

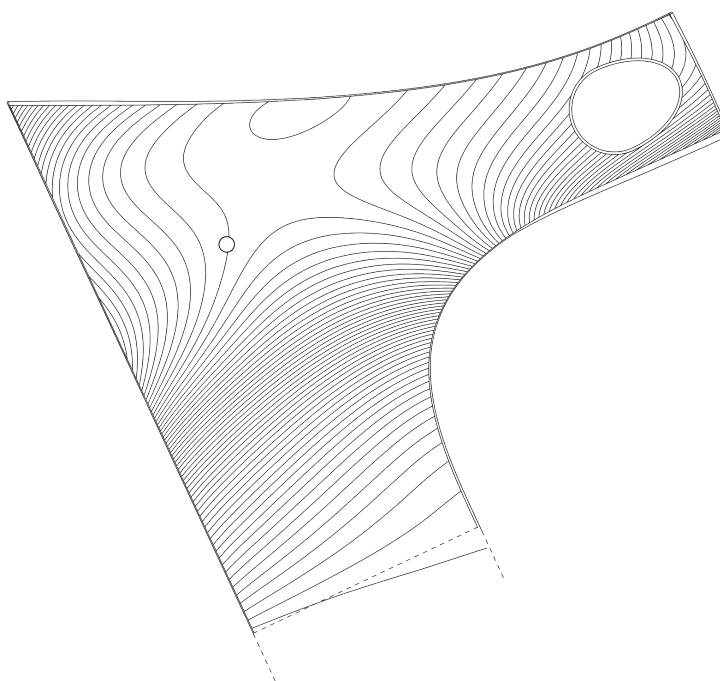
Sven-Erik Markhus Kaiser

Opplevelsesbygg for Mehuken Vindpark

Masteroppgave i Industriell design

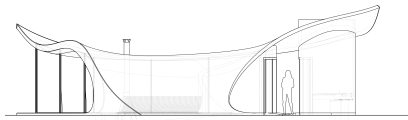
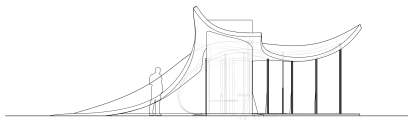
Veileder: Einar Johan Hareide

Juni 2020



Sven-Erik Markhus Kaiser

Opplevelsesbygg for Mehuken Vindpark



Masteroppgave i Industriell design
Veileder: Einar Johan Hareide
Juni 2020

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design
Institutt for design



Kunnskap for en bedre verden



NTNU

Fakultet for arkitektur og design
Institutt for design

Masteroppgave for Sven-Erik Markhus Kaiser

Design av installasjon til Mehuken Vindpark

I Mehuken Vindpark på Vågsøy står det et tomt vindmøllefundament. På det skal det settes opp en bygning, til nytte for lokalbefolkningen og andre brukere. Bygningen skal bidra til positive opplevelser og gi muligheten for å øke kunnskap om vindkraft og aluminium. Plasseringen er egnet som blant annet turmål og utsiktspunkt. Vindmøllefundamentet gir store muligheter for utforming.

I oppgaven skal jeg;
utforske behov bygningen kan fylle og hvilke krav som stilles av brukere og interessenter.
utforske funksjoner og estetisk uttrykk som kan nå målene.
se på muligheter for informasjonsdeling koblet til bygningen.
lage ett eller flere konsepter for en ferdig bygning.

Opgaven utføres etter «Retningslinjer for masteroppgaver i Industriell design».

Ansvarlig faglærer: Jóhannes Blöndal Sigurjónsson

Faglig veileder: Einar Johan Hareide

Eventuelt biveileder: Harald Vestøl

Bedriftskontakt: Olav Rommetveit, Zephyr AS

Utleveringsdato: 09.01.2020

Innleveringsfrist: 04.06.2020

Einar Johan Hareide
Faglig veileder

Trondheim, NTNU, 09.01.2020

Ole Andreas Alsos
Instituttleder



Om oppgaven

Øverst i Mehuken Vindpark på Vågsøy står det et tomt vindmøllefundament. Da vindmøllene sist ble byttet ut, ble de to øverste fjernet og ikke erstattet. Det blåser rett og slett for mye der oppe, på ett av Norges mest stormfylte steder. Den ene har blitt helt jevnet med jorden, og man kan knapt se at det har stått noe der. På den øverste stikker det opp en sylinder av bakken der vindmøllen tidligere var festet. Det er det eneste man kan se av det enorme fundamentet som holdt oppe en over 70 meter høy bygning i orkan og mer.

Den står igjen som en liten lovnad om noe mer, der den i dag er dekket av treplanker som en liten sirkulær terrasse. Her kan det settes opp nesten hva som helst. Zephyr AS har et mål om å bygge noe her til gode for lokalbefolkningen. Våren 2020 har jeg jobbet med å utforme et forslag for hva det kan være.

I den innledende fasen har jeg laget en oversikt over stedet, lokalmiljøet, ønsker fra interessenter og hva som skal til for å få gjennomført prosjektet. Blant annet dro jeg sammen med Jacob Bierman Jørgensen og Magnus Petterteig Mo fra 3. klasse til Vågsøy for å se på området, snakke med folk og ta bilder.

I andre fase jobbet jeg med å definere et klart formål for bygningen utfra det vi fant ut, og presenterte noen konseptuelle forslag til Zephyr. I denne delen fant vi ut at det mest hensiktsmessige ikke ville være å bygge noe på vindmøllefundamentet, men heller ved kanten av Kråkeneshornet like i nærheten. Etter det jobbet jeg med å utvikle et konsept for det nye stedet. Det ble presentert for Zephyr og tatt med en siste tur til Vågsøy der jeg studerte byggeplassen og hadde et møte med de lokale.

I siste fase jobbet jeg med å formgi dette konseptet på grunnlag av eksisterende teknikker, klare begrensninger og mål for å lage noe som er både fint og funksjonelt.

Denne rapporten er et forsøk på å vise arbeidet og hvordan det har ført fram til resultatet. Overgangen mellom fasene er ikke alltid like klar, det har vært mye att og fram og jobbing med forskjellige ting parallelt, spesielt i utformingen der alle elementer og begrensninger måtte avstemmes til hverandre.

Takk til alle som har bidratt på veien. Spesiell takk til Einar Hareide som har veiledet meg gjennom dette, Kvalheim Grendelag og Grunneiere og dere hos Zephyr som har vært med hele veien.

Innhold

| | |
|-------------------------------|---|
| Mitt mål for prosjektet | 6 |
|-------------------------------|---|

Innsikt og inspirasjon 8-53

| | |
|---|-------|
| Innledende inspirasjon | 10 |
| Turen til Vågsøy | 20 |
| Mehuken Vindpark | 28 |
| Fundamentet | 34 |
| Samtaler | 36-51 |
| Lokal kultur, historie og geologi | 38 |
| Møter med de lokale | 40 |
| Om turisme | 42 |
| Destinasjon Måløy | 44 |
| Hva gjør andre? | 46 |
| Nasjonale Turistveger | 48 |
| Viewpoint Snøhetta | 50 |
| Byggeregler | 52 |

Løsningen 54-85

| | |
|---|----|
| Tre dimensjoner for å sette mål | 56 |
| Møte med Zephyr og veivalg | 58 |
| Bestemmelse av form og formål | 60 |
| Miniekskursjoner og forståelse av rom | 64 |
| Interiøret ble definerende | 66 |
| Skissemodell 1 | 68 |
| Konstruksjonsmetoder | 70 |

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Skissemodell 2 og presentasjon | 76 |
| Andre tur til Vågsøy | 78 |
| Andre møte på Kvalheim | 79 |
| Andre befaring | 80 |
| Ferdigstilling | 86-95 |
| Modellering med klare mål | 88 |
| Analyse av takformen | 90 |
| Kurver, vind og NURBS | 92 |
| Forståelse av kurver i Rhino | 94 |
| Resultat | 96-119 |
| Oversikt | 98 |
| Taket | 100 |
| Rom og interiør | 102 |
| Plassering | 104 |
| Detaljer og materialer | 106 |
| Benk | 118 |
| Peis | 110 |
| Do | 112 |
| Visualisering | 114 |
| | |
| Veien videre | 120 |
| Kilder | 122 |

Mitt mål for prosjektet

Jeg begynte med å lage meg en visjon for oppgaven. Den skulle ikke bare handle om bygningen, men om jobben med å få den realisert. Prosjektet har ikke klart definerte mål eller budsjett, og det var derfor viktig å prøve å forstå drivkreftene som kan gjennomføre det.

For å forstå hva som skal til for å realisere dette prosjektet, laget jeg meg en oversikt over hva som kreves og hvor avgjørelsene ligger. Å forstå de forskjellige interessentenes interesser bidrar både til å lage en god løsning og å kunne gjennomføre den.

Zephyr AS har den endelige makten over om prosjektet i det hele tatt blir forsøkt. Deres uttalte mål for prosjektet er å lage noe positivt for lokalbefolkningen og som skaper gode opplevelser. Som komplett kommunalt eid aksjeselskap er det avgjørende at det skaper verdi for selskapet. Sannsynligvis i form av økt anseelse og publisitet. Budsjettet avhenger direkte av hvor god løsningen er, som igjen avhenger av budsjettet. Her må det treffes en balanse.

En viktig egenskap ved dette prosjektet er at jo mer positivt det er for alle andre, jo mer positivt er det for Zephyr.

Lover og forskrifter må følges for at prosjektet skal være realiserbart.

Lokalbefolkningen er hovedmålgruppen til prosjektet. De må være fornøyd, og bruken må gi merverdi for dem. Bidrar prosjektet til lokale prosjekter og næringsliv, er det et stort pluss.

Verden utenfor må få vite om og anerkjenne prosjektet. Det kan skje på forskjellige måter. Gjennom medieomtale både knyttet til prosjektet og bygningen i seg selv eller effekten for lokalbefolkningen. I sosiale mediers tidsalder er det en stor fordel å lage noe folk selv er villige til å dele videre.

Bygningen må ha et formål både Zephyr og de lokale kan stille seg bak, og som ikke er til hinder for oppmerksomhet utenfra. Den må først og fremst fylle dette formålet, være e god å bruke til det og tåle bruken. Dette kan inkludere tilhørende fasiliteter og/eller tjenester.

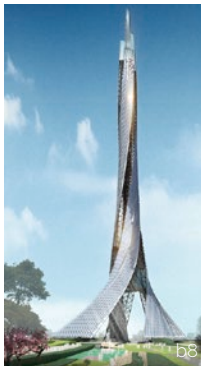
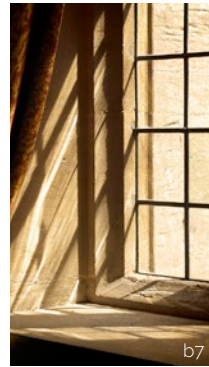
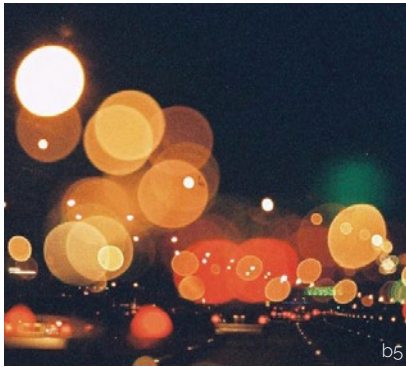
Naturen og vindmølleparken må komplimenteres av bygget. Det må passe inn og gjøre at totalopplevelsen blir bedre - også når det ikke brukes.



Innsikt og inspirasjon

Starten av prosjektet brukte jeg til å samle så mye informasjon som mulig og la meg inspirere. Å forstå stedet og situasjonen var første prioritet, i tillegg til å samle generell informasjon som er mer eller mindre koblet til det. Jeg mener at gode ideer kommer av å vite mye forskjellig og å kunne trekke koblinger. Å ha et konkret grunnlag for hva prosjektet handler om er likevel viktig for å holde seg på rett spor. Selv om jobbingen består mye av å ta avveier, er det det rette sporet denne delen handler om.

Her beskrives reisen til Vågsøy, læring om stedet, situasjonen til prosjektet, folkene rundt, i tillegg til noe inspirasjon.



Innledende inspirasjon

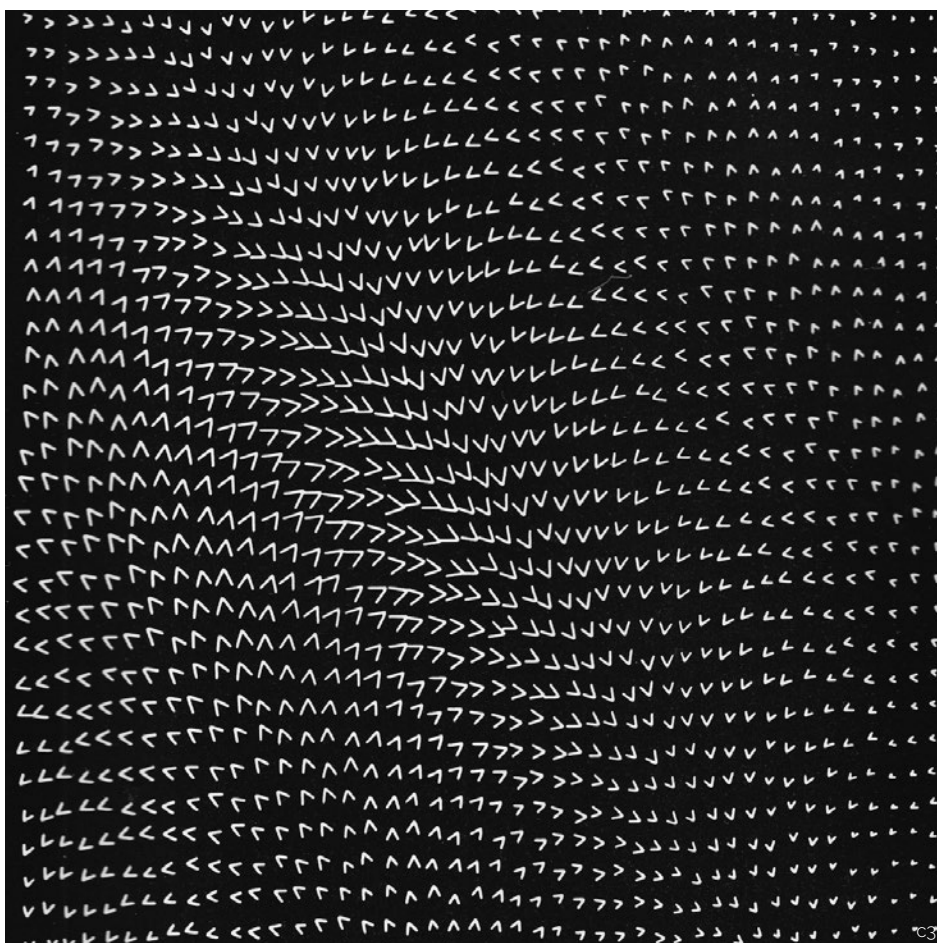
Tidlig i prosjektet begynte jeg med å samle bilder til inspirasjon. Bildene er alt fra abstrakte bilder for å illustrere formspråk eller ideer til landskap, gjenstander og bygninger. Hovedformålet med dette var å kunne kommunisere stemninger og ideer uten å gi inntrykk av at de var direkte løsningsforslag, og å unngå fokus på detaljer og form før arbeidet med dem var påbegynt. Ut fra disse utformet jeg plansjer med tre bilder på hver som skulle forestille hver sin stemning eller idé. Noen forestiller en slags utvikling fra grunnleggende idé til mulig gjennomføring som et slags visuelt tankekart, mens andre mer skal illustrere en bestemt idé. Å ha disse som separate plansjer i stedet for et ferdig moodboard gjorde det enklere å diskutere temaet i løs form, sette sammen forskjellige ideer og komme fram til retningen man ønsker for prosjektet.

På de neste sidene er de som ble mest definerende for prosjektet med tilhørende tekst. Jeg utforsket også forskjellige arkitekturstiler, men gikk bort fra det, fordi jeg synes formen skulle komme av det jeg fant ut i løpet av prosjektet, i stedet for et forutbestemt forbilde.





c2



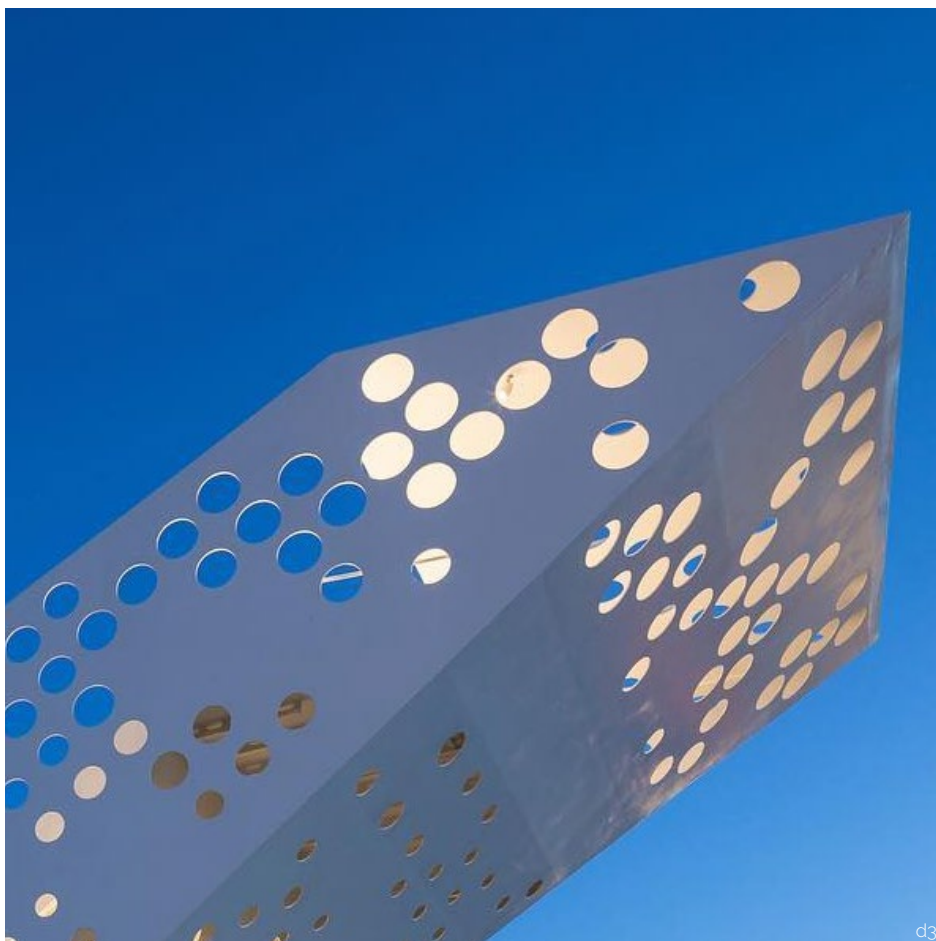
c3

Strømninger i naturen er synlige der forskjellige elementer møtes. Der luft møter strømmende vann eller skyer i bevegelse. Langs kysten er det lett å se kraften i vinden og bølgene. Kan man synliggjøre strømningene i luften ved hjelp av et byggverk? Det finnes allerede bygninger der dette gjøres ved hjelp av bevegelige plater, er det andre muligheter?





d2



d3

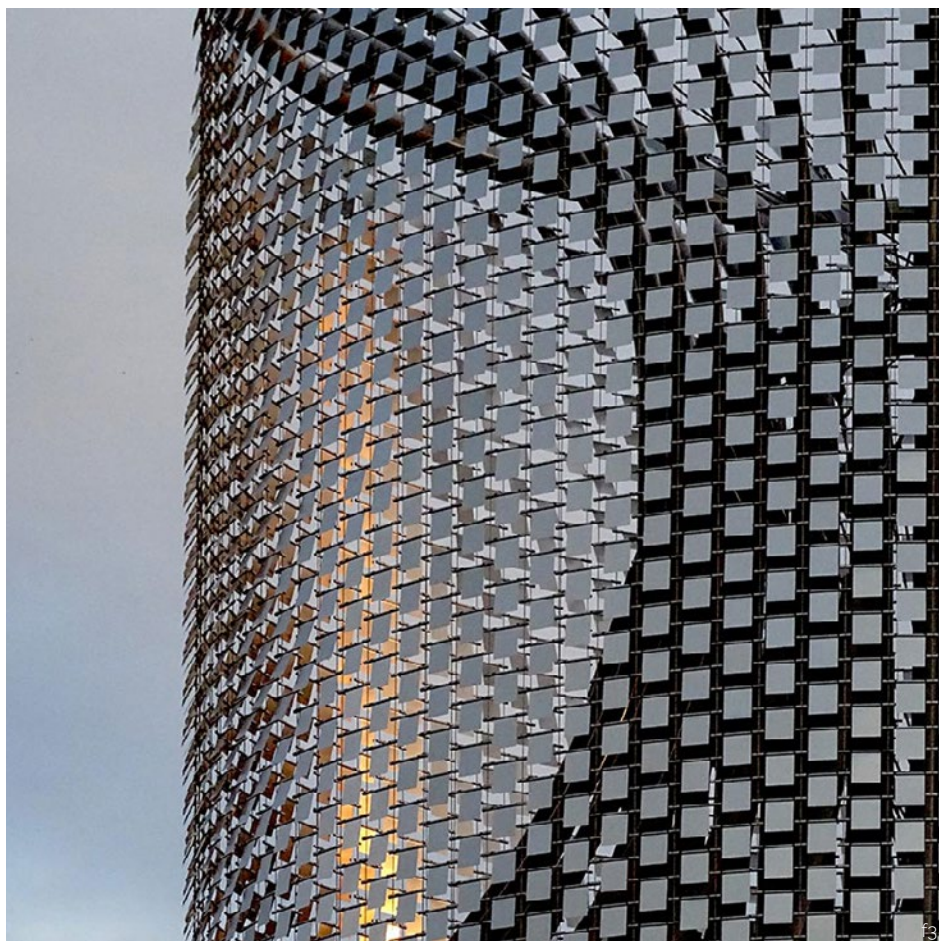
Lys kan gi intrikate og varierende mønstre selv ved hjelp av store, faste og klare former. Kan man la seg inspirere av lysspillet i sjøen, gresset og steinen rundt?





Overflatene man finner i naturen er spennende og ujevne, men har likevel en ordning ved seg. Samspillet mellom lys og overflate er det som gjør at de virkelig stikker seg fram. Kan byggets overflate ha lignende egenskaper?





Menneskeskapte overflater virker ofte mer ordnet. Ved små variasjoner i størrelse og vinkel, kan man få et interessant spill. Til høyre er en installasjon av Ned Kahn, der de individuelle platene beveger seg i vinden og skaper et mønster i stadig forandring. Er det rom for nyskaping her?

Turen til Vågsøy

Fredag den 7. januar kjørte Jacob, Magnus og jeg til Vågsøy. Jacob og Magnus jobber med et relatert prosjekt om informasjonsvisualisering. Det er veldig viktig for meg å ha vært på området for å kunne lage en god løsning. Å faktisk være på stedet er essensielt for å forstå hvordan det oppleves å være der, å komme seg dit og hvordan det ligger og oppleves i forhold til nærområdet. I tillegg er det en stor fordel å kunne være til stede for å snakke med interessenter ansikt til ansikt.

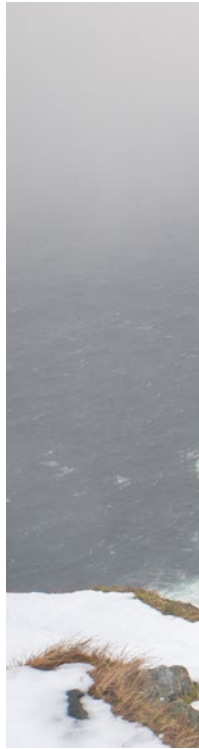
Sent på kvelden på fredagen kom vi fram til Thon Hotel Måløy. Etter å ha krysset måløybroen høyt over sundet, var det som møtte oss et merkelig koselig industriområde. Rundt havnen var det fint lyst opp, og turen til matbutikken gikk langs en brygge utenpå selve bygget. Etter en kort stopp i resepsjonen, gjorde vi oss klare til å utforske neste dag.

På veien dit hadde vi stoppet på Dovre for å gå til Viewpoint Snøhetta; et inspirerende og kjent bygg med potensielt lignende funksjon til det jeg skal designe. På veien er det også en serie med informasjon og veivisere for dem som tar turen. På vinteren er bygget stengt, så vi fikk ikke gå inn, men fikk likevel et godt bilde av hvordan det er å være der. Bygget skaper en ramme, der utsikten mot Snøhetta er hovedattraksjonen. Det man sitter på er varmt og innbydende og virker å være inspirert av formene man finner i naturen rundt, f. eks. fokksnø, men tar ikke oppmerksomheten fra utsikten når man ser den veien. Selve formålet kan sies å være mer for besøkende enn for lokalbefolkningen.





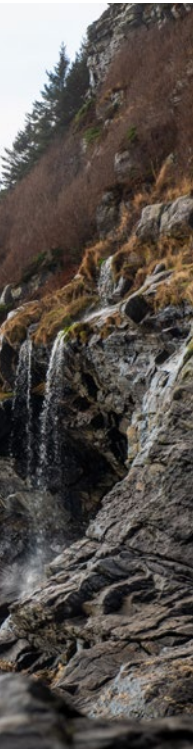
På lørdagen hadde vi avtalt et møte med Kvalheim grendelag og grunneiere ved vindmølleparken. Før møtet kikket vi oss rundt i Måløy, snakket med lokale og var på nord- og østsiden av øya. Der så vi blant annet på Refviksanden og Kråkenes; to av stedene som ble anbefalt av lokale som turistmål. Der fikk vi se litt av kontrastene på øya. Ifølge de lokale var Refviksanden for fint vær og Kråkenes for dårlig vær. På en så stormfylt plass må man kunne nyte det beste av begge sider. Det er altså en kultur for å gjøre mer ut av bygg her allerede. Kråkenes er kjent i hele landet for å holde det meste av Norges offisielle vindrekorder, og selv på en relativt rolig dag, slo bølgene høyt. Når det er storm, slår visst bølgene helt opp til Kråkenes fyr, som ligger mer enn 40 meter over havflaten.



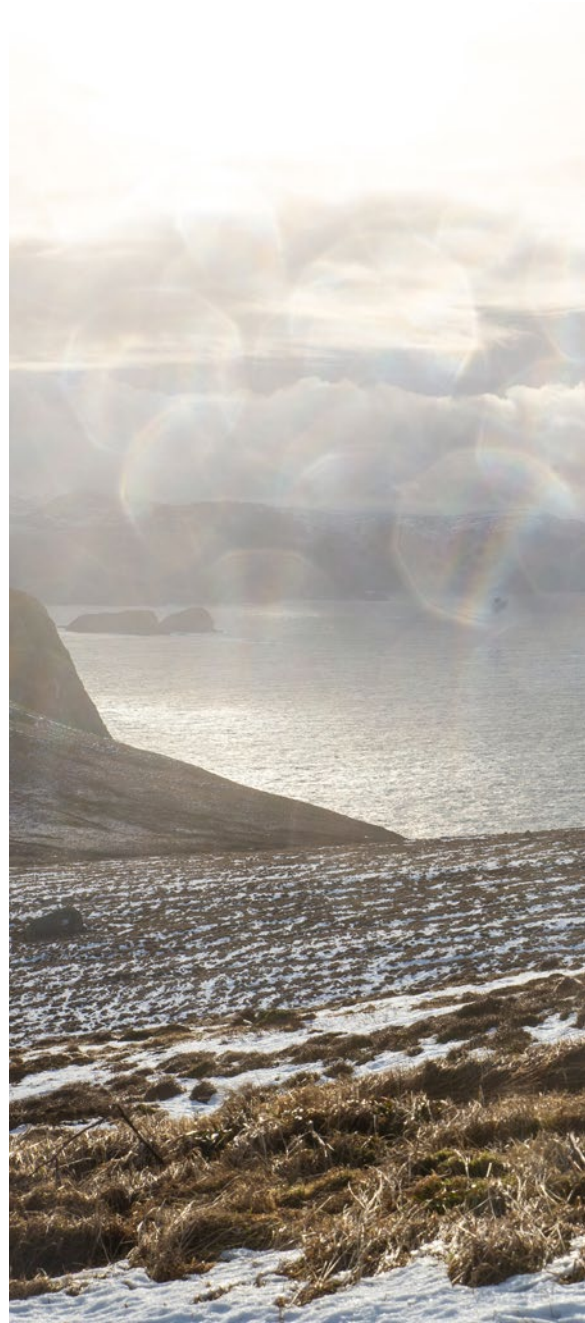
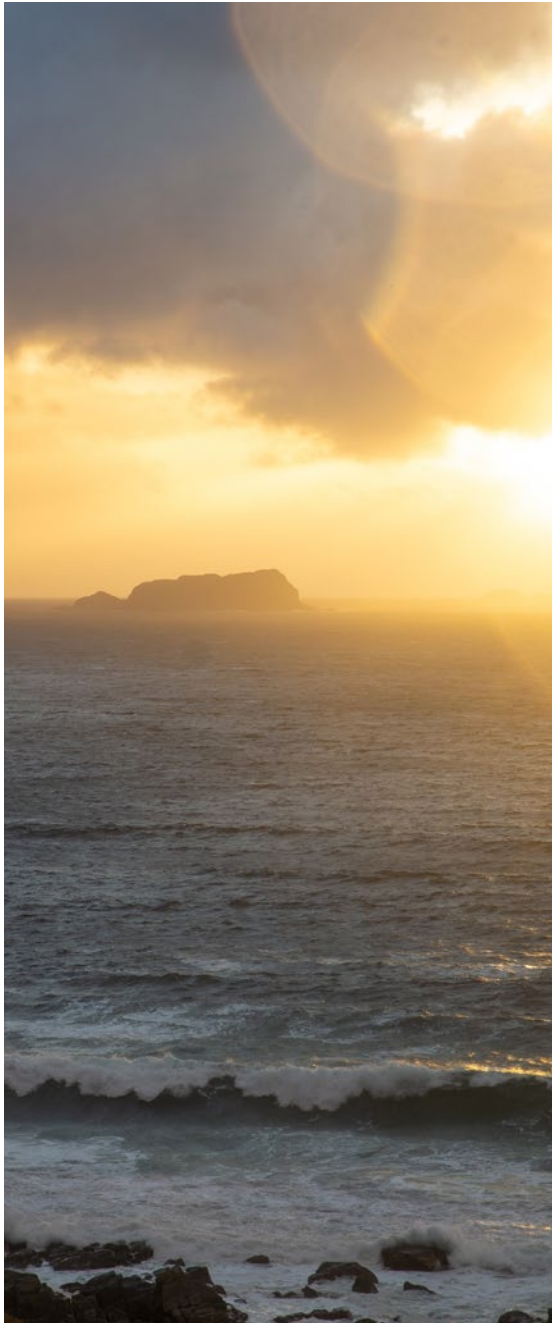




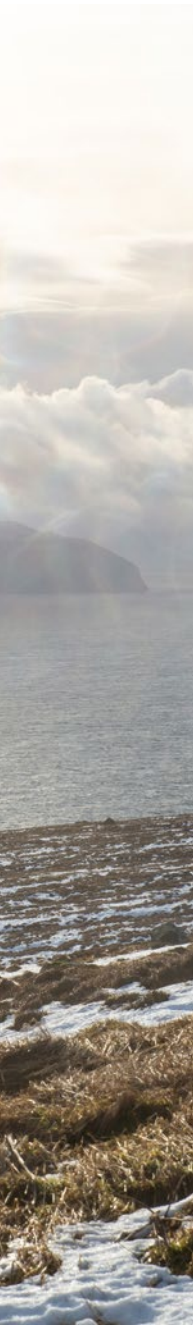
Kvalheim ligger nærme sjøen nedenfor Mehuken. Ved sjøen er naturkreftene mer synlige enn lenger oppe. Noe av det de lokale er mest glade i ved området er nettopp opplevelsen av naturkreftene. Hvordan forskjellig vær skaper forskjellige opplevelser er et gjennomgående tema, og en tydelig del av stedets egenart.



Vi ble blant annet fortalt om en bekk som renner utfor en klippe, men snur i luften og blåser opp og tilbake i storm. Da vi var ved Kvalheim, var det langt fra storm, men noe av det merkeligste vi opplevde var flyvende sjøskum sikkert hundre meter inn på landet. Kombinasjonen av vann, sol og skiftende vær gjorde noe nytt av landskapet fra minutt til minutt.



Sjølyset er noe av det på turen som har inspirert meg mest. Vi fikk høre på turen at bilprodusenter drar til området for å ta bilder kun på grunn av lysforholdene. Bildene av bilene blir så redigert inn i de miljøene de egentlig skulle vises fram i. Det virker som det virkelig er noe spesielt med lyset ute i havgapet, selv på toppen av vindmølleparken.



Svake grå-, brun- og grøntoner blir ordentlig spektakulære. En spennende mulighet er derfor å se på hvordan en bygning kan utformes til å gjøre mest mulig ut av den samme effekten og mest mulig passe inn i miljøet.

Mehuken Vindpark

Mehuken Vindpark ble bygget i 2001 og er Zephyrs første prosjekt. Da den ble bygget var den landets største vindkraftverk med 5 turbiner. I dag, med 11 turbinder og en produksjon på ca. 25MW, anses den som relativt liten. Til sammenligning skal Guleslettene Vindpark produsere 197MW.

Da prosjektet ble satt i gang, var Danmark det store forbildet. Det gikk ikke helt som forventet. Forholdene på Mehuken er mye mer krevende, og turbiner der har en kortere levetid. Det har blitt målt vindkast på opp til 84m/s der oppe, som er norsk rekord. Områder kan virkelig sies å være ett av landes mest vindfulle, som vi også fikk oppleve på turen. Kråkenes ligger i ly i forhold.

Likevel blir vindparken av de lokale vi snakket med løftet fram som et godt turområde, og bruken skal ha økt etter at vindmøllene ble satt opp. Veien gjør det lett framkommelig for de fleste, og utsikten på toppen er spektakulær. Vindparken står i et landskap av myrheier, som tidligere nesten kun ble benyttet til jakt. Enda tidligere hentet man torv fra myrene til brensel. Området har altså vært en energikilde i lang tid.

Vindparken oppleves som sin egne lille verden. På veien opp fra begge sider kan man ikke se en eneste vindmølle før man er oppe på platået der de står. Jeg mener at dette gjør noe mer ut av området. Å komme opp dit kan bli en ekstra spesiell opplevelse. En kombinasjon av moderne teknologi og natur i stedet for enda en fjellovergang. Å se vindmøllene signaliserer at man nesten er framme.

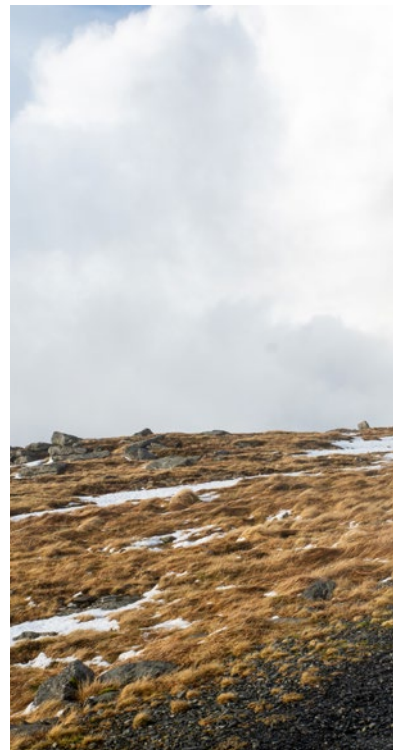








Turen opp til det høyeste punktet fra veien er på ca. 2 kilometer og 140 høydemeter og følger en fin og bred grusvei. Grusveien deler seg i tre forskjellige deler som går til hver sin del av vindparken.





Vindmøllene viser klart og tydelig hvor turen går hen. Den tomme plattformen er ikke synlig før man nærmer seg toppen. Går man videre forbi plattformen kommer man til Kråkeneshornet, kanten til en bratt fjellside med utsikt rett ned på land og sjø over 400 meter lenger nede.



Fundamentet

Selve fundamentet ligger 175 meter og 8 høydemeter fra det høyeste punktet på kanten av Kråkeneshornet. Veien flater ut rett før, og området oppfattes nesten som en flate når man har kommet opp dit.

Det står i dag igjen som dette, dekket med planker. Under bakken skjuer det seg en enorm støpemasse. Både i sør, øst og vest ser man sjøen og landskapet rundt fra bakkenivå. I nord ser man kanten av Kråkeneshornet. Kun en liten sektor av panoramaet inneholder vindmøller. Et fascinerende utsiktspunkt i alle typer vær, selv lett tåke der man kan være vitne til bevegelsene i lufta og kanskje se et vindturbinblad.

Få meter i høydeforskjell vil ha mye å si for utsikten fra stedet. På turen tok vi med en drone for å teste dette, men det blåste for mye.





Fundamentet er plassert øverst på grusveien i vindparken. Grusveien er stengt med bom, og det er en parkering ved bunnen. Både den og området rundt blir mye brukt til tur. Nederst og til høyre i det nedre bildet er veien fra Kvalheim til Kråkenes.





Samtaler

På turen hadde vi møter med Kvalheim grendelag og grunneiere, Eivind Fuglum fra Zephyr, Sissel Wik - prosjektleder for Måløy Vekst sitt reiseliv- og bolystprosjekt og Atle Råsberg fra Vågsøy historielag. I tillegg hadde jeg et møte med Tiffany Huston fra kontoret for bygge- og delingsaker i Måløy.

Jeg har også vært i kontakt med Martin Hagen fra prosjektet «Destinasjon Måløy», geolog Kjetil Indrevær, nasjonalt villreinsenter, rådgiver for universell utforming i Trondheim kommune, Solveig Dale og Naturtorv AS.

På de følgende sidene er noe av det jeg fant ut underveis.

Lokal kultur, historie og geologi

I tillegg til det ved områder som er umiddelbart synlig i dag, kan verdifull insiprasjon hentes fra stedets historie, lokal kultur og andre ting som vil gi bygget en sterkere kobling til der det står. På turen snakket vi med mange lokale for å finne mer ut av dette. Vi spurte om deres syn på både Vågsøy og Mehuken vindpark, den lokale kulturen, interessante historier og steder. I tillegg møtte vi Atle Råsberg fra Vågsøy historielag der vi fikk dykket dypere i historiedelen. Fra møtet tok vi med oss tre bind av historielagets årbok.

Fiskeriet både var og er den viktigste næringen på Vågsøy. Historisk var fiske noe folk gjorde da muligheten ba seg. De fleste fiskerne drev med andre ting til vanlig, men var klare med en gang det var store muligheter på gang. Et ekko av dette kan sees i dag, det er en sterk gründerkultur, og folk er villige til å hjelpe hverandre der det trengs. Viljen til å styrke den lokale næringen virker stor.

Tidlig på 1900-tallet var det en splittelse mellom nord- og sørvågsøy. En del av grunnen var at Måløy vokste og ble mer byaktig. Dette førte til at kommunen ble delt i to. Holdningen i dag til modernisering og tilflytting ser ut til å ha forandret seg, men det er et poeng å ta med seg at ikke alt på Vågsøy er Måløy.

En god mulighet ved å koble bygget til historie er å sette det inn i en større sammenheng - det er mye som har skjedd før, og mye som kommer til å skje etter. Bevissthet rundt dette kan også kobles til viktigheten av bærekraftig energiproduksjon.

Ser man på de virkelig lange linjene, kan man også koble inn geologi. På vågsøy er det i følge geolog Kjetil Indrevær «gråstein i verdensklasse». De forskjellige typene stein stammer fra hver sin dybde i jordskorpa og hver sin tidsalder. Det har i tillegg en direkte sammenheng med hvordan det ser ut på stedet.



bilde: nasjonalbiblioteket

Møter med de lokale

På turen snakket vi med mange lokale for å få en bedre forståelse av hvordan det er å bo på stedet og hvilke ønsker som finnes. Ettersom de lokale er prosjektets hovedmål, står dette høyt på listen.

Alle kunne fortelle oss om at Mehuken Vindpark allerede blir flittig brukt som turområde. Men stedet er værhardt, og ly på toppen ville gjort det mye bedre. I tillegg kan stedet være utilgjengelig for blant annet eldre som bruker lang tid og trenger mer ly. På grendelagsmøtet ble et toalett omtalt som en absolutt nødvendighet, både fordi noen trenger det på turen og fordi stedet blir et samlingspunkt.

Noen viste tydelig interesse for å kunne bruke stedet til å styrke egne forretningsforbindelser. Kan bygningen f.eks. brukes til møter, og kan de lokale tjene direkte på dette ved f.eks. utleie?

De lokale uttrykte bekymring om å slippe inn hvem som helst over alt i bygget. Både på grunn av slitasje og opplevelsen av stedet. Det blir viktig å fastsette et klart formål med bygget som folk kan stille seg bak og utforme det så sånt ikke blir et problem.

Et ønske om å fokusere på å stille ut naturen ved hjelp av bygget ble mye nevnt. Utsikten, det spesielle ved lyset, værforholdene, fugler etc. Bygningen skal passe inn og ikke gjøre mye ut av seg ved å kontrastere. Stedet er også bra for å se på nattehimmelen, eventuelt ys må derfor kunne skrues av manuelt. Vindstøy burde minimeres. På et vindfullt sted kan man også trenge ly ute i godvær.

Et prosjekt som bidrar positivt til lokalmiljøet bidrar til samhold. Stedet burde kunne bli et samlingspunkt og oppholdssted for de lokale der det skjer ting. Små grep kan gjøre store forskjeller, som for eksempel et strømuttak og bord til å steke vafler.



Om turisme

I et prosjekt der en stor del av formålet er å tiltrekke seg positiv oppmerksomhet utenfra er turisme et viktig tema. Jeg har sett på hvordan prosjektet kan komplettere Vågsøy som turistdestinasjon og hvordan det kan forenes med lokalbefolkningens beste.

Da vi var i Måløy snakket vi med Sissel Vik fra Måløy Vekst, som er leder for organisasjonens reiselivs- og bolystsatsing. Det er en interesse i området for å gjøre det mer attraktivt for tilflyttende og gjøre noe ut av turistnæringen. I dag består det meste av reiselivsnæringen av småjobber på siden, det er lite samarbeid og ingen klar felles identitet.

Å gjøre øya mer attraktiv for turister kan ved siden av muligheten for å tjene på det også gjøre den til et mer attraktivt sted å bo. Det er lite å tjene på turisme i følge flere på grendelagsmøtet. Innflyttere var de derimot positive til. Mye av skepsisen var knyttet til slitasje på bygget, forstyrrelse og hva som skal være byggets egentlige formål. Her er det mange ukjente variabler, andre lignende bygg kan gi en god pekepinne på hva som fungerer. Et mål med innsiktsfasen var å bygge et grunnlag for å definere et klart formål for bygget som man kan eniges om.



Destinasjon Måløy

Destiasjon Måløy er et avsluttende prosjekt til seks studenter ved Emergence School of Leadership i Oslo i 2018. Vi tok kontakt med Martin Hagen, en av de tidligere studentene, og fikk tilsendt rapporten.⁽¹⁾

Konklusjonen til rapporten er fire forskjellige posisjoner Måløy kan ta for å markedsføre seg selv og gi turister en helhetlig opplevelse, samt strategier for hvordan posisjonene kan tas. I løpet av de seks ukene prosjektet varte, jobbet studentene med å skaffe innsikt om hva som kan gjøre og gjør området attraktivt, hvordan det kan utnyttes, utfordringer ved området og konkurrenter. De snakket og holdt workshops med både lokale og eksperter innen reiseliv og ledelse. Rapporten består for det meste av innsikt, og mye av denne innsikten er relevant for å finne ut hva det kan være fordelaktig å bygge på Mehuken.

Enkelt forklart er de fire posisjonene hver sin brand for Måløyregionen og tilhørende retningslinje for hvordan man kan bygge opp under den. Det legges stor vekt på et helhetlig inntrykk og hvordan aktørene på den måten kan være med å styrke hverandre.

Av de fire posisjonene konkluderte både studentene, interessenter og spurte eksperter med at den sterkeste er regionen som «stormwatchers hub». Et sted der man kan kjenne på elementene og dra på røffe, utfordrende eventyr. Å kjenne på naturkreftene er et viktig element av det, som også stemmer over ens med vår visjon om å lage noe som kan synliggjøre dem i større grad.

Martin selv hadde blant annet dette å si om oppgaven:

«Det er her det er flest stormdøgn og mange av dei sterkaste stormane. Vi såg vidare på ein identitet rundt stormen opp mot både lokalkulturen, det røffe og skarpe landskapet og den ville sjøen ved Stadhavet. Prosjektet står fortsatt som det beste prosjektet på Emergence school of leadership gjennom årene, så det er vi stolte av..»

Hva gjør andre?

For å få mer innsikt i lignende prosjekter, snakket jeg med Harald Bech-Hanssen, stedfortreder og seksjonsleder i Norske Turistveger og daglig leder i Norsk Villreinsenter Sør, Raymond Sørensen.

Nasjonale Turistveger er et landsomfattende prosjekt til statens vegvesen med mål å lage kjørestrekninger som trekker til seg turister. Blant annet ved å bygge interessante holdeplasser. Arkitektur og kunst er et viktig virkemiddel i prosjektet. Inspirasjonen kommer blant annet fra å ha studert kjente «scenic routes» i USA. Strekningene det satses på skal ikke bare være fine, men også gode alternativer for å komme seg fra A til B.

I dag omfatter det 18 strekninger og nesten 200 steder. De fleste utearealer som stoppesteder og utsiktspunkt, noen servicebygg som toaletter og under ti næringsbygg som f.eks. cafeer. Alle knyttet til sitt spesielle punkt med utsikt, historie eller aktiviteter.

Viewpoint Snøhetta er en utsiktspaviljong på Tverrfjellet på Dovre. Den har vunnet flere internasjonale arkitekturpriser og har flere titusen besøkere pr. sesong. Norsk Villreinsenter står for prosjektet, og har naturveiledere som jobber på stedet i sesongen. Da har bygget døgnåpent.

Bygget er en liten kjøretur og ca. 1,5 km å gå opp fra E6 mellom Dombås og Oppdal, og ligger på den måten veldig lignende til punktet på Mehuken, ved en mye mer trafikkert vei.



Nasjonale Turistveger

«Norge har lang tradisjon med å tilpasse bygninger i krevende terreng. Denne tradisjonen har formgivere tatt videre i arbeidet med å foredle de nasjonale turistvegene. Arkitekturen skal legge til rette for naturopplevelsene, samtidig som den er en attraksjon i seg selv. Kunsten langs vegene skal forsterke strekningenes egenart og fortelle andre tankevekkende historier.»⁽²⁾

I turistvegprosjektet er veien og turen i fokus. Attraksjonene skal bygge opp under den. Da de nåværende turistvegene ble valgt, ble det lagt vekt på at de ikke bare skulle være mål, men også alternativer til allerede brukte reiseruter. Det skulle også være lokal interesse for å drive turistvirksomhet. Vegvesenet ser på seg som leverant av infrastruktur, ikke noen som profiterer på den. Det burde kunne gi mest mulig merverdi for brukerne. Som nevnt andre steder, mener Harald Bech-Hansen også at turistnæringen i Norge bærer preg av manglende samarbeid og kommunikasjon. Han pekte på at det var positivt at noen av kommunene ansatte egne folk for å jobbe med dette, noe som blir gjort på Måløy.

Å profitere direkte av anleggene er en utfordring, de få cafeene det er står helst på steder som kan sees som nasjonale ikoner, der det er eksisterende oppmerksomhet. Det meste av gevinsten for de lokale kommer av økt bruk av reiseruten. Rondanevegen, som er et alternativ til en strekning av E6 er et godt eksempel.

Med nesten 200 attraksjoner rett ved veien, og et prosjekt som har vart i 20 år, kan Bech-Hansen «telle på to hender» hvor ofte det har blitt opplevd hærverk.



bilde: Nasjonale Turistveger

Viewpoint Snøhetta

Randsonen til villreinverneområdet skulle brukes til aktivitet, var ideen fra Dovre kommune. Villreinsenteret begynte å jobbe med dette, målet var et bygg som kunne romme en skoleklasse for å drive undervisning om naturbevaring. På stedet utsiktspunktet er i dag, stod det en åpen militærhytte. Den opprinnelige planen var å restaurere denne.

I 2008-2009 ble planene endret, det ble søkt om midler og utformet forslag. Bygget skulle være «et lite bygg som har en stor historie å fortelle». Det stod ferdig i 2011, og kostet ca. 6 millioner kroner totalt, med stier, infoskilt, parkering og sanitæranlegg.⁽³⁾

Villreinsenterets mål og gevinst med bygget er hovedsakelig formidling av kunnskap. Dette gjøres ved å trekke folk til stedet, infoskilt og naturveiledere. Selve bygningen informerer ikke om noe direkte. Økonomisk gevinst fra turisme i området var ikke et mål for villreinsenteret.

Langt fra veien er det erfaringsmessig lite søppel, men likevel en absolutt nødvendighet med søppelkasse og do. Dette var også et krav fra kommunen. Vedlikehold av utsiktspunktet består av tømning av sanitæranlegg, vasking og behandling av overflater. Det er ikke opplevd hærverk, tagging eller rissing. Peisen brukes, men det er ingen brannskader på treverket. Ifølge Sørensen er dette er mye takket være at bygget er fint, så folk ønsker å bevare det. Bygningen består av materialer som slites og eldes fint, og vil passe mer inn i naturen etter hvert.

Villreinsenteret er ansvarlig for bygget, stiene og parkering. Det er den største utfordringen. Stor pågang betyr at man må tilrettelegge for nok kapasitet, rydde og utbedre oftere.



Byggeregler

Det er hovedsakelig to lovmessige ting å forholde seg ved bygging av dette bygget; arealplanen og generelle forskrifter.

Ved forskrifter er det hovedsakelig snakk om at byggteknisk forskrift⁽⁴⁾ følges. Byggeansvarlig skal selv dokumentere dette, men det kan kontrolleres. I tillegg regulerer forskrift for byggesaksbehandling⁽⁵⁾ hvordan saken behandles.

Grunneiere skal involveres i prosessen, og det skal sendes ut nabovarsel med to ukers frist for innvendinger før byggestart.

Byggestedet befinner seg på et område regulert for friluftsmål. Ifølge bestemmelsene er det *«ikke tillatt å drive virksomhet eller oppføre bygg eller anlegg som er til hinder for bruken av området til friluftsmål»* på området. Inngrep skal heller *ikke «endre landskapsarten eller karakteren av området»*.⁽⁶⁾

Den ansvarlige for byggingen skal selv dokumentere og argumentere for at dette blir oppfylt.

Ettersom en god bygning på dette vindutsatte stedet både vil gjøre steder mer tilgjengelig, finere og bedre utsikten, burde ikke det være et stort problem. Stedets formål som friluftsområde burde likevel aldri havne i bakgrunnen. Er bygget i konflikt med arealplanen, må det søkes om dispensasjon.

Selv om bygget nå ikke er lett tilgjengelig er det en fordel å forme det etter krav til universell utforming. Det har vært viktig for å bestemme gulvplanen i den avsluttende fasen. Rommenes spesielle form og formål gjør at det er noen spesielle tilfeller der å følge målene ikke vil gi samme resultat som ved et tradisjonelt hus. Det har også blitt tatt hensyn til.

Løsningen

For å kunne utforme en løsning er det viktig å ha målet med den klart. Informasjonen som er samlet inn ble brukt til å definere et mål forankret i virkeligheten. Med målet klart var det på tide å utvikle den ferdige løsningen. Denne delen viser prosessen fra å setting av målet til en tydelig retning for form og funksjon.

Her beskrives mange veivalg og hva som førte til dem i tillegg til formen som til slutt skulle bli det ferdige forslaget, og hvor det burde stå.

Tre dimensjoner for å sette mål

For å lage en god løsning burde man vite hva man prøver å løse, og på hvilken måte. Ved dette punktet var målet bestemt, og at det skulle løses ved å sette opp noe ved det tomme fundamentet. Neste steg var å finne ut hva som skulle settes der for å løse det best mulig. Det er i utgangspunktet ubegrenset med muligheter, fra en skyskraper til en enkel benk. Derfor utformet jeg noen enkle konseptuelle forslag for hva slags bygning som kunne settes der, som så skulle presenteres for Zephyr.

Stedet er på enden av en mye brukt turvei og på ett av Norges mest stormfylte steder. Å sette noe der skal gjøre området enda mer egnet for tur, og gjøre det mulig å oppholde seg også i dårlig vær. I tillegg skal det gjøre noe ut av seg selv og områdets spesielle egenskaper. Jeg delte derfor formålet med bygningen i tre dimensjoner vi kunne diskutere; ly det praktiske og opplevelse.



mye vær
et minstekrav
hvor, når og mot hva?



det folk vil gjøre
legge til rette for aktiviteter
både sosialt og ro?



hvordan skal stedet oppfattes?
sammenheng med omgivelsene
opplevelse som følge av kontraster?

Ly er en hovedsak på et sted med så mye vær. Det må gis beskyttelse mot elementene som passer til bruken av bygget. Lyen henger sammen med både opplevelsen og det praktiske. Mer ly er ikke alltid bedre, men det henger sammen med miljøet og brukernes mål. F eks ble det nevnt at å ha beskyttelse mot vinden ute, på dager som ellers er fine, kunne vært bra. Jeg brukte det jeg hadde funnet ut til å bestemme noen minimumskrav vi kunne diskutere ut fra. Man burde kunne gå inn og varme seg etter å ha gått til plassen i storm, og være beskyttet mot regn. Sprøsmålet er hva man skal gjøre mens man varmer seg. Og hva med varierende grad av ly utfra hvor man befinner seg?

Det praktiske bestemmer byggets bruk. Folk vil ikke bare ha beskyttelse, de vil se, sette seg og andre aktiviteter. Det kan være en fordel å legge til rette for det. For eksempel ved en mulighet til å sette seg sammen og en mulighet til å sette seg et sted å få ro. Det henger også mye sammen med opplevelsen man vil ha..

I denne sammenhengen betyr opplevelse hvordan omgivelsene skal oppfattes av de besøkende. Naturen er som den er, men hvordan blir den i sammenheng med bygget? Dette kan man spisse seg mer inn på etter at formålet og det praktiske er klart, men er viktig å ha i bakhodet. Er stormfullt og koselig motsetninger? Jeg mener at «koselig» avhenger av kontraster. Kunne man tilrettelegge for at de føles ved å for eksempel spille på kontrasten mellom å være eksponert og beskyttet? I noen tilfeller er det å være eksponert positivt, f eks på en solværsdag, men ikke å være eksponert mot hva som helst.

Møte med Zephyr og veivalg

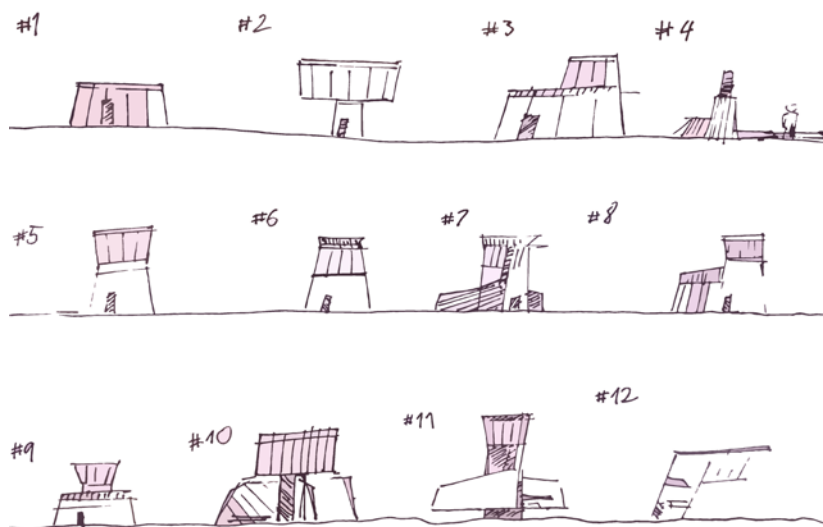
Torsdag den 26. Mars hadde jeg et nettmøte med Olav Rommetveit, Siv Inderberg og Eivind Fuglum fra Zephyr. Der snakket vi om hvilken type bygning som skulle være målet for prosjektet. Jeg presenterte en del mulige løsninger og snakket om viktigheten av valgene, og hvordan det hang sammen.

Sammen kom vi fram til at bygningen burde ha ett rom og by på utsikt. Det er ikke nødvendig at rommet er lukket og varmt, det kan kanskje til og med være en fordel om det er åpent. Men det må beskytte mot vind og regn. Vi diskuterte også muligheten for å ha et toalett på stedet. En form for toalett ville være en stor fordel i bruk.

I tillegg kom vi fram til at fordelene av å bruke fundamentet er å kunne sette opp tårn og lignende, spektakulære konstruksjoner enklere, men at en ubalansert form ville gitt lite mening på stedet der fundamentet står. Et tårn ville bare gi store fordeler med utsikt på grunn av fundamentets plassering. Å plassere bygningen nærmere stupet vil gjøre at man kan bygge lavere og likevel få mer ut av utsikten enn ved et tårn. Bygningen vil også være mer behagelig i bruk når hele er på bakkenivå. Da er det liten grunn til å låse seg til å bruke fundamentet. Kanten av Kråkeneshornet er en utrolig fin plassering, og vi bestemte oss derfor for å ville sette bygget der.



Jeg fikk relativt frie tøyler til å utvikle det jeg synes vil kunne fungere best, de regnet med at det ikke ville bli for overdådig. Det ble ikke satt et fast budsjett, så formen og størrelsen har orientert seg på lignende, eksisterende bygninger. Jeg antar at det i dette tilfellet vil være en sammenheng mellom budsjettet og hvor godt løsningen blir mottatt, men det er en utfordring å vite hvor den rette balansen ligger.



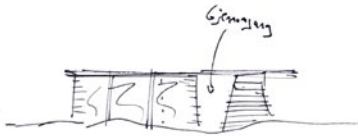
Et enkelt rom med utsikt, #1, var det som ble ansett som mest hensiktsmessig for bruken på møtet.

Bestemmelse av form og formål

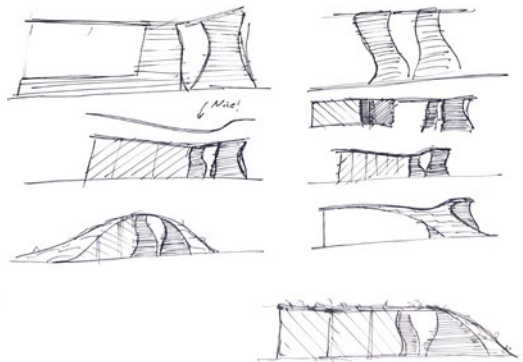
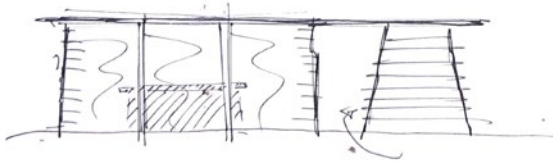
Etter at det var klar hvor bygningen kunne stå, begynte jeg å jobbe med den eksakte utformingen utfra kravene som var satt. Bygningen trengte et toalett og et rom med ly og utsikt. Tidligere hadde ideen om å inkludere en slags vindkanal i bygget dukket opp, og med byggets nå flatere utstrekning og et krav om to rom ville dette la seg gjennomføre. For en bygning som turmål på en klippe var det naturlig å begynne med silhuetten man møter på vei opp. En annen idé som de lokale foreslo var å la bygget være en varde for kråkeneshornet. I dette tidlige forslaget ble det derfor inkludert både en varde og en kanal. Dette konseptet ble så videreutviklet gradvis. Taket fikk sin bøyde form inspirert av strømlinjer og tøy som blåser i vinden. Varden ble en abstraksjon bestående av strimler som også skulle gi inntrykket av å være formet av vinden. Etter hvert kom ideen om å kle taket med torv inspirert av landskapet. Bygningen gjenspeiler på den måten plassen den står i på flere måter formmessig. Den er både en torvdekket hei med bratte klipper og en samling vindblåste varder med en duk blåst over.

Ved dette stadiet var den grunnleggende inspirasjonen for formen klar, men den praktiske og konstruksjonsmessige delen fortsatt på idéstadiet. Den endelige formen ble nådd ved å gradvis tilpasse aspektene til hverandre. Det praktiske var her så enkelt som «do og utsiktsrom». For å forme bygningen med mening trengte jeg noe som klarere definerte bruken og opplevelsen. Etter en samtale med folk fra Kvalheim kom vi fram til det. De så for seg at bygget hadde en peis. Vi snakket om området historiske bruk til torvhøsting, og hvordan dette kan kobles til energiproduksjon nå og før. Kanskje man til og med kunne få tak i torv til å brenne i peisen. Dette enkle grepet kunne gi rommet mer mening enn et sted man går for å se ut. Rommet skulle ha to fokuspunkt: Det utovervendte med storm og rå natur, og det innovervendte med et koselig bål, varme og en referanse til det som finnes under bakken. Rommet skulle være et sted der man kunne oppleve begge deler uten at de kom til hindring for hverandre.

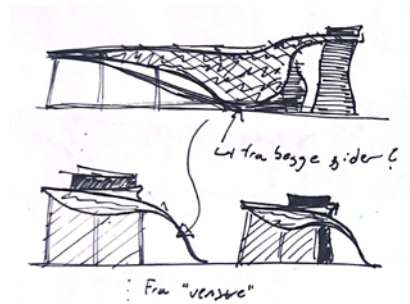
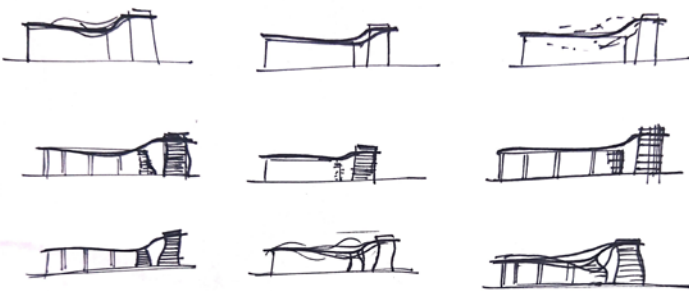
Da ble det mindre naturlig å fokusere på å ha utsikt så mange retninger som mulig fra over alt, og heller fokusere på opplevelsen i de forskjellige stedene i rommet. Ideen med å trekke taket ned til bakken, som var blitt lagt til side, ble tatt opp igjen for å skape en koselig hule i en del av rommet i kontrast til den mer åpne andre siden, og samtidig løse en del av utfordringene med å holde taket oppe.



Den første skissen med kanal, utsiktsrom og doen som «varde».



Eksperimentering med «vindblåste» former og formen til landskapet. Valgte å gå videre med formen i midten til venstre.

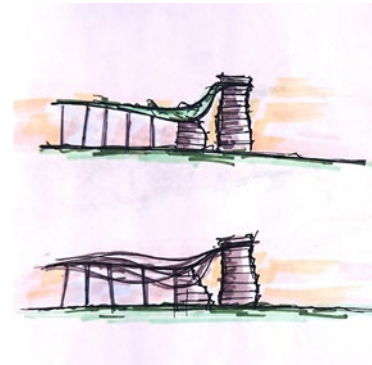
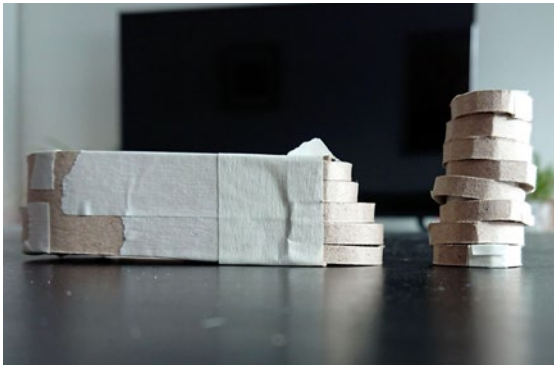


Forskjellige utkast for forrige konsept, hvilken type kurver?

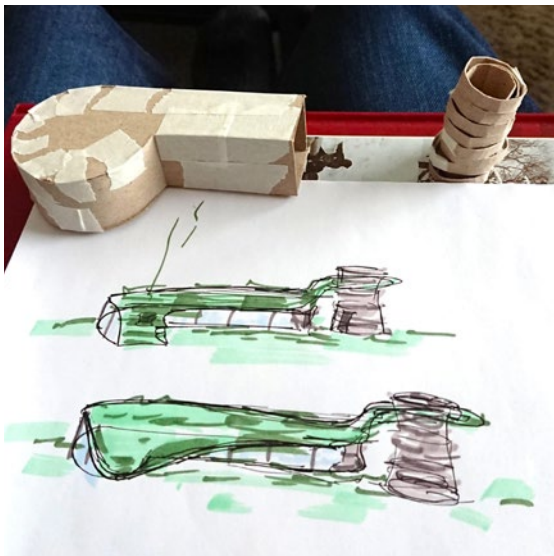
Å trekke taket ned til bakken ble forkastet i første omgang på grunn av at usikt var den eneste bestemte funksjonen til bygget.



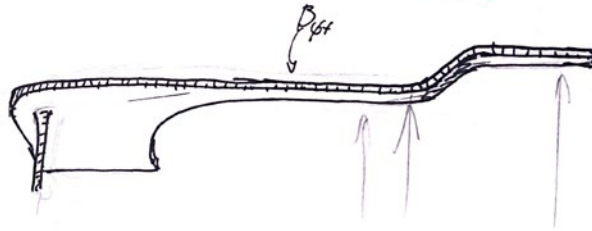
Tidlig forsøk på gulyplan med bøyd kanal, benk i midten av rommet og utsikt alle veier.



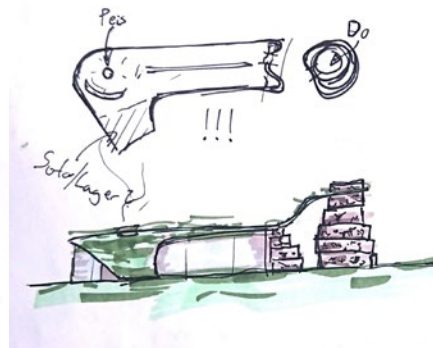
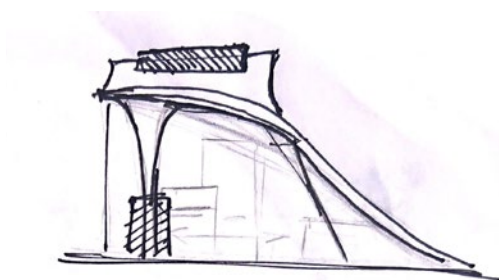
Begynnende eksperimentering med materialer og konstruksjonsmetode. Tak dekket med torv eller metallstrimler, og en bøyd kanal ved å legge bøyde metallstrimler utenpå konstruksjonen. Det ble gjort en del testing ved å bøye papir- og pappstrimler for å finne en fungerende form, men de har gått tapt.



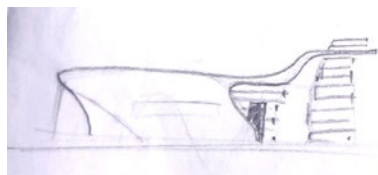
Første tegninger og modeller av utsiktsrom med samlingsplass/bålplass i enden. Først et rundt rom, så ble taket trukket ned bak for å danne en lun hule å sitte i. Testing av dimensjoner og krevd plass tydet på at et rundt rom ville være veldig massivt. Fortsatt var det med en «gang» for å ha utsikt alle veier, som ble sett på som viktig.



Første utkast av system for å holde taket oppe. Det var lenge en kjent utfordring at taket måtte holdes oppe av noe framme ved vinduene som kunne komme i veien for utsikten. Å la taket gå ned bak og basere seg på noen klare støttepunkter ville derfor hjelpe med å gi bedre utsikt.



Første tegninger der peisen skulle fungere som støttekonstruksjon. I en periode ble den flyttet helt ut til hjørnet som en del av vegg/vinduet, men det viste seg å være en upraktisk plassering. Peisen fikk til slutt sin plass etter rent praktiske hensyn i bruk, denne prosessen har vært definierende for formen.



Denne raske skissen var en av de første med tak langs hele baksiden. Den hadde en spesielt fin form og ble derfor et utgangspunkt for videre jobbing.

Miniekskursjoner og forståelse av rom

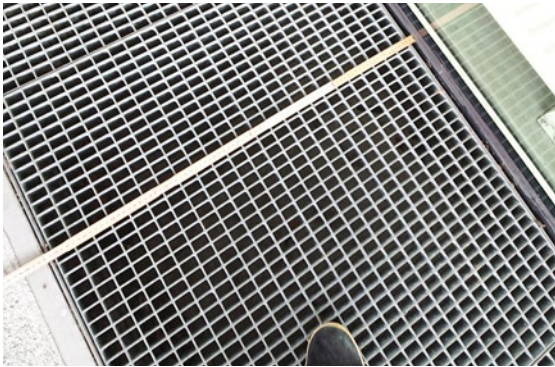
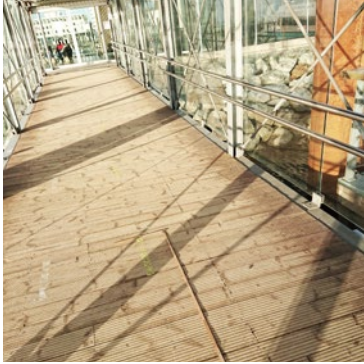
Rommets form med hule bak og peis i midten var resultatet av eksperimentering med interiøret. Etter at det overordnede konseptet begynte å ta form ble det klart at jeg måtte se på det praktiske for å bestemme formen klarere. Funksjonen til denne bygningen er å danne to rom - ett toalett og ett rom som både kan oppfattes som utovervendt med utsikten i fokus, og innovervendt med peisen og de rundt i fokus.

Metoden jeg brukte for å bestemme planen til oppholdsrommet var å begynne med enkle krav om hva rommet skulle inneholde - en peis, sitteplasser rundt peisen som gir valgfrihet til hvordan og med hvem man vil sitte, et «stuegulv» ved peisen, sitteplasser med utsikt og et område man kan stå, gå rundt på og se på utsikten fra uten å ta opp stuegulvet.

Brukerne skal med andre ord kunne bestemme selv hvilken type opplevelse de vil ha i bygget - innover- eller utovervendt, avslappet, engasjert, sosialt eller tilbaketrukket.

Etter at det var bestemt, så jeg på hvor mye plass forskjellige elementer ville kunne ta opp, og hvordan det oppleves. En viktig del av arbeidet med å utforme bygningen har vært å gjøre meg kjent med mål og både de praktiske og opplevde egenskapene de gir bygningen. For å få et forhold til dette har jeg brukt flere metoder. Blant annet tegnet fullskala former på gulv og vegger ved hjelp av teip og kritt og dratt på ekskursjoner for å se og måle. Takhøyder, bredde på ganger, avstander mellom mye forskjellig, og hvordan det oppleves forskjellige steder. I tillegg bestemte jeg å lage gulvplanen ut fra retningslinjer for universell utforming, noe som kan være en fordel selv om selve bygningen ennå ikke er lett tilgjengelig. Dette ble så brukt til å visualisere og sette begrensinger for den ferdige bygningen, som så ble modellert i liten skala og tegnet i full skala, analysert og formgitt på nytt i flere omganger til alle målene ved den ferdige bygningen var begrunnet og tilfredsstillende.

Toalettet har en enklere form, det skulle være en enkel utedo med gulv og ett sete, lett å holde rent og med mulighet for en vask. Rommet ble tegnet som sirkulært med uklart glass på toppen for å slippe inn lys. Formen fungerte bra med noen enkle justeringer som også baserte seg på måling og modeller i full skala.



Oppe: Noen få av tingene som ble målt og studert i løpet av prosjektet.

Nede til venstre: fullskala visualiseringshjelp til å utforme både doen, avstanden mellom sitteplasser og området undt peisen.

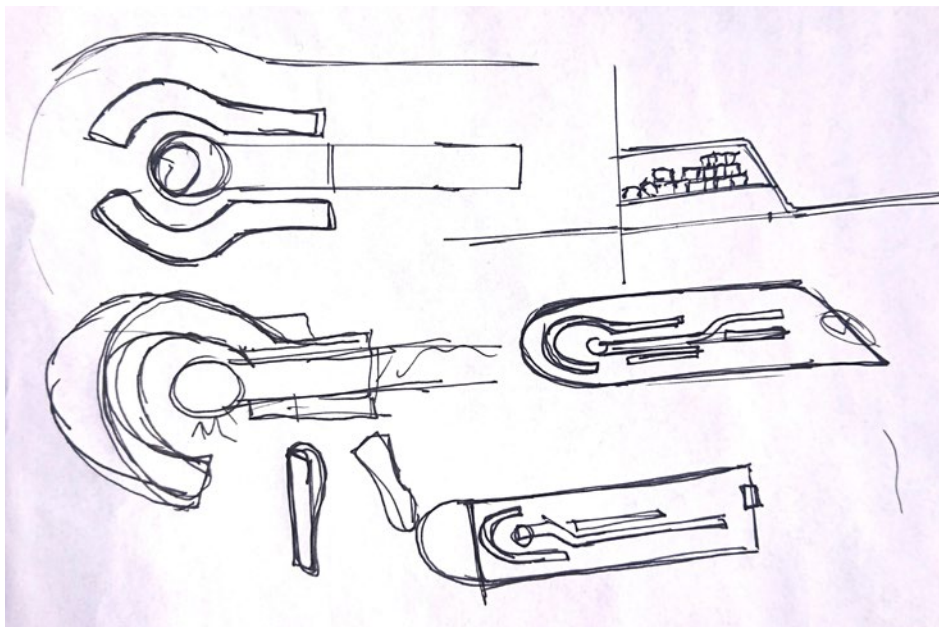
Nede til høyre: Første fullskala-skisse av oppholdsrommet.



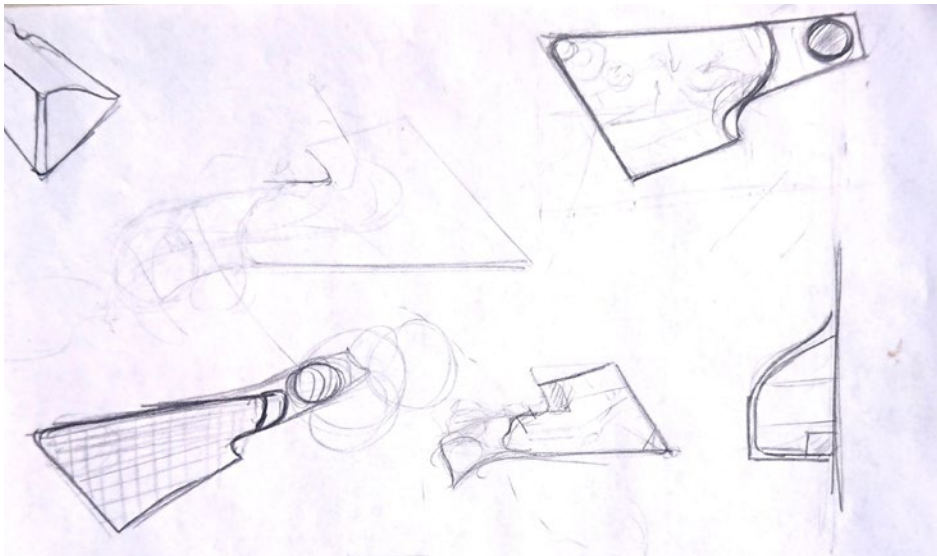
Interiøret ble definerende

Da mål for elementer som avstand til peisen, sittehøyde og gulvplass ble klarere, ble det enklere å flytte rundt på dem for å se hvordan man kunne komme fram til en fungerende løsning. Det viste seg at benkene fort ble det dominerende i rommet, både ved å ta plass og ved å bestemme hvor man kunne gå. Det gjorde det til en utfordring å plassere de rett uten å legge beslag på for mye gulvplass.

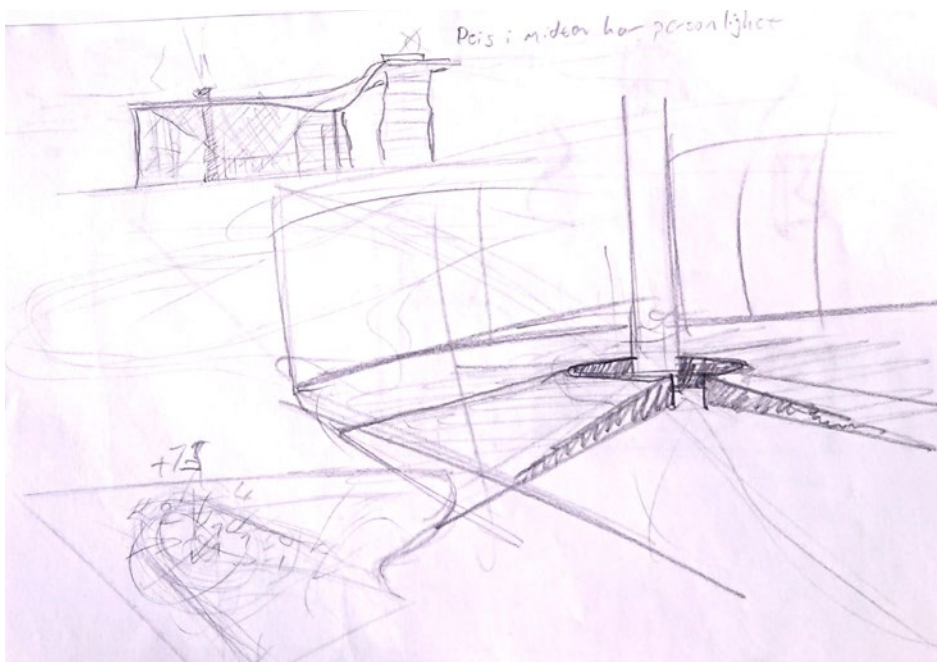
Å senke ned området rundt peisen var derfor et stort gjennombrudd. Det frigir plass fordi man kan sette av mindre plass på utsiden av benken og fortsatt ha en åpen gang som er komfortabel å passere og befinne seg i. Det styrker fokuspunktet rundt peisen og skaper på en måte et eget opplevd rom rundt den samtidig som det åpner opp rommet som helhet. Det lager flere åpne siktelinjer i rommet som bedrer utsikten. I tillegg løste det problemet med å senke taket på baksiden av bygget og fortsatt kunne ha sitteplasser der.



Tidlige skisser av benker rundt peis og mulig bord. Proporsjonene ga lite mening før jeg begynte å studere ting i full skala.



De første skissene med to store vinklede vinduer og hule bak. Forsatt med peisen helt i hjørnet for å gi støtte. Rommet begynner å ta form med mening.



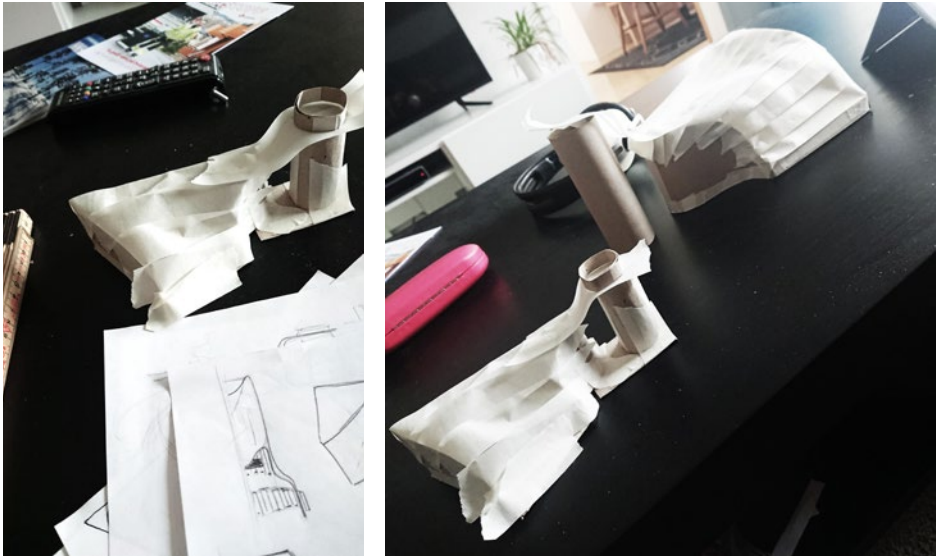
Første skisse med «nedsenket» gulv rundt peisen. Her ved å la hele gulvet skråne opp mot benken i stedet for å senke gulvet.

Skissemodell 1

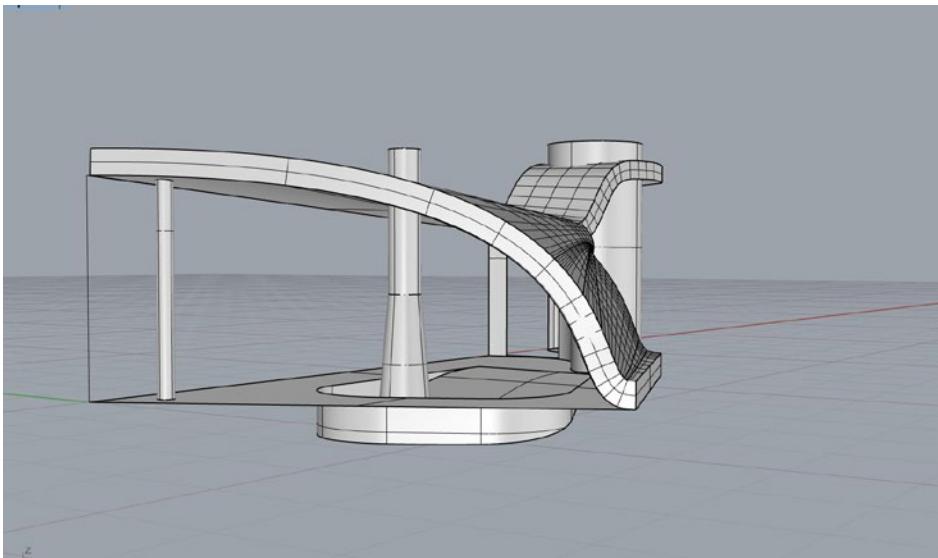
Med en generell form og omtrentlige mål klare, var det på tide å modellere bygningen i tre dimensjoner for å få en bedre forståelse av formen. Det er en kompleks form med veldig mange mål som avhenger av hverandre. I tillegg skal det kunne bli stående i sterk vind.

Det var en stor utfordring å se for seg taket som en sammenhengende form med rene linjer sånn som den opprinnelige ideen var. I prinsippet består det av to deler. Taket til oppholdsrommet som enklest kan være en kvart sylinder eller lignende, enkeltkrum form, og taket som fortsetter over døen som kan være et segment av sylindere eller rett stykke bøyd oppover.

Disse modellene viser denne enkleste versjonen av formen og hvordan de forskjellige krumningene kan møtes, men det opprinnelige målet var noe som ser ut som det flager i vinden, og definitivt ikke så rett og enkeltkrumt. Muligheter for å bygge forskjellige typer tak avhenger veldig av konstruksjonsmetoden, så det var nødvendig å ta et valg om det før jeg kunne fortsette med utformingen.



Pappmodeller med den nye gulvplanen og omtrentlig definerte mål, og min første modell i Rhino med de samme målene. Å klart se for seg formen på taket var til stor hjelp ved valg av byggemetode.



Konstruksjonsmetoder

Etter det var klart hvilken type form bygningen skulle ha, har det store spørsmålet vært taket. Det finnes mange måter å lage en buet takform på, og alle eksemplene, muligvis utenom den første krever spesialtilpassing av byggelementer. Tidligere har jeg tatt emnet arkitektur som teknologisk praksis ved NTNU. Underveis i prosjektet har jeg lest *modern architecture since 1900*⁽⁷⁾ og kontinuerlig sett etter inspirasjon.

Byggemetoder som ble vurdert for taket var:



Et slags komplekst romlig fagverk. Her ved Heydar Aliyev Cultural Centre av Zaha Hadid.

Dette passer bedre for større bygninger hvis man vil beholde en jevn kurve.



Bøyde metallbjelker. Her ved en test for California Academy of Sciences av Renzo Piano.

Dette krever spesialtilpassede elementer og kan utføres i mange størrelser.



Bøyde treelementer. Her ved House in a Garden av Gianni Botsford Architects.

I prinsippet kan det minne om metallbjelker, men ville etter min mening vært et bedre valg uttryksmessig for dette bygget.



Ferdigstøpte betongelementer. Her ved Sydney Opera House av Jørn Utzon.

Dette passer om man finner en logisk måte å bruke gjentagende former på.



Helstøpt betong. Her ved Auditorio de Tenerife av Santiago Calatrava.

Dette gir stor fleksibilitet, men krever spesialtilpasset forskaling og armering.

Det som avgjorde valget var spørsmålet om hvordan taket skulle holdes oppe. I de tidligste tegningene hadde utsiktsrommet glass på alle sider. Da valget ble tatt om å la taket gå ned på den ene siden og gå over til bakken i en jevn form ble det klarere. En slik takform ville nemlig laget et trangt og ubrukelig område bak benken. Ved å heller la benken gå over i taket og på den måten danne ryggen på benken, ville man kunne bruke den økte tykkelsen på veggen her til å styrke taket. Konstruksjonsmetoden er også passende fordi den eksponerte konstruksjonen er tett og fin i seg selv, og det er liten grunn til å isolere denne bygningen. Hvis taket støpes i betong vil det kunne gå i ett med veggen og gulvet, og tykkelsen varieres etter hvor det trengs mer styrke. I tillegg vil man ha større frihet til å lage spennende former.

Skallkonstruksjoner av betong har eksistert siden romertiden, oftest ved å bruke former former optimalisert for å fordele krefter og dermed kunne bygge stort med tynne vegger.



Pantheon i Roma ble bygget på 120-tallet e.kr. og har verdens største uarmerte betongkuppel.

Betong tar ideelt sett kun opp trykkrefter. I moderne byggverk kombineres dette med armering av stålstenger som også tar opp strekkrefter. Det har gjort det mulig å bygge veldig kompliserte og spennende former av betong. I mye større skala enn bygningen dette prosjektet handler om.

I motsetning til tradisjonelle betongskallkonstruksjoner er ikke formen til dette taket ledet fram av prinsippet om å føre krefter parallellt med konstruksjonen. Den er heller ikke en ren skallkonstruksjon, fordi en del av stivheten til taket vil komme av den økte tykkelsen mot baksiden i stedet for formen av et tynt, bøyd skall.

En del av prinsippene er likevel tatt med i utforminga av den siste modellen. Ved å krumme taket på tvers langs kanten ved vinduet kan man få økt stivhet og en slags bjelkeeffekt. Dette kombinert med kravet om en brukelig takhøyde har vært viktig for å definere formen og er en av hoveddrivkreftene i forandringen fra skissemodell 2 til presentasjonsmodellen.



Taket til Hipódromo de la Zarzuela av Eduardo Torroja består av et tynt skall med enkeltkrumming som gir styrke i rett retning.

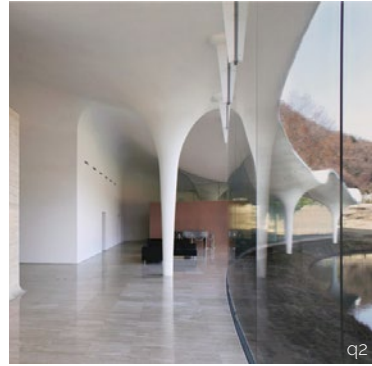
I tillegg til overgangen fra bakken holdes taket oppe(og nede) ved hjelp av veggen ved inngangen, peisen, stengene som holder vinduet og potensielt også selve vinduet. Sammenhengen og formen er kompleks, og jeg har ikke jobbet med krefene i det på mer enn et konseptuelt nivå. Taket til presentasjonsmodellen er tykkest nederst og ytterst ved glasset, og avtar både mot framsiden og innover mot inngangen. I presentasjonsmodellen er taket 15cm på det tynneste. Til sammenligning har Meiso no Mori, oppe til høyre, et tak med jevn tykkelse på 20cm⁽⁸⁾, mens det ser ut til å være tynnere på Bosjes Chapel, ned til høyre, som er mindre og med mindre vidt spenn. Delen av taket ved inngangen og døen er omgitt av mye støtte og har sannsynligvis få problemer. Taket må uansett analyseres og optimaliseres før eventuell bygging.

Støpeformer

En spennende mulighet for dette ble nevnt på min andre tur til Vågsøy. Det Måløy-baserte firmaet Easyform har noen av Europas største 5-akse fresemaskiner som brukes til å blant annet lage støpeformer til skipsskrog og store turbinblader. Den største har mål på 26x7,5x4,5m, og kunne i teorien nesten frest ut hele bygningen i ett⁽⁹⁾. Å frese ut former for forskalingen burde la seg gjøre med veldig høy presisjon og muligvis være første gang en bygning blir laget på denne måten. Det er en del næring knyttet til skipsbygging i Måløy, og sannsynligheten er stor for at det er brukbar ekspertise på komplekse former. I tillegg til å være en god mulig løsning, vil dette gjøre bygningen til et enda mer lokalt produkt, som ett av målene med prosjektet. Det kan også ha potensialet til å gjøre dette til noe å satse på for lokal næring, som et slags utstillingsvindu. Bygningen vil da være et virkelig lokalt produkt.

Til høyre, oppe: Meiso no Mori begravelseshall av Toyo Ito. Disse formene har vært en viktig inspirasjon og referanse for hva som er mulig å bygge.

Nede: Bosjes Chapel av Steyn studio. Viser forskaling og byggemetode samt variabel tykkelse på taket.



Skissemodell 2 og presentasjon

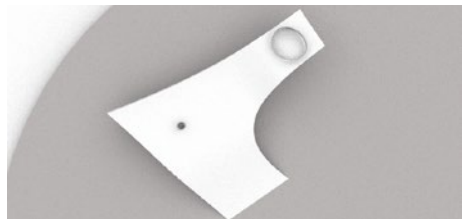
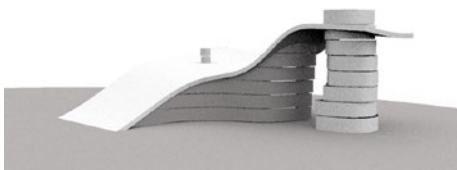
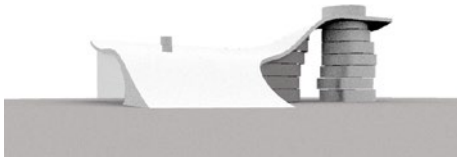
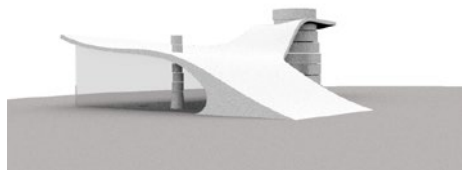
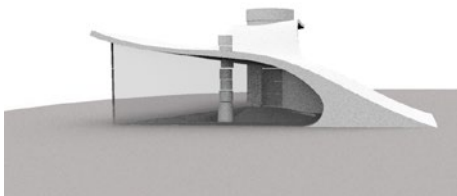
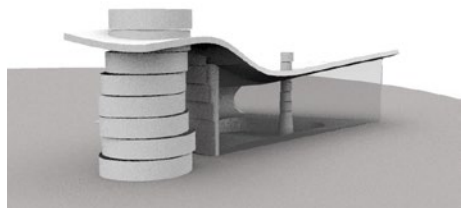
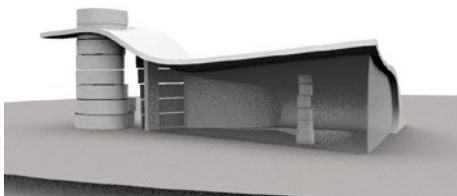
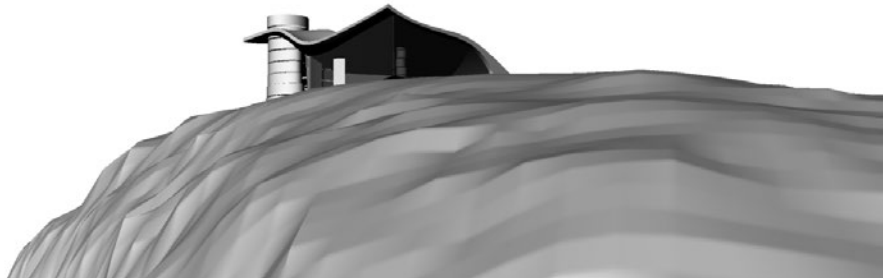
Med klarere bestemt bygningsmetode kunne jeg begynne å lage en overordnet sammensetning av bygget so gir mening. Modellen til høyre er basert på samme gulvplan som skisemodell 1 og pappmodellene, men med et tak delvis etter prinsippet som bestemte byggemetoden.

Disse bildene ble sendt til Zephyr i tillegg til at jeg tok dem med meg da jeg skulle til Vågsøy for andre gang på befaring. Det var da viktig å ha et inntrykk av hvilken type og størrelsen på areal bygget ville ta opp, og å ha noe håndfast å vise lokalbefolkningen.

Etter turen begynte jeg å sette modellen i miljø. Øverst en modell av Kråkeneshornet generert ved hjelp av data fra hoydedata.no og programmet QGIS. Plasseringen ble funnet på turen, og bygningen i modellen plassert ved hjelp av GPS-mål fra stedet.

Modellen ga også viktig innsikt i muligheter for formen. Taket over oppholdsrommet er en enkeltkrum form som er kuttet på skrå foran. Det gir en varierende takhøyde foran ved vinduet, som gjør formen mer interessant. En annen god egenskap ved taket som går ned til bakken er at det kan bli noe å sette seg inntil hvis man vil være ute. Taket ved døen er et segment av denne formen som er bøyd oppover til å få formen fra skissene. Overgangen mellom formene fungerer bra fordi taket er rimelig flatt, men er udefinert og kommer enkelt av å bøye hele flaten oppover i Rhino.

I tillegg var ikke alle målene klart definert ved dette tidspunktet, og taket definitivt for lavt. For det endelige forslaget ville jeg legge inn noe krumming på tvers av taket for å styrke det i flere retninger, tilpasse høyden på taket der det trengs uten å gjøre hele veldig høyt og definere overgangen mellom formene klart. Den horisontale utstrekningen og klare retningen/posituren til bygget var det også viktig å beholde, aller helst styrke.



Andre tur til Vågsøy

Fredag den 8. Mai tok jeg en ny tur til Vågsøy for å gjøre meg kjent med den nye plasseringen og ha et nytt møte med folk fra Kvalheim. Jeg tilbrakte ca. en dag på området, og hadde ett møte og to turer til Mehuken.

Kvelden jeg kom fram gikk jeg opp Kråkeneshornet på brattsiden for å gjøre meg kjent med den og hvordan den er som tursti. Det var lett klyving, men ikke noen sti å snakke om. Tanken var at kanskje bygningen kunne plasseres ved toppen av denne «stien», men den kom opp kanskje 30m øst og litt nedenfor selve toppen, som ikke egner seg så bra. Det jeg lærte er at fjellet ikke er et så bratt stup som det kan virke som ovenfra, mer en serie med skrenter. Når man går ut på kanten ser man også at det ikke går rett ned, men stort sett kort ned til neste hylle. Jeg benyttet også anledningen til å studere området på toppen og ha noe å tenke på til neste tur.



Kvalheim ovenfra

Andre møte på Kvalheim

Neste dag hadde jeg et møte med grendelag og grunneiere på Kvalheim der jeg presenterte det jeg hadde jobbet med fram til da og tanker bak det. Jeg viste bilder av den siste 3d-modellen og forklarte hvordan rommene ble utformet. At dette var min «idé for en kul bygning med ukjent budsjett». Reaksjonen var overveldende positiv, og folk på møtet var løsningsorienterte.

De likte den spesielle takformen, og mente den ville ta seg ut aller best uten torv. På en topp i nærheten er det bygninger med torvtak som har blitt rullet oppover. På grunn av forslaget med freste støpeformer som ville gi fine overflater, og at konstruksjonen både er tett og kompleks i seg selv, i tillegg til at stabile torvtak er tunge, valgte jeg å følge rådet og designe det med naken betongoverflate.

Vi snakket om hvordan noe sånt kunne bygges og hvilke lokale firmaer som kan gjøre det. Vi hadde en byggingeniør, Endre Kvalheim, på møtet, og inntrykket var at dette virket gjennomførbart.

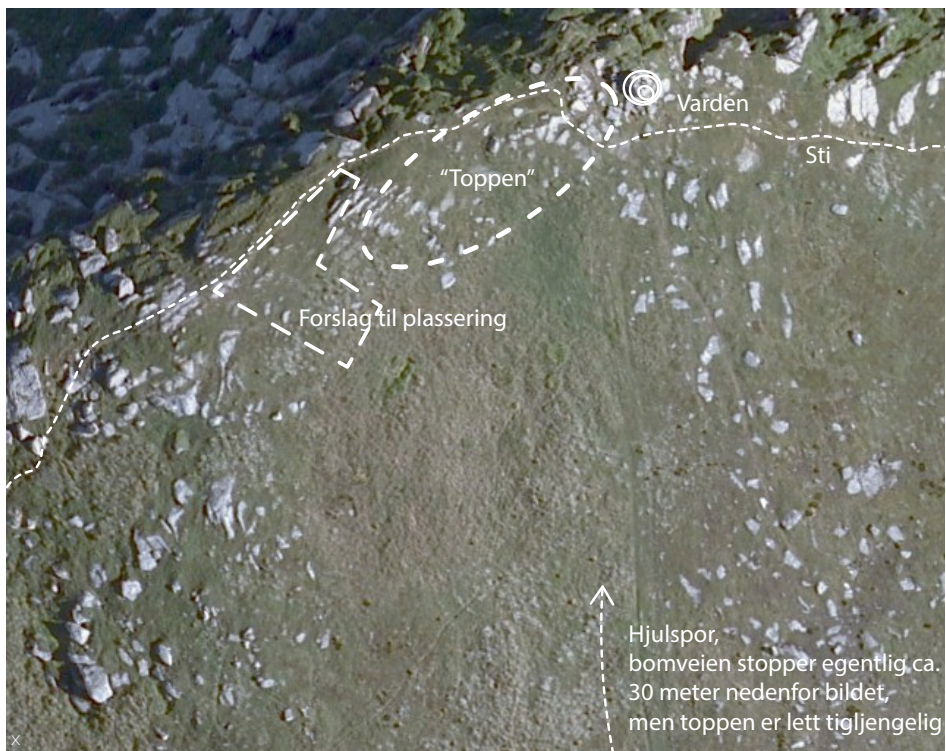
Deltakerne på møtet nevnte flere spennende muligheter for lokalt samarbeid. Selskapet Easyform AS i Måløy er spesialisert på å lage store støpeformer, og UNU AS fra samme sted har mye erfaring med å bygge i betong. Nordvestvinduet AS er en av landets største vindusprodusenter og er bare noen mil unna. Å få gjort dette med lokale produsenter er en stor bonus for prosjektet fordi det knytter det enda mer til lokalmiljøet. Det var også snakk om muligheter for å skaffe finansiering. Sindre Kvalheim er styreleder i Sparebanken Sogn og Fjordane, og mente det var mulighet til å finansiere via stiftelsen deres på grunnlag av at det har lignende målsetning til prosjektet deres, Dagsturhytta. Det var også snakk om å kunne bruke plassen til å arrangere forretningsmøter ved å f. eks å kunne henge opp en skjerm, som kan føre til ekstra støtte fra lokalt næringsliv. Vi snakket også om utforming, doen, mulige utfordringer, materialer og detaljer der det var mange spennende ideer. Vi ble enige om at jeg skulle sende alle bildene av modellen så de kunne komme med flere forslag i tillegg til å sende 3d-modellen for å kunne se på muligheter,. Generelt virket det som de likte ideen veldig godt og var ivrige på å kunne gjennomføre det. Med blant annet sitatet i en e-post kort etterpå «Designet du foreslår er flott. Design og bruksområdet for bygget er akkurat kva vi i bygda håper på.»

Andre befaring

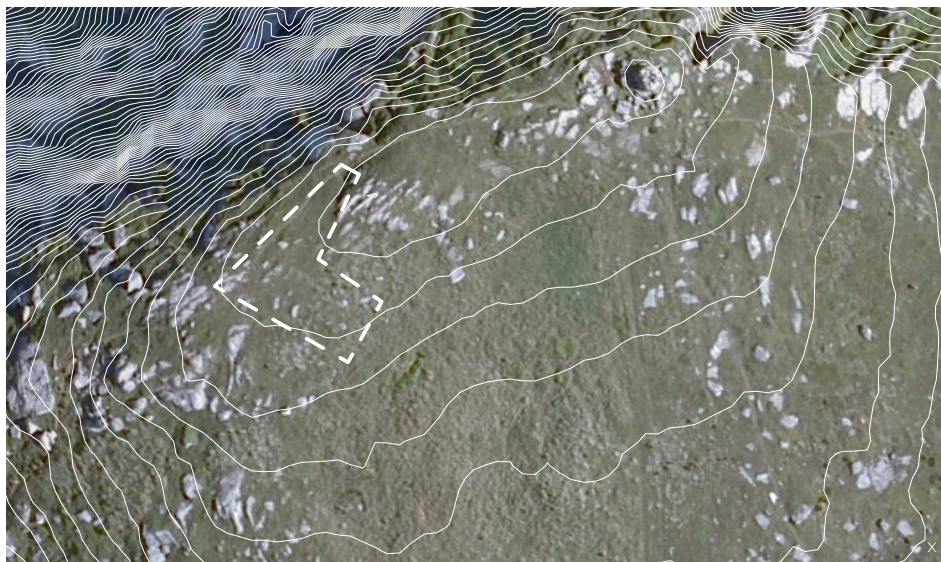
Etter møtet dro jeg opp til Mehuken. To fra møtet ble med opp så vi fikk snakket om plasseringen. Etter det var jeg der alene, målte og tok bilder. Fram til dette var ikke plasseringen til bygget klart definert annet enn at det skulle være ved toppen og nærme kanten. Området er ikke flatt, og underlaget er til dels ujevnt med steiner som stikker opp av torven. Kanten er vendt nordover, øverst står det en varde. Øst for varden går det ganske merkbart nedover, mens det er et område med jevn høyde på vestsiden. Dette området er litt ujevnt og heller sørover. Det er også veldig fint, der får man virkelig følelsen av å stå på kanten samtidig som et er et stort, åpent og behagelig område med utsikt alle veier. Enda litt lenger vest, 10-15 meter fra varden er det relativt flatt område som egner seg godt for å sette opp en bygning av den planlagte størrelsen. Det ligger ca. en meter lavere enn toppen og har like god utsikt. Kanten her er også jevnere og mindre stupaktig. Plasseres bygningen her, ca. 3 meter fra der kanten begynner, har man utsikt til hele havgapet, stad, klippene i sør og flere av vindmøllene fra innsiden av bygget i tillegg til å kunne se rett ned til husene på Kråkenes. På denne måten beholder man den fine plassen helt på toppen uten at plasseringen til bygningen blir noe dårligere. Plassen egner seg også bedre til bygging enn toppen. Bygningen vil være synlig fra området nede ved rundkjøringen akkurat som varden.



Oppmåling av området med målestokk nede til venstre og vindmøller bak.



Den foreslåtte plasseringen er litt lavere enn det høyeste punktet (ekvidistanse på høydekravene er 0,5m), og gjør at man ikke bygger igjen den fine, åpne plassen på toppen, og heller ikke mister noe utsikt. Den er også litt flatere enn resten av toppen og sannsynligvis bedre å bygge på.





Toppen er godt synlig fra rundkjøringen, det vil bygningen også være. Det er hjulspor de siste par hundre meterne til toppen. Selv om det ikke er tilrettelagt for kjøring er byggeplassen lett tilgjengelig.



Omtrentlig synlig panorama fra innsiden av bygningen fra den foreslåtte plasseringen. Stadlandet oppe til høyre, Kråkenes nede til høyre og Bremangerlandet bakerst til venstre. Til venstre kan man også se en, muligvis to vindmøller, rundkjøringen på toppen av bomveien og Vetan, den høyeste toppen på Vågsøy.

Utsikten langs kanten ved «byggeplassen» mot toppen og varden. Enda lengre bak og litt ned er det et skår i fjellsiden som kan brukes som vei opp fra kråkenes. Det innebærer litt klatring, og veien blir sjeldent brukt. Det går også en slakkere vei fra Kråkenes. I tillegg til grusveien er det noen stier rundt på Mehuken, og generelt lettgått, om noen ganger bløtt terreng.





Utsikten fra toppen og ned mot Kråkenes er spesielt god.



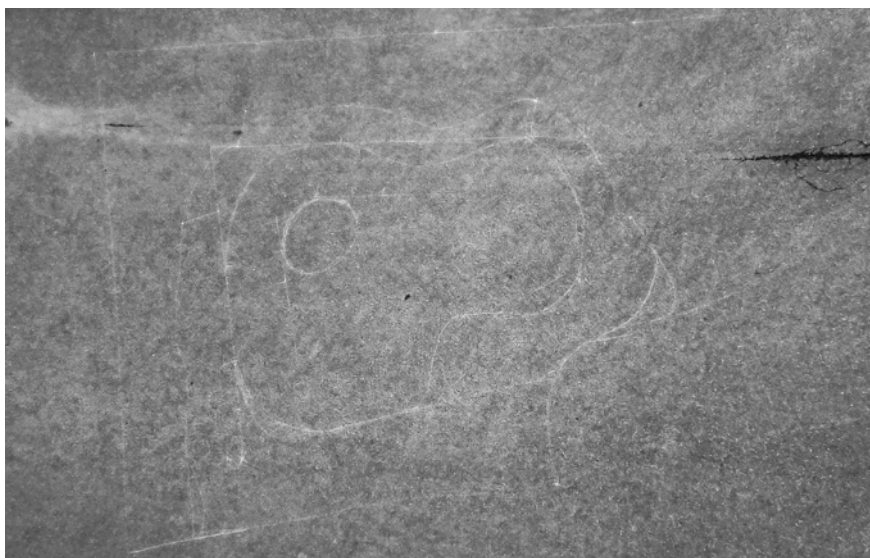
Ferdigstilling

Etter at designretningen var godkjent, og plasseringen var bestemt, var det på tide å designe et brukelig forslag. Denne delen viser hvorfor og hvordan jeg kom fram til den endelige formen.

Modellering med klare mål

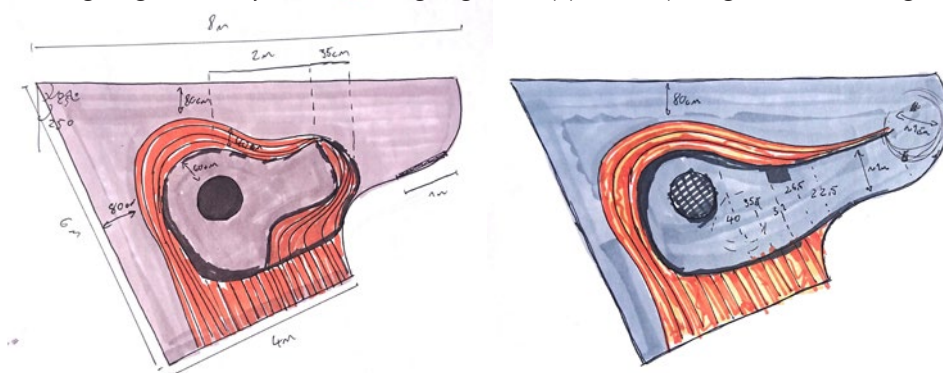
Arbeidet med den siste modellen begynte med å definere faste mål for interiøret. Eksakt lengde og høyde på benker, avstand til peis, bredde på trangsteder, lengde på rampen ned i hullet og takhøyde måtte alle bestemmes og ble så modellert i Rhino for å ha en ramme å lage bygningen rundt.

For å bestemme de eksakte målene ble det gjort noen siste eksperimenter med måling og prøving. Benken fikk en høyde på 38cm for å ha en lav sittestilling minnende om å sitte rundt et bål ute. Med planker som stikker 1cm opp av gulvet, blir gropen 37cm dyp, og rampen fikk en lengde på 3,5 meter for å utnytte arealet best mulig til å få en rampe som ikke var for bratt. På grunn av begrensninger på størrelsen og krav til gulvplass ble det ikke mulig å lage en rampe med standardstigningen på 1:12, men 1:9,5 er også brukelig for en så kort rampe. Med noen justeringer kan den nå 1:10. Både rampen og gulvet på den andre siden av benken er 1 meter bredt, mens trangstedet der benken blir bredere er på 83cm. Anbefalt minstebredde for trangsteder er 90cm, men at begrensningen på den ene siden er 1cm høy gir mye ledig plass man ikke ville hatt om det var en vegg. Det er tre steder i bygget som fyller kravet til snuplass for rullestol. Området rett innenfor innganggen, gulvet nede ved peisen, og gulvet i vindushjørnet. I tillegg er størrelsen til gulvet på den bestemt av dette målet. Den er laget for å akkurat fylle kravene til dette. Bredden på gulvet mellom benken og omkretsen til peisen ble på det minste 50cm for å ha god plass til å gå rundt og samtidig kunne sitte nærme. Takhøyden skulle på det laveste være 2m over bakken, det samme som døren, på alle steder det ville være naturlig å gå. Den dupper litt under det innerst ved benken i hula og ett sted helt innerst ved vegg og ytterst ved vinduet. Det ble gjort mye testing for å bestemme formen på taket og ha en behagelig, men varierende høyde.



Over: Kritttegning av gulvet i full skala med fungerende mål.

Under: Tegninger av gulvet med fungerende mål, til venstre resultatet av kritttegningen, til høyre etter overgang fra trapp til rampe og noen justeringer.



Modell av takhøyden ved benken bakerst. Takhøyden skulle føles litt lun og omsluttende samtidig som den ikke skulle være i veien for å sitte eller sette seg. Samtidig skulle benken innby til å sitte på forskjellige måter, både oppreist og nesten liggende. Resultatet ble en benk med varierende bredde. Det måtte tas hensyn til forskjellig sittehøyde i bygget og krakken som ble brukt til modellen.

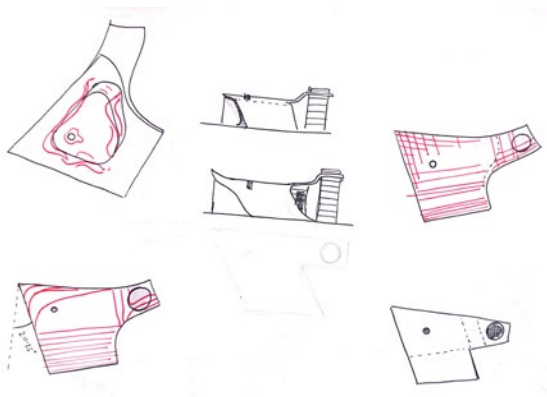
Analyse av takformen

Formen på taket kan ved første øyekast virke tilfeldig, som med ting som blåser i vinden og bøyde former i naturen. Men til og med de formene er ikke tilfeldige. De eksakte formene er tilfeldige, men måten formen oppfører seg på og typen bøyng er resultatet av helt reelle begrensninger.

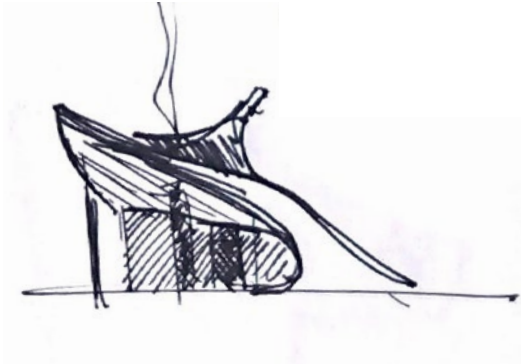
For å få en god form må taket følge begrensninger for den ønskede typen form samtidig som det oppfyller funksjonelle krav. I tilfeller som dette, der egen forestillingsevne ikke strekker til for å bestemme den eksakte formen, er det lett å la begrensningene til 3d-modelleringen bestemme hvordan den blir. Man kan modellere nesten hva som helst, men noen former gir seg lettere på grunn av metodene som blir brukt. Riktig valg av metode er derfor viktig, men også å beholde en klar visjon om målet for å ikke velge leteste veg eller det som gir seg selv i modelleringsprosessen.

Tegninger blir ofte brukt til å løse slike problemer. Jeg fant ut at det ble både vanskelig og unøyaktig å prøve å tegne den eksakte formen i perspektiv, spesielt med så mange forskjellige variabler som måtte stemme, og baserte det heller på konseptuelle skisser som ble testet ut i 3d.

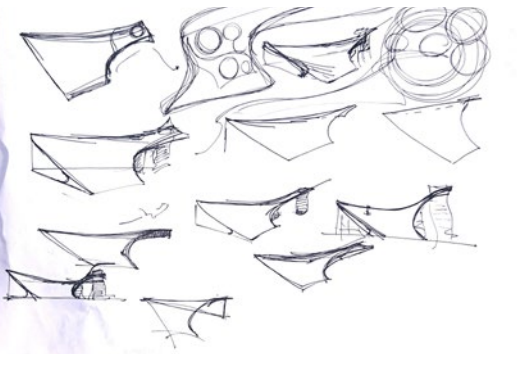
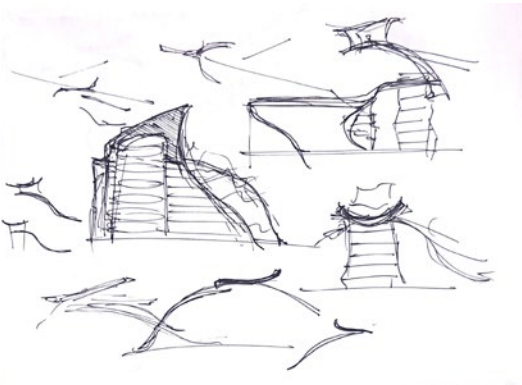
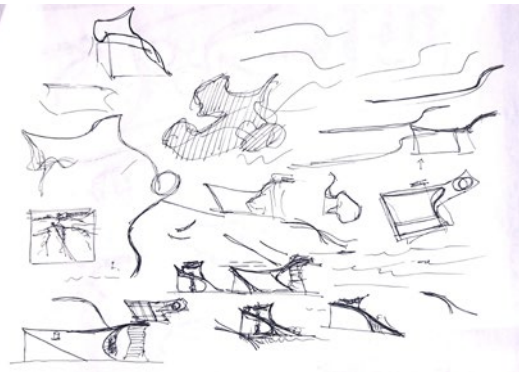
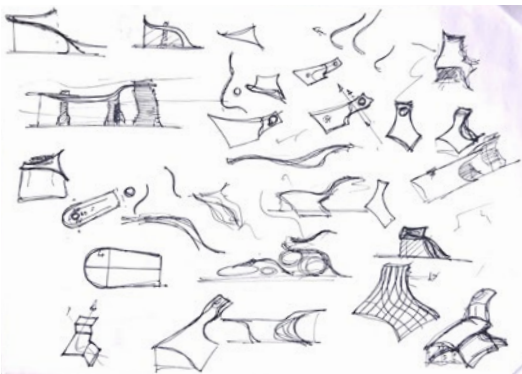
I videreutviklingen fra skissemodell 2 var det fire hovedpunkter som måtte jobbes med: Lage klare klare regler for typen form, legge inn krumming i flere retninger for styrke taket, ha bestemte, ikke tilfeldige overganger mellom forskjellige deler av formen og tilpasse formen til faste mål.



Kart over formen på taket. Både potensiell krumming (oppe til høyre), høyde (nede til venstre) og inndeling for å få oversikt over de forskjellige delene og hvordan de kan formes. Forståelsen av høyden er viktig både for interiøret og å unngå vannansamling. Krumming for styrken og ønsket uttrykk.



Å la overgangen mellom taket på oppholdsrommet og doen være en vridning heller enn et løft løste den største utfordringen med overganger og ga en renere form. Samtidig ga det sterkere positur og retning.



Over er noen av skissene som ble brukt til å forstå formen under modelleringen. For å løse overgangene ble det etter hvert et større fokus på rene, enkle linjer på tvers av hele bygget i stedet for raske retningskift. Små modeller av modelleire hjalp også mye med dette og å forstå hvordan formen ville bli i tre dimensjoner.

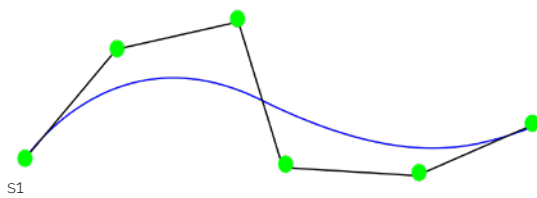
Kurver, vind og NURBS

For å definere den endelige formen har jeg brukt 3d-modelleringsprogrammet Rhino. Programmet baserer seg på overflater og kurver dannet av såkalte non-uniform rational bezier-splines, NURBS. NURBS- kurver simulerer formen til rette, elastiske stykker som bøyes ved hjelp av «kontrollpunkter», og kan brukes til å lage jevne kurver av forskjellig grad. Overflater bruker det samme prinsippet til å lage former i to dimensjoner.

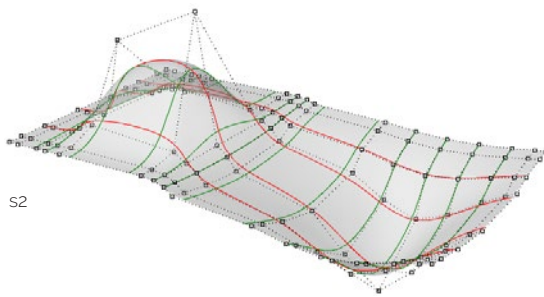
Kurvene kategoriseres med forskjellige «grader», som enkelt forklart beskriver hvor stor del av kurven kontrollpunkter påvirker. Høyere grad gjør kurvene automatisk jevnere, men også vanskeligere å kontrollere fordi justeringer forplanter seg bortover i formen. Jevnhet beskrives med kurvenes kontinuitet, som også beskrives i grader. Grad 0 betyr at kurvene har kontinuerlig posisjon(henger sammen), Grad 1 kontinuerlig retning(altså forandring i posisjon, tangerer), Grad 2 kontinuerlig krumming(altså forandring i retning, ingen brå skifter i krummingsradius som fra en rett linje til sirkelbue), Grad 3 kontinuerlig forandring i krummingen og så videre.⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

Flere grader kan brukes til å beskrive komplekse fysiske prosesser med mange årsakssammenhenger og kontinuerlige kilder. Ved modellering av disse formene har jeg holdt meg til G3, som strengt tatt er en, muligvis to mer enn strengt nødvendig. Kurver med G2-sammenheng vil oppfattes som jevnere enn G1, og har egenskapen at det ikke skjer brå skifter i lysrefleksjonen hvis overflaten er blank. G3 gir i teorien jevnere kurver, men praktisk talt nesten ingen forskjell.

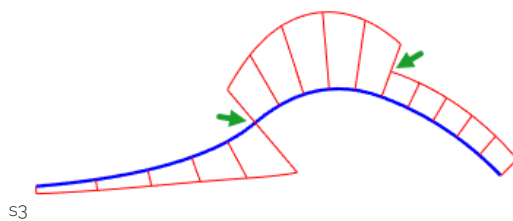
Grunnen til at jeg har valgt å modellere med G3-kontinuitet er at det gir en naturlig begrensning på typen form som kan baseres på fysiske prosesser. Jevne ting som blir bøyd av vinden vil få en krumming avhengig av bøyemomentet over det gitte stedet langs formen. Fordi kilden til momentet(lufttrykket) er kontinuerlig, vil forandringen i krumming også være kontinuerlig, altså i teorien G3. Å gå videre til at forandringen i lufttrykket er kontinuerlig skaper unødvendig komplisering uten å tilføre noe. I naturen er det veldig mange små variasjoner som gir mindre jevne resultater, men jeg synes det var et godt prinsipp for en forenklet form. Å bruke så enkle kurver som mulig med G3-kontinuitet la på den måten en naturlig føring på formen.



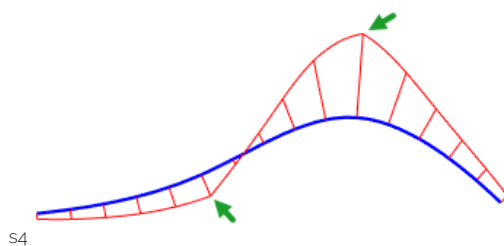
NURBS-kurve med seks kontrollpunkter, sannsynligvis av 5. grad.



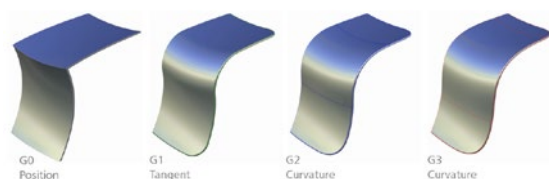
NURBS-flater bruker det samme prinsippet som kurvene, men i to dimensjoner. De to dimensjonene kan ha forskjellig antall punkter og forskjellig grad.



Krummingsgrafer er en enkel måte å beskrive kurver på. Hoppene i krummingsmengde betyr at denne kurven ikke har kontinuerlig krumming. «Kammene» i grafen peker langs samme rette linje ved hoppene, som betyr at det er tangering og G1-kontinuitet.



Denne kurven har kontinuerlig krumming, men grafen knekker, som betyr at forandringen i krumming ikke er kontinuerlig, altså har G2-kontinuitet ved knekkpunktene.



NURBS-flater med overganger av forskjellig grad av kontinuitet.

S5

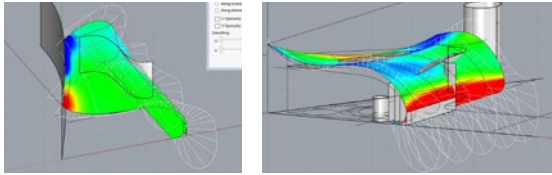
Forståelse av kurver i Rhino

Rhino har mange nyttige verktøy til å visualisere komplekse former. Blant annet krummingsgrafer, krummingsanalyse og simulering av refleksjoner(sebrastriper og «environment map»).

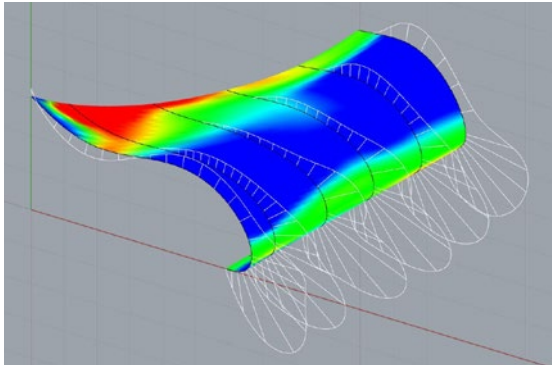
Krummingsgrafer viser grad og retning av krumming langs en kurve og er spesielt nyttige til å se jevnheten til formen ved å studere utvalgte profiler. Profilene kan også trekkes ut, jevnes ut og brukes til å konstruere formen på nytt i en prosess som blir kalt fairing⁽¹²⁾. Dette ble gjort flere ganger for å oppnå ønsket form på taket.

Krummingsanalyse lager et fargekart på formen og har to funksjoner. Grad av krumming(gjennomsnittlig krumming) beskriver den absolutte mengden krumming ved et gitt punkt. Gaussisk krumming beskriver typen krumming og viser om punktet har sadelform, er enkeltkrumt(eller flatt) eller har skålform. Disse er nyttige til å forstå overgangen mellom forskjellige former og fysiske egenskaper som styrke og bevegelsen av vann og luftstrøm. I modelleringsprosessen ble dette brukt til å sikre jevne overganger mellom forskjellige krumingstyper og å ha ønsket type krumming på rett sted for å øke styrken og hindre vannansamling.

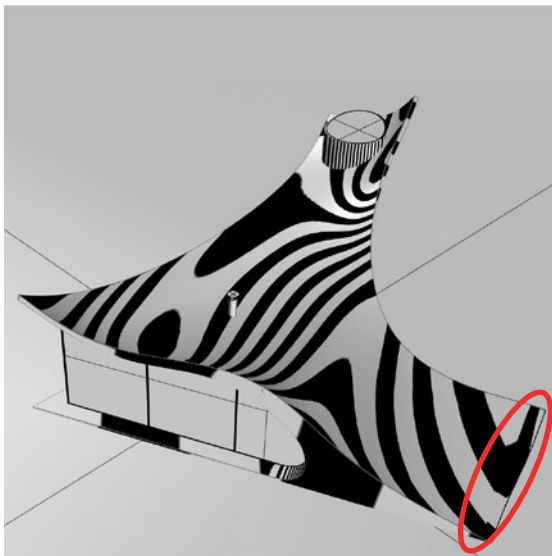
Simulering av refleksjoner brukes til å synliggjøre ujevnheter i overflaten og hvordan den vil oppføre seg i lys. Det er nyttig for finpuss og å se om formene henger sammen på en god måte. I tillegg gir det en mer fysisk analogi for formen enn de to andre analysemetodene der man kan se seg blind på nesten ubetydelige verdier.



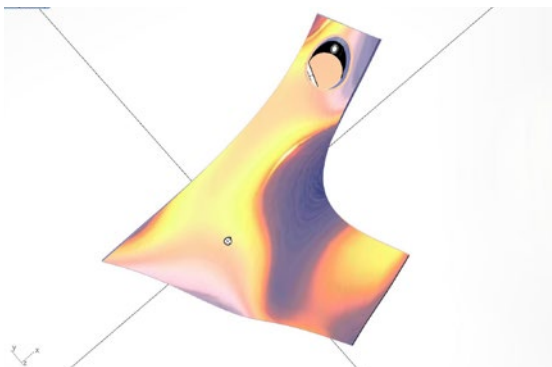
Prosess med analyse av innsiden av taket. Tidlig forsøk oppe til venstre. Optimalisering med grenser oppe til høyre. De grå formene som stikker gjennom viser minstemål som taket måtte tilpasses.



Nede er en senere versjon som er nærme den endelige. Med gaussisk krummingsanalyse hvor grønn er enkeltkrum, blå sadelform og rød skålfom.



Zebrastripeanalyse av taket. Det merkede området med dårlig kontinuitet er grunnet en flate som raskt ble skjøtet på modellen for å kompensere for mulige høydeforskjeller på byggeplassen.



Refleksjoner av «environment map» av solnedgang på den ferdige takformen.

Resultat

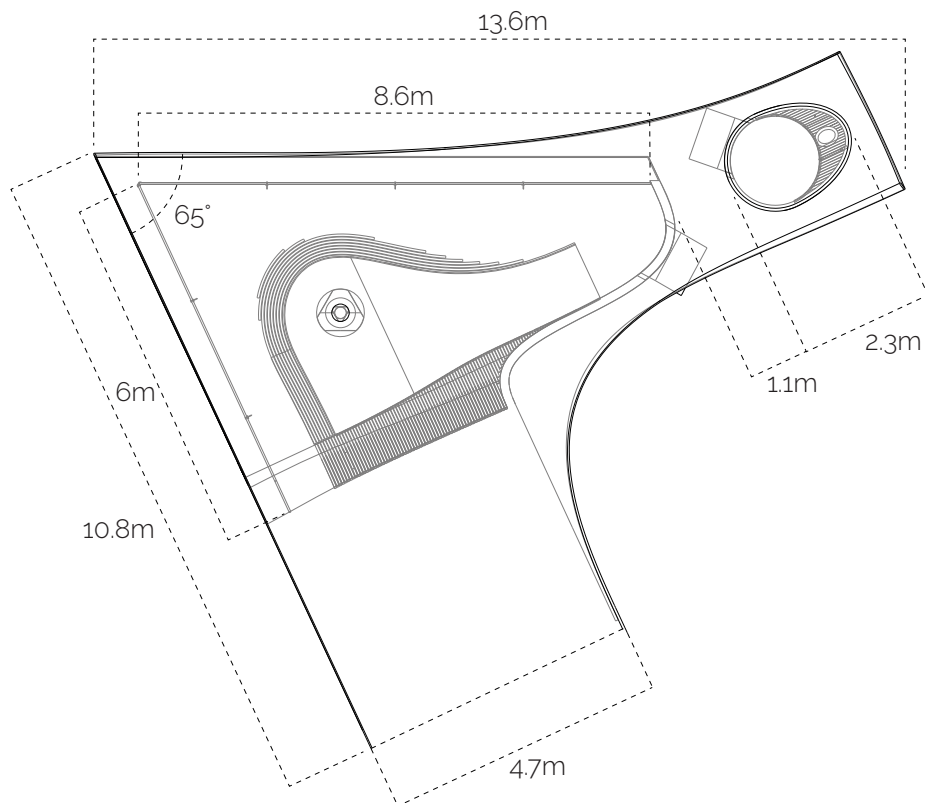
Denne siste delen viser sluttresultatet av oppgaven med mål, bilder og tegninger. I tillegg beskrives mulige tekniske løsninger og prosessen videre for å realisere prosjektet.

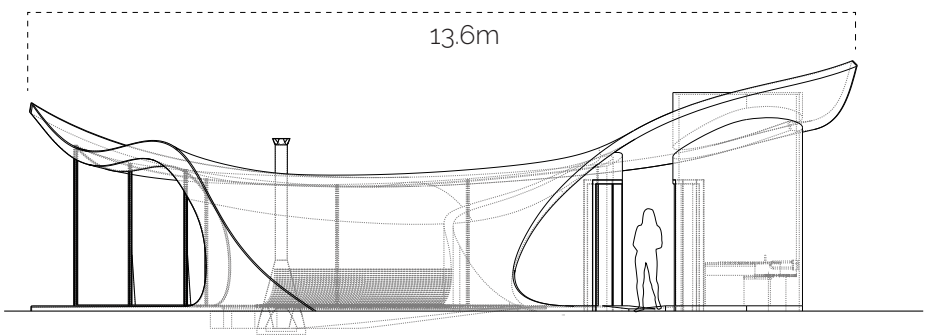
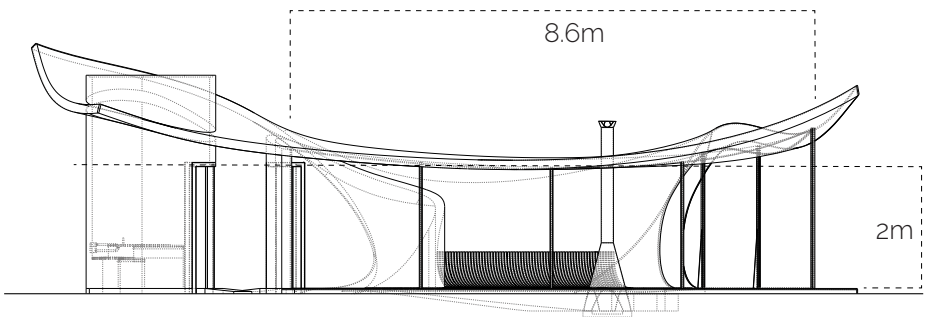
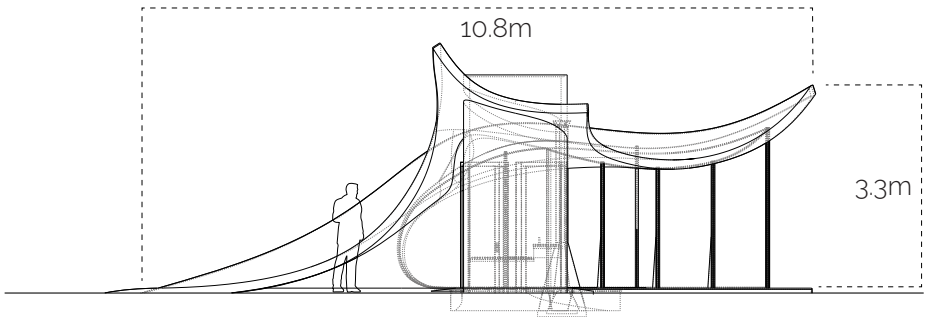
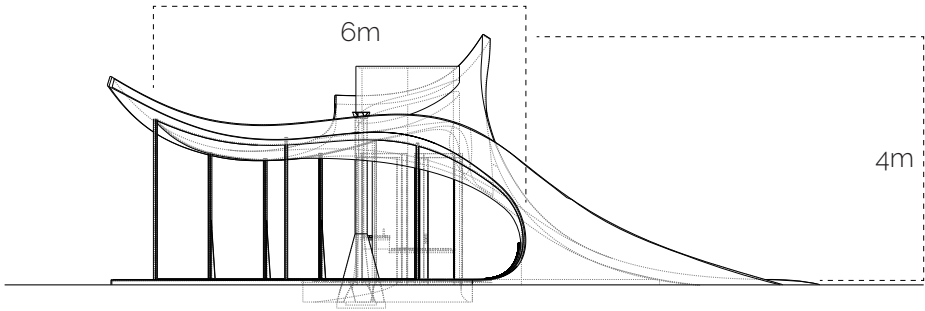
Oversikt

Sånn vil bygningen se ut på flatt underlag. På ujevnt underlag vil baksiden av taket være lenger, og mer av fundamentet være eksponert. For uttrykket sin del kan det være en fordel å legge steiner og jord opp langs kanten av fundamentet der det stikker mye opp.

Bildene fra siden står 65° i forhold hverandre i stedet for det vanlige 90° fordi det gir bedre oversikt over formen. Planet man ser er da parallellt med de to vinduene.

Menneskene på bildet er en mann på ca. 180cm og dame på ca. 165cm.





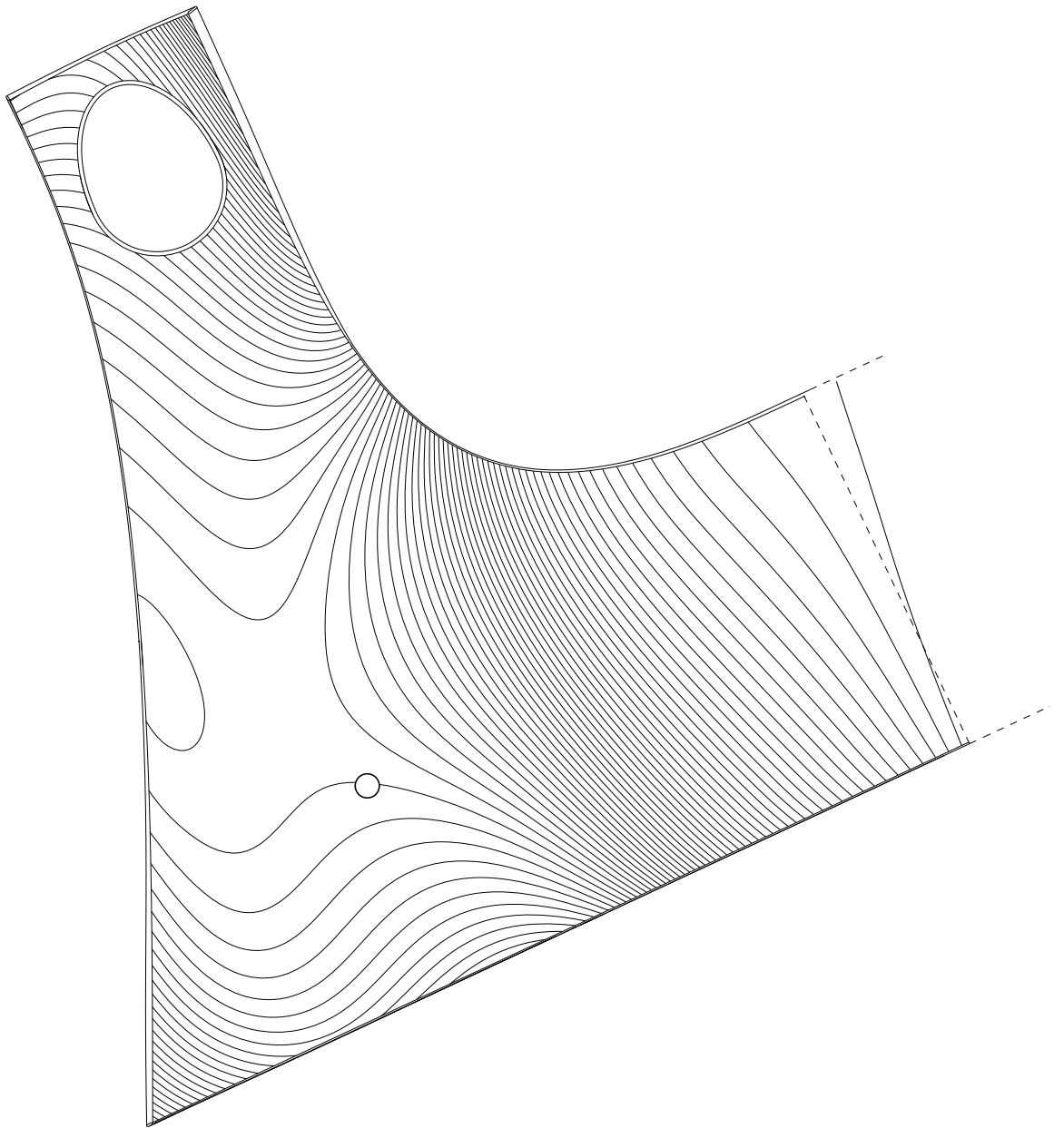
Taket

Kravene til formen er mange. Det må være sterkt, tilpasset rommet innendørs og fungere visuelt. I tillegg skal det skape et behagelig uteområde med noe å sette seg på. Vann skal renne av og formen må tåle vinden den fanger.

Bildet til høyre viser taket med høydekurver med 5cm ekvidistanse. Avstanden mellom kurvene viser hvor bratt det er, og forandringen i avstanden viser krummingen. Taket er dobbeltkrummet med fokus på krumming på tvers av kantene over vinduene for å øke styrken der. Det er formet på en måte som gjør at det meste av vannet vil renne av mot det laveste punktet foran eller ned langs «rampen» på baksiden.

Taket støtter seg på og holdes fast av veggen bak, der det går ned til bakken, veggen ved inngangen, døen og søylene ved vinduet. For at dette skal holde best mulig må formen analyseres og optimaliseres, og armeringen plasseres riktig i forhold til kreftene som vil oppstå.

Det er også viktig at taket ikke er lett å gå opp på, for sikkerhets skyld og fordi byggeteknisk forskrift krever at høye avsatser blir gjerdet inn. Bygningen må ikke gi inntrykk av at det er meningen å gå opp, og å gjøre det burde kreve en viss innsats. I alle fall for barn. Ved en uregelmessig form avhenger vanskeligheten av gjennomsnittlig maksimal stigningsgrad over en viss lengde i tillegg til glattheten til overflaten. Det vil alltid være mulig å klatre opp, spørsmålet er hvor grensen går. Hva de eksakte kravene er burde diskuteres med en ekspert før eventuell tilpasning av formen. Den nåværende formen har en omtrentlig gjennomsnittlig stigning på 30°, med tydelig brattere midtparti, og høydeforskjell på 2m fra der det begynner å gå merkbart oppover til kulen.



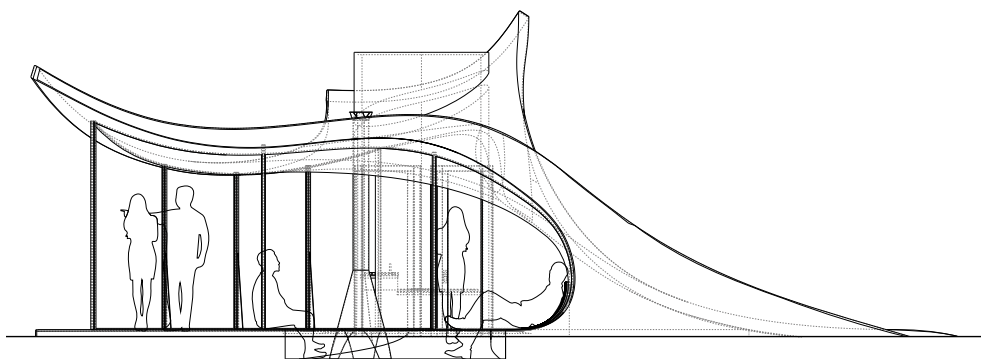
Rom og interiør

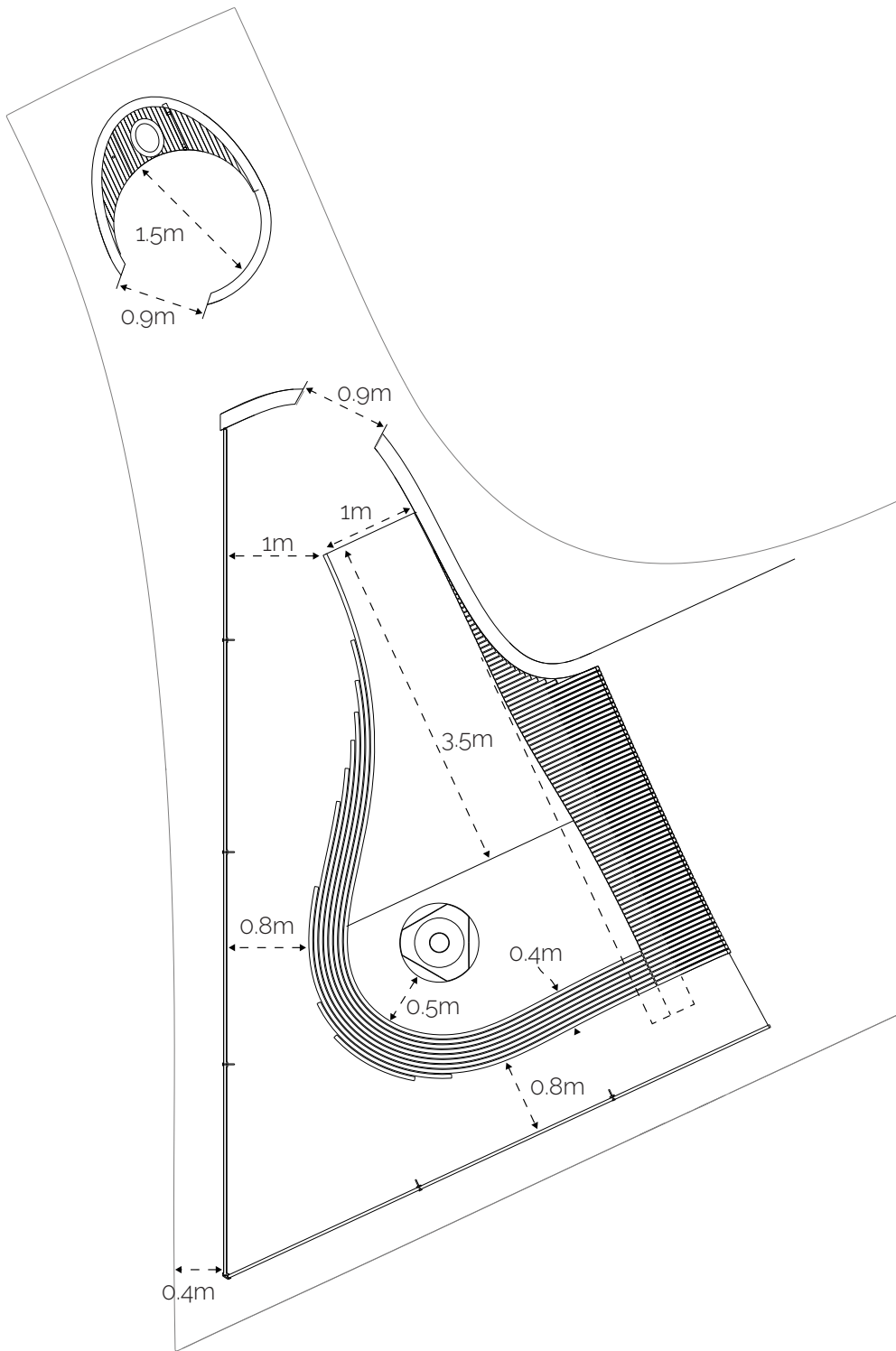
Rommet er formet for å innby til forskjellig aktivitet og opplevelser uten at de skal komme i veien for hverandre. Når man går inn kan man velge å gå langs vinduet, der det er mye åpen gulvplass og se på utsikten, eller å gå ned i gropen til benkene og peisen. Doen er en egen liten bygning. På denne måten kommer ikke bruksområdene i veien for hverandre.

Framme ved vinduet er utsikten best, og man kan se flest retninger ved å gå ut i hjørnet der det også er størst gulvplass. Man kan stå tett til det store vinduet og se på all slags vær fra forskjellige sider eller stå og snakke sammen.

Nede i gropen er det også god utsikt. Man kan velge å sitte ute i det åpne, innerst i hula og så nærme peisen man vil. Det er varierende bredde på benken med rygg, og også varierende sitte høyde takket være rampen. På den ene siden av peisen er det også et «stuegulv» med god plass til å stå. Ved at benkene senkes ned blir de mye mindre dominerende og rommet vil føles mer åpent samtidig som det får klarere skiller.

Doen er en usedvanlig lys utedo med stort gulv og sitteplass. Når man er ferdig ser man rett ut mot havgapet.



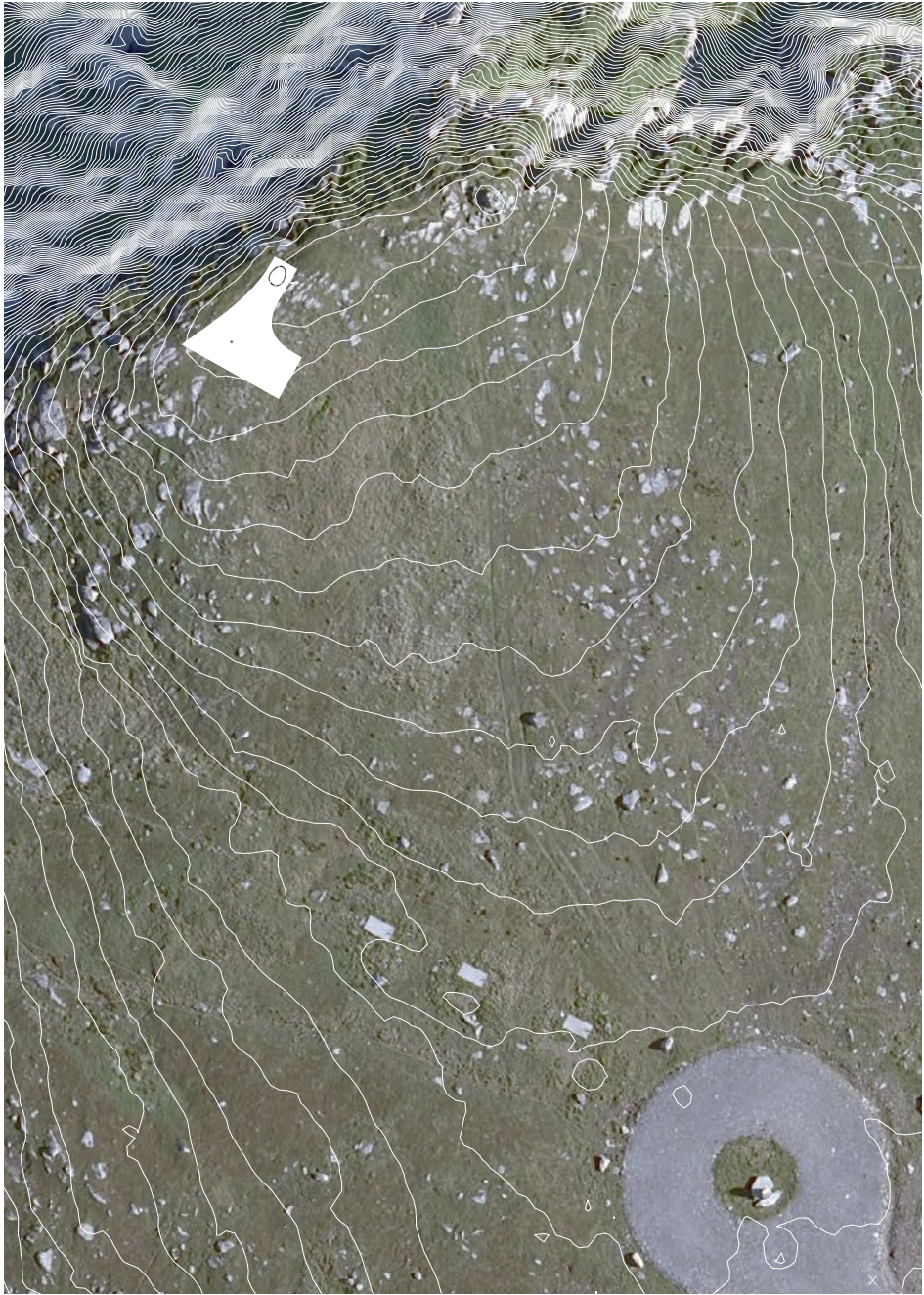


Plassering

Sånn kan det se ut ovenfra når bygningen står ferdig. Mellom den og kanten går den gamle stien. Rett øst er toppen, et fint uteområde for godværsdager. Også nedsiden av taket kan være et godt sted å sette seg, det ligger godt an for å få middagssol og gir god utsikt mot vindmøllene.

Fra parkeringsplassen og opp er det ca. 2km og 140 høydemeter på grusvei der man går rett ved foten av vindmøllene. Det siste stykket opp oppleves nesten flatt og går på behagelig torv og gress. En enkel tur med sjeldent fin utsikt. Men ofte i hardt vær, da er det ekstra godt å ha et lunt og fint mål på toppen.





Detaljer og materialer

Bygningen består av mer enn en gulvplan og takform. Jeg har også designet tilpasset interiør og forslag for byggeløsninger. Både benken og peisen skulle ha spesielle egenskaper og måtte lages fra bunn av. Det måtte også toalettet, som har en litt enklere form. Ved alle disse har jeg fokusert på muligheten til å bruke lett tilgjengelige metoder og materialer for å ikke legge enda mer komplikasjon oppå en allerede komplisert form.

Benken skulle være integrert i sittegruppen, gi flere mulige måter å sitte på og passe til formen på bygningen, peisen skulle være noe å sette seg rundt og samtidig bidra til å holde taket oppe, og døen måtte tilpasses et rom med en spesiell form og være behagelig å bruke.

Det trengs spesialtilpassede vinduer for dette. Vinduene må stabiliseres mot vinden. Det som holder dem på plass burde også holde taket på plass, både mot krefter oppover og nedover. Søylor av stålplater og -profiler er en mulig løsning for dette. Kanskje vinduene selv også kan bidra til støtten.

Veggen er bøydd, så for å tilpasse dørene kreves det enten at det er en kort «tunnel» ut av veggen der døra skal være, et overbygg over døra på innsiden eller at døra også er bøydd. I presentasjonsbildene er dørene bøydd, men designet legger ingen føringer på det. Det hadde vært en fordel med dører av samme type tre som benken. Det mest optimale på et sted der det blåser så mye hadde vært skyvedører, fordi åpning og lukking ikke påvirkes av vinden, men det kan være vanskelig å få til med tanke på bøyde vegger, vedlikehold og mulig skrangling i mye vind. Dørbredden må også justeres etter typen dør og hvor mye av åpningen som vil være fri når den åpnes.

Forslaget er å støpe hele bygningen av betong, både gulv, vegger og tak. Betong kan blandes forskjellig for å få forskjellige egenskaper, både egenskaper før den herdes, styrke og utseende. Utseendet til betongen påvirkes også av overflaten til forskalingen den støpes inntil. Å gå inn på typen betong for utseendets del vil være mer relevant senere i prosessen når kravene til blandingen er bestemt. Kravene avhenger både av formen og hvordan den støpes. For eksempel er det vanlig å lage denne typen form ved å sprøyte betong oppå en form, da er det viktig at den ikke renner ned før den herdes. Bruker man freste former er det mulig å få en veldig glatt overflate. På veggene på presentasjonsmodellen har betongen fått overflaten til treplanker ved å bruke liggende bordforskaling. Det passer med de tidlige konseptene for veggene og kan se bra ut. Tak og vegger i modellen har et samlet volum på 22.3m³

I tillegg har jeg vært i kontakt med Hydro om nyutviklingen med betong som kan armeres med aluminium. Det gjør det mulig å ha eksponert armering som både kan være fint estetisk og muliggjør å ha festemidler ferdig støpt inn i konstruksjonen. Å vurdere bruken av aluminiumsarmering i en kompleks form som taket er en stor oppgave i seg selv, så jeg valgte eksisterende byggemetoder. Å støpe inn deler av interiøret er en mulighet, men fordi interiøret for det meste består av sitteplasser, og aluminium leder mye varme, egner det seg bedre for festemidler. I Veggene kan det derimot gi mange spennende muligheter. Ved å eksponere deler av armeringen kan man lage et mønster i veggene som har noe av den samme effekten som det tidlige forslaget med metallstrimler uten å komplisere formen, og uten unødvendig vindstøy. I tillegg kan man feste døren på nye måter. En visualisering av dette er med på presentasjonen, men jeg har ikke gått inn på det tekniske.



Betongbenk med synlig aluminiumsarmering.



Visualisering av synlig aluminium og betong støpt med liggende bordforskaling. Dørrammen kan støpes rett inn i veggene.

Benk

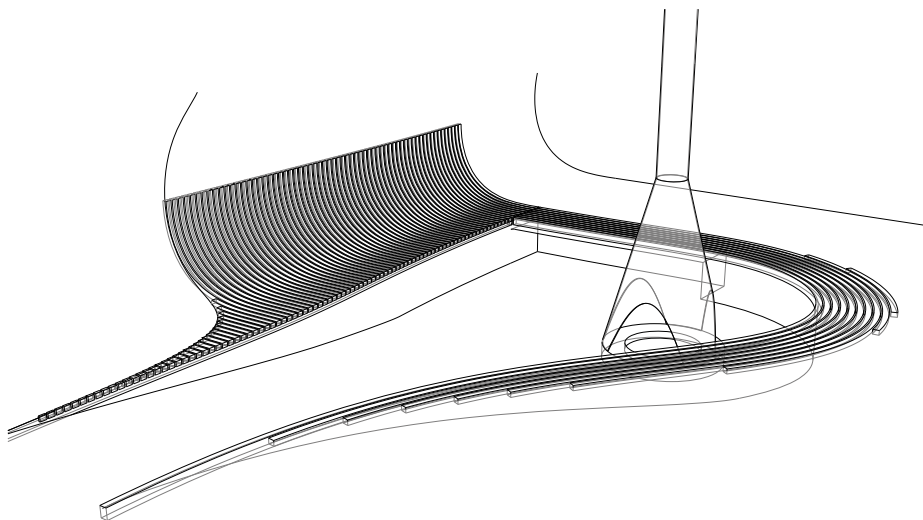
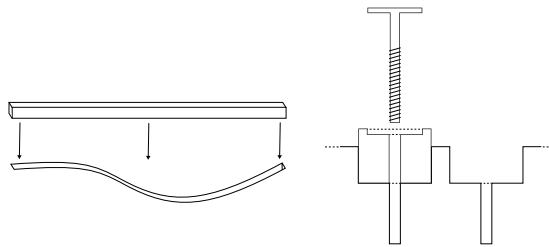
Formen til benken er inspirert av vindkurver som taket. Overgangen i bøyning fra horisontal til vertikal ble laget i sammenheng med da taket tok form. Ideen er at plankene benken er laget av enkelt kan skrues fast ned i spor som lages i betongen under støping. Avhengig av plankenes bredde og egenskaper vil dette la seg gjøre helt uten noe ekstra behandling av stykkene. For at stykkene ikke splittes av skruene de skrues fast med er det viktig at trykket på dem kommer fra sporene og hodet til skruen, og ikke skaftet. Nedsenkede skruer med så bredt hode som mulig er en fordel. Hull og senking må bores ut på forhånd, rett plassering av hullene er det under monteringen som krever mest nøyaktighet.

Formen til benken er bestemt av målet om å kunne sitte i forskjellige stillinger med forskjellig utsikt og forskjellig avstand til peisen. Benken blir smalere nærmere inngangen for å gi mer gulvplass, og fordi rampen går oppover og gjør plassen mindre egnet å sitte på.

Under benken, innerst, er det et rom til å oppbevare ved. Rommet er lett tilgjengelig og synlig når man har gått ned rampen og er samtidig rett ved peisen.

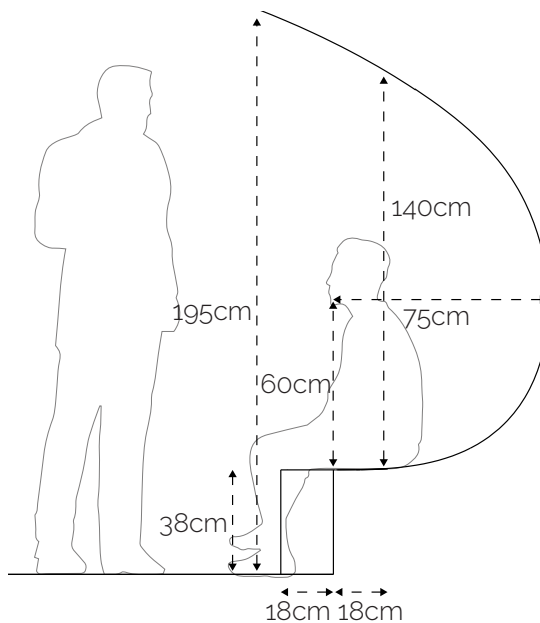
I denne modellen er plankene 3cm høye og 4cm brede, lengde har ikke noe å si, samme linje i benken kan gjerne bestå av flere stykker. Avstanden mellom plankene er 1cm, og dybden ned til betongen 1cm. Avstanden mellom plankene burde være lav for bedre komfort, men samtidig bred nok til at det lar seg vaske mellom. Avrunding av plankene kan bidra til begge deler, men for stor avrunding vil gjøre sittekomforten dårligere. Langs kanten til benken, ned mot gropen, må planken skrues fast innover mot veggen i stedet for gulvet. På modellen er planken på kanten ut mot vinduet ekstra høy, mens kanten inn mot hula har en ekstra planke under de man sitter på for å få samme høyde. Dette er både for litt bedre komfort og for å gjøre det mulig å skru fast planken ved kanten horisontalt. Det er viktig at man er i kontakt med tre på kanten og ikke betong, fordi det føles varmere og mykere. Ekstra avrunding her kan være en fordel.

Plankene kan bøyes ved å skrus ned i spor i gulvet. Det kan være en utfordring å lage spor der gulvet bøyes oppover. Fordi plankene ikke bøyes i gulvplanet der er det en mulig løsning å bruke tynnere planker i det området, og skru dem rett i gulvet/veggen uten spor.



Formen til taket i hula er bestemt etter mål for stå- og sitte høyde i tillegg til formen av selve benken. Det ble gjort med skisser i full skala og testing av sittestillinger.

Benken her har varierende bredde for å passe til forskjellige sittestillinger.



Peis

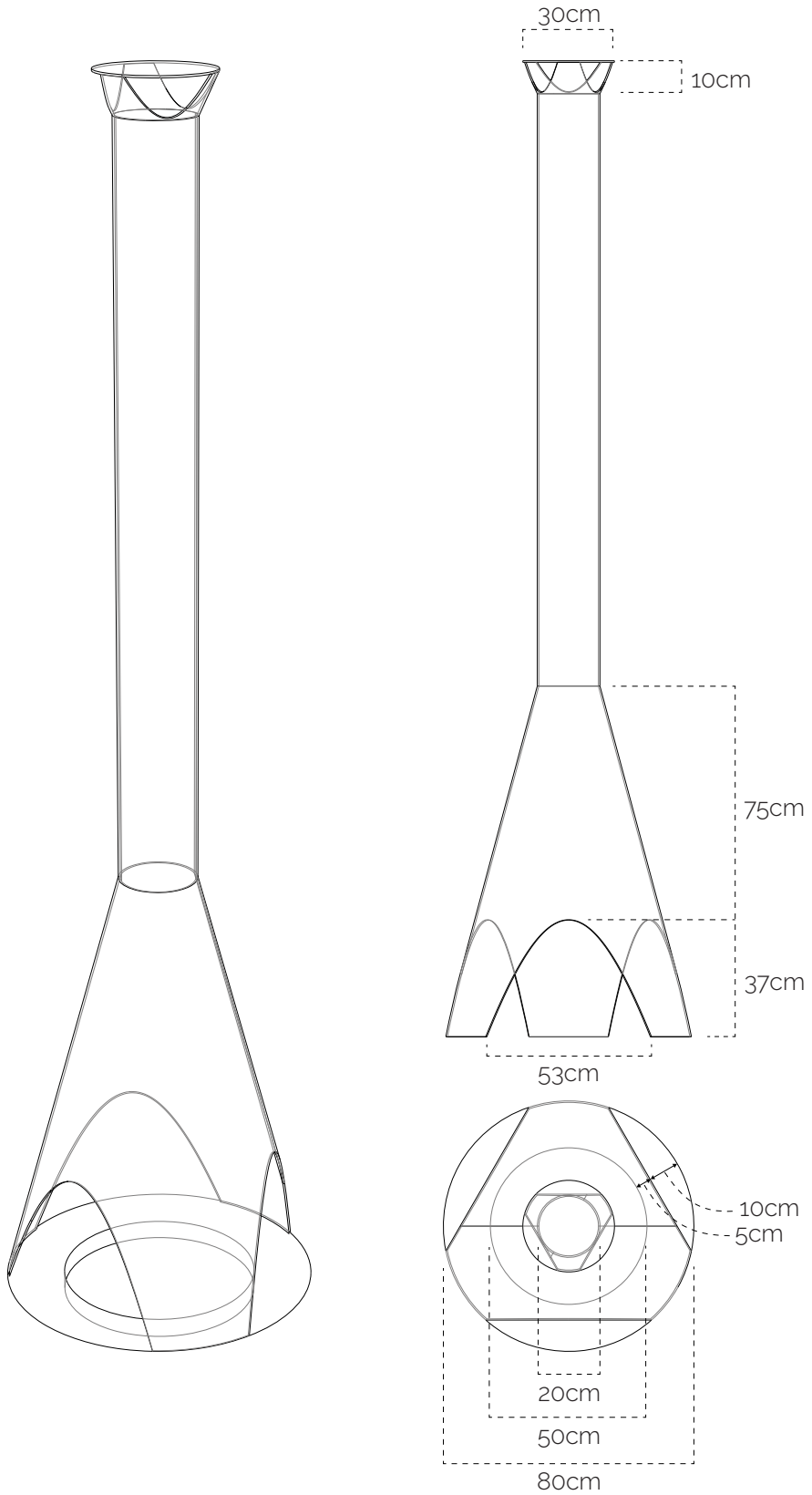
Peisen skulle oppfylle følgende krav: Rund form, innsyn fra alle sider, rett størrelse og kunne fungere som søyle.

Jeg designet en egen peis for bygget fordi jeg ikke fant en eksisterende peis som oppfylte kravene. Grunnlaget for designet i tillegg til kravene var at den skulle bestå av enkle former som er relativt enkle å lage og sette sammen. Denne peisen består, hvis man ser bort fra mulige festemidler ved gulvet og taket, av ett enkelt rør, en plate og to kjepler som er kuttet med tre helt rette kutt.

Målenene er basert på en sirkulær bålplass med diameter 50cm. Det er viktig at røyken går opp pipa og ikke ut i rommet. Samtidig skulle man ha brukelig innsyn til flammen, fordi det er viktig for peisen som «bålplass», samlingspunkt og fokus i rommet. I tillegg skulle den ikke virke stor og massiv og være minst mulig i veien mellom folk som sitter rundt bålet.

Den opprinnelige ideen var en muret peis, men det ville ta for mye plass i et område der små forskjeller betyr mye. Å bygge den av runde former av stål var et lokisk valg. Først sylindere, og så en kjeple som går over i sylinderen. Å lage rette kutt i en sylinder lager enkle og fine kurver i tillegg til at fortynningen av benene nedover følger en logisk form der man mister lite styrke sammenlignet med mange andre former. Tykkelsen til stålet utgjør en liten del av den totale formen og kan forandres uten å påvirke den mye.

Brattheten til kjeplen sammen med avstanden til kuttene fra sentrum bestemmer formen på hullene. Å optimalisere dette er viktig på grunn av røyken. Jeg utløste noen brannalarmer hjemme ved å sitte ved peisen og se hva som skulle til for at røyken skulle gå rett vei. Røyken går nesten rett opp, men vil følge luftstrømmer ettersom de dannes. Det er viktig at avtrekket har overheng over hvor røyken kommer fra. På det minste har denne 5cm overheng over det bredeste punktet på bålplassen, 37 cm over bakken. Når det blir varmt i pipa, vil skorsteinseffekten, stigende varm luft i pipa, føre til at luft suges opp og drar med seg røyken. Fordi bålplassen er såpass stor vil røyken fra et lite bål gå rett opp uten problemer, mens skorsteinseffekten bidrar til at all røyken også suges ut av rommet når bålet blir større. Dette burde prøves ut nærmere eller diskuteres med en ekspert.



Do

I forbindelse med Viewpoint Snøhetta-prosjektet ble det nevnt at doen var en absolutt nødvendighet hvis stedet skulle være et oppholdssted og turmål. Det var også et krav fra Dovre kommune. Beboerne på Kvalheim snakket også om fordelene det ville gi, både ved å forhindre forsøpling av stedet og å gjøre turen bedre for folk som er dårlig til beins eller bruker lang tid.

Jeg ville at doen burde være koblet til bygningen, men likevel være sin egen ting. Doen har fått sin plass på grunn av ideen med en åpen kanal i bygget. Det ble positivt mottatt, og siden da har den vært et enkelt, rundt rom. Et rundt rom møter kurvene i taket på en bedre måte enn et kantete ville gjort.

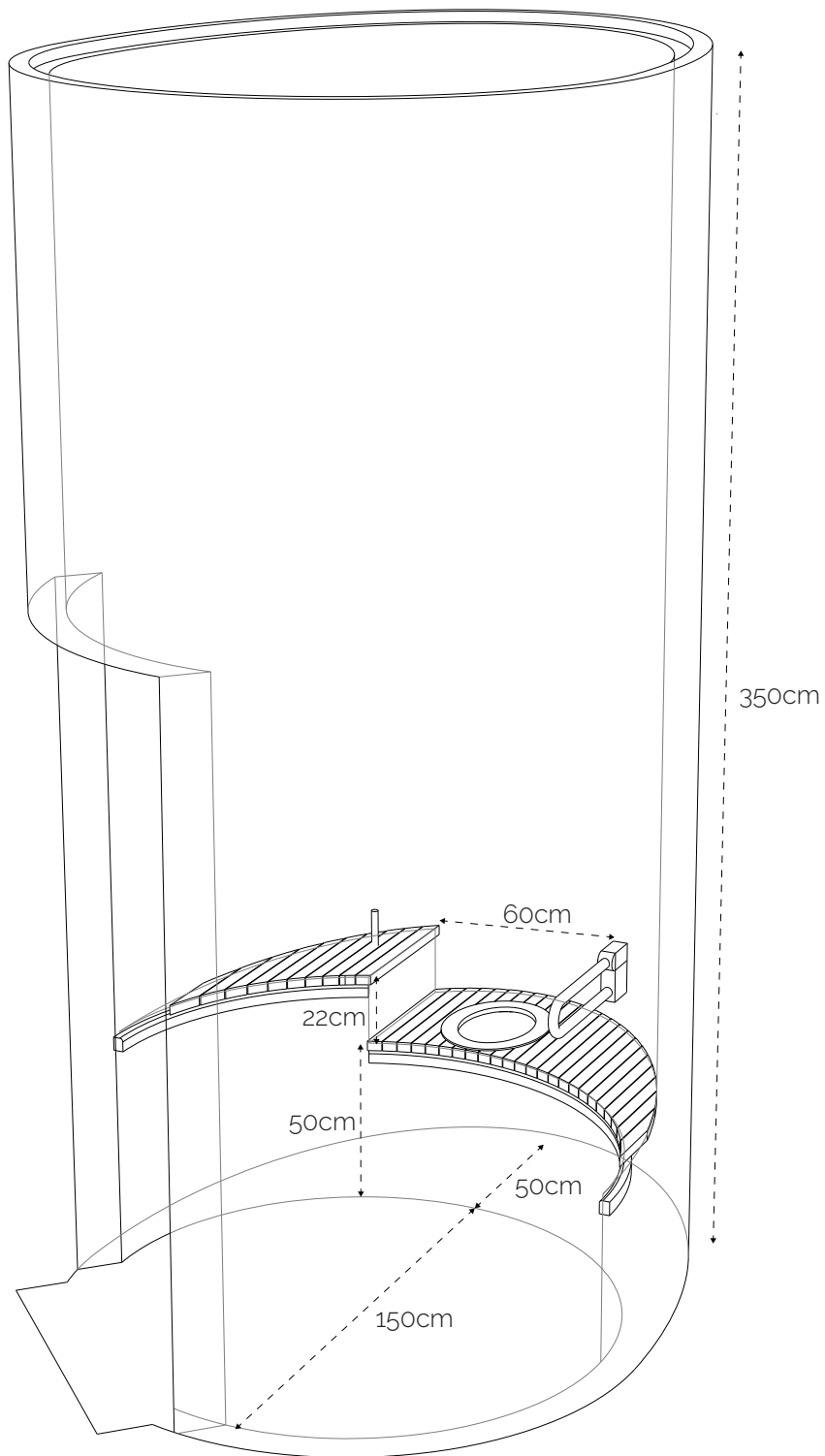
Rommet fortsetter opp gjennom taket fordi det gjør det mulig å montere uklart, men gjennomskinnelig glass på toppen og få inn dagslys. I tillegg passer det godt med komposisjonen av formen som helhet.

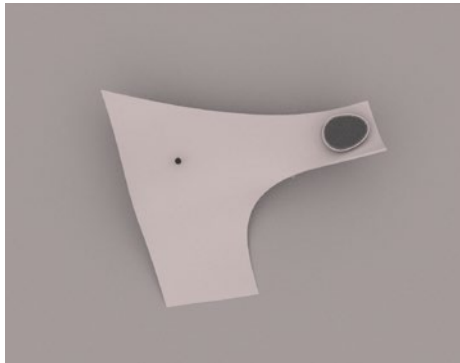
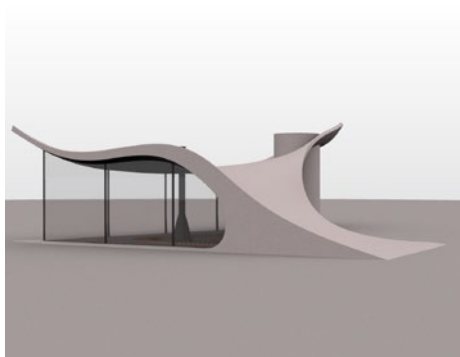
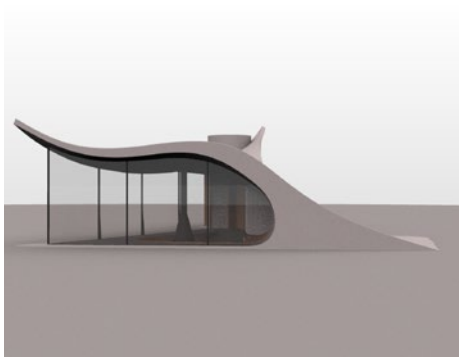
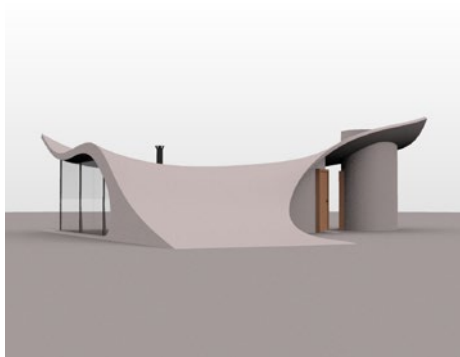
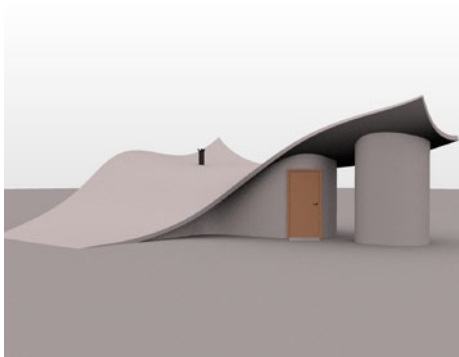
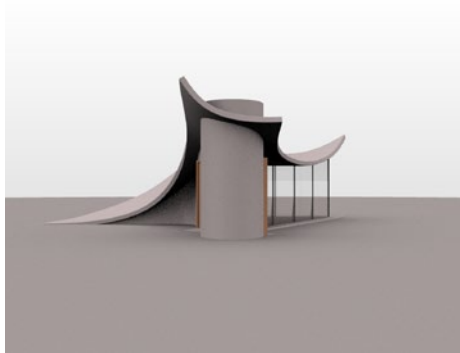
Formen til doen er bestemt av krav til offentlig toalett. Gulvet er en sirkel med radius på 1.5 m, doen er 50cm over bakken, på en hylle utenfor sirkelen og har 22cm høye armlener med 60cm avstand. Utstikket fra sirkelen som gir plass til hyllen er på 50cm og ellipseformet. Vanligvis kreves det ledig gulvplass på hver side av doen, men hyllen doen er plassert på gjør at utfordringene det skal løse, å kunne gå på fra siden, allerede er løst. Hyllen gir i tillegg god og komfortabel plass å sitte på og muligheter for å legge fra seg ting. Den ene siden av hyllen er høyere og kan fungere både som bord og armlene.

Formene i rommet er enkle og lette å holde rent. I dette forslaget er det planker på hele hylla, det vil føles varmere, mindre fuktig og mer innbydende. For vasking kan det være en fordel å lett kunne løfte disse ett eller et par stykker og sette dem på plass igjen.

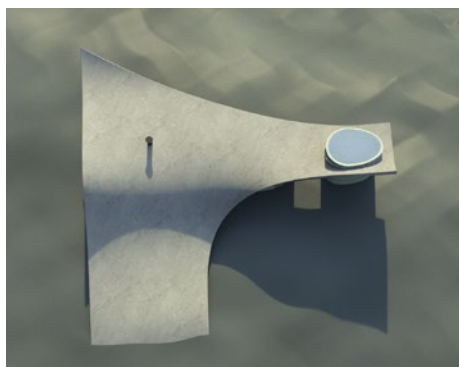
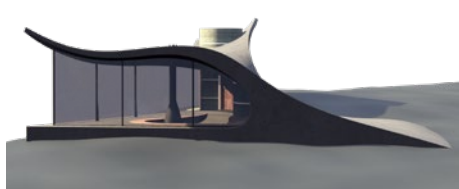
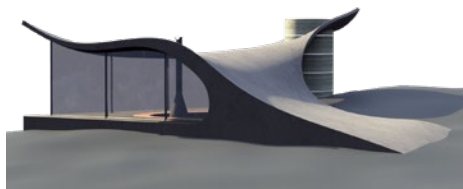
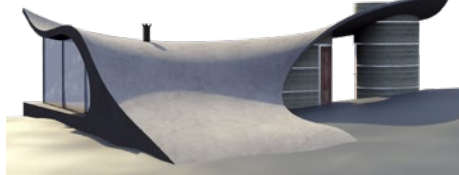
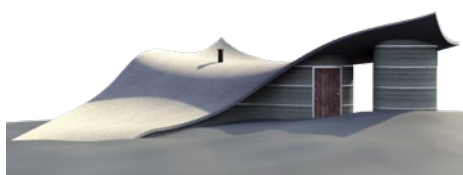
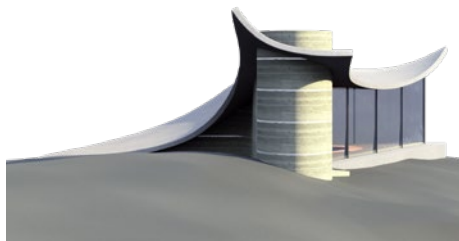
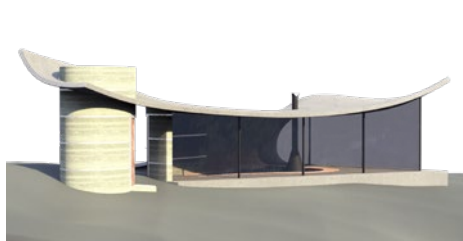
Designet legger ingen føringer for typen do, den kan i teorien være alt fra et enkelt hull i bakken til vannklosett. «Snurredass» og forbrenningstoalett ble nevnt i møter med Zephyr. Det er også plass til en vask på hylla hvis det ønskes. Under hylla er det mulig skaplass til blant annet dopapir.

Viktig om døren: En rett dør som monteres rett i åpningen i veggen vil ta opp en del av den krevde gulvplassen. Døren må derfor enten være montert på en kort utstikker fra veggen eller være bøyd. Det er også viktig at den åpnes utover.

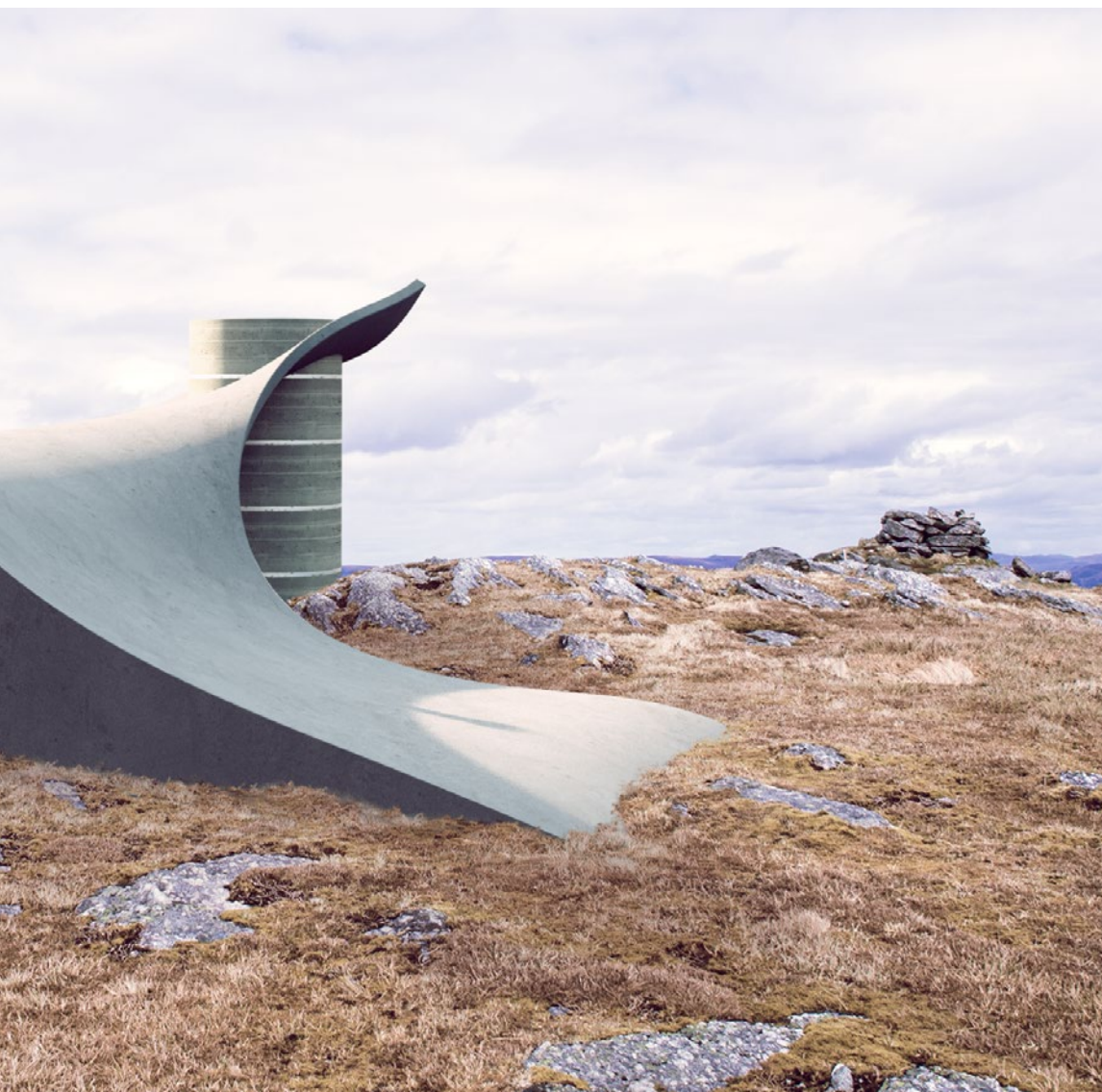




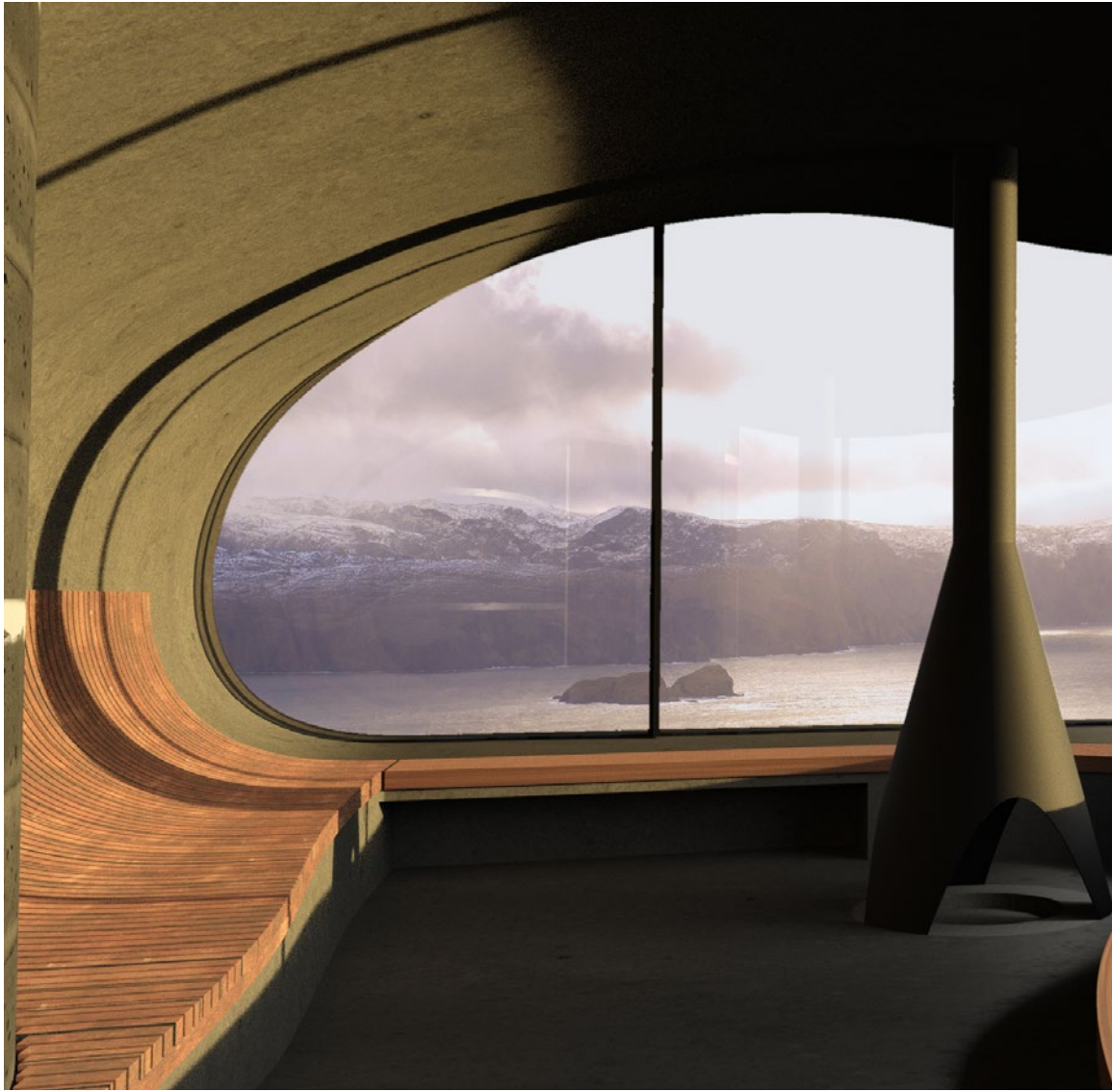
Visualisering. Rendinger i Rhino som ble brukt underveis i prosessen til venstre. Arnold-renderer med landskapsmodell og materialer til høyre.

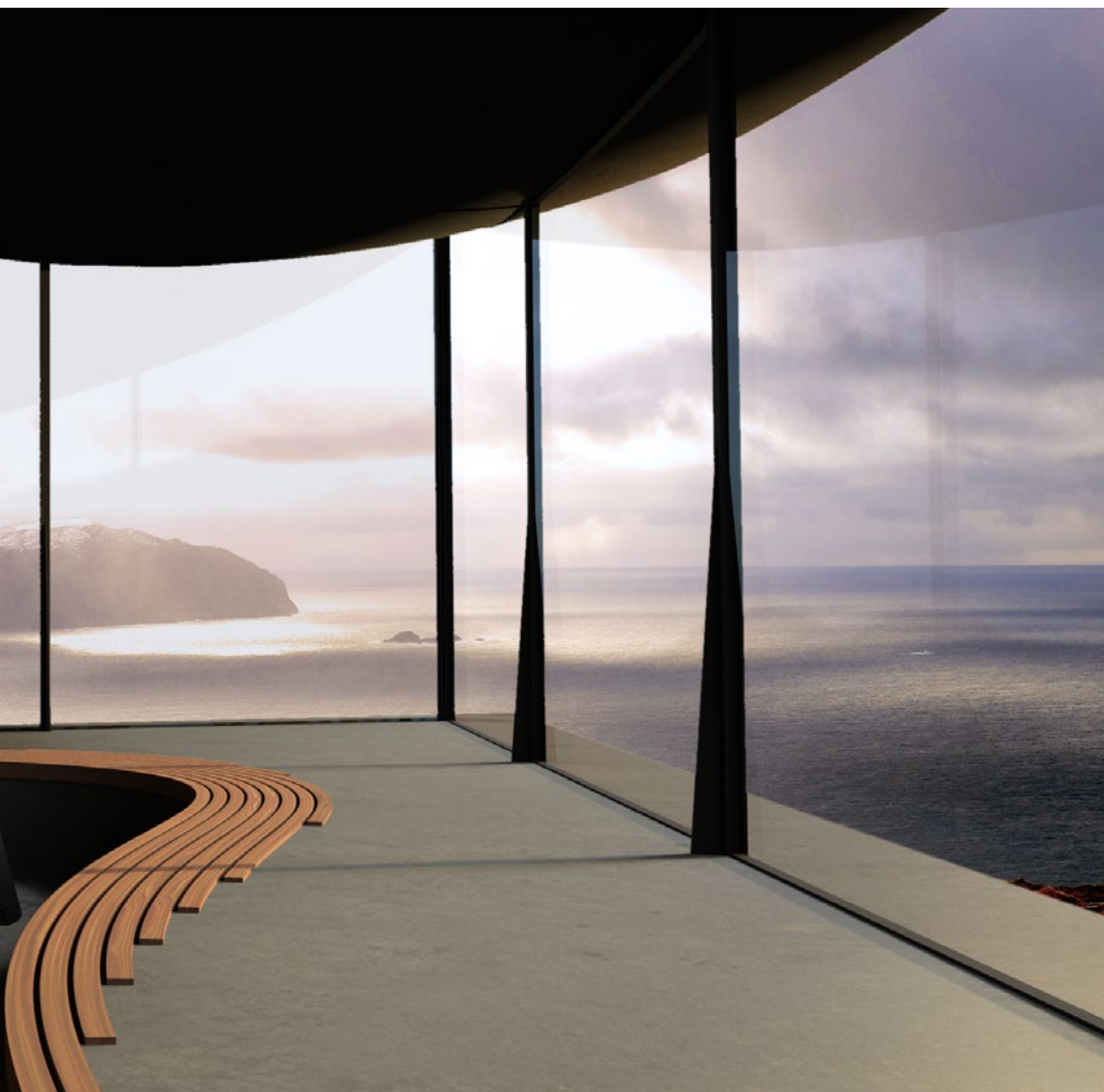






Visualisering i miljø ved hjelp av Arnold i 3DSmax og Photoshop.
Bakgrunnen er ca. den samme som i virkeligheten.





Utsikten og interiøret fra inngangen. Solen kan skinne inn på ettermiddagen og kvelden, og gir rommet forskjellig utseende etter været, årstiden og tiden på dagen.

Veien videre

Dette er resultatet av min ferdigskrevne masteroppgave. Jeg håper at Zephyr, de lokale, bedrifter, andre interessenter og besøkende liker det, og at det blir bygget. Men det gjenstår fortsatt arbeid før bygging kan begynne. Både å kartlegge leverandører, bidragsytere og kostnader, og prosessen fram til brukbare byggeplaner.

For å kunne bygge dette gjenstår det også en prosess med optimalisering av formen og bestemmelse av eksakte konstruksjonsmetoder. Det er viktig å hele tiden holde kontroll på valgene som ble tatt tidligere og hvorfor sånn at justeringer ikke fører til dårligere funksjon. Et godt samarbeid og kommunikasjon av interesser og mål med tjenestrytere og leverandører er viktig av samme grunn.

I grunn handler et slikt bygg om entusiasme. Både fra nærmiljøet og verden utenfor. Det vil bidra både til prosessen og bruken etterpå. Jeg håper jeg kan bidra underveis om det bygges. Både til utforming, å holde orden på det som må stemme over ens og skape entusiasme.



Kilder

- 1 Destinasjon Måløy, Emergence School of Leadership
- 2 nasjonaleturistveger.no
- 3 www.arkitektur.no/viewpoint-snohetta-tverrfjellhytta
- 4 Byggeteknisk forskrift, TEK17, <https://dibk.no/byggereglene/byggeteknisk-forskrift-tek17/>
- 5 Byggesaksforskriften, SAK10, <https://dibk.no/byggeregler/sak/>
- 6 Reguleringsplan for Mehuken Vindkraftverk
- 7 William J. R. Curtis - Modern Architecture Since 1900
- 8 Computer-Aided Architectural Design. Future Trajectories: 17th International
- 9 easyform.no
- 10 knowledge.autodesk.com/support/alias-products/
- 11 Pivot Produktdesign - Rhino Basics 2008
- 12 rhino3d.pl/docs/fairing.pdf

Bilder

| | |
|-------------------------------------|---|
| a, g | Private bilder tilsendt fra Kvalheim |
| b1 | fjordabladet.no |
| b3 | Fredrik Olastuen |
| b4 | strandbeest.com |
| b8 | Broadway Malyan Architects |
| c2 | Stevie Geisel, luv-fi.com |
| c3 | Masao Komura, Optical Effect of Inequality |
| d3 | Dorte Mandrup |
| f1 | henrypetersphotography.files.wordpress.com |
| f2 | Carolyn J. Russo |
| f3 | neckahn.com |
| h1,2 | norgeskart.no |
| i | Nasjonalbiblioteket |
| j | Destinasjon Måløy, Emergence School of Leadership |
| k, l | Nasjonale Turistveger |
| m | Avdeling for byggesaker, Kinn kommune |
| b2,5,6,7,9,10, c1, d1,2, e1-3, n1,2 | Bilder delt via Pinterest fra andre delingssider, ubestemt opphav |
| o1 | Zaha Hadid Architects |
| o2 | Rana Creek |
| o3 | Edmund Sumner |
| o5 | Diego Delso |
| p1 | Stefan Bauer |
| q1-3 | Dennis Gilstad |
| q4-6 | peri.com |
| r | vivest.no |
| s1, p2, o4 | Wikimedia Commons |
| s2-4 | mcneel.com |
| s5 | knowledge.autodesk.com/support/alias-products/ |
| t | Overhalla Betongbygg |
| x | Kartdata fra hoydedata.no og norgebilder.no |

Umerkede bilder har jeg laget selv eller er tatt på turen til Vågsøy.

