

## BDT

Rent vatten krävs för att kunna leva en längre tid off grid. Vattnet ska då vara drickbart men även användas till andra funktioner såsom duscha och diska. Vatten är en förnybar och naturlig källa men bör alltid användas sparsamt. Avgörande är också om huset är ett permanent eller fritidsbostad.

## PASSIV DESIGN

Genom en väl planerad arkitektur, bra isolering och undvik möjligen läckage i forma av springor och köldbryggor skapas bättre förutsättningar för ett mer effektivt och trivsamt inomhusklimat.

## BADRUM

Vid användning av dusch i ett off grid hus kommer alltid vara begränsat. Vattenåtgången för vad en människa använder vid ett dusch tillfälle rör sig om 100 liter. Det är en hög siffra men många lever med tanken på att det finns oändliga vatten resurser. Vad jag själv upplevt vid dusch i sommarhus eller där vatten är mer begränsat, speciellt varmvatten gäller det att spara på resurser. Detta kan vara att man duschar verkligen när man behöver och då tar man snabbduschar där man inte låter något vatten gå i spillo, som att låta det rinna medan man schamponerar sig. På somrar kan man ofta kombinera bad i sjö med tvättning, självklart med produkter som är snälla mot miljön.

## TVÄTT

Att placera in en tvättmaskin kan lösas i ett off grid, speciellt kan det vara aktuellt vid permanent boende. Valet kommer då hamna på en mindre tvättmaskin med mindre vatten och energiförsörjning. Tvätt kan också skötas manuellt med en pedalhink, har man en sjö nära kan vatten hämtas därifrån och kokas upp och kalla vintrar kan även kläder frysas ner.

## DISK

Handdisk är det som fungerar bäst, sparar på vatten och energi. Genom att värma upp vatten vid den öppna spisen och fylla upp diskhon behöver man inte ta på varmvattnet heller. Finns en sjö nära kan man använda vatten därifrån istället för den primära vatten resursen.

## VÄGGAR, TAK OCH GOLV

En bra och fungerande isolering kommer att lagra energi och hålla temperaturen jämn i huset. Isoleringen är alltså en viktig faktor i byggnaden för att göra den så effektiv och bekväm som möjligt. Under de kalla månaderna är det viktigt att huset kan hålla den värme som produceras så gott det går för att kunna dra ner på resurserna. På sommaren vill man istället att huset ska hållas svalt och behagligt. Isoleringen kan bestå av olika material och kommer att nämnas mer under *isolering*, men bör vara hållbart och miljövänligt alternativ. Ett hus som är upphöjt från marken behöver ha ett väl isolerat golv då luften flödar fritt under och kyler. Köldbryggor uppstår när två material med hög- konduktiv kompromissar, avbryter eller skapar en brygga mellan de isolerande lagren. Köldbryggor gör att det blir svårare att kontrollera temperaturen och skapar högre fuktighet och kondensation.

## FÖNSTER

Fönster och fönsterdörrar är en annan bidragande faktor hur husets energi och värme kapacitet fungerar. I kallare klimat är högkvalitativa tre-glas fönster att föredra istället för två glas. Rent generellt så skapar ett bredare mellanrum mellan glaset en högre isolerande förmåga. En mer robust och tjockare karm runt fönster och dörrar hjälper att motverka eventuellt läckage men framförallt är det viktigt att se till att fönster och dörrar passar och fyller ut där de placeras. Att det finns luftspringor mellan fasad och fönster är en vanlig värmebov. Placering av fönster är viktig för att kunna ta vara på den värmen som solen ger speciellt under de kallare månaderna, då solen är låg. Under sommarmånaderna är solen högt placerad och behöver då avskärmas för att inte hetta upp bostaden, vilket kan göras genom kringliggande träd, tak överhäng eller någon typ av fönsterluckor eller spaljéer.

## UTFORMNING

För att nämna några punkter att titta på för att uppnå en passiv design:

- Låga väl isolerade fönster
- Solavskärmning under sommaren
- En planlösning som låter luften flöda
- Öppningsbara fönster
- Hållbart och miljövänligt isolerade väggar, tak och golv
- Undvik köldbryggor och eventuella läckage

## ISOLERING

Isolering är viktigt för att kunna ha en arkitektur som bibehåller värmen och ett behagligt inomhusklimat. Många isoleringsmaterial är idag inte speciellt snälla för miljön och kan på olika sätt ge giftiga utsläpp. Nedan finns några exempel på mer hållbara och gröna alternativ.

### TRÄ OCH LUFT

Isotimber är ett svenskt företag som tillverkar väggar, bjälklag och takstommar av 99% trä och strävar efter att kunna bli så hållbara som möjligt. Genom hjälp av en CNC maskin fräser de ut luftkanaler ur träväggen vilket leder till att luften i väggen sedan isolerar. Idag tillverkas hela väggelement upp till mått på 3,1 x 8 meter. Väggarnas tjocklek kan variera från 120 mm och uppåt och kombineras då med två lager av byggblock. Ett exempel på den ser ut såhär:

IsoTimber 120 mm– U-värde 0,63 W/m<sup>2</sup>  
K - Vikt ca 60 kg/m<sup>2</sup>

**Fördelar:** Hållbart, tillverkas i Sverige, består endast av trä, färdiga vägg element och bra isolerande förmåga.

**Nackdelar:** Tillverkas i stora partier som uppnår en hög vikt, vilket då kräver ett tyngre maskineri.

### TRÄFIBER

En isolering som är helt gjord i trä. Materialet är miljövänligt, hållbar, komposterbar och förnybar. Isoleringen tillverkas av restprodukterna som blir av gran på sågverken. Andra egenskaper materialet har är att det driver ut fukt från huset, den höga densiteten skapar naturlig ljuddämpning, lagrar värme och är lätt material. Träfiberisolering kan levereras som lösull eller som skivor.

**Fördelar:** Hållbart och förnybart, finns tillverkare i Sverige, skapas av en biprodukt, lätt material och skonsamt.

**Nackdelar:** Endast isolering och behöver kompletteras med stomme.

### HAMPA

Hampaisolering är ett bio-baserat material där man planterar, skördar och sedan torkar hampa. Det är ett råvarumaterial vilket gör att isoleringen är koldioxidnegativ, 100% förnyelsebar och naturligt. Den färdiga produkten levereras som mjuka skivor och det finns även lösningar där det tillsätts kalk för en mer hållfast produkt som enklare kan inkluderas i en fabricering.

**Fördelar:** Finns tillverkare lokalt, naturligt och koldioxidnegativt material, kan introduceras i en prefabricering och är ett lätt material.

**Nackdelar:** Endast isolering och behöver kompletteras med stomme.

### HÅLLBARA ALTERNATIV

- Fårullisolering
- Kork
- Återvunnen textil

## VENTILATION

För ett trevligt inomhusklimat behöver det finnas möjlighet att ventilera huset där luften får bytas ut. Ventilation behövs även under de varma sommardagarna för att kyla.

### NATURLIG VIND

Det svenska klimatet är kallare vilket motverkar att bostaden kommer att överhettas under längre perioder. Detta innebär att ventilationen är främst för att få in frisk luft, syre och driva ut fukt men under vissa perioder även för att kyla inomhustemperaturen. Genom att ta vara på vinden och dess fördelar kan en naturlig ventilation användas. Detta kan vara genom att skapa tvärdrag genom att öppna fönster och dörrar, så att vinden passerar. Tvärdrag är också en fördel under kalla månaderna då ny luft snabbare kommer in i huset utan att kyla ner för mycket. Finns våtrum bör det finnas fönster eller ventilationsgaller. Om det är stängda fönster kan även flexibla ventilationsgaller placeras där, som kan öppnas och stängas vid behov.

### UTFORMNING

För att använda det naturliga systemet så finns det några delar att tänka på vid utformning. Bland annat att se till att det är möjligt att skapa korsdrag i bostaden och att det då finns placerat fönster eller dörr där som även är öppningsbara. Genom att kontrollera vanligaste vindriktningen kan detta optimeras, vilket kan vara nödvändigt då det oftast är mindre blåsigt i skogsmiljö. Ett hus på pelare kommer även få drag som kyler under golvytan som är upphöjd. Värme stiger också vilket gör att den kalla luften kommer pressa den varma luften, så om takfönster planeras så är det även en idé att ha dessa öppningsbara.

### ANDRA SÄTT ATT KYLA

Ventilation är främst för att kunna kyla samt att få en naturlig luftväxling. För att undvika att huset värms upp allt för mycket av solen under sommar månaderna finns det andra sätt att bibehålla en behaglig temperatur i bostaden. Ett är att placera huset så det samspelar med träden, beroende typ av träd så kan kronan växa tätare under sommaren och då skugga delar som inte är skuggade under vintern. Ett annat sätt är att utforma fönsterluckor eller spaljéer som då placeras så de skärmar av solens varma strålar.

## ÅTERVUNNA MATERIAL

Nedan listas några av våra vanligaste byggmaterial som går att återvinna och återbruka. Att kunna återanvända material är en viktig nyckel för en längre livscykel och spara planetens resurser.

## FÄRG/YTSKIKT

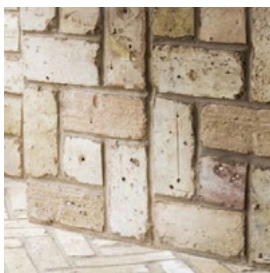
Det finns olika anledningar till att måla eller behandla ytor bland annat kan det vara för att ge materialet bättre motståndskraft mot eventuella angrepp eller helt enkelt för att förändra kulören på en yta för att kunna anpassa det till sin omgivning. Oavsett anledning ska detta utföras miljövänligt och i hållbart syfte.

### PLÅT



Plåt tar mycket energi vid tillverkning, speciellt aluminium. Däremot är plåt i sig väldigt beständigt och går därför att återvinna. Återbruk kan göras genom nedmontering och sedan monteras på den nya byggnaden vilket är speciellt hållbart. Aluminium kan återvinnas genom att smältas ner och formas om, detta tar dock energi men endast 5% av energianvändning som går vid tillverkning av den primära framställningen. Rent generellt är det viktigt att se till att använda en plåt utan giftiga medel och energisnål åtgång. Det finns en marknad för återbruk av plåt där den plockas ner, bockas om och utformas efter dess nya användning.

### STEN/TEGEL



Både sten och tegel kan monteras ner från byggnad och användas på nytt. Detta är två material som har en hög värmekapacitet, de värms upp långsamt men när de väl är uppvärmda håller de värmen länge. Detta gör att ett tegelhus håller värmen bra på vintern och kyler huset på sommaren så länge man inte släpper in värme. Tegel går utmärkt att återbruka då det är ett hållfast material står det emot både rivning och separation mellan bruk och tegelsten. Vid murning av tegel är det viktigt att välja ett grönt murbruk för att kunna säkerställa att stenen kan användas igen och är mindre skadligt för miljön.

### TRÄ



Även om det är ett kontrollerat skogsbruk i Sverige som innebär att skogen hela tiden växer kan trä även användas som återbrukat. Färdiga träplankor kan plockas ner för att återanvändas på en ny fasad, de kan också gå till fabrik för ett nytt syfte eller går det till energiåtervinning där det bränns upp i syfte av att skapa energi. Trä i en byggnad har positiva egenskaper då det binder koldioxid och släpper inte ut några gifter. Det är ett beständigt material som vid korrekt användning håller länge. Trä är även ett lätt material men som skapar en beständig konstruktion vilket gör det användbart i byggen.

### YTSKIKT FÖR TRÄ

En träfasad kan behandlas på olika sätt för olika ändamål men främsta anledningen kan vara att göra det mindre känsligt för biologiska angrepp och solen som ger träet en eroderad yta. I många fall arbetar man bara med att behandla träet lätt för att låta det förändras och få en naturlig patina efter väder och vind. Olika träsorter kan behöva olika ytbehandlingar men för att nämna några:

- Obehandlat - se till att skydda mot direkt solljus och röta.
- Kinesisk olja - bibehåller träets naturliga färg men ger uv-skydd.
- Järnvitriol - påskyndar träets grånad men ger inte något skydd.
- Shou Sugi Ban - en japanskt metod där träets yta bränns då det skapas ett naturligt konserveringsmedel.
- Behandling och tvätt kan utföras med naturliga såpor som inte har några starka eller giftiga kemikalier.

### LINOLJEFÄRG

Linoljefärg är ett traditionellt sätt att ta fram pigmenterad ytbehandling och fungerar för alla underlag såsom trä, plåt, sten och järn. Färgen kan användas både inomhus och utomhus men färgen har lång härdningstid vilket kan försvåra utomhusmålning. Färgen är ett mer miljövänligt alternativ där linoljan är bindemedlet, vilket är förnybart och kan produceras lokalt. Det finns linoljefärg där andra tillsatser har blandats i och då bli skadligt för miljön.

### GLASERING

Färgsättning av tegel och kakel kan göras genom glaserings. Att glaseras är inte i sig skadligt för miljön och material som tegel och kakel är många fall återvinningsbara. Glaseringsen kan istället främst skapa ett uttryck och en känsla som eftersträvas. Det finns olika tekniker för glaserings för att uppå olika skiftningar, intensitet och glansighet. Bland annat har Agne Kucerenskaite tagit fram en serie vid namn Ignorance is Bliss där restmetaller från fabriker har används som pigment för kakelplattor. Raku är en uråldrig japansk metod som skapar vackra skiftningar och jordnära kulörer.



## INTERIÖR

Att utforma den interiöra miljön är en stor del av upplevelsen. I den inre rumsligheten ska kontakten med naturen fortfarande vara närvarande. Genom kvalitet, kulör och textur kan förutsättningarna för energianvändningen underlättas.

## INOMHUS/UTOMHUS

Arkitektur som byggs i naturen är väldigt beroende av sin omgivning, för att kunna nyttja det rum som skogen skapar behövs det en arkitektur som samspelar interiörs och omgivning. Genom att låta golvet flyta ut i naturen kan vara ett sätt att definiera ett rum och ute golv samtidigt som det blir en flytande övergång från huset. Fönster är ett annat sätt att suddas ut gränsen mellan inne och ute, med fönster låter vi naturen släppas in som en stor levande tavla. Genom att besöka platsen kan man studera vyer och utsikter som kan vara intressanta att få in i bostaden. Ett takfönster kan till exempel fånga höga trädkronor och himmel och ett golvfönster ger sikt mellan träden och marken. Omgivningen bör ha påverkan på planlösning och formgivning utav arkitekturen för att kunna få hela upplevelsen.

## INTERIÖRA MATERIAL

Hållbarhet och miljömedvetenhet bör även sträcka sig in i de interiöra valen, det är trots allt material och möbler som människan mest integrerar med vid en färdig bostad. Precis som exteriört är även underhåll och funktion viktigt att tänka på. Vid byggnad av en mindre bostad är inbyggd möblering, förvaring och lösningar ett sätt att uppnå funktionalitet och utnyttja ytor. Då el till belysning kan vara begränsad kan ljusa ytor och möbler underlätta och minska behovet av artificiellt ljus. Även interiört bör material vara anpassade efter klimat och gärna värmelagrande.

## UTFORMNING

Vid planering av planlösning kan man fundera över zoner, användning och behov i olika rum. Vilka rum kan användas tillsammans och vilka rum används mindre? Till exempel kan rum som toalett och sovrum placeras avsides och möjligen i norrläge då vi gärna har en svalare temperatur i sovrum och inte använder det rummet så mycket under dagtid. Aktiva rum såsom vardagsrum och kök har sin fördel att placeras tillsammans för kunna nyttja större yta och en plats att samlas. En eldstad placerad i vardagsrum kan då även nyttjas till att laga mat vid, på så sätt skapas en flexibilitet i bostaden. Andra aspekter i utformningen är som tidigare nämnt fönsterplaceringar som öppna upp mot naturen och vidgar vyer. Volym och takhöjd kan få ett mindre rum att kännas högre och skapa rymd.

## INNOVATION

Forskning och utveckling pågår hela tiden och med ett stort fokus på återvinning, miljö och klimat händer saker hela tiden. Lösningar är kanske inte idag möjliga för enskild bostad men det är intressant att se vad framtiden har att vänta.

## ÅTERBRUK AV PLAST TILL 3D SKRIVARE

Utav PET-flaskor och annan plast går det att skapa nytt filament för 3D printing. Materialet är biologiskt nedbrytbart och även giftfritt, 3D skrivaren kan drivas på solceller. Istället för att skapa ny plats och använda fler resurser kan plasten återbruka för att skapa de produkter som behövs. Användning interiört kan vara uttag, strömbrytare, möbler och detaljer. Med andra ord ger det oss möjlighet att arbeta med plast på ett hållbart sätt.

## BUSSBATTERI

När ett bussbatteri inte längre är användbart för att driva bussen framåt har det fortfarande goda lagringsegenskaper. Batterier har då upp till 80% kvar av sin kapacitet vilket innebär att det är långt ifrån slut. Batteryloop är ett koncept skapat av Volvo tillsammans med Stena recycling där bussbatterierna används för att lagra solcellsenergi i fastigheter. Energin från batterierna används sedan till att driva de gemensamma ytor som tvättstuga och utomhuslampor.

## DUSCH

Orbital systems är ett svenskt företag som utgår från Malmö. Företaget har tagit fram en cirkulär dusch för att dra ner på den stora vatten resursen. En person använder runt 100 liter vatten vid varje duschtillfälle, genom att återvinna en del av vattnet i ett cirkulärt kretslopp sparas upp till 90% vatten och 80% av energianvändningen. Vattnet som återanvänds renas genom ett UV filter vid användning och renar hela systemet mellan olika användningar. En innovation som idag kanske mest är lämpad där större mängd vatten förbrukas men skulle absolut kunna vara ett sätt att spara vatten och energi i ett off grid hus.

## BILDKÄLLOR

Om inget annat anges tillhör bilderna tagna av mig personligen.

Bild 1: Travelnotes (2020). Edmund's Gorge (Edmundsklamm) [fotografi]. <https://travelnotes.ch/bohemian-switzerland-top-places-that-will-blow-your-mind/> [2020-02-22]

Bild 2-4: Ribar, L (2019). The Hut by Midland [fotografi]. <https://www.dwell.com/article/the-hut-midland-58bc0a4e> [2020-02-23]

Bild 5: Baer, M (1965). MLTW designed the first multi-unit building on the property, Condominium One [fotografi]. <https://www.1stdibs.com/introspective-magazine/sea-ranch/> [2020-02-23]

Bild 6: Darren, B (2016). The Sea Ranch [fotografi]. <https://www.flickr.com/photos/88017382@N00/27869832915/in/photostream/> [2020-02-23]

Bild 7: Hjortshøj, R (2018). Sea ranch, condominium 1 [fotografi]. [https://www.thefutureperfect.com/present\\_tense/articles/sf-sea-ranch](https://www.thefutureperfect.com/present_tense/articles/sf-sea-ranch) [2020-02-23]

Bild 8: Tsi, D (2010). The abundant daylight streaming through every window [fotografi]. <https://www.beyondtheplate.net/2010/12/the-sea-ranch-plans-for-2011/> [2020-02-23]

Bild 9: Kovac, L (2017). Black Forest, Germany [fotografi]. <https://unsplash.com/photos/JonGFaeFPgg/info> [2020-02-27]

Bild 10: Krogager, T (2013). Primus Architects - Coop House [fotografi]. <https://divisare.com/projects/229894-Primus-architects-Coop-House> [2020-02-27]

## KÄLLOR

Besli, I. (2020) Bopriserna fortsätter stiga – och på fritidshus är det hetsjakt. Dagens Industri, 8 september. <https://www.di.se/nyheter/bopriserna-fortsatter-stiga-och-pa-fritidshus-ar-det-hetsjakt/>

Boverket. (2021). Transporter. [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hansyn/miljo\\_klimat/klimatpaverkan/positiv\\_negativ/transporter/](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hansyn/miljo_klimat/klimatpaverkan/positiv_negativ/transporter/) [2020-02-24].

Building off the grid (2019). Ohio Valley Hut [TV-program]. Discovery Channel, Discovery Plus, 29 Maj.

Dirksen, K. (2016). NorCal community blends nature with communal & private space [video]. <https://youtu.be/aSatZChiSt8>

Energimyndigheten. (2019). Olika typer av solceller, 17 januari. <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/solelportalen/lar-dig-mer-om-solceller/olika-typer-av-solceller/>

Fridholm, M (u.å). Den hållbara svenska skogen. <https://www.svenskttra.se/trafakta/allmant-om-tra/tra-och-hallbarhet/den-hallbara-svenska-skogen/> [2020-02-14]

Lyndon, Donlyn & Alinder, Jim (2013). The sea ranch: fifty years of architecture, landscape, place, and community on the northern California coast. New York: Princeton Architectural Press

Mathiasson, E & Widlundh, U. (2019) Studieplan - skörda regnvatten, november. <https://www.studiefamjandet.se/contentassets/18a6bf-b3acf1447ea661bf688ad76800/skorda-regnvatten.pdf>

Perry, C. (2019). An Architect Crafts an Off-Grid Cabin on His Family Farm in Ohio. Dwell, 8 April. <https://www.dwell.com/article/the-hut-midland-58bc0a4e/6519217115983101952>

Pirchio, S (2020). Connectedness to Nature: Its Impact on Sustainable Behaviors and Happiness in Children. *Frontier in Psychology*, 26 februari. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.00276/full>

Skogssverige. (2020). Fakta om skog, 11 november. <https://www.skogssverige.se/skog/fakta-om-skog>

Skogsindustrierna (2019). Sveriges och världens skogar. <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/sveriges-och-varldens-skogar/> [2020-02-14]

SMHI. (2020) Kunskapsbanken. Sveriges klimat, 23 april. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/sveriges-klimat/sveriges-klimat-1.686>

Stenudd, K. (2020) De ser nyttan med naturen. Karolinska Institutet, 25 Augusti. <https://ki.se/forskning/de-ser-nyttan-med-naturen>

Svensk betong. (U.å). Koldioxidutsläpp. <https://www.svenskbetong.se/bygga-med-betong/bygga-med-prefab/miljo-och-hallbarhet/koldioxidutslapp> [2020-02-24].

Svenskt trä. (2020). Trä i byggprocessen. <https://www.svenskttra.se/bygg-med-tra/byggande/bygga-i-tra/>

Svensson, S. (2019). Hus på stolpar som byggnadsmetod: En studie av projektet Emils Backe. <https://emilsbacke.se/att-bygga-stolphus/> [2020-02-28]

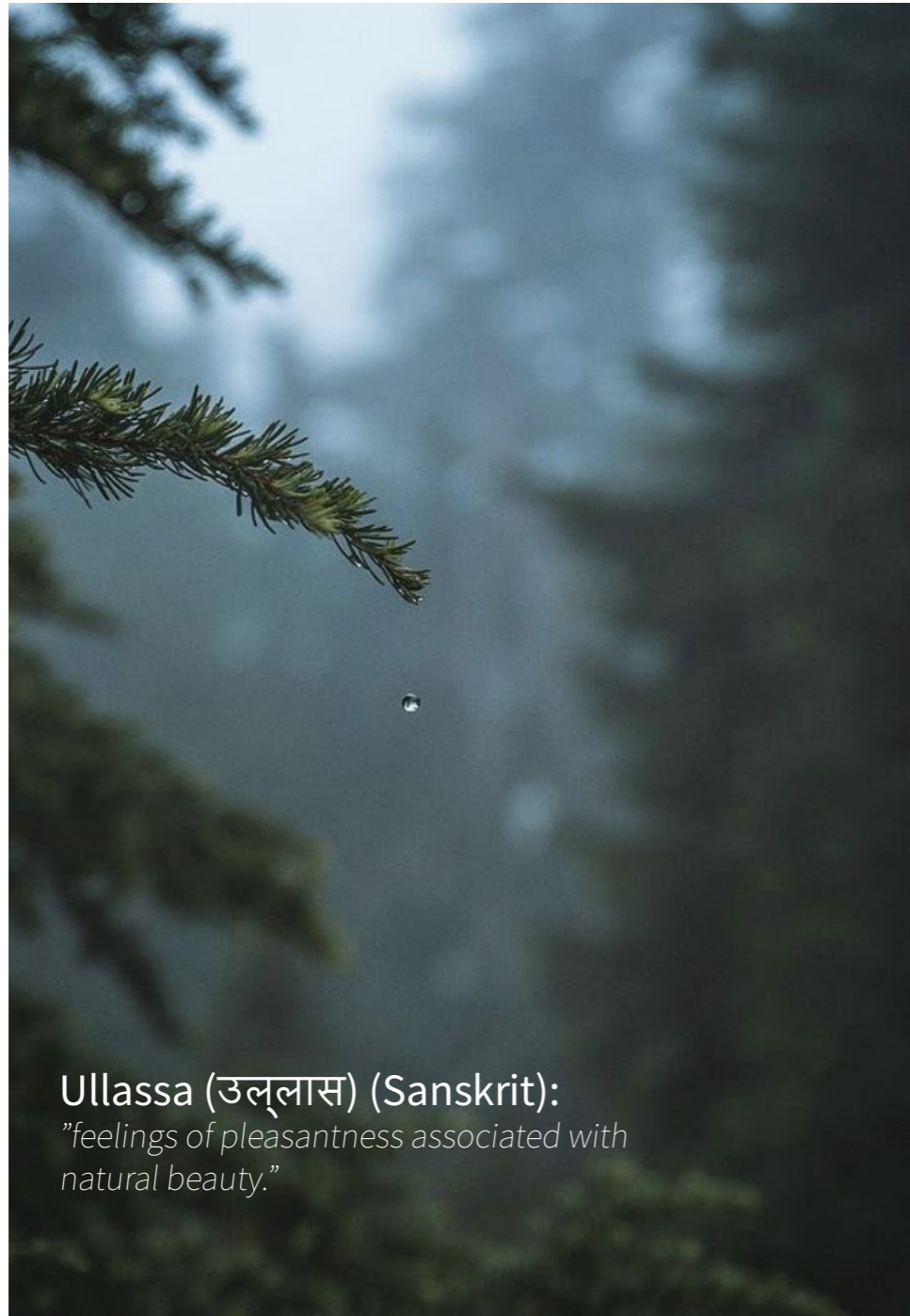
Vattenfall.(2020). Fungerar solceller på vintern? <https://www.vattenfall.se/fokus/hus-hem/fungerar-solceller-pa-vintern/>

Weir, K. (2020) Nurtured by nature. *American Psychological Association*, 1 April. <https://www.apa.org/monitor/2020/04/nurtured-nature>

Wärmark, K. (2020). Naturvårdsverket. Bygg- och fastighetssektorns klimatpåverkan, 3 december. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Klimat/Tre-satt-att-berakna-klimatpaverkande-utslapp/Bygg--och-fastighetssektorns-klimatpaverkan/>



## PROCESS & ANALYS



### Ullassa (उल्लास) (Sanskrit):

*"feelings of pleasantness associated with natural beauty."*

#### VIKTIGA HÅLLPUNKTER I PROJEKTET

För att sammanställa vad rapporten har byggt upp till så kommer mitt projekt innehålla följande delar:

- Instudering av plats och kontext. Undersöka hur den valda omgivningen påverkar arkitekturen samt vilka möjligheter och svårigheter den ger.
- Arkitekturen utformas efter mark och omgivning.
- Den direkta och indirekta miljön den ska alltid tas i beaktande för olika lösningar.
- Boendet kommer att utformas för syftet att kunna användas under längre säsonger och om möjligt även helt permanent.
- Materialen som används interiör och exteriör ska vara hållbara och miljövänliga. Ett cirkulärt byggande är att eftersträva.
- Arkitekturen kommer att vara helt självförsörjande och drivas på eget bevåg.
- Formgivningen ska samspela med sin omgivning och låta boende känna sig en del av naturen.

#### VARFÖR BYGGA OFF GRID?

Platsen som huset ska byggas på i projektet är en avsides plats. Det är en del av denna stora skogsyta vi har och så ska värna om. Genom att bygga off grid ges man möjlighet att bygga något utan att förstöra eller ändra platsen ekologiska möjligheter. Samtidigt ger det människan möjlighet till att kunna spendera mer tid i den vackra omgivningen. Syftet med off grid är alltså inte att bryta sig loss från samhället utan att genom arkitekturen större bo möjligheter i naturen och känsliga omgivningar.

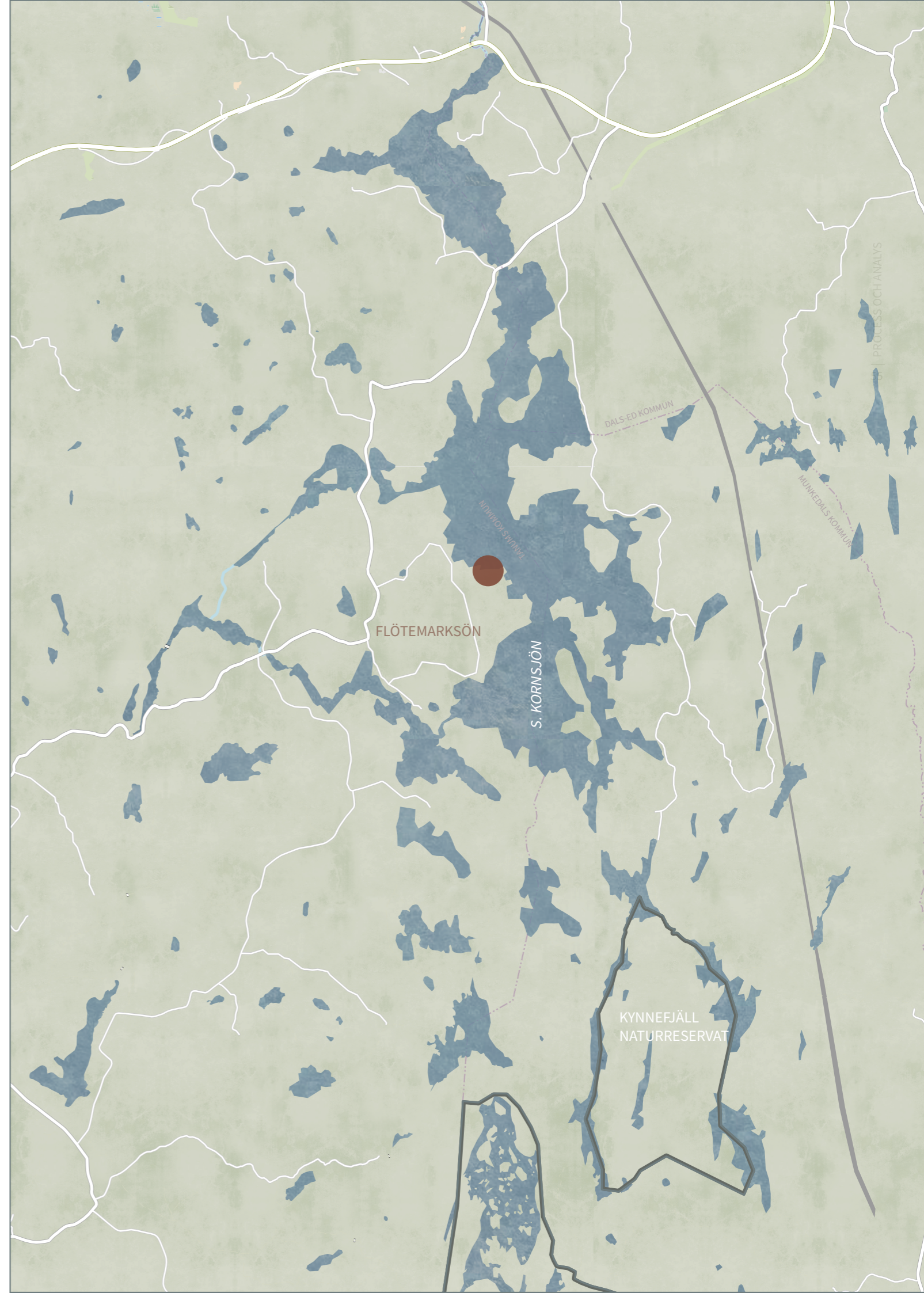
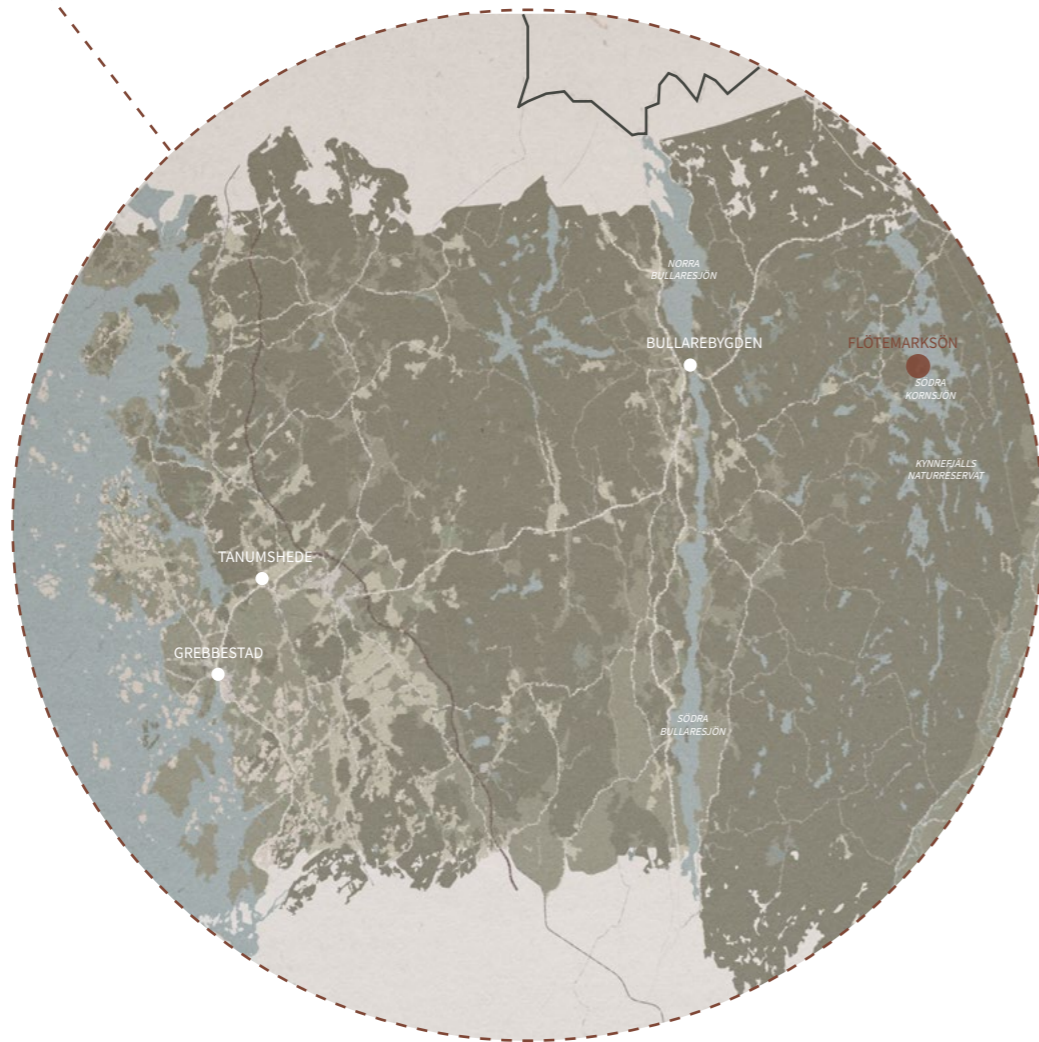
Med naturen, människan och omgivningen i fokus kan arkitekturen anpassas och formas på ett gynnsamt sätt. Vad resultatet blir av detta är vad som kommer undersökas i projektet.



## BOSHUSLÄN

Bohuslän är beläget norr över Göteborg i Västra Götalands län och gränsar även till Norge. Det är det västligaste länet i Sverige och förknippas oftast med de karaktäristiska fiskebyarna längst med västkusten. Vad som då kan vara lätt att missa är då den stora skogsyta som hittas en bit in i länet. Platsen i projektet ligger på Flötemarksön som är nära där jag personligen har spenderat flertal somrar. Flötemarksön vetter mot södra kornsjön som är en 7,22 kvadrat kilometer stor sjö. Nära södra kornsjön finns även Kynnefjäll naturreservat som bjuder på natur-och friluftsliv.

Flötemarksön tillhör Bullarenbygden som nu är Tanums kommun. Detta en plats som präglas av skog och jordbruksmark. Generellt är det väldigt glesbebyggt och närmsta livsmedelsbutik ligger i Östad, ca 20 min bilfärd.



58 ° 48'14" N, 11 ° 42'28" Ö  
BULLAREN, VÄSTRA GÖTALAND  
140 M HÖJD



#### FLÖTEMARKSÖN

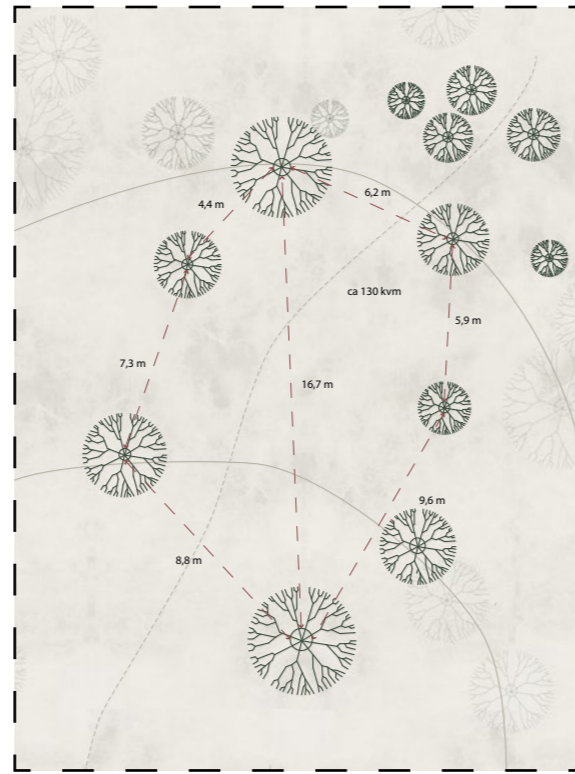
På slingrande grusvägar tar man sig fram på platsen, vart blicken än hamnar så ser man skog som skiftar mellan mörk tät granskog och viltvuxen med tall, gran och björk. Bergsgrunden skapar nivåskillnaderna och mossor täcker den grå stenen. Blåbärsris och ljung växer vilt mellan träden och trots att det är tidig vår ser man hur naturen börjar slå ut.

En snårig stig leder en ut till en vacker klippvägg med utsikt över södra kornsjön. Väl ute på udden så blir skogen lite glesare och trädstammarna smalare vilket skapar en öppenhet. Det är tyst och lugnt, isen ligger fortfarande kvar på sjön men man kan ändå höra vattnet skvalpa mot berghällen.

Närmsta granne syns inte på långt håll och överlag finns inte mer än ett fåtal bebyggelser på Flötemarken.

Här spelar orrarna och tjädern i gryningen och här är bävern den stora dammbyggaren. Det rika djurlivet består av älg, rådjur, räv, lo, varg samt fiskgjuse, lom och ormvråk.

Så trots att ingen människa syns så finner sig en trygghet och liv. Berget blir vårt golv, mossan vår matta, trädskronorna vårt tak och trädstammar våra väggar.



## PLATSEN

Efter att följt den snåriga stigen som kantas av mossa, blåbärsris och ljung kommer man fram till en klipphäll som öppnas upp mot sjön.

Mellan träden öppnas en fin och stor yta upp sig som, trots sina höjdkurvor, blir en trivsamt plats att bygga ett hus på. Här känner man sig centralt placerad på udden och har sjövy i tre olika riktningar. Träden som främst är tall och björk har smala stammar och trädkrona som börjar högt upp på trädet. Detta skapar möjlighet att bygga nära träden utan att behöva förstöra några grenar.

Platsens totala yta mellan träden är ca 130kvm. Det största avståndet går mellan två tallar och uppnår 16,7m. Med en max bredd på ca 9m.

Höjdskillnaden uppgår som mest upp till 2m ojämnt fördelat i berget.

Platsen ligger så att alla sollägen nås, även under vintertid kommer söder solen kunna ta sig mellan träden då de är mer kallt placerade och under sommaren kommer de höga trädkronorna skugga ljusets starka strålar. Möjlighet till utsikt i norr ger en skarp syn utan bländade sol vilket också är fördelaktigt.





↑ Snåriga stigen som leder till platsen, omsluts av massa, ljung och blåbärsris.



↑ Tall, gran och björk finns alla på platsen. Mellan trädstammarna ser man sjön som öppnas upp som en levande tavla.  
↑ Växtlighet frodas ända ut på bergshällen. Tidig vår och en frusen sjö som gav ett ljust och vitt intryck.



↑ Övergången mellan sten, vatten och is sker i harmoni. På sommaren skvalpar vattnet mot berget och skapar ett ljud av lugn.



↑ Den sydliga delen av udden. Bergen har formats i en vågig kant och skapar rörelse i materialet som annars upplevs hårt och dött.



## KLIMATANALYS

Genom att förstå omgivningen och de naturliga/förnybara resurser som ges på platsen kan arkitekturen formas och anpassas på ett fördelaktigt sätt. Klimatet är självklart ingen konstant faktor men tidigare mätningar kan ändå ge en indikation på eventuella möjligheter.



## SOL

Normal solskenstid: 1800 timmar/år  
Solenergi: 1000 kWh/m<sup>2</sup>

Energidata: 1 solcells panel kan producera ca 340 kWh/år



## NEDERBÖRD

1 mm regn = 1 liter vatten/kvm

Årsnederbörd: 900 mm  
Vattensamling per 1 kvm tak ger 900 liter

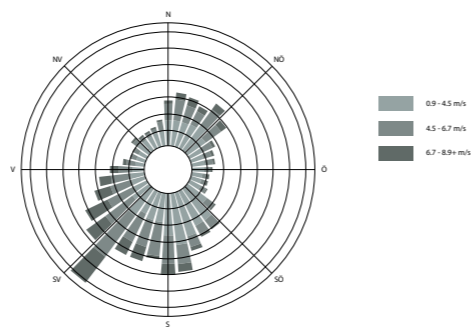
Dygn/år med 1 mm nederbörd: 120 st  
Dygn/år med 10 mm nederbörd: 25 st



## VIND

Medelhastighet: 4.5m/s  
Riktning: Sydlig och sydväst

*Platsen är skyddad av skog från sydvästlig riktning och mätningen är inte helt anpassad för den specifika platsen men ger en övergripande bild om vindförhållanden.*



## MEDELTEMPERATURER



Vår: 6.7 - 11.2 °C  
Sommar: 14.9 - 17.4 °C  
Höst: 4.1 - 13 °C  
Vinter: -0.8 - 1.6 °C

## VÄXTLIGHET PÅ PLATSEN

Området tillhör en blandning av södra lövskogsområdet och det södra barrskogsområdet. Under 1800-talet var större delen av området endast kallt då man skövlat all skog. Så tidigt 1900-tal bestämde man sig för att återplantera skog som med tiden också har spontant spridits. Många träd är därför idag kring 70-100 år gamla men kan bli mycket äldre än så. På platsen finns framförallt flertal tallar men även björk och någon mindre gran. Marken utgörs av viltvuxna blåbärs och lingon buskar, ljung och framförallt mossa.



## BJÖRK

Några mindre björkar finns på platsen spritt utplacerade. Dessa är av de mindre slaget och några av dem har fått en spännande nästintill slingrande form. Björkens virke ska främst användas i interiöra miljöer och ses i golv, plywood och möbler.



## TALL

Då tallen växer på berg blir stammen smalare och så även träkronan. Tallens grenar sprider sig högre upp, ibland på 2-3m höjd. Tallens virke heter furu och kan användas som byggnads, inredning och möbelvirke.



## GRAN

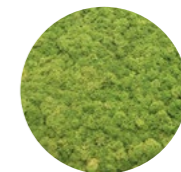
Ute på klippållan växer endast några små granar då de större granarna växer längre in i skogen. Granens virke används framförallt som konstruktionsvirke inom byggindustrin.



## BLÅBÄRSRIS



## LJUNG



## GRÖNMOSSA



## LINGON



## VITMOSSA

## TANKAR - SJÄLVFÖRSÖRJNING

Efter att studerat platsen och dess förutsättningar har vissa tankar och idéer kring hur arkitekturen ska försörjas uppdragats.

**VÄRME** - Värme i huset kommer att tillföras genom en kamin. Även solen kommer kunna att ge gratis värme, speciellt under vintertid. För att kunna sprida värme i hela bostaden kommer ett golvvärmsystem som kopplas samman med kaminen att undersökas. Fönster kommer att placeras lågt för att fånga in den låga sommar solen, speciellt i sydlig riktigt. På sommaren ska solen istället kunna avskämmas.

**VENTILATION** - Huset kommer använda sig av självdrag där då vinden kan passera huset och dra igenom ny luft. Främst ser man vindar i sydväst, syd och nordöstlig riktning. Att tänka på är att luften även kommer att kyla golvet underifrån där det finns avstånd mellan berg och byggnad. Detta innebär att fönster kommer att placeras i dessa två riktningar med möjlighet att skapa ett tvärdrag.

**VATTEN** - Södra kornsjön är absolut ett god källa till vatten. Däremot tänker jag att ändå koppla in ett regnvattensystem då nederbörden är så pass stor. Regnvattnet kan vi enkelt kontrollera och sjövattnet (efter tester) kan användas vid behov.

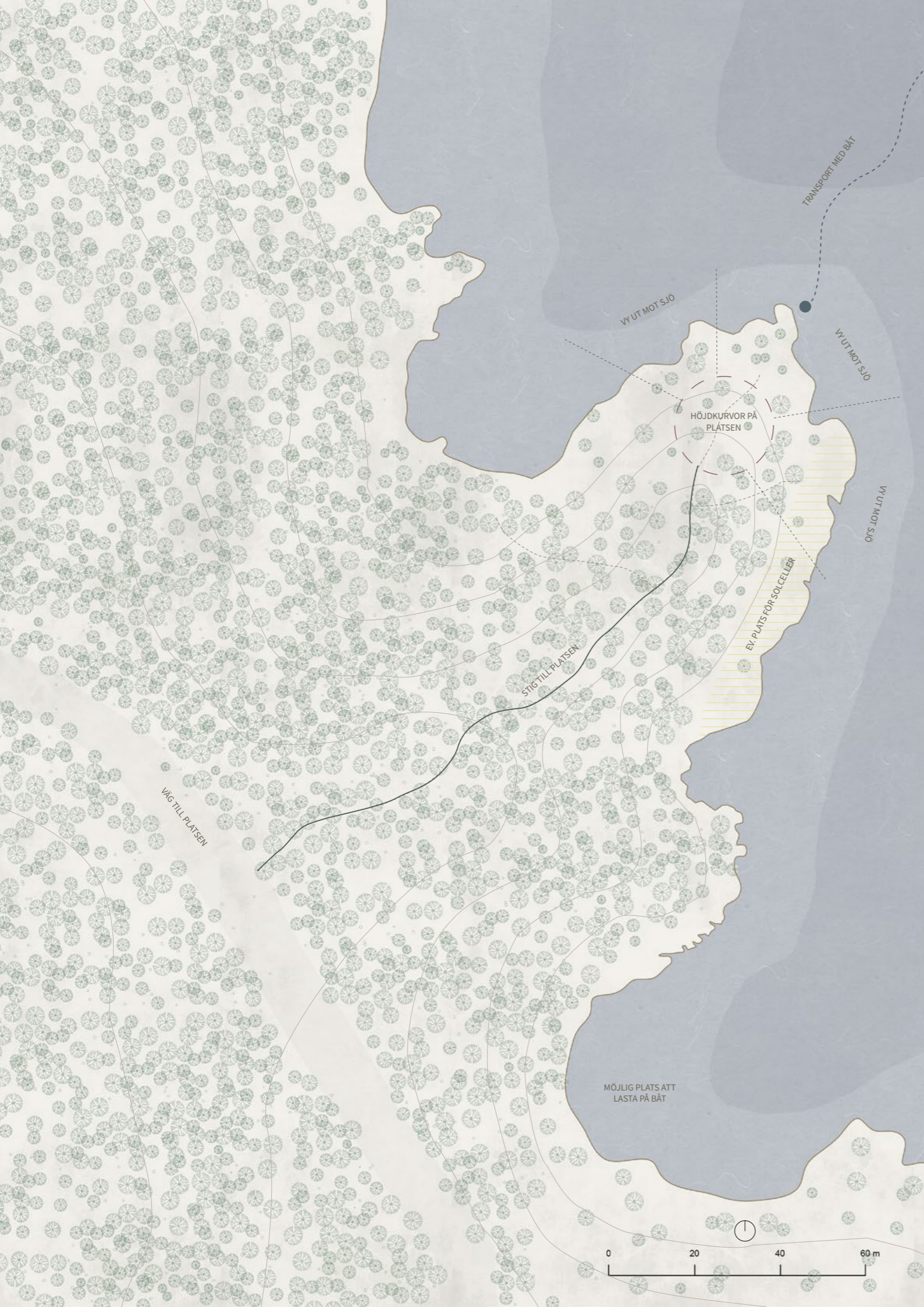
**EL** - Solceller kommer att stå för energin som behövs för platsen. Placering av och antal solceller kommer att ske med utformad av bostaden. Skuggstudier kommer genomföras på platsen för att se skillnaden med att placera dem på taket eller vid den södra berghällen som vetter mot sjön. Inredning kommer göras ljus och takfönster kommer att användas för att kunna dra ner på el energin som annars går till belysning.

**WC** - För att undvika att bruka energi samt vatten resurser går tankarna till en biologisk toalett i form av en mulltoa. Mulltoan kräver en behållare under golvet där nedbrytning av latrinerna görs.

## ENERGIFÖRBRUKNING

För att kunna göra beräkning av solceller samt vilka funktioner i bostaden som är möjliga finns här en lista på vad olika tekniska lösningar drar i energi. Allt som listas nedan kommer behöver inte finnas med i det slutliga resultatet utan är mer en indikation på energiförbrukningen för att sedan kunna planera antal solcellspaneler som behövs. Man beräknar att en lägenhet (utan värme) förbrukar ca 25 000 kWh/år. För att avlasta den direkta energiförbrukningen kommer även powerbanks, solcellsdriva lampor och naturen användas.

Laddning av mobil <b>0,015 kWh</b>	Kyl <b>0,8-2,0 kWh/dygn</b>
Laddning av dator <b>0,035 kWh vid användning</b>	Frysbox <b>0,6-2,0 kWh/dygn</b>
En lågenergilampa 60W <b>0,008 kWh</b>	Batterigenerator <b>1.5 kWh</b>
Kaffekokare <b>8 koppar kaffe – 0,2 kWh</b>	TV <b>0,08 kWh</b>
Spis snabbplatta <b>timme, full effekt – 1,5 kWh</b>	Tvättmaskin <b>1 kWh/tvätt</b>
Ugn <b>timme (200°) – 0,5 kWh</b>	Vattenpump <b>1,1 kWh</b>
Vattenkokare <b>1 liter - 0,1 kWh</b>	Varmvattenberedare <b>0,024 kWh</b>
Mikrovågsugn <b>timme – 1,4 kWh</b>	Handdisk i balja <b>45°, 20 liter – 1 kWh</b>
Dammsugare <b>0,6 kWh</b>	Diskmaskin <b>16–22 liter - 1–1,5 kWh</b>



**PLATSENS FÖRUTSÄTTNINGAR**

**TRANSPORT** - Platsen kan nås med båt via Södra kornsjön, detta öppnar för möjlighet att kunna frakta större virke och varor nära platsen. Andra vägen till platsen sker via väg och därefter efter en stig som går genom skogen. Stigen är lite smalare och från väg till plats är det cirka ca 150 meter. Detta kan ge svårigheter för att nå platsen men båt är då ett alternativ, det finns även land där sjön hamnar 10 meter från vägen.

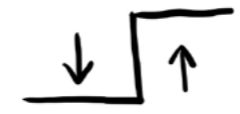
**PLATSEN** - Den utvalda delen mellan träden har en del höjdskillnader annars öppnas den upp även där. Vid rätt gestaltning kommer det vara möjligt att placera solcellspaneler på taket. Skulle gestaltningen inte ge rätt förutsättningar är det ett bra alternativ att placera solcellerna längst med den västra klippkanten med sydlig riktning. Där kommer panelerna inte att skuggas någonting under dagen oberoende av årstid.

**UTSIKT** - Större del av platsen har utsikt ut mot sjön och även in mot skogen. Det blir en spännande kontrast mellan det öppna och det lite mer slutna. Vyerna har även olika väderstreck vilket gör att de kan anpassas för olika syften.

**DESIGNPRINCIPER FRÅN OMGIVNINGEN**



**Slopande tak**  
Byggnaden kräver ett slopande tak och gärna stor takarea. Takytan kommer att användas för att samla regnvatten och för att placera solcellspaneler.



**Arbeta i nivåer**  
Beroende på system kan det lämpa sig att arbeta i nivåer, detta ger möjlighet till att förvara eventuell teknik/samling/utrustning under golvytan.



**Bygga på styltor/pelare**  
Då marken har varierande höjdskillnader och en ojämn yta är styltor/pelare ett bra alternativ att bygga husets grund med. Detta ger även mindre påverkan på naturen och möjlighet till att kunna plocka bort hela bostaden.



**Transparens**  
För att kunna skapa kontakt mellan ute och inne används transparenta ytor i form av glas. Dessa ytor kan även användas för att få in ljus och värme i bostaden. Andra former av transparens är genom öppenhet i arkitekturen.



**1. GRUSVÄG**

Fram till stigen leds vi på en grusväg med tät skog på bägge sidor. Framst omges vägen av granar som skapar en tjock barriär.



**2. GRANSKOG**

I anslutning till grusvägen går man på stigen som i början är en granskog. Stigen är där men inte helt tydlig och det är uppenbart att den inte kontinuerligt används.



**3. TALL OCH BJÖRK**

Längre in i skogen sker ett skifte ett skifte från gran till mer tall och björk. Det blir även glesare och mellanrummen mellan träden fylls av ljung och mossa.

**4. MARKUNDERLAG**

Marken längre ut mot klippållan förändras steg för steg och stigen blandas ut. Markunderlaget ger tydliga indikationer att man nu befinner sig på ett berg genom att visa kala bergsytor och stenar.



**5. HÖJDER**

Träden ute på klippållan döljer delvis fortfarande vyn men upplevs inte så kompakta som granskogen. Träden är inte heller av samma höjd och storlek som man kunde se i början av stigen och skogen.



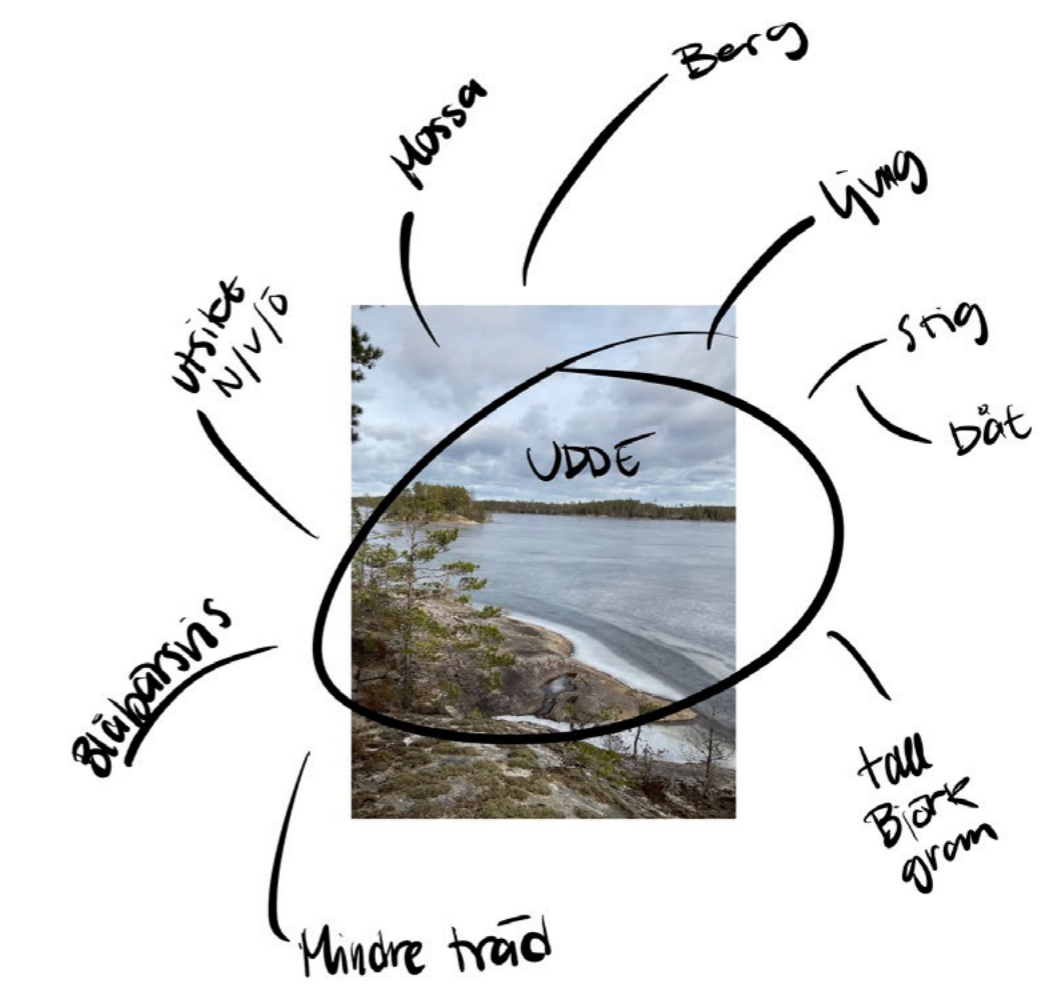
**6. BERG MÖTER SJÖ**

Bergshällan möter sjön åt alla riktningar ute på udden. Detta gör att även människan har goda möjligheter att ta sig från fast land till sjö.





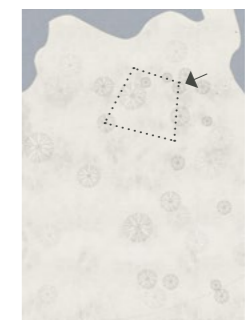
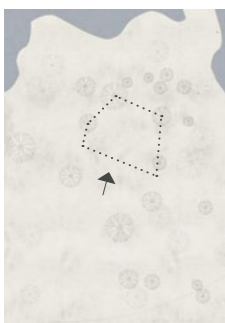
Underlaget går från den mjuka mossan, knastriga grenar och prasslande löv. Något som upphör mer mot hällen och sjö. Mossan är fortfarande kvar på vissa ställen men berget gör sig mer sedd. Det blir ett intressant möte mellan det mjuka, hårda och flytande.



- o Smalare träd
- o tall → Kal ned till

### PLATS STUDIE

För att få en tydligare uppfattning om platsen, dess kontext och mått. På denna och nästa sida visas bilder med utsatta mått. Från bilderna syns även den ojämna marken och höjdskillnad mellan norr och söder.



### VYER ÅT OLIKA VÄDERSTRECK



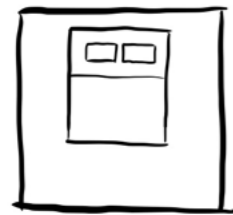
### FÄRGPALETT

En jordnära och mjuk palett som samspelar med naturens färger. Kulörer som ger lugn och inte tar över omgivningen.

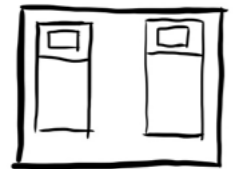


## RUMSÖVERSIKT

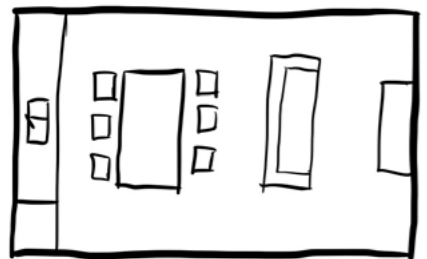
En samling av rum och vilka förutsättningar de kräver. Ett förslag på area för rummet anges samt hur det bör placeras. Detta för att kunna skapa en uppfattning om de rumsliga funktionerna och storlek som kan behöva användas i projektet.

**Sovrum dubbelrum**

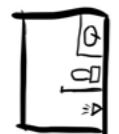
Storlek ca 5-15 kvm  
Mindre dubbelsäng  
Väderstreck i norr/väst

**Sovrum enkelsängar**

Storlek ca 5-12 kvm  
Enkelsängar ev loftsäng  
Väderstreck i norr/väst

**Vardagsrum & kök**

Storlek ca 25-35 kvm  
Matplats, soffa, öppen spis  
Väderstreck kan variera  
Kombinera funktioner i rummet

**Badrum**

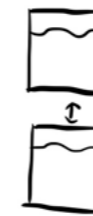
Storlek ca 4-6 kvm  
Dusch, toalett och vask  
Väderstreck kan variera  
Toalett kan kräva utrymme ca 1 m under golv

**Teknikrum**

Storlek ca 4-6 kvm  
Varmvatten, solcellssystem, reningssystem etc  
Kan även användas till förvaring, bör isoleras. Batteri för solceller kan behöva kunna hålla varma under kalla månader.

## RUMSÖVERSIKT

En samling av rum och vilka förutsättningar de kräver. Ett förslag på area för rummet anges samt hur det bör placeras. Detta för att kunna skapa en uppfattning om de rumsliga funktionerna och storlek som kan behöva användas i projektet.

**Regnvattentunna (IBC behållare)**

H: 1165 mm L: 1200 mm B: 1000 mm  
Yta 1,2 kvm  
1000 liter  
Sval placering  
Byggas in med byggnaden. Använda två stycken för att kunna samla större mängd vatten.

**Hall med förvaring**

Storlek ca 7-10 kvm  
Kan fungera som korridor  
Förvaring för utrustning  
Kan byggas samman med andra rum

**Kontorsyta**

Storlek ca 2-5 kvm  
Stol och arbetsyta  
Kan anpassas i annan yta

**Förråd**

Storlek ca 4-6 kvm  
Ved och utrustning  
Ved kan placeras ute på fasaden. Förrådet behöver inte vara isolerat.

**Ute/inne yta**

Storlek kan variera  
Yta som kopplar samman ute och inne.  
Det kan vara trädäck eller där byggnaden möter arkitekturen på ett intressant sätt.





## PROJEKT

### LIVET I OFF GRID

#### VÅR

Efter en lång vinter börjar isen äntligen spricka upp, bestämda växter börjar tränga sig upp och få skott och fågelkvitter ekar mellan träden. På morgnarna dansar älvorna över sjön, vilket skapar ett mystiskt och svävande uppträdande. Trots den värmande vårsolen är temperaturen i luften fortfarande kylig och inomhus står kaminen i full brand för att värma upp huset. Dagen började med en kaffe i morgonsolen för att övergå till en arbetsdag. Solen gör sig närvarande under längre perioder vilket underlättar med ström till all teknisk utrustning. Lunchen spenderades i skogen på en promenad för att andas in den friska vårluften. Det är något fascinerande när skog och mark börjar återfå sin gröna skrud igen. Efter arbetsdagens slut blev det grillning ute på udden som avslutades med en spelkväll framför brasan. Ännu får vi tända mycket levande ljus runt i huset vilket ger en mysig, ljus och värmande känsla.

#### SOMMAR

Udden står nu i full blom och tallarna har sina gröna stora topp hattar. Dagarna består av fiske, blåbärsplockning, sol och bad, kanot och sena sommar kvällar. Huset står öppet och det blir spring ut och in, främst används de stora altanerna som nu blir som ett nytt rum med träden som skydd. Här äter vi, lagar mat och varvar ner. Det är torra runt om i Sverige men vi har god besparing av vatten från regnvattensamlingen men även från sjön. Vi får en hel del besök under sommarsäsongen så flexibla sängplatser är verkligen en räddare. Ut med huset har vi placerat solcellslampor vilket gör att sommarkvällen känns ljusare längre in på natten och skapar ett härligt sken.

#### HÖST

Sommaren har nu passerat förbi och hösten har verkligen gjort sig sedd och hörd. Skogen skiftar nu i gul, röd och orangea toner och vid varje vindpust faller fler blad ner till marken. Skogen fylls av svamp och många luncher blir en rostad macka med svampstuvning. Mycket matlagning sker nu över gjutjärnsspisen istället för spisplattor för att spara energi och samtidigt ge värme till huset. Brukar slå mig ner på bänken i köket medans maten puttrar på spisen eller värms i ugnen. Det har regnat en hel del vilket innebär att våra regnvattentunnor snart är fyllda, kylan är nu avstängd då temperaturen sjunkit så kan vi använda vårt ute skafferi. Snart ska vi även lämna huset för ett litet tag vilket alltid känns lite vemodig.

#### VINTER

Isen ligger över hela sjön och första snön har fallit. Skogen har mer en monokrom färgton men frosten skapar som ett vackert glitter över marken. Kanoten är nu upplockad och förvaras i förrådet. Både kaminen och gjutjärnsspisen går på hela tiden och vi har laddat upp med ordentligt med ved för den kyla vintern. Granris, torkade apelsiner, eld och kanel fyller huset med den mest rogivande doften. Då sjön är frusen har vi kopplat om vattenförsörjningen till vårt regnvattensystem. Under dagen blir det skridskoåkning och kvällarna består främst av att spela kort och varva ner med en bok. Runt hela huset brinner stearinljus och fyller huset med ett levande ljus.

## PLACERING AV BYGGNAD

Placeringen är tänkt att på så sätt när man kommer från stigen skydda vyn ut mot sjön, när man väl kliver in i arkitekturen så kommer även då vyn och öppenheten visa sig. Lite som att gå i skogen som täcker vår sikt tills vi står ut den och vyn öppnas upp. Väl inne i bostaden ska sikten kunna skapas i flera olika väderstreck för att behålla platsens kvalitet ute på en udde. Placeringen skapar även ett fint samspel mellan träd, mark och arkitektur.



↑ Renderad modell av platsen sedd från sjön.

↓ Renderad modell från platsen med utsikt ut mot sjön.



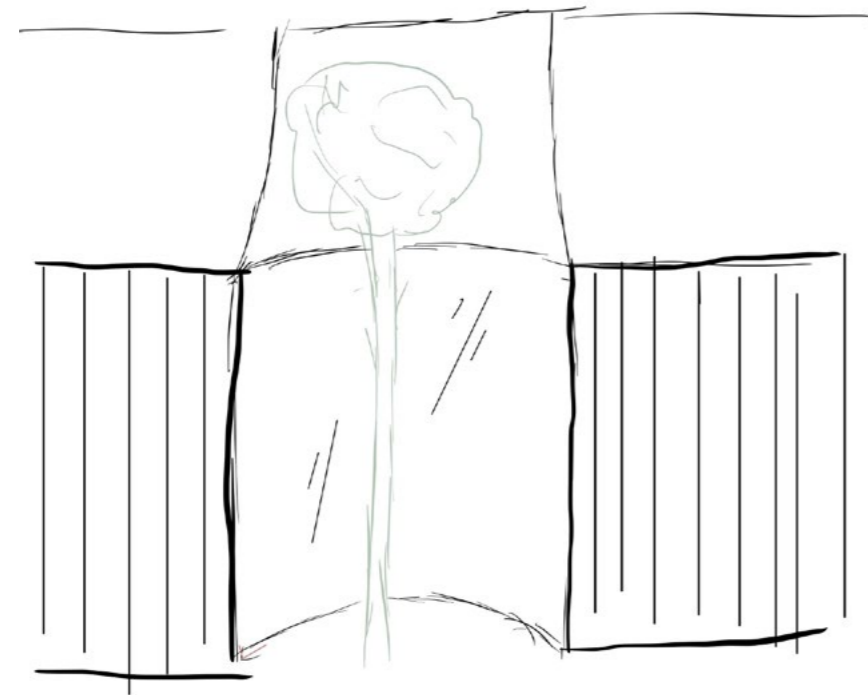
## FORM OCH ANPASSNING

Mitt mål var att försöka utforma och arbeta med en arkitektur som släpper in, följer och samspelar med omgivningen. Olika sätt har jag undersökt hur den kan följa med träden.

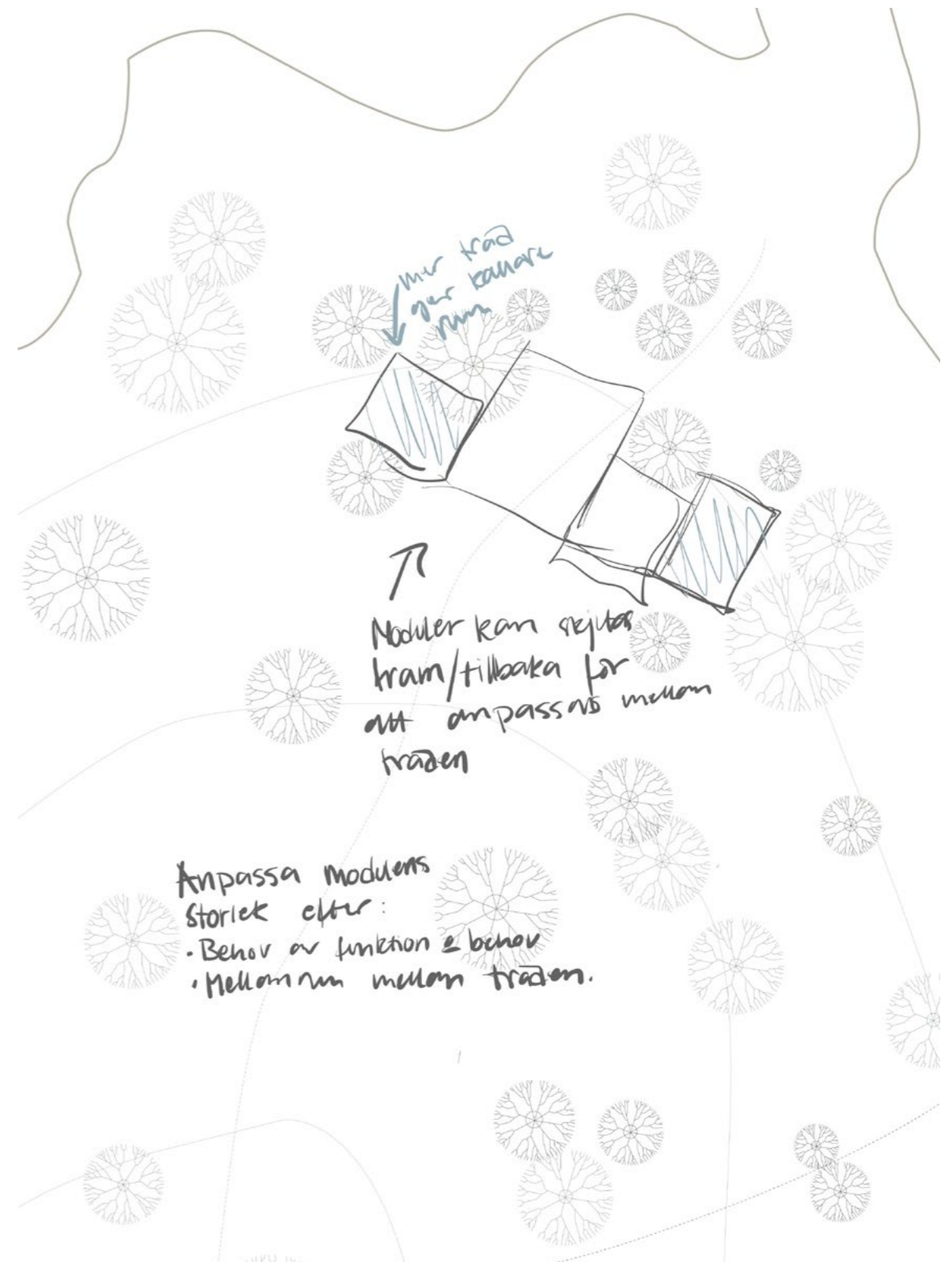
Genom att arbeta med en typ av volymer gavs möjlighet att kunna förskjuta och på så sätt använda de mellanrum som finns mellan träden. Detta gav mig främst idé att arbeta med en typ av modul där arkitekturen blir anpassningsbar och delbar i detta syfte. Det ger även möjlighet att kunna bryta ner arkitekturen i delar för att kunna enklare frakta större färdiga moduler väl på plats.

Vidare i skissprocessen testade och undersökte olika storlekar på moduler som kändes anpassningsbara till skalan och avstånden på platsen. Detta för att kunna arbeta med träden och inte se dem som en begränsning.

De rum som också kommer hamna mellan flera träd kommer även få mer skugga och få mig vara de kallare rum. Detta kan vara helt kalla rum eller svala rum som kanske inte används under tidens gång. Vinkel och exakt placering undersöktes vidare i processen.

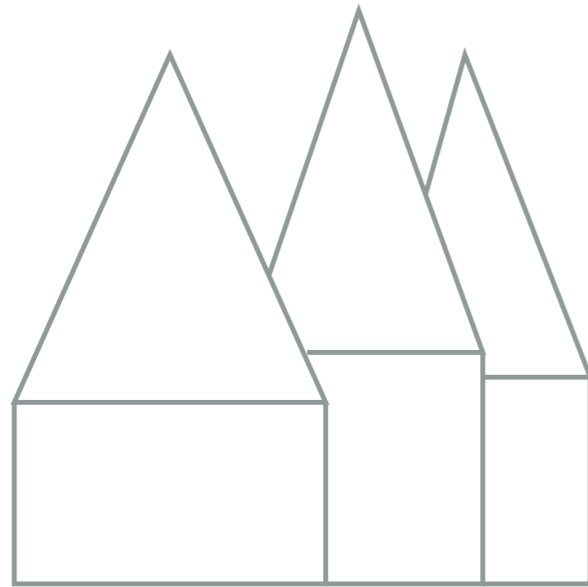


Hur kan arkitekturen integreras med träden?

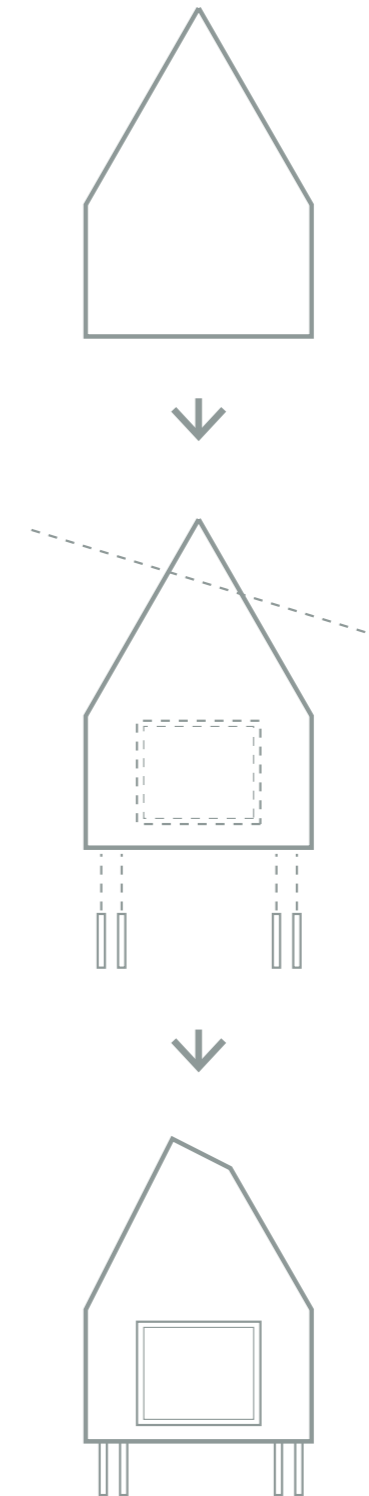


## SKISSPROCESS

Inspirationen är tagen från de höga karaktärsulla tallarna som kan ses överallt ute på udden.

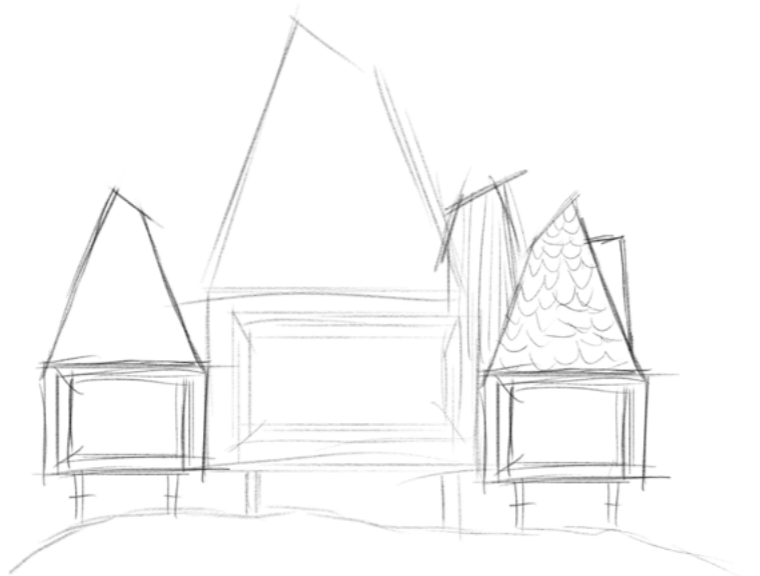
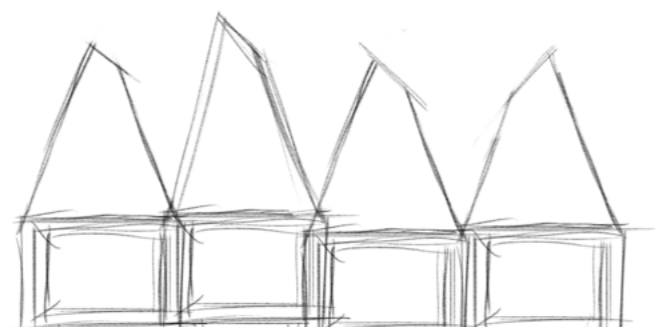


## GESTALTNINGSDIAGRAM



## SKISS AV KLUSTER

I skissarbetet undersöktes volymerna i kluster och genom olika takhöjder och placeringar ge olika karaktär.



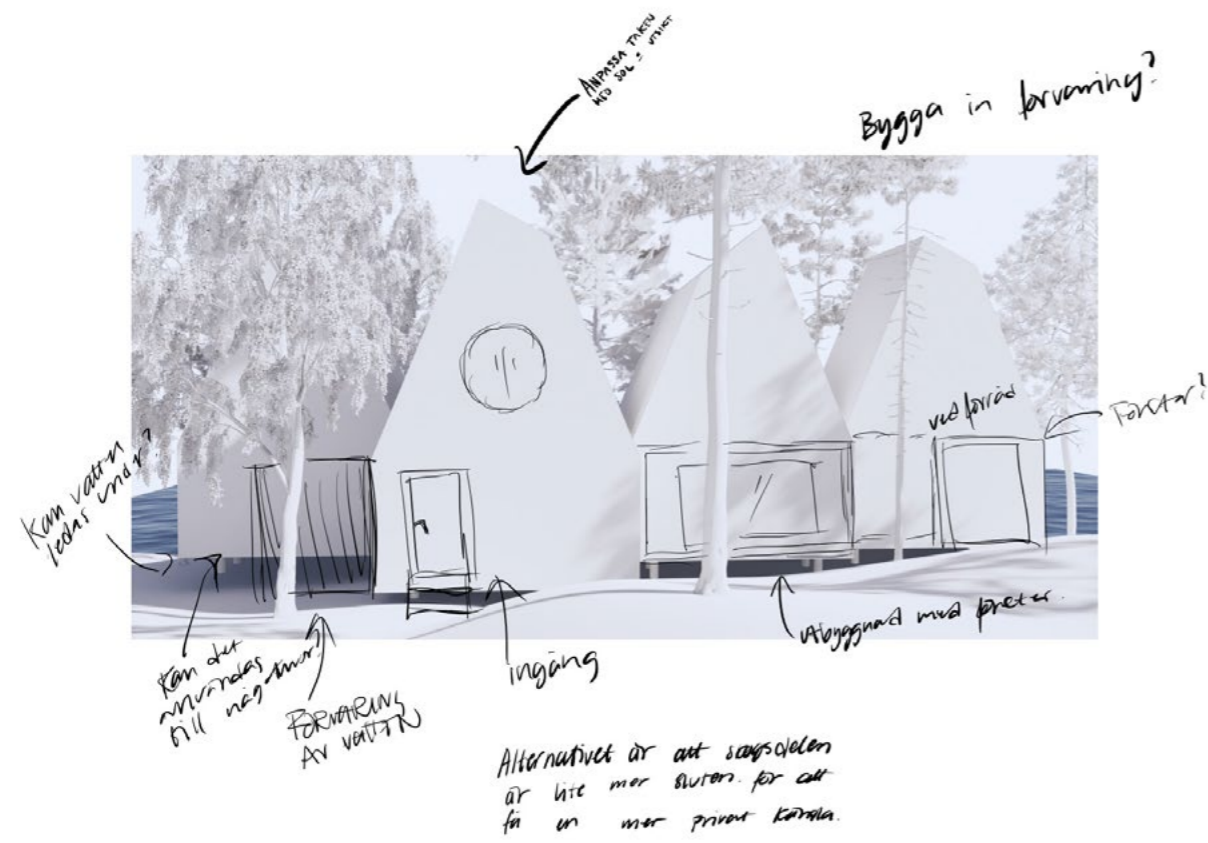
## SKISS AV MODUL

Skiss av hur modulen kan formges med utskjutningar, inskjutningar, glaspartier och tak.



### SKISSMODELL

Skissmodell av ett kluster och utdrag ur skissbok. Höjden på varje modul är olika men ska efterlikna skogens trädkronors höjd. Här ska bostaden smälta samman och utan att volymen ska kännas obefintlig ska den inte heller upplevas allt för stor.



### SKISSMODELL

Skissmodell för att se transparens, koppling till marknivå och träd och volymer. Fönstren integrerar med mark och trädens stammar, medan taken samspelar med trädens kronor.





↑ Rendering av det färdigställda off grid huset. Taget från en varm solig sensommar dag.



TALL



BJÖRK

### ÖVERSIKTSPLAN

Mellan tallar och björkar är huset placerat. Trots dess kantiga form upplevs den nästintill organisk där arkitekturen flyter in mellan träden och den varierande topografin. Huset byggs upp av fyra olika kroppar som inne skapar en genomgående form. Entré delen är en kall modul som är oisolerad och öppen på norr och söder sidorna.

På taktoppen är där solceller är placerade i rätt riktning för att kunna fånga så mycket ljus som möjligt. Målet var även att solcellerna inte skulle ta över det arkitektoniska uttrycket utan visuellt vara gömda. Två av taken innehar också varsitt takfönster för att släppa in tallar och himmel in till huset.

Taken möts i vinkel för att få det toppade taken och mycket takyta att samla in regnvatten. För att undvika att skador ska ske i vinkel så finns det extra plåt mellan taken som skapar lutning åt båda hållen av taken till stuprännorna.

Det stora trädäcket skapar ett stort utegolv att spendera tid på och bjuder in träden som kommer upp genom golvet. På flertal platsen möter trädäcket bergsgrunden.





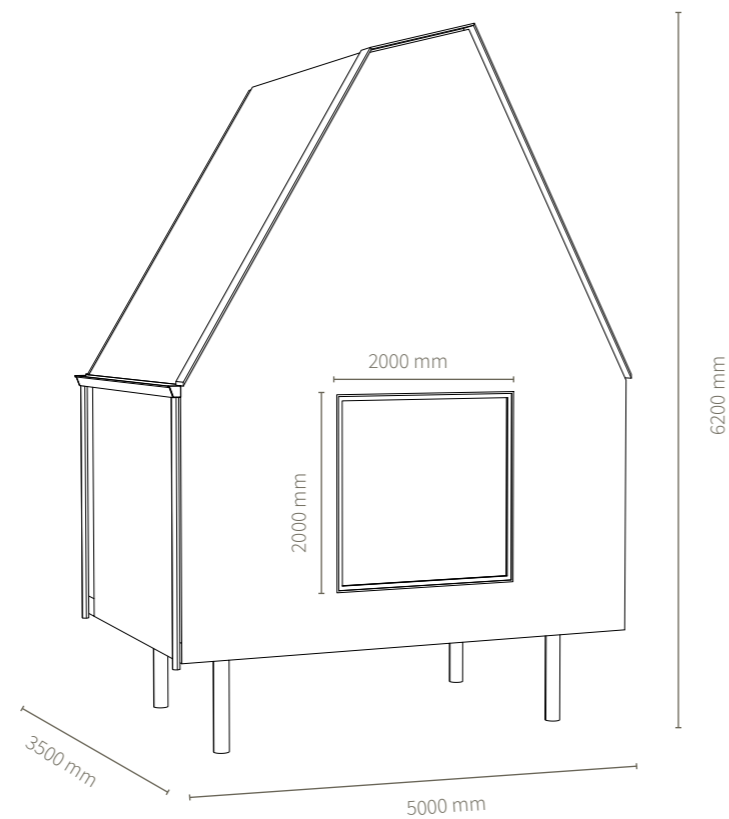
## PREFABRICERADE MODULER

Genom att arbeta med en mindre form skapar möjlighet att justera och anpassa arkitekturen efter så den behövs. En prefabricerad modul kan byggas upp på ett och samma ställ, en fabrik, för att sedan fraktas till platsen. Detta sparar tid, kostnader och transport som underlättar på ett flertal områden. Främst i detta fall är detta ett sätt att "stycka" upp formen och se varje modul som ett träd.

Samtliga moduler har samma grund vilket är yttermått på 5 x 3,5 meter vilket ger en inre golvarea på ca 14 kvm. Efter behov kan varje modul förlängas men har alltid en bredd på 5 meter.

Modulen byggs på med:

- solpaneler
- takfönster
- utskjutande takfönster
- trädäck
- höjd på pelare
- kamin
- fönsterskydd
- solskydd med sittplats.



Ursprungsmodul



Modul med påbyggnad





↑ Modell av fasad med fönsterskydd.



#### EXTERIÖRA MATERIAL

1. Bark från tall
2. Vitmossa
3. 3D printad shingel av återvunnen byggplast
4. Kvist från gran
5. Hampa isolering
6. Grånad träfasad
7. Björkbark



0m 5m

FASAD ÅT NORR



0m 5m

FASAD ÅT SÖDER



0m 5m

FASAD ÅT ÖST

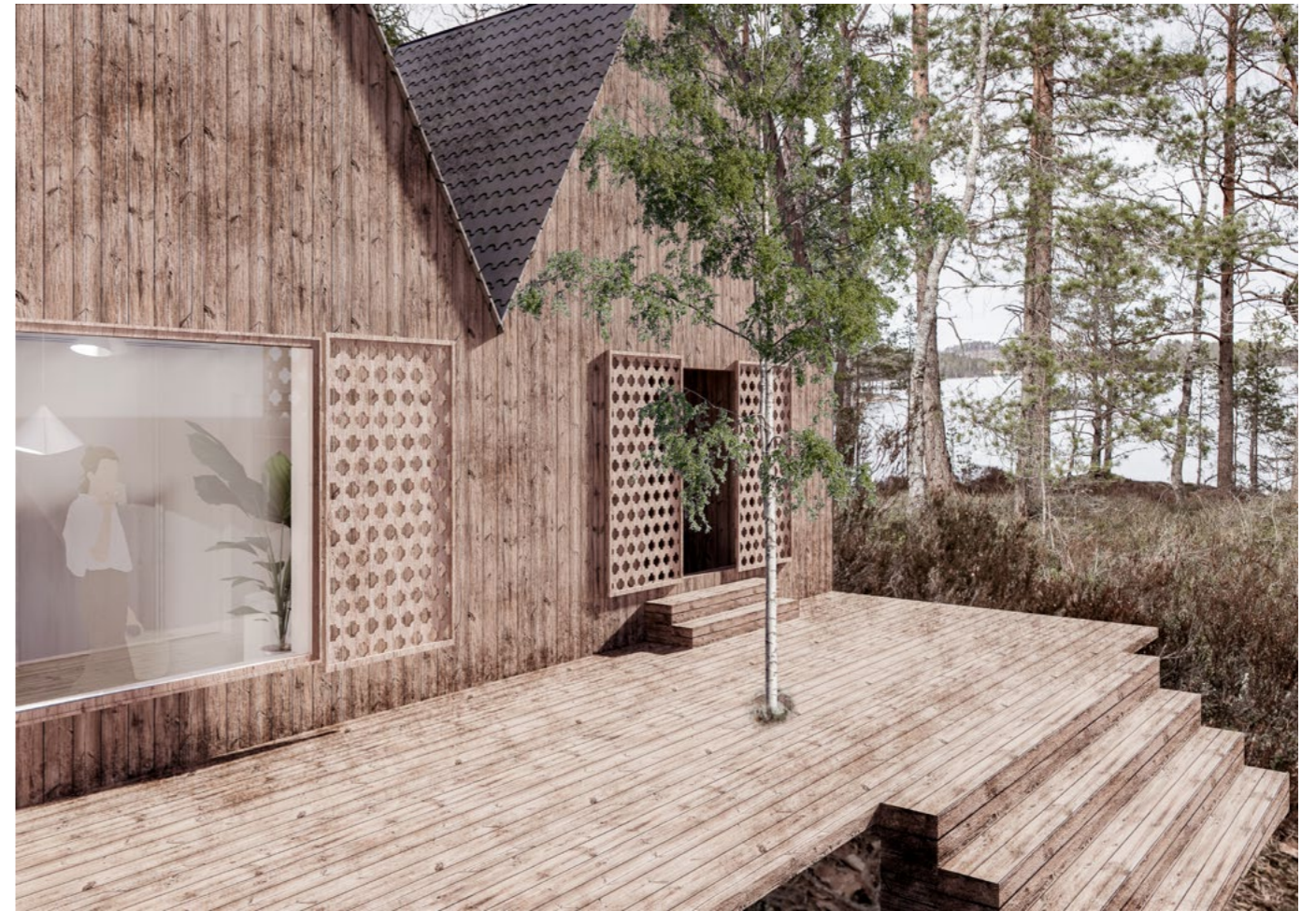


0m 5m

FASAD ÅT VÄST



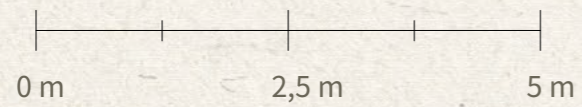
↑ *Vy från stigen när man går mot huset. Här kan man sitta och ta en kopp kaffe i förmiddags solen.*

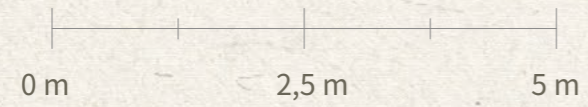
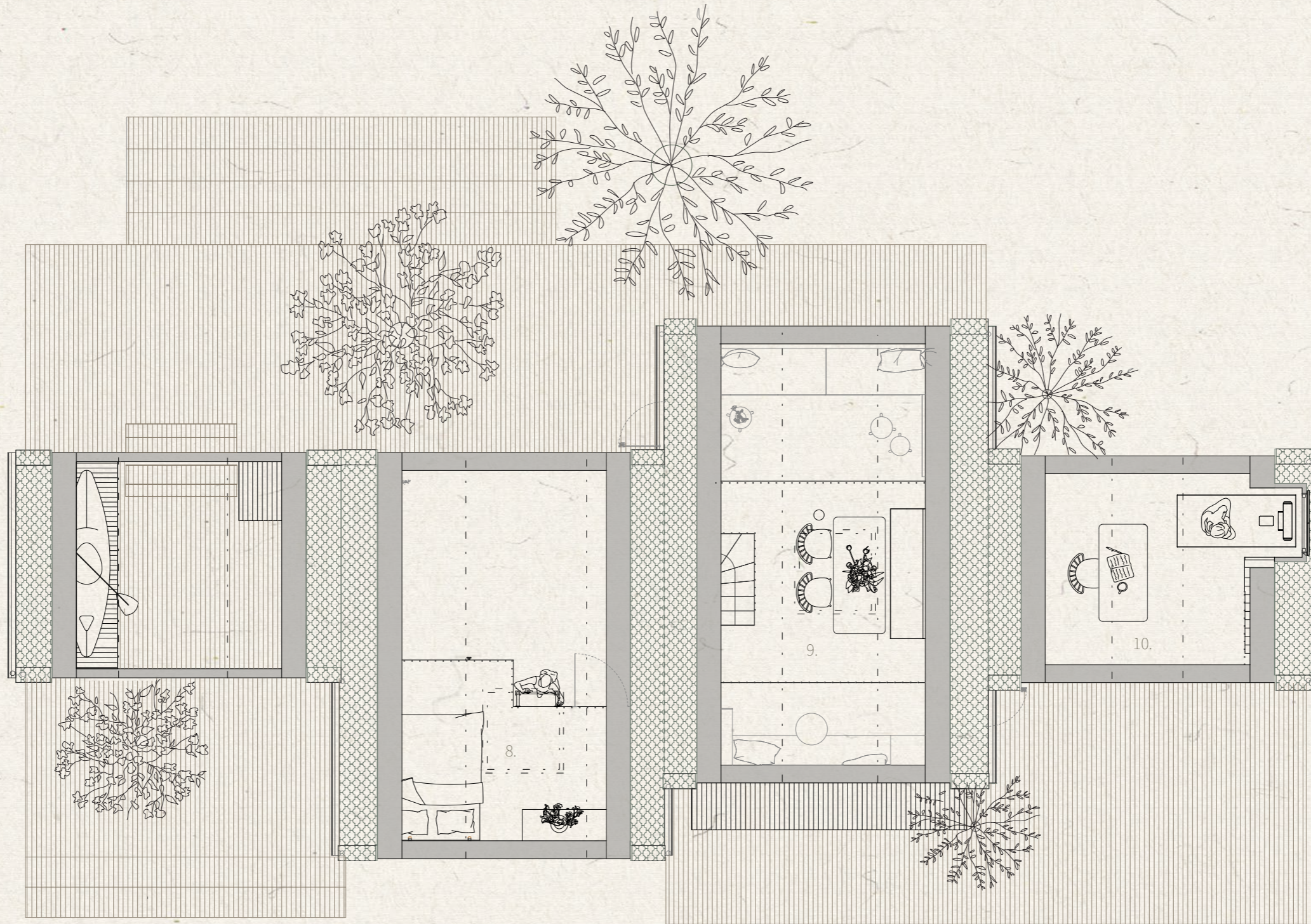


↑ *Det stora trädäcket som vetter mot sjön. Björken är inbyggd i golvet och skapar ett samband mellan arkitektur och natur.*



1. Entré
  - a. Förvaringsrum med vattenfiltrering och pump
  - b. Ute skafferi som är isolerat
2. Hall med garderober
3. Teknikrum med varmvattenberedare och solcellstillbehör
4. Köksdel med gjutjärnsspis
5. Vardagsrum med platsbyggd soffa/sovplats
6. WC med mulloalett
7. Sovrum med loft





- 8. Sovloft med takfönster
- 9. Matplats med takfönster
- 10. Rum för reflektion

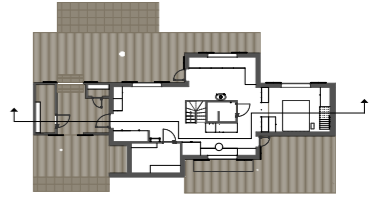


↑ Vardagsrummet med kamin och naturen som en levande tavla.



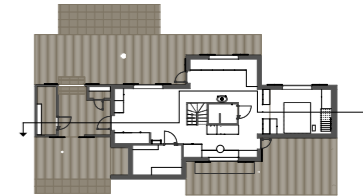
INTERIÖRA MATERIAL

- 1. Mjuka varma material
- 2. Vitlaserat furu golv
- 3. Återvunnen glaserad tegel
- 4. Stålräcken i vitbeige kulör
- 5. Stående väggpanel
- 6. Linne textilier i jordnära toner



↑ *Sektionen visar nivåerna i rummet. De varierande takhöjderna och topografin. Loftet som ger möjlighet att nyttja modulernas rymd. De stora fönstren släpper in naturen till rumsligheterna innanför väggarna.*





↑ Sektion åt motsatt håll visar vedkaminen och den öppna vedförvaringen som ger sikt mellan rummen men även ved åt gjutjärnsspisen. I hallen finns en stega som leder upp till ett loft med säng och förvaring. I sovrummet placerat på plan ett finns det förvaring under det upphöjda golvet.



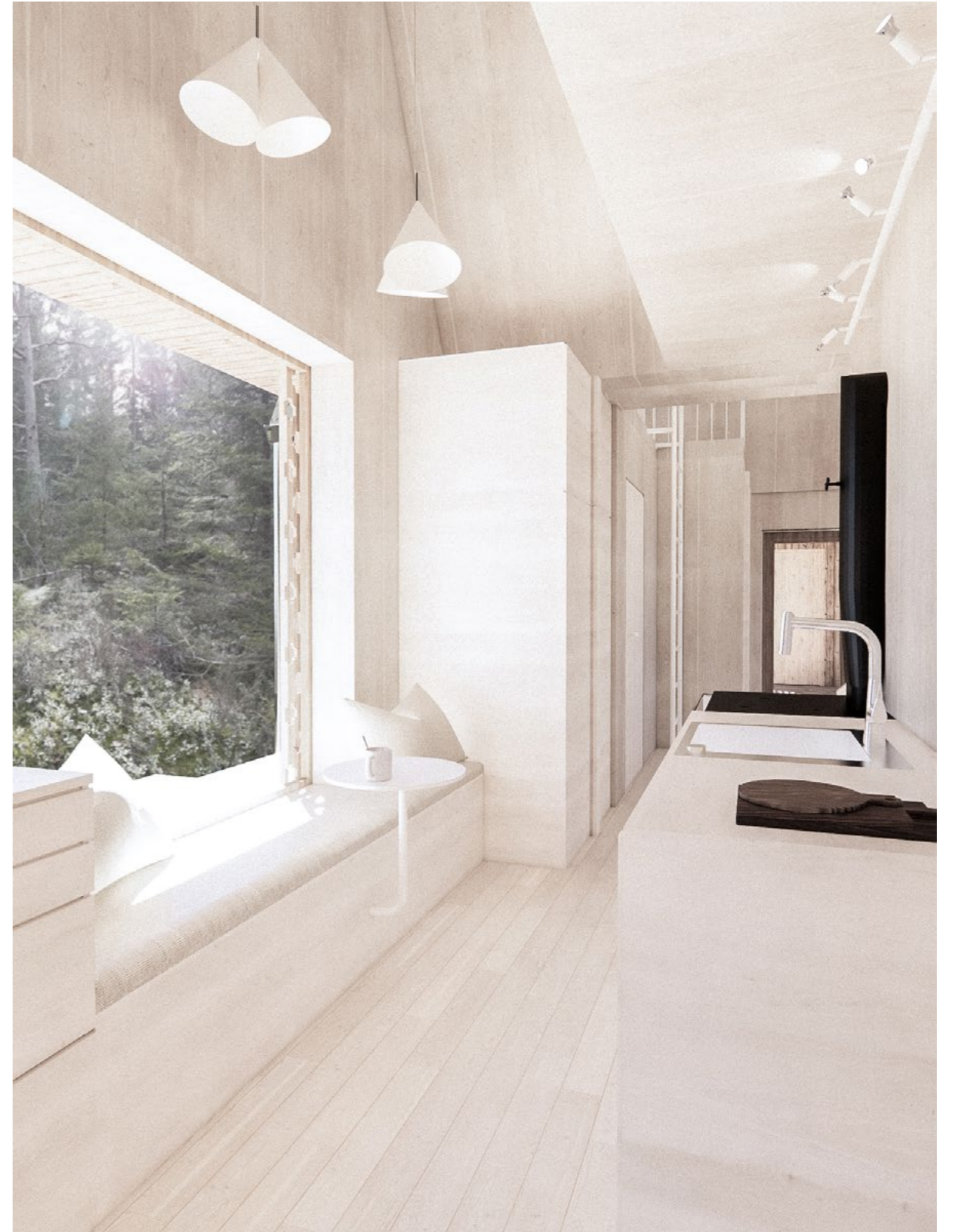
↑ Den platsbyggda hyllan delar av vardagsrummet och köket med sovrummet med eget loft. I hyllan finns även två utdragbara dörrar som går att stänga till.



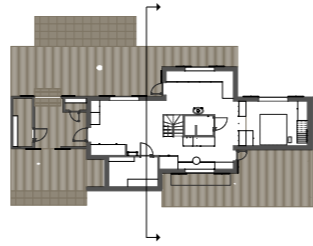
↑ Matplatsen är placerad på andra våningen som ett öppet entrésol åt både vardagsrum och kök. Detta för att inte skapa en barriär mellan rummens ytor utan låta ljud, värme, ljus och luft spridas fritt.



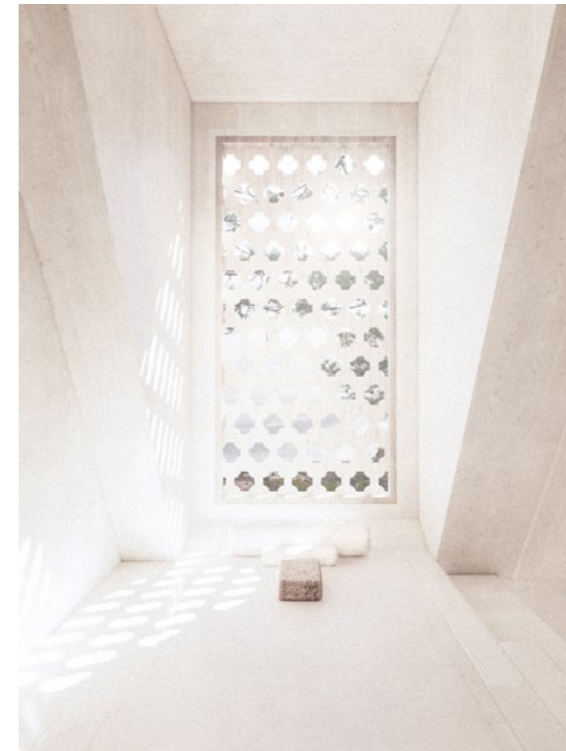
↑ Soffan är platsbygg med lådor för förvaring, den är även extra djup för att även kunna användas som sovplatser.



↑ Köket har en köksbänk som påminner om de som användes förr, där sitsen går att öppna till förvaring.



↑ *Sektion genom kortsidan av huset. Vyn från hallen visar eldstad, trappan till matplats, köket, sovloftet och förrådet.*



↑ *Rum för reflektion. En plats för meditation men också arbete. En mer sluten rumslighet med ett rektangulärt fönster i öster.*

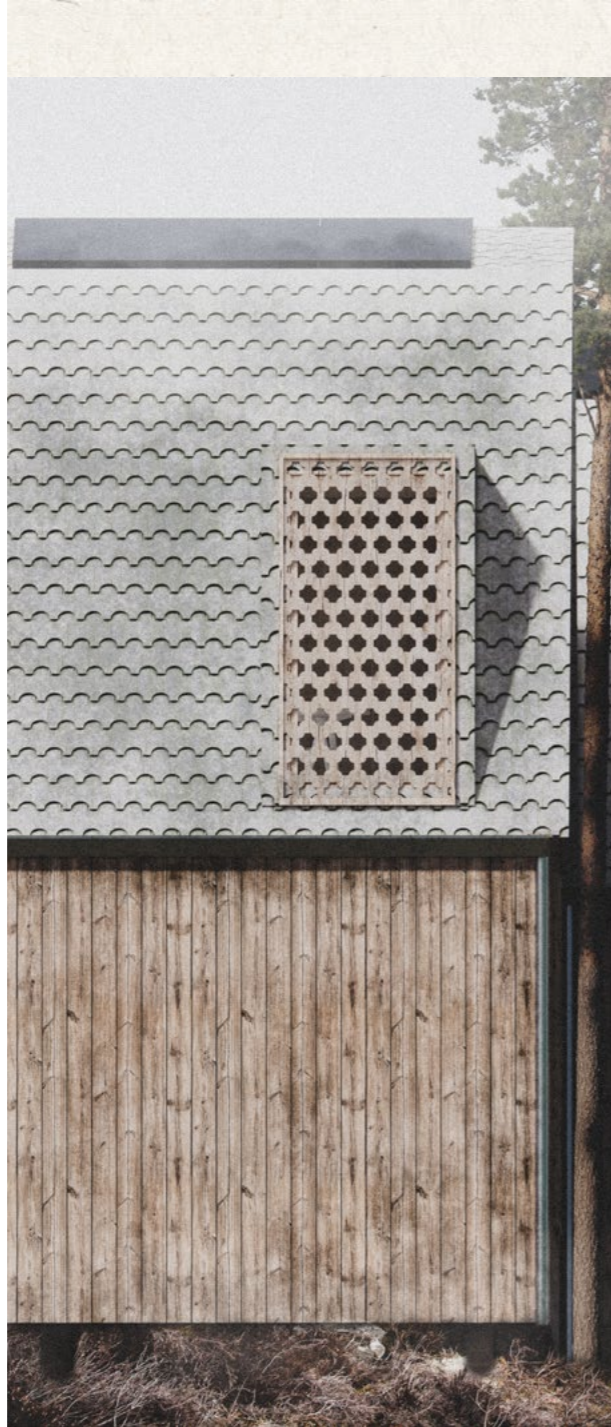


↑ Sovrum med privat andra plan. Golvet är förhöjt för att kunna nyttja utrymmet under sängen men även att skapa en tryggare upplevelse i rummet och koppla samman till fönstret.



↑ Utrymmet i hallen är öppet. Stora garderober finns direkt till höger från entrén, smutsiga ytterkläder kan hängas av i farstun. Mycket naturligt ljus flödar från takfönstret.

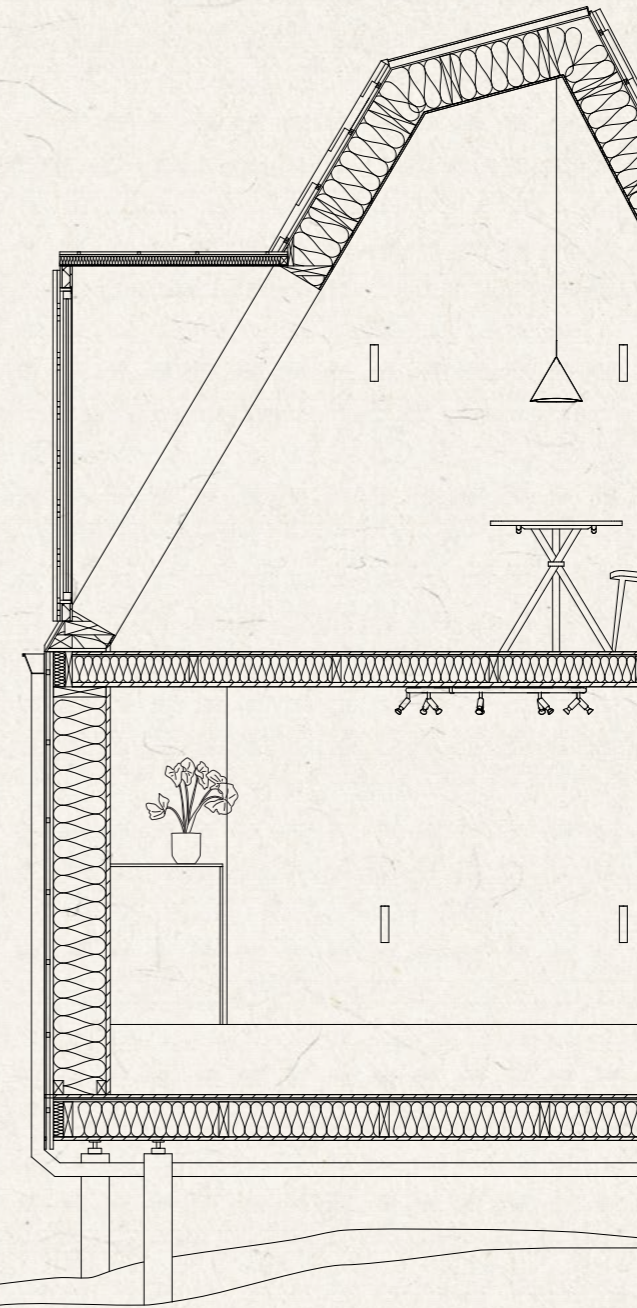
TEKNISKT SNITT

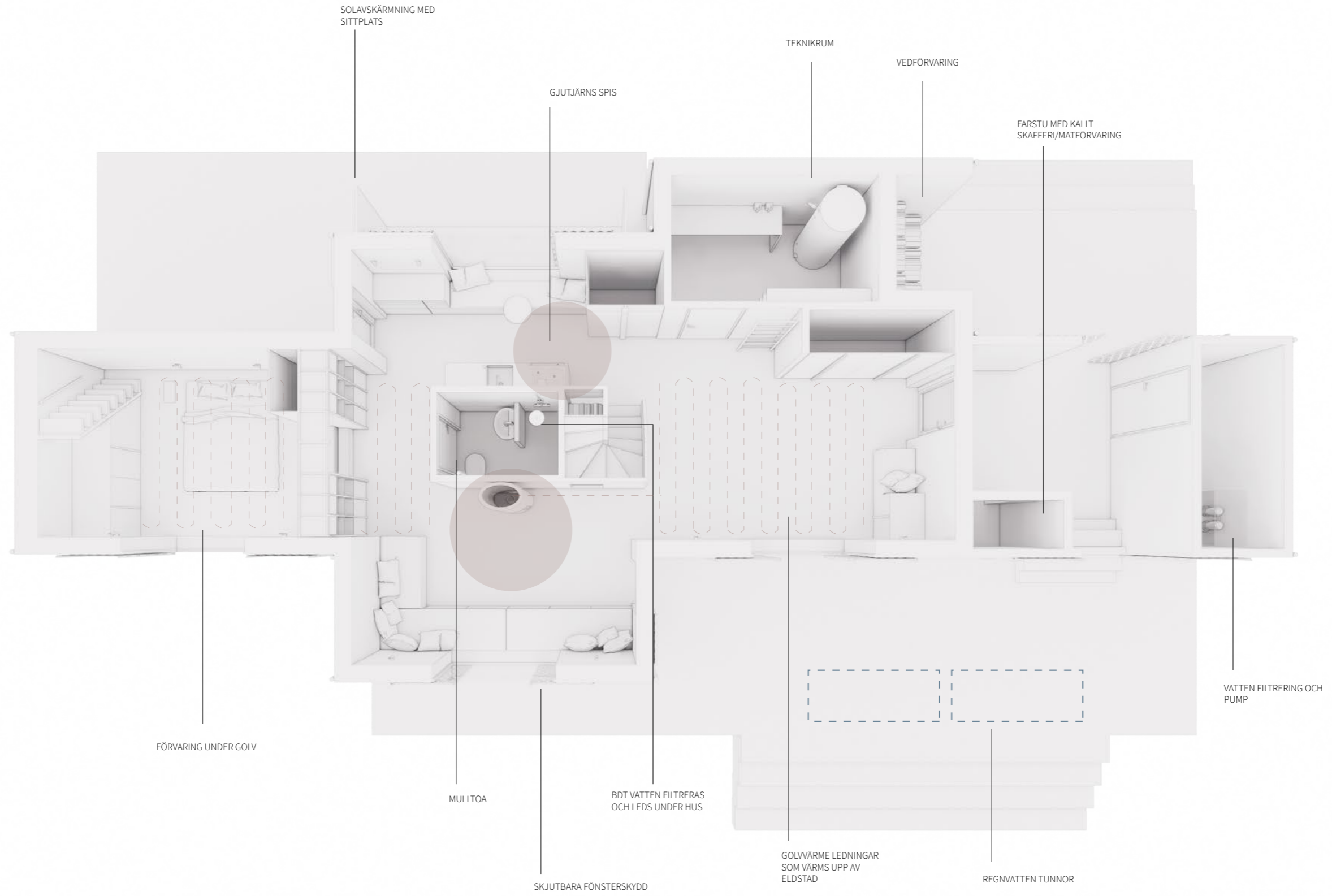


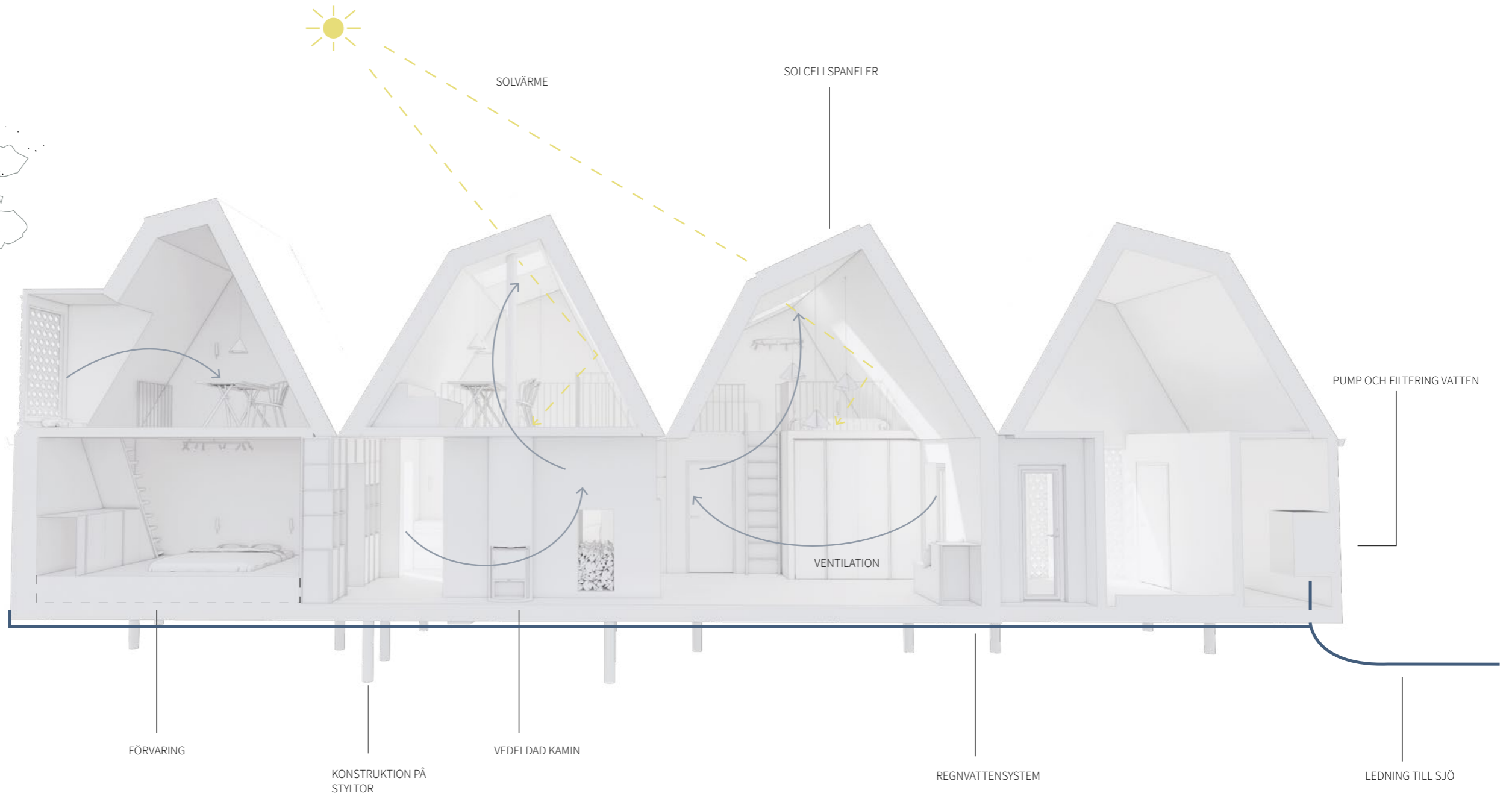
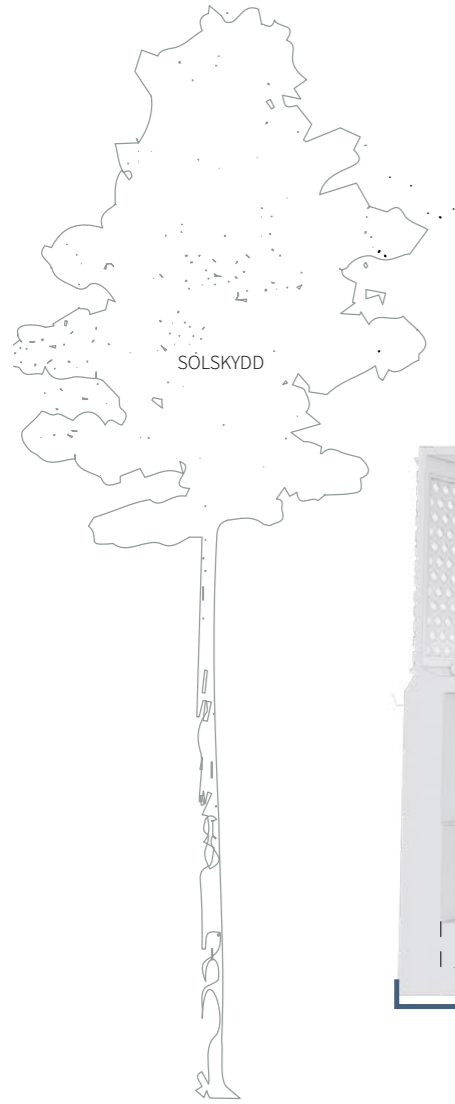
- TAK 400
1. Takshingel
  2. Bärträ
  3. Ströträ
  4. Diffusöppen sparkingboard
  5. Hampa isolering
  6. Ångspärr
  7. Träpanel

- VÄGG 450
1. Stående panel
  2. Spikträ
  3. Luftspalt
  4. Vindskydd
  5. Vertikal väggregel
  6. Hampa isolering
  7. Ångspärr
  8. Horisontell väggregel
  9. Träpanel

- GOLV 350
1. Trägol
  2. Stegdämpande
  3. Golvbjälkar
  4. Hampa isolering 300
  5. Ångspärr
  6. Träpanel







FÖRVARING

KONSTRUKTION PÅ  
STYLTOR

VEDELDAD KAMIN

VENTILATION

REGNVATTENSYSTEM

PUMP OCH FILTERING VATTEN

LEDNING TILL SJÖ



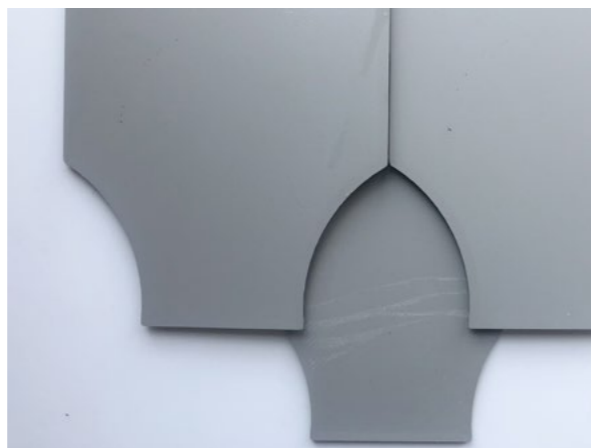
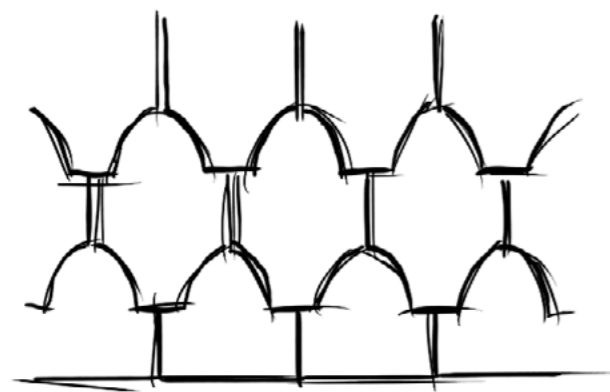
## TAKSHINGEL

Likt en tallkotte skapar varje takshingel ett överlappande skydd i en mönstring. Färgen skiftar i en grågrön färg som påminner om vitmossan men även mossan som sätter sig på träden..

Takshingeln är 3d printade i återvunnen plast från byggbranschen. 3D skrivarna drivs av solceller för att se till att hela processen utförs så grön som möjligt. Ett material som blir väldigt beständigt, släpper inte ut några emissioner, behåller sin färg och klarar temperaturen under sommar halvåret. Materialet har även god beständighet mot brand, UV, väder och skador.

Trots att plats är ett diskuterat ämne är detta inte ny plast som skapas utan ger en möjlighet att förbruka och återanvända den plast som byggbranschen bidrar med idag.

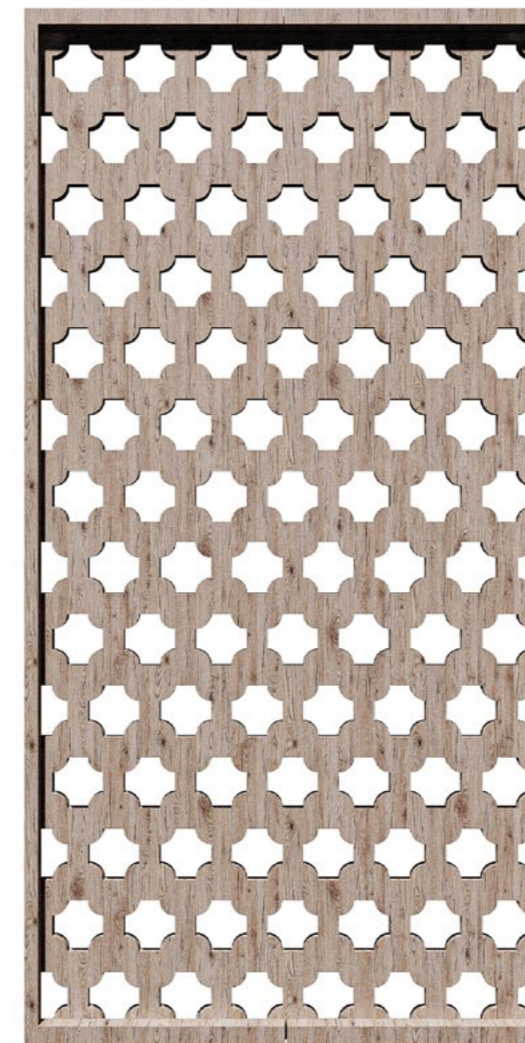
Mått på en shingel: 300 mm x 350 mm



↑ Plattornas grågröna färg skiftar nyans beroende på ljus.

## FÖNSTERLUCKOR

Skjutbara fönsterluckor för att ge sol och insynsskydd, detta ger även skydd mot eventuella skador när huset står tomt. Luckorna är i storlek anpassade efter fönster och dörrar. De skjuts på en räls som är fäst i fasaden och går att låsa samman. Vid tomt hus motverkar de eventuella grenar eller liknande för att på något sätt ge skada på fönsterglasets. Mönstret är inspirerat av takshinglet och skapar en halvtransparent panel. Hållrummen släpper även in ljus som skapar karaktäristiska skuggspel i rummen.



## LÖSNING BYGGE OCH TRANSPORT

Arkitekturen bygger på prefabricerade moduler som via lastbil och därefter sjöväg kunna fraktas och placeras på pelargrunden. Genom att fabriksproducera färdiga moduler minskar transporten till platsen tur och retur. Detta minskar då utsläpp och sparar tid för byggare.

Konstruktionen är helt av trä med undantag för stylvirorna som borras ner i bergsgrunden. Konstruktionsvirke är i största del av gran som skördats lokalt i området. Ytterpanelen är av återvunnen stående träpanel och insidan har klätts med vitlasera furu.

Samtliga material är svenska och lokalt producerade.

Väggarna är isolerade med hampa isolering. Hampan växer snabbt och har god isoleringsförmåga. Det är ett helt naturligt material som även är beständigt mot fukt, röta och skadedjur.

## LÖSNING ENERGI

Det sneda taktopparna är utformade för att kunna ge en bra och skuggfri yta för solcellspanelerna.

Totalt finns det 18 stycken solpanel placerade.

Mått solcellspanel: 1m x 1,7m

Area solcellspanel: 1,7 kvm

Total area solcellspaneler: 30,6 kvm

Möjlig producerad el per år: 6 156 kWh

Vilket motsvarar den ungefärliga elförbrukning en större bostad använder exklusiv värme. Möjligheten är därmed att placera färre paneler i början för att lära känna huset och dess energi behov och med tiden istället addera fler om det skulle behövas.

Med denna typ av elförbrukning finns goda möjligheter att använda belysning, pump för vatten, kyl/frys och ladda mobil/dator mm. Att tänka på är att energin ska lagras och kan inte lagras under längre perioder så det kan innebära dagar med en låg energiförsörjning och då krävs lösningar som ändå ger goda levnadsförhållanden.

Då elförbrukning och producerad el endast är en identifikation är det en god idé att ta det steg för steg. Oavsett tillåter arkitekturen en möjlighet för en god el produktion.

## LÖSNING VENTILATION

Ventilationen sker helt av den naturliga vind som finns på platsen. Specifikt kommer vinden från väst vilket då blir in mot förrummet. Genom att öppna samtliga dörrar och takfönster skapas ett bra vinddrag genom huset. Samtliga fönster är öppningsbara vilket ger möjlighet till att byta ut luften i bostaden.

## LÖSNING VATTEN

Vattenförsörjning kommer ske från två olika källor som kan kombineras i ett system.

Det största systemet är en regnvattensamling. Takens storlek och utseende är utformat för att kunna bidra med god regnvatten yta och avrinning. Stuprännorna är försedda med ett filter som säkerställer att löv och annat inte åker ner och samlas i systemet. Stuprören leder till ledningar under huset som lätt lutar neråt och fram till regnvattentunnorna. Där går då att koppla till en pump som drar upp vattnet och filtrerar det innan det leds till kran och varmvatten beredare.

Regnvatten per år: 900 mm

Takyta: 164 kvm

Vatten liter vid 1 mm regn: 164 liter

Total vattenförsörjning/år: 147 600 liter

Regnvatten tunnors kapacitet: 2000 liter

Vid tider med avsaknad av regn förflyttas pumpen istället till sjön som under samma process pumpas upp och filtreras.

BDT vatten filtreras innan det släpps ut i naturen på anpassad plats.

## LÖSNING KÖK

Köket är utrustat med en kombinerad kyl/frys som kan under höst och vintertid stängas av helt för att istället nyttja det kalla skafferiet i förrummet.

Vid god elförsörjning kan en portabel spisplatta, vattenkokare och kaffemaskin användas.

I köket finns även en vedeldad gjutjärnsspis med ugn, likt de som länge används i äldre torp och stugor. Denna kan användas året om och det enda som krävs är tillgång till ved. Förutom att använda den för matlagning förser den även med extra värme till bostaden.

## LÖSNING WC

Badrummet har en toalett, vask och dusch.

Varmvatten kommer från varmvattenberedaren som med hjälp av vedkaminen värms upp, denna kan även kopplas samman med solfångare för värme. För att behålla värmen kräver den också el.

Toaletten är en mulltoa vilket är en biologiskt toalett där latriner bryts ner i en septiktank som är placerad under golvet. Det avger ingen lukt och är så gott som underhållsfri.

## LÖSNING BELYSNING

Belysning kräver för det mesta el men genom att arbetat med ljusa material interiör för bra reflektion och stora fönsterpartier samt takfönster får hela bostaden god spridning av dagsljuset. I övrigt finns armaturer placerade med lågenergi lampor och även gott om ljusstakar för levande ljus. Till detta kompletteras ljussättningen med laddningsbara lampor och även solcellslampor, vilket det idag finns ett brett sortiment av ute på marknaden.

## LÖSNING VÄRME

Den främsta värmekällan är från vedkaminen. Vedkaminen är centralt placerad för att kunna värma upp största delen av bostaden. För att komplettera eldstaden går det även att elda i gjutjärnsspisen.

Från kamin kopplas ett golvvärme system. Då huset är byggt på styltor så flödar kall luft under golvet och på så sätt kyls även bostaden ner. Då värme stiger är golvvärme en lösning för få en behaglig och jämn temperatur i bostaden. Genom att koppla ledningar intill kaminen som leder till en varmvattenberedare kan värmen kontrolleras i ett system. Vattnet till golvvärmen cirkulerar då i ett slutet system.

Värme kommer även från solen då speciellt från takfönstren, i söder läge fångas även vinter solen in i köket men avskärmas under sommaren.



↑ Enkel skiss av värmesystem för varmvatten och golvvärme.

## LÖSNING INTERIÖR

Entrén till huset sker via en farstu, ett förrum där förvaring, smutsiga kläder och verktyg kan lämnas av. En farstu byggdes ofta i äldre stugor och torp. Förrummet är 16kvm stort och har ett större förråd och även ett skafferi för matförvaring, vilket är kallt och kan användas som kyl under de kallare månaderna.

Förutom farstun är den totala golv arean på markplan 69kvm. Genom att ha arbetat med en högre takhöjd samt loft och framförallt öppna loft skapas en helt annan typ av rymd. Det gör även att ljus och värme får en spridning i hela bostaden utan tydliga barriärer.

De ljusa trämaterialen är för att reflektera ljus och skapa kontrast från utomhus, speciellt när mörkret faller utanför. En mörk skog gör att det krävs mindre belysning för att skapa ett behagligt ljus inomhus.

De två takfönstren hjälper främst till under de molniga dagarna, ett takfönster släpper in 5 gånger så mycket ljus som ett vertikalt fönster.

I största del är samtlig inredning platsbyggd, detta för att spara plats men också minska behovet att konsumera. Genom att platsbygga kan möbleringen maximeras och anpassas så att inga onödiga mellanrum finns. Det ger även möjlighet att kombinera möbel med förvaring, något som är behövligt i mindre bostäder.

Målet är även att samtlig intreriöra möbler, fast inredning som kaminer och fönster ska vara återbrukade.

## LÖSNING KONTAKT MED OMGIVNINGEN

I projektet har omgivningen varit fokus. Huset är byggt på styltor för att inte behöva spränga eller jämna ut någon mark. Trädäcket är det som istället låter arkitektur och natur att mötas. Så från mark, går man över till det yttre golvet för att därefter kliva in i huset och det inre golvet.

Stora fönster har placerats med fasaden som vetter åt utsikten för att plocka in naturen. Fönsterna kommer upplevas som en stor tavla som ständigt förändras och ändrar uttryck.

Takfönstret bjuder in himmel och trädkronor till det inre rummet. När mörkret faller tillåts stjärnhimmelen lysa in i rummet och känslan av att befinna sig under öppen himmel är märkbar.

Åt alla riktningar finner vi utsikter och kan öppna upp arkitekturen så gränserna mellan ute och inne suddats ut. Målet har varit att försöka återskapa den känsla vid att sova i tält, den direkta kontakt med omgivningen men trots tunna väggar infinder upplevelse av trygghet och skydd. Men vad man än gör så är naturen där och man kan se, känna, höra och dofta dess närvaro.



#### AVSLUTANDE TANKAR

Att arbeta med förhållandet människa-arkitektur-natur har varit en utgångspunkt i mitt arbete och i många fall varit en ögonöppnare. Genom att vara nyfiken och lösningsorienterad tror jag att arkitekturen kan ge så mycket mer än ett rum med fyra väggar. Att se arkitekturen som en respons till dess omgivning och där naturen är styrande. Arkitekturen uppträder mer som en produkt av kontexten men med ett mervärde för människan som lever i den.

Att arbeta off grid och självförsörjande arkitektur har lärt mig otroligt mycket om systemen vår arkitektur har men också vad vi boende kräver i vår livstil. Off grid arkitektur tar oss tillbaka till förgångna lösningar som nya tekniska lösningar vilket gör det väldigt intressant blandning.

Hållbarhet och cirkulärt byggande är också ett ämne som det pratas mycket om. Att förstå hela livscykeln av en process, material eller konstruktion är en stor del av hela och skapar ett ämne att diskutera och se det utifrån ett större perspektiv.

Att skapa arkitektur efter plats är också ett byggande som är hållbart och bör undersökas mer, allt från att arbeta med lokala resurser som att bygga med den angivna topografi och mark med minsta möjliga påverkan på miljö.

Resultatet blev en självförsörjande arkitektur som ger boende en chans att andas på, gräsen mellan utomhus och inomhus är ytterst tunn och genom nivåer skapas rum i rummet. Arkitekturen är fullt utformad efter kontext och funktion, tex de snett skurna takspetsarna som låter solpanelerna exponeras till så mycket ljus som det går. Ett resultat som jag inte i projektets början hade kunnat föreställa mig men som nu känns spännande och står för det som varit mitt fokus där människa - arkitektur - natur är i symbios.



↑ Kvällsdimman dansar sig i land från sjön. Inne brinner brasan och ljus är tända. Utomhus vaknar nattdjuren till liv och rör sig i den annars tysta skogen.

## REFLEKTION

Att arbeta med förhållandet människa-arkitektur-natur har varit en utgångspunkt i mitt arbete och i många fall varit en ögonöppnare. Genom att vara nyfiken och lösningsorienterad tror jag att arkitekturen kan ge så mycket mer än ett rum med fyra väggar. Att se arkitekturen som en respons till dess omgivning och där naturen är styrande. Arkitekturen uppträder mer som en produkt av kontextens förutsättningar men med ett mervärde för människan som lever i den.

Att arbeta off grid och självförsörjande arkitektur har lärt mig otroligt mycket om systemen i vår arkitekturen även vad boende kan tänkas ha för behov. Off grid arkitektur tar oss tillbaka till förgångna lösningar som nya tekniska lösningar vilket skapar en intressant kombination.

Hållbarhet och cirkulärt byggande är också ett ämne som det pratas mycket om. Att förstå hela livscykeln av en process, material eller konstruktion är en stor del av hela arbetet och är ett ämne som behöver diskuteras och ses utifrån ett större perspektiv. Att skapa arkitektur efter plats är också ett byggande som är hållbart och bör enligt min mening undersökas mer. Detta kan göras genom till exempel att arbeta med lokala resurser samt bygga med den angivna topografi och mark.

Resultatet blev en självförsörjande arkitektur som ger boende en chans att andas på där gräsen mellan utomhus och inomhus är ytterst tunn. Genom nivåer skapas rum i rummet och skapar en öppenhet. Arkitekturen är utformad efter kontext och funktion, tex de snett skurna takspetsarna som låter solpanelerna exponeras till så mycket ljus som det går utan att vara visuellt synbara.

Det är många områden som har tagits i bejakande och där har även olika gränser behövts dras. Men det är ett projekt som kommer vara med mig länge och öppnat många nya möjligheter i hur man kan arbeta med arkitektur som produkt av funktion.

## REFLEKTION

Under arbetet har jag även stött på en del svårigheter och även behövt begränsa mitt arbete.

En svårighet var att inte ha närhet till platsen och kunna besöka den under flera säsonger. Med det hade jag gärna även spenderat någon natt i tält för att verkligen känna in och kunna studera platsen närmre. Det hade absolut varit intressant att se på vilket sätt detta hade kunnat förändra mitt sätt att se omgivningen.

Vad jag utgått ifrån i mitt projekt var att se detta arbete som en beställning från en kund, som vill ha en ett fritidshus vilket har gjort det rätt omfattande.

Ett problem jag har stött på är att mina frågeställningar kan upplevas stora och endast att undersöka off grid system hade kunnat räcka. Samtidigt tycker jag mötet mellan frågorna är väldigt intressanta för att de just kan röra vid olika känslor och skapar reflektion.

Min personliga tolkning av off grid är även att det handlar om att bygga hus på avsides platser människor håller kär, där man vill ha ett andrum och få landa med naturen som närmsta granne. Inte att detta är svaret på en hållbar ny permanent bostad eller bostadstyp utan med större förståelse kunna bygga icke permanenta bostäder på platser där möjligheterna är begränsade och därmed självförsörjande.

Mitt projekt blev även i största del fokuserat på att förstå och undersöka system. Det ledde även till att det blev mycket arbete på själva arkitekturen som struktur och interiör för att kunna integrera funktionerna. Med mer tid hade man kunnat lägga mer fokus på tolkning av naturen och omgivningen. Möjligt hur byggnaden hade kunnat växa upp från marken och skapat en starkare kontakt med mark och arkitektur. I mitt projekt har frågeställningen varit mer angående försiktighet med i att bygga i naturen och då möjligt tappat en viss kontakt. Vilket jag försökt fånga upp med rörelse, material och transparens i interiören.

Önskan i projektet hade självklart, om mer tid funnits, att arbeta ännu mer med projektets olika delar. Det hade varit otroligt intressant att på riktigt bygga detta projekt själv då man också ges möjlighet att utforska och testa olika sätt att driva arkitekturen.

Modulerna hade också kunna vara en del att arbeta vidare med. Tror personligen att jag hamnade i gräns mellan modul som ska kunna "katalogiseras" och modul för endast detta projekt. Modulen i arbetet har varit en hjälp för mig att kunna anpassa och ha en struktur när jag skapat min bostad. Vidare hade det självklart varit intressant att gå mer i detalj hur den kan prefabriceras, hur monteringen ska ske, kan man addera/subtrahera hela huset i efterhand och kan de stå på andra ställen?

Vad som även har noterats är hur tolkning av natur och omgivning kan skilja sig åt från individ till individ. Vad man inspireras av och hur man läser av olika detaljer av en plats kan vara så olika. God och väldigt tydlig dokumentation är viktigt. Tror även att endast uppvisande av bilder är en begränsning, natur är så mycket mer än en bild. Upplevelse är så viktig och innefatta av dofter, känslor, lukt och ljud som skapar karaktär på platsen.

Det är alltid givande att få ta del av diskussioner och det kommer jag ta med mig. Det öppnar upp så många vägar att gå och fler frågor dyker upp. Det gör arkitektur och mitt framtida yrke som arkitekt så intressant, utvecklande och givande.

TACK!