



Bacheloroppgave 2019: Toten Glass & Aluminium AS

Integrert og skjult takrennesystem for hagestuer

NTNU Gjøvik

Bachelor i Teknologidesign og Ledelse

Institutt for vareproduksjon og byggingteknikk

Innlevert 20. mai 2019

Veileder: Kari Oline Øverseth

Oppdragsgiver: Øystein Amlien

Andreas Jacobsen Askim 473313

Silje Victoria Høgsve Opheim 482555

Forord

For denne bacheloroppgaven har vi, Andreas Jacobsen Askim og Silje Victoria Høgsve Opheim, samarbeidet med bedriften Toten Glass & Aluminium AS. Gjennom et godt samarbeid, hvor sprø idéer og kreativitet har fått lov til å løpe fritt, har vi utviklet et produkt som vi håper å kunne se på mange hagestuer fremover i tiden.

Vi ønsker å takke Øystein Amlien, daglig leder ved bedriften, som har satt av sin tid til oss og som tok sjansen på å involvere oss i deres utviklingsprosjekt. Vi ønsker også å takke Øyvind Selmer Hoelsveen og Pål Ivar Hoelsveen ved bedriften, for deres innspill og idéer. Til slutt ønsker vi å takke de respondentene som har stilt opp til diverse spørreundersøkelser og fokusgrupper, og Kari Oline Øverseth som har veiledet oss gjennom denne prosessen.

English abstract

At today's market there is a wide variety of conservatories: you can build your own from scratch, buy modules, or you can buy a fully customized conservatory from a dealer. You can get them in aluminum, glulam and other materials, surrounded by glass windows and maybe also a glass roof. So, imagine that you have just bought this amazing addition to your house, but when it is constructed it stands out as a sore thumb on your house, and the beautiful details on your conservatory are distracted by a gutter. We believe in today's market, there is not enough room for creativity and personal adjustments, and that is what we want to address in this bachelor's assignment.

During this process, we have developed a complete system for gutters that will emphasize the aesthetics of conservatories, and let the buyer customize the details to their own liking. The gutters will be hidden in plain sight, surrounded by panels in wood or aluminum, designed to match the details of the house. This way the customers get a conservatory that matches their personal style, that also can be replaced as their personal preference change over time.

Sammendrag

I dagens marked er det et bredt spekter av ulike hagestuer; du kan bygge din egen fra bunnen av, kjøpe ferdige moduler, eller skreddersy din egen hagestue fra en forhandler. Du kan få levert hagestuene i aluminium, limtre eller andre materialer, med glassvinduer og kanskje også et glasstak. Ulempen med hagestuene i dagens marked er at de er vanskelig å tilpasse til boligens stilart, og takrennene som monteres bryter ofte med estetikken på hagestuen. Vi mener at i dagens marked er det ikke nok rom for kreativitet og personlige detaljer, og det er nettopp dette vi ønsker å ta for oss i denne bacheloroppgaven.

I løpet av denne prosessen har vi utviklet et komplett takrennesystem som vil bidra til det estetiske på hagestuen, og la kunden tilpasse designet etter deres stil. Takrennene vil skjules bak designpaneler i tre eller aluminium, designet for å passe med boligen. På denne måten får kundene en hagestue som matcher deres personlige stil, og som kan skiftes ut ettersom stilen deres endres over tid.

Innholdsfortegnelse

Forord	2
English abstract	3
Sammendrag	4
1. Introduksjon	8
1.1. Bakgrunn for prosjektvalg	8
1.2. Utforming av problemstilling	8
1.2.1. Problemstillingen	9
1.3. Gjennomførbarhet og usikkerhet	9
1.4. Mål	9
1.4.1. Effektmål	9
1.4.2. Resultatmål	9
1.5. Kravspesifikasjon	9
2. Teori	10
2.1. Begrepsdefinisjoner	10
2.2. Toten Glass & Aluminium AS	11
2.2.1. Om bedriften	11
2.2.2. Kundegrupper og brukergrupper	11
2.2.3. Eksisterende løsninger	13
2.2.4. Konkurrenter	14
2.2.5. Posisjonsmatrise	15
2.2.6. SWOT-analyse	16
2.3. Aluminium	16
2.3.1. Aluminiumslegeringer	17
2.3.2. Produksjonsmetoder	17
2.3.3. Overflatebehandling	19
2.3.4. Resirkulering	19
2.4. Plast	20
2.4.1. Produksjonsmetoder	20
2.5. Husstilarter	20
2.5.1. Funkis	20
2.5.2. Herskkelig	21
2.5.3. Tradisjonell/Klassisk	22
2.5.4. Fritidsbolig på fjellet	22
2.5.5. Fritidsbolig ved sjøen	23

3.	Metode.....	23
3.1.	Metodedefinisjoner.....	23
3.1.1.	Iterativ prosjektplanlegging.....	23
3.1.2.	Metodestrukturering.....	24
3.1.3.	Dybdeintervju.....	24
3.1.4.	Litteratursøk/Internettsøk.....	24
3.1.5.	Brainstorming.....	24
3.1.6.	Tankekart.....	24
3.1.7.	Visuelle søketeknikker.....	25
3.1.8.	Fokusgruppe.....	25
3.1.9.	Experience prototyping.....	26
3.1.10.	Funksjonsmodell.....	26
3.1.11.	Konsept-test.....	26
3.1.12.	Materialtesting.....	26
3.1.13.	3D-modellering.....	27
3.1.14.	3D-printing.....	27
3.1.15.	Programvare.....	27
3.2.	Metodestrukturering.....	28
4.	Resultat.....	28
4.1.	Fase A - Forstudie.....	28
4.1.1.	Kvantitative metoder.....	28
4.1.2.	Kvalitative metoder.....	29
4.2.	Fase B - takrenner.....	30
4.2.1.	Iterasjon 1.....	30
4.2.2.	Iterasjon 2.....	35
4.2.3.	Iterasjon 3.....	42
4.3.	Fase C – detaljer.....	44
4.3.1.	Iterasjon 1.....	44
4.3.2.	Iterasjon 2.....	53
4.4.	Fase D – designpaneler.....	54
4.4.1.	Iterasjon 1.....	54
4.5.	Fase E – sammenstilling.....	59
4.5.1.	3D-modellering.....	59
4.5.2.	3D-printing.....	60
4.5.3.	Komplett system.....	61

5. Analyse.....	68
5.1. Materialvalg.....	68
5.1.1. Fargevalg.....	70
5.1.2. Miljø.....	70
5.2. Produksjonsmetoder.....	71
5.3. Fremtidsutsikter.....	72
5.4. Usikkerheter.....	73
6. Konklusjon.....	74
7. Referanser.....	78
Vedlegg 1: Digital spørreundersøkelse.....	82
Vedlegg 2: Dybdeintervjuer.....	83
Vedlegg 3: Skisser.....	102
Vedlegg 4: Konseptforslag for designpaneler.....	127
Vedlegg 5: Tilbakemeldinger på designpaneler.....	131
Vedlegg 6: Tekniske tegninger.....	132
Vedlegg 7: Sammenstilling av 3D-print.....	137
Vedlegg 8: Attest fra Øystein Amlien, daglig leder ved Toten Glass & Aluminium.....	139

1. Introduksjon

Vi er to studenter som utdanner oss innen bachelor i Teknologidesign og ledelse ved NTNU Gjøvik. Våren 2019 fullfører vi vår bachelorutdanning ved å skrive en bacheloroppgave for Toten Glass & Aluminium AS, en lokal bedrift som ønsker å utvide sitt produktsortiment tilknyttet deres skreddersydde hagestuer.

1.1. Bakgrunn for prosjektvalg

Vi tok kontakt med Toten Glass & Aluminium AS, en bedrift vi var kjent med gjennom sosiale medier, for å høre om de hadde noen relevante oppdrag vi kunne ta for oss relatert til produktutvikling. Øystein Amlien, daglig leder ved bedriften, stilte seg positiv til involveringen av studenter i deres nye satsingsprosjekt hvor de ønsker å komme med et nytt konsept for hagestuer. De var svært åpne til innspill og idéer, og ønsket at vi skulle komme med forslag til hva vi ville jobbe med. I vårt første møte med daglig leder den 5. februar 2019, la han frem et ønske om å tilpasse utseendet på hagestuene deres, til å bedre passe inn med arkitekturen på deres kunders eksisterende hus. Vi på bachelorgruppen hadde en idémyldring hvor vi produserte rundt 5-6 ulike idéer som vi ønsket å jobbe med. Etter en samtale med daglig leder hvor vi presenterte forslagene våre, ble det bestemt at vi skulle utvikle et takrennesystem som var skjult bak designpaneler, der disse platene ble tilpasset husets arkitektur. Etter videre diskusjon med daglig leder ble oppgaven ytterligere definert.

1.2. Utforming av problemstilling

Hva?	Utvikle et takrennesystem og tilpasse hagestuenes stil etter husenes stilart/kundenes ønsker.
Hvem?	På oppdrag for Toten Glass & Aluminium AS.
Hvor?	NTNU i Gjøvik.
Hvordan?	Informasjons- og inspirasjonsinnhenting, skissering, prototyping, testing.
Når?	Våren 2019.
Hvorfor?	Et ønske om å utvide produktporteføljen til bedriften, samt utvikle et nytt konsept for hagestuer som skiller bedriften fra sine konkurrenter.

1.2.1. Problemstillingen

Hvordan utforme et integrert og skjult takrennesystem for hagestuer, som også komplimenterer husets stilart?

1.3. Gjennomførbarhet og usikkerhet

- Toten Glass & Aluminium har ingen informasjon om kundebasen sin
- Det er usikkerheter om de riktige testene av produktet som blir utviklet i denne oppgaven ikke kan gjennomføres pga. mangler på tilgjengelige ressurser
- Prosjektets åpne tolkning, det vil si vår designfrihet fra bedriftens side, vil åpne opp for usikkerhet ved om sluttresultatet vil bli betraktet av bedriften som en løsning de ønsker å utvikle videre

1.4. Mål

1.4.1. Effektmål

Ønsket effektmål er å utforme et produkt som Toten Glass & Aluminium AS vil produsere og tilby sine kunder. Det er også et ønsket effektmål at takrennesystemet vil bidra positivt til hagestuenes estetikk ved at de lett kan tilpasses forskjellige husstilarter for et mer helhetlig og skreddersydd utseende.

1.4.2. Resultatmål

Resultatmålet for denne oppgaven er å utvikle et fullstendig skjult og integrert takrennesystem, samt funksjonsriktig modell som fremstiller en gjennomførbar løsning som står i tråd med problemstillingen vår.

1.5. Kravspesifikasjon

Det ble opprettet designkrav basert på de kriteriene som må til for at løsningene skal gi godt nok kvalitativt resultat. Disse punktene ble satt opp i samråd med bedriften, samt ved en intuitiv filosofisk tankeprosess.

<u>Funksjon og produksjon</u>	Nødvendig	Ønskelig
Produktet skal kunne ekstruderes		x

Produktet skal kunne effektivt og trygt lede vann ut av systemet	x	
Produktet skal kunne passe til de eksisterende løsningene bedriften tilbyr for sine hagestuer	x	
Produktet skal kunne monteres på allerede oppførte hagestuer		x
Produktet skal kunne produseres i en aluminiumslegering; 6060 eller 6063 i tilstand T6	x	
<u>Estetikk</u>		
Produktet skal kunne tilpasses ulike arkitektoniske stilarter		x

2. Teori

2.1. Begrepsdefinisjoner

Hagestue: Et rom som binder utemiljøet og innemiljøet sammen, ofte ved bruk av store glassflater i vegger og tak, og gjerne med skyvedør ut mot hagen. Hagestuer kan være frittstående eller i tilknytning til huset (Amlien, 2019).

Vinterhage: Vinterisolert hagestue (Willab Garden, u.d.)



Figur 1. Gjengitt med tillatelse av Øystein Amlien, Toten Glass & Aluminium (Toten Glass & Aluminium, u.d.)

2.2. Toten Glass & Aluminium AS

2.2.1. Om bedriften

Toten Glass & Aluminium AS er en bedrift grunnlagt i januar 2017 beliggende på Lena i Østre Toten kommune. Bedriften er en produsent og produktleverandør av produkter i glass og aluminium tilsiktet i hovedsak for terrasser og balkonger, slik som hagestuer, balkonginnglassing, glasstak, glassrekkverk, m.m. Produktene deres består hovedsakelig av vedlikeholdsfrie materialer med lang levetid, og alle produktene blir spesialtilpasset til hver enkelt kunde slik at produktene oppfyller kundens ønsker i forhold til både utseende og funksjon. Bedriften benytter seg av kompetansen fra aluminiumsindustrien på Raufoss via deres aluminiumsleverandør, Hydal Aluminium Profiler, samt deres glassleverandør beliggende i Elverum, og bestreber seg på å benytte mest mulig lokale råvarer og leverandører. Med sin samlede kunnskap mener Toten Glass & Aluminium at de innehar en unik kunnskap innen deres produktsegment, noe som skinner igjennom i form av god kvalitet til deres kunder og voksende nettverk av forhandlere (Toten Glass & Aluminium AS, u.d.).

Bedriften er per januar 2019 i oppstartsfasen av et større utviklingsprosjekt hvor de ønsker å utvikle et helt nytt konsept for hagestuer. Målet for prosjektet er å revolusjonere dagens hagestuer som er preget av å være av eldre årgang og kopier av hverandre. Dette målet ønsker de å oppnå med å lansere et nytt konsept som ved enkle grep skal kunne tilpasses ulike husstilarter for en enda bedre skreddersydd løsning. På denne måten ønsker TG&A og skille seg fra sine konkurrenter og plassere seg som en seriøs og innovativ aktør på markedet (Amlien, 2019).

2.2.2. Kundegrupper og brukergrupper

Brukergruppen av produktet som blir utviklet i denne oppgaven, er ansatte ved Toten Glass & Aluminium og deres forhandlere. Deres interaksjon av produktet i forhold til installasjon av systemet definerer de som brukergruppen.

Kundegruppen (de som kjøper hagestue) finnes det ingen data på fra bedriftens side. Da vi (bachelorgruppen) ikke hadde tilstrekkelig tid eller ressurser i vår oppgave, fikk vi ingen spesifikk data som kunne generalisere en definisjon av kundegruppen for hagestuen og

takrennesystemet. Vi vil i grove trekk definere kundegruppen ut ifra de dataene vi har samlet inn i denne oppgaven, målt opp mot statistikk fra SSB.

Ifølge data fra SSB finnes det per 2019, 2.397.449 boliger i Norge der 1.183.653 av disse er bebodde selveier eneboliger. I Oppland er antall selveierboliger 63.035. I tabellen under ser vi en fordeling av familieforhold fordelt i snitt på alle boliger i Norge:

Familietype	Antall	Prosent
Husholdninger i alt	2 397 449	100,00 %
Aleneboende	921 860	38,45 %
Par uten hjemmeboende barn	576 000	24,00 %
Par med hjemmeboende barn	488 683	20,38 %
Aleneforeldre med barn	112 530	4,69 %
Familie med store barn	179 953	7,50 %
Flerfamiliehusholdninger med barn	31456	1,31 %
Flerfamiliehusholdninger uten barn	86889	3,62 %

Tabell hentet fra SSB (Statistisk Sentralbyrå, 2019)

Vi ser nærmere på familieforholdet og den tilhørende økonomien i husstanden for å kunne definere og segmentere en kundegruppe:

Familietype	Hele landet	Oppland
Alle husholdninger	431 000	408 000
Aleneboende under 30 år	210 000	196 000
Aleneboende 30 – 44 år	284 000	264 000
Aleneboende 45-66 år	273 000	256 000
Aleneboende over 67 år	214 000	200 000
Par uten barn, eldst under 30 år	474 000	450 000
Par uten barn, eldst 30-44 år	539 000	549 000
Par uten barn, eldst 45-66 år	602 000	553 000
Par uten barn, eldst over 67 år	451 000	421 000
Par med barn, yngste barn 0-5 år	648 000	606 000
Par med barn, yngste barn 6-17 år	734 000	677 000
Par med barn, yngste barn over 18 år	808 000	755 000
Aleneforeldre med barn, yngste barn 0-5 år	314 000	307 000
Aleneforeldre med barn, yngste barn 6-17 år	377 000	357 000
Aleneforeldre med barn, yngste barn over 18 år	460 000	450 000
Flerfamiliehusholdninger	655 000	649 000

Tabell hentet fra (Statistisk Sentralbyrå, 2017)

Ut ifra statistiske opplysningene ovenfor definerer vi kundegruppene rangert etter grupper med størst potensiale for kjøp (rangert fra mest sannsynlig for kjøp, til minst, der 1 er mest, og 3 er minst) slik:

Kundegruppe	Definisjon
Kundegruppe 1	Par med barn, yngste barn over 18 år
Kundegruppe 2	Par uten barn
Kundegruppe 3	Flerfamiliehusholdninger
Kundegruppe 4	Aleneforeldre med barn, yngste barn over 18 år

Disse gruppene vil gi retningslinjer ved markedsundersøkelser og ved markedsføring for oss i bacheloroppgaven, og for bedriften ved videre arbeid. Kundegruppe fokus 1, er den gruppen som tjener mest av alle grupper vi har analysert. Derfor bør denne gruppen være primærfokuset ved markedsføring av hagestuene og takrennesystemet.

2.2.3. Eksisterende løsninger

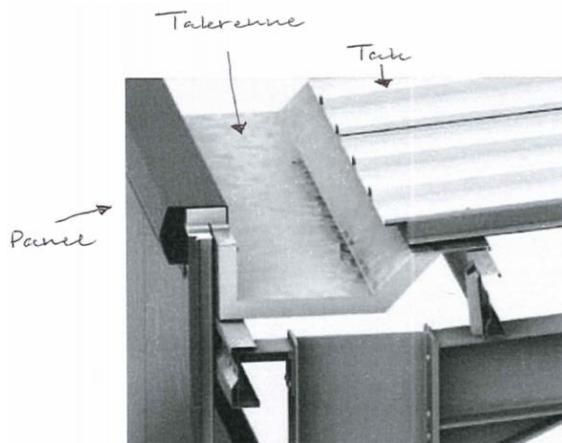
Det ble foretatt undersøkelser av eksisterende løsninger, dvs. løsninger som gjør at takrennesystemet blir skjult og/eller integrert. Denne undersøkelsen ble foretatt for å finne ut hva som finnes av løsninger som i sin helhet eller delvis løser vår problemstilling. Denne informasjonen er tenkt å bli tatt i bruk på to måter; for å kartlegge hva som fungerer og hva som ikke har fungert ved tidligere løsninger, og innhente inspirasjon og se forbedringspotensialet hos eksisterende løsninger. For å kunne fremlegge eksisterende løsninger satte vi opp noen parametere for å filtrere frem de løsningene som faktisk løste det vi er på utkikk etter å løse; å skjule en takrenne på en måte som bidrar til et uttrykk som er til fordel for byggets arkitektur. Parameterne vi satte, er som følger:

- Takrennene er helt skjult
- Teknisk løsning er realistisk i den grad at den lar seg produsere og selge på et marked
- Takrenne dekkes med noe som komplimenterer det arkitektoniske stiluttrykket til huset

I søken etter eksisterende løsninger ble søkeplattformene Google, Pinterest, Facebook og Instagram brukt. Søkordene som ble benyttet, var: «hagestuer», «vinterhage», «takrenner hagestue», «takrenne vinterhage», «integrerte takrenner», «skjulte takrenner», «innvendige takrenner», «integrated gutters», «hidden gutters», «gutters pergola», «pergola», «winter garden», «winter garden gutters» og «solarium gutters». For hvert resultat som ble generert fra hvert søkeord gikk vi igjennom rundt 300-500 av dem. Av disse resultatene var rundt 20%

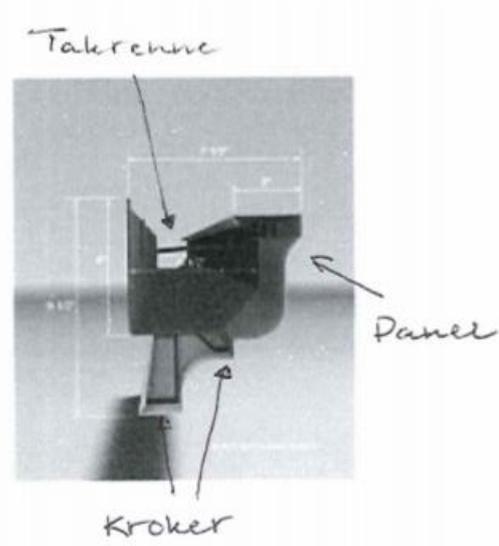
nettsider og 80% bilder. Da vi fikk mange forskjellige, men også mange like løsninger i våre resultater, valgte vi å kategorisere de etter likhetene mellom de forskjellige løsningene. Dette gjorde vi ved å ta frem eksempler som representerte lignende løsninger, slik som de vist under:

Eksisterende løsning 1



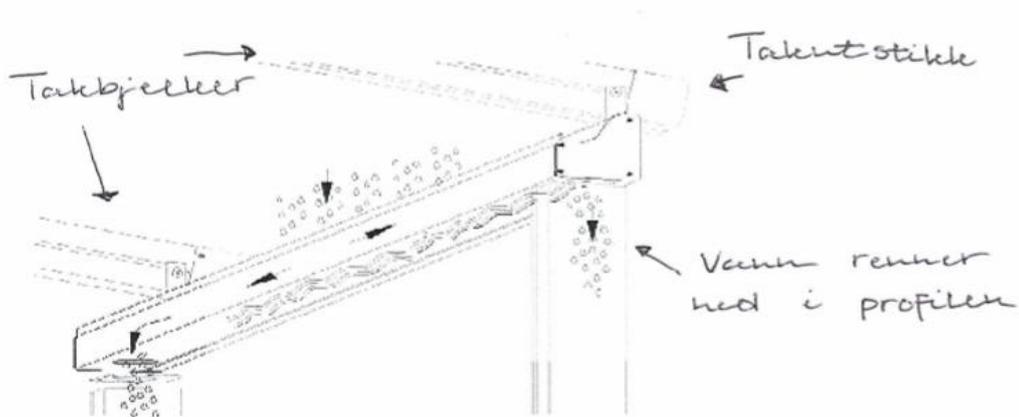
Figur 2: Privat illustrasjon

Eksisterende løsning 2



Figur 3: Privat illustrasjon

Eksisterende løsning 3



Figur 4: Privat illustrasjon

2.2.4. Konkurrenter

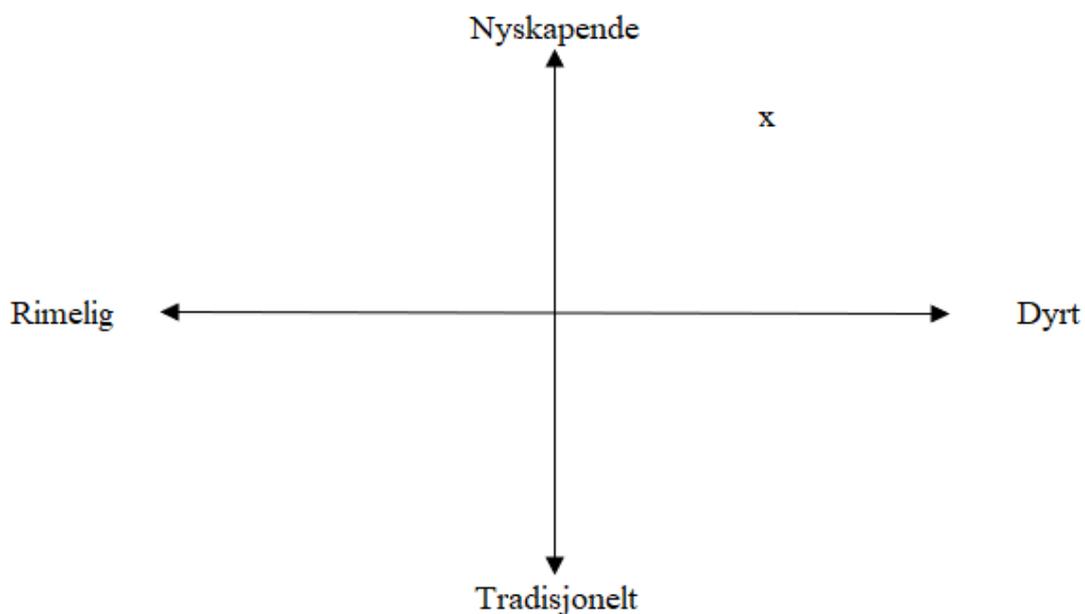
Blant konkurrentene til Toten Glass & Aluminium, er det flere som leverer hagestuer i form av skreddersydde løsninger og/eller komplette byggesett ut ifra moduler i standardmål og/eller spesialmål. Flere av konkurrentene tilbyr også løsninger for innglassing, glassrekkverk og andre produkter som man også finner i TG&A sin produktportefølje. Flere av de konkurrerende bedriftene leverer også produkter for drivhus. Blant konkurrentene er det også leverandører av

hagestuer/vinterhager i limtre som gir et annet designuttrykk enn hagestuer i aluminium, et alternativ Toten Glass & Aluminium ikke tilbyr sine kunder per d.d., Aktuelle konkurrenter er som følger:

- Willab Garden
- Grønt Fokus
- Bøcon
- Santex
- Veranda
- Utedesign
- Uteplassen
- Lagerutsalget Rudshøgda

Konkurrentene nevnt over er i hovedsak leverandører av hagestuer/vinterhager med produksjon i utlandet, noen er lokale bedrifter med egen produksjon. Flere av bedriftene, slik som Willab Garden og Grønt Fokus, har nettsider hvor kundene kan benytte et planleggingsverktøy for å designe sin egen hagestue på deres nettsider, ved bruk av moduler som kan tilpasses til en viss grad. Disse bedriftene er også store aktører i markedet, som derfor kan kjøre kampanjer på sine produkter (Willab Garden, 2019). Masseproduksjon av moduler gjør at bedriften har mulighet til å senke sine priser, noe daglig leder ved Toten Glass & Aluminium ser på som et konkurransefortrinn de ikke har ettersom de spesialtilpasser alle sine produkter. Bedriften ønsker i stedet å fokusere på kvalitet og skreddersydde løsninger som sine konkurransefortrinn, sier daglig leder (Toten Glass & Aluminium AS, u.d.).

2.2.5. Posisjonsmatrise



Figur 5: Privat illustrasjon

Det ble utformet en posisjonsmatrise på bakgrunn av den informasjonen vi hadde innhentet om Toten Glass & Aluminium. Vi har valgt å plassere bedriften som nyskapende, i hovedsak basert på utviklingsprosjektet de har oppstartet, og mot dyrt pga. de er en bedrift som tilbyr skreddersydde løsninger kontra ferdige moduler. Vi anser det som ønskelig at vi plasserer oss i tråd med denne posisjonsmatrisen i utviklingen av produktet for denne oppgaven.

2.2.6. SWOT-analyse

Det ble utarbeidet en SWOT-analyse (strengths, weaknesses, opportunities, threats) for å kartlegge hvilke styrker, svakheter, muligheter og trusler står ovenfor i utviklingen av et nytt produkt.

Styrker	Svakheter
<ul style="list-style-type: none"> • Kvalitet • Kompetanse 	<ul style="list-style-type: none"> • Pris • Begrenset marked
Muligheter	Trusler
<ul style="list-style-type: none"> • Innovative løsninger • Innovativt design • Mulighet for utvidelse (hus og hytter) 	<ul style="list-style-type: none"> • Konkurrenter kan komme med lignende løsninger/kopier • Brukerne ser ikke verdien av produktet

2.3. Aluminium

Aluminium er et grunnstoff som utvinnes av råvaren bauksitt; en leirelignende jordtype som befinner seg rundt ekvator. Ut fra bauksitt utvinnes aluminiumoksid gjennom en raffineringssprosess før den varmes og blir filtrert og tørket til et hvitt aluminiumoksidpulver. Det hvite pulveret blir omdannet til aluminium i en foredlingsprosess sammen med elektrisitet og karbon, som resulterer i flytende aluminium som videre kan støpes ut ifra tiltenkt bruksområde. Vanligst er å støpe den flytende aluminiumen til pressbolter, støpelegeringer og valseblokker slik at de er tilpasset de mest vanlige produksjonsmetodene (Hydro, u.d.). På grunn av sine mange gode materialeegenskaper er aluminium et materiale som benyttes i en rekke ulike produkter (Hydro, u.d.). Toten Glass & Aluminium har valgt dette som et av sine hovedmaterialer i sine hagestuer på grunnlag av blant annet styrke, levetid og vedlikehold. Andre materialeegenskaper er (Hydro, u.d.):

- Sterkt og lett
- Brannsikkert
- Lett å forme
- Lett å resirkulere

- Godt egnet til oppbevaring av mat
- God refleksor
- Langt liv med lite vedlikehold
- God leder av varme og elektrisitet

2.3.1. Aluminiumslegeringer

Aluminium er et relativt mykt materiale og alene vil det ikke ha de egnede egenskapene som er nødvendig til bruk i ulike produkter. Aluminiumen tilsettes derfor ett eller flere andre typer materialer for å forbedre materialeegenskapene – det er dette som kalles for legeringer. Ved å tilsette legeringselementer med aluminium vil man kunne oppnå forsterkede egenskaper mtp. korrosjon, mekaniske egenskaper og hardhet. De vanligste legeringselementene for aluminium er magnesium, silisium, kobber, mangan og sink. I kommersiell sammenheng brukes ren aluminium i begrenset grad, og oftest er det en aluminiumslegering som benyttes i produksjonen (Christensen, 2019).

Toten Glass & Aluminium benytter seg i hovedsak av to ulike aluminiumslegeringer for deres hagestuer; 6060 og 6063 i tilstand T6. 6060 benyttes for de fleste profilene i hagestuen, og 6063 benyttes på dørhåndtak som krever ekstra styrke. Generelt er aluminiumslegeringen 6060 en legering som brukes oftest hvor det er behov for en finish av best mulig kvalitet og der styrken ikke er en avgjørende faktor (Hydro, u.d.). Legeringen 6063 er en legering som kan varmebehandles og får et flott utseende etter anodisering, en type behandling i et oksiderende bad for å bygge opp et beskyttende lag på overflaten (Almar-Næss, 2018). Legeringen har svært god korrosjonsbestandighet og er lett å bearbeide og sveise (Hydro, u.d.). Flere materialeegenskaper for de tre ulike legeringene finner man i tabellen under:

Legering	Tilstand	Flytegrense (Rp0,2)	Strekkfasthet (Rm)	Forlengelse (A5)	Brinell hardhet (HB)
6060	T6	160 MPa	215 MPa	6 %	60
		150 MPa	195 MPa	6 %	57
6063	T6	200 MPa	245 MPa	6 %	76
		180 MPa	225 MPa	6 %	68

Tabell hentet fra (Hydal, u.d.)

2.3.2. Produksjonsmetoder

2.3.2.1. Ekstrudering

Ekstrudering er en plastisk formgivingsprosess som innebærer at en aluminiumsbolt i kald eller varm tilstand blir presset gjennom et verktøy under høyt trykk, for deretter å avkjøles ved hjelp av luft eller vann. Avkjølingsmetode avhenger av størrelse på profilen, veggykkelse, form,

legering og ønskede egenskaper. Verktøyet har en dyse som aluminiumsbolten går gjennom og gir produktet ønsket tverrsnitt (Hydal Aluminium Profiler, u.d.). På grunn av sine gode materialegenskaper kan aluminium formgis på utallige mange måter som gir en stor frihet innenfor design og konstruksjon (Almar-Næss, 2018). Alle aluminiumsprofiler som Toten Glass & Aluminium benytter seg av produseres av Hydal Aluminium Profiler (HAP) som har over 50 års erfaring fra aluminiumsindustrien med spesialisering innen ekstrudering av aluminium (Hydal Aluminium Profiler, u.d.).



Figur 6: Illustrasjon gjengitt med tillatelse av Klaus Hamar, Hydal Aluminium Profiler (HAP, 2019)

2.3.2.2. Klipping

Klipping er en oppdelende bearbeidingsprosess som deler plateemner langs en skjærelinje uten dannelse av spon. Klipping foregår i en rekke metoder, men for denne bacheloroppgaven henvises det til avklipping. Avklipping benyttes når emner av en større enhet klippes, når en enhet deles opp i sammenhengende deler, eller når hjørner klippes av på emner (Corneliussen, 2001).

2.3.2.3. Hulling (lokking)

Lokking foregår ved at klippeverktøy med diameter til hullet som skal lokkes presses med stor kraft og med hurtig bevegelse. Bøsset som blir igjen er svinn.

2.3.2.4. Senkesmiing

Senkesmiing fungerer ved at et en oversenke og en undersenke som har formen til den endelige delen, presser materialet (aluminiumsplater i dette prosjektets tilfelle) sammen. Dette resulterer i at så lenge det er stort nok trykk i forhold til ønsket utforming vil materialet deformeres plastisk til riktig form (her må den elastiske tilbake-spenningen tas med i betraktning). Senkesmiing kan foregå med åpen eller lukket system; med åpent system vil det bli grading rundt kanten av produktet som må klippes bort. Ved lukket smiing må materialvolumet være eksakt i forhold til endeproduktet for å fylle hele formen (Corneliussen, 2001).

2.3.2.5. Boring

Boring er en tilvirkningsteknikk som ved hjelp av rotasjonen av et bor, og med hånd-, og/eller hydraulisk kraft presser boret igjennom et arbeidsstykke for å skape et delvis eller et gjennomgående hull (Corneliussen, 2001).

2.3.3. Overflatebehandling

2.3.3.1. Pulverlakkering

Pulverlakkering er en type overflatebehandling for blant annet aluminium og stål hvor man påfører en lakk på ønsket objekt. Objektet som skal lakkeres går igjennom en forbehandlingsprosess (vask), klargjøringsprosess (kjemisk omvandling), tørkeprosess, påføringsprosess (med pulver), og en herdeprosess, ofte i halvautomatiske anlegg. Pulverlakk er unikt i den form at det leveres som pulver. Ved påføring sprøytes pulveret på objektet, og ved en elektrostatisk tiltrekning fester pulveret seg til objektet. Pulverlakkering er en type overflatebehandling uten flyktige løsemidler, noe som fører til et bedre arbeidsmiljø enn flere andre typer overflatebehandlinger (Norsk Pulverlakkteknisk Forening, 2013).

2.3.4. Resirkulering

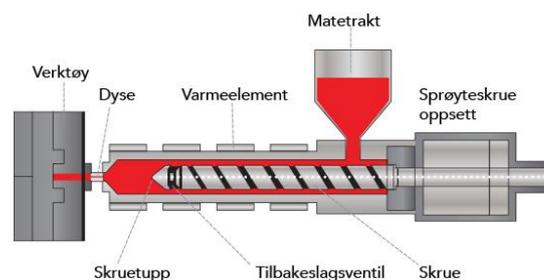
Aluminium er et materiale som kan resirkuleres om og om igjen uten at det går på bekostning av materialkvaliteten, og med mindre enn 3% materialtap ved omsmelting. Ved resirkulering av aluminium behøves kun 5% av energien som brukes ved produksjonen av primæraluminium, og man sparer derfor store mengder energi og CO₂. I tillegg vil resirkulering bidra til reduserte utslipp og føre til mindre landskapsendringer som en konsekvens av gruvevirksomheter og raffineringsevirkosomheter tilknyttet produksjonen av primæraluminium. I dag er ca. 75% av all aluminium som noen gang er produsert fortsatt i bruk, men som gjør at mengden av aluminium som resirkuleres dekker kun 20-25% av etterspørselen (Hydro, u.d.). Det fører til at for å dekke markedets behov for aluminium må det produseres primæraluminium, en produksjonsprosess som utgjør 1% av alle klimagassutslipp i verden (Bazilchuk, 2015).

2.4. Plast

2.4.1. Produksjonsmetoder

2.4.1.1. Sprøytestøping

Støpte plastprodukter blir i all hovedsak støpt i en sprøytestøpemaskin med ekstruderingskrue. Sprøytestøpemaskinen består av innmater for plast-pellets, en stempelmotor, ekstruderingskrue, et innsprøytesystem og et formsystem. Maskinen fungerer ved at plastpellets av termoplast fylles i trakten for innmateria som føres i bakkant av ekstruderingskruen. Skruen roterer og presser plasten innover i skruen. Friksjonen fra denne prosessen gjør at plastikken smelter rundt 80%, mens utvendige varmeelementer sørger for at plasten smelter helt (siste 20%). Når plasten har nådd enden og i forkant av skruen, lukkes en ventil som sperrer plasten fra å bevege seg bakover igjen, og plasten presses med hjelp av ekstruderingskruen inn i en form. Etter en størkningsprosess (ofte veldig kortvarig) åpnes formen og utløserpinner dytter den sprøytestøpte plastdelen ut.



Figur 7: Illustrasjon gjengitt med tillatelse av Kjell Martinsen, MVP AS (MVP, 2019)

2.5. Husstilarter

Ønsket til Toten Glass & Aluminium AS, som ble lagt frem under vårt første møte 5. februar 2019, er å utvikle produkter som kan tilpasses ulike arkitektoniske byggestilarter. Disse stilartene har blitt valgt ut av de ansatte ved bedriften i forkant av dette prosjektet, og inkluderer: funksis, tradisjonell og herskabelig stil. Det er også ønskelig å tilpasse produktene til fritidsboliger på fjellet og ved sjøen.

2.5.1. Funksis

Funksis er et sjargongnavn som kommer fra funksjonalismen; en stilretning med utgangspunkt i enkle og rene former. Funksjonalismen oppstod i årene mellom 20- og 40-tallet på bakgrunn av nye byggeteknikker som oppstod (Blom, 2018) og et økt fokus på menneskelige behov i.f.t. bedre planløsninger, tilgang på lys og luft, og nærhet til naturen utenfor (Sprovin, 2019).

Dagens kjennetegn knyttet til funkishus er rette linjer, store vindusflater, og gjerne flatt tak med takterrasse, evt. mønet tak uten takskjegg (Mesterhus, 2019).



Figur 8: Illustrasjon gjengitt med tillatelse av Gunn Furulund Hedemann, BoligPartner (BoligPartner, 2019)

2.5.2. Herskabelig

I snakk om herskabelig byggestil refereres det ofte til arkitektur utformet på 1920-tallet under klassisismen hvor det var stort fokus på geometriske former, symmetri og andre klassiske referanser (Sprovin, 2019). Karakteristiske trekk ved et herskabelig hus er ulike dekorative elementer hentet fra antikken som blant annet søyler, pilastre og gavler, samt andre trekk slik som doble dører og store vinduer som står i stil med takhøyden og oser eksklusivitet. Herskabelige hus dekkes ofte i stående panel for å understreke høyden enda mer, og beises ofte i lyse farger, slik som hvitt, med rødt eller sort valmtak/saltak (Mesterhus, 2019).



Figur 9: Illustrasjon gjengitt med tillatelse av Gunn Furulund Hedemann, BoligPartner (BoligPartner, 2019)

2.5.3. Tradisjonell/Klassisk

De tradisjonelle husene er inspirert av den norske byggetradisjonen som har utviklet seg gjennom hundrevis av år, og karakteriseres ved saltak, tradisjonell bordkledning og en symmetrisk plassering av vinduer og dører (Mesterhus, 2019).



Figur 10: Illustrasjon gjengitt med tillatelse av Cathrine Snarud Øverby, Nordbolig (Nordbolig, 2019)

2.5.4. Fritidsbolig på fjellet

En fritidsbolig på fjellet (fjellhytte), er ofte inspirert av naturen rundt seg, og derfor ser man ofte at hyttene er utført i mørke, naturlige toner og med mer «tyngde» i designet, både utvendig og innvendig (Bakke, 2019). Byggemetoden for mange fjellhytter stammer fra lafting, en metode kjent tilbake ifra oldtiden, og som dominerte den norske byggemetoden gjennom middelalderen og til slutten av 1800-tallet. I dag forekommer lafting nesten bare i forbindelse med bygging av hytter (Thue, 2019). Fjellhytter har ofte saltak, gjerne med torv for å integrere hytten enda mer inn i fjellandskapet omkring seg, og overbygde verandaer og balkonger støttes opp av stolper med enkle utskjæringer (Mesterhus, 2019). Tidligere hadde hyttene relativt små vinduer, men med tiden har de utviklet seg til å bli større for bedre lysinnslipp og for bedre utnyttelse av utsikten (Bakke, 2019).



Figur 11: Illustrasjon gjengitt med tillatelse av Monica Blom Thorsen, Mesterhus (Mesterhus, 2019)

2.5.5. Fritidsbolig ved sjøen

Sjøhytter har som kjennetegn å bære preg av det maritime miljøet de omgir seg i, ved bruk av lyse fargetoner, gjerne med innslag av blått og rødt. Sjøhytter blir gjerne benyttet om sommeren og derfor holdes stilen lys og enkel. Ut ifra illustrasjonen under, kan man se en sjøhytte kjennetegnet av saltak og veranda mot sjøen. Ellers kan man si at sjøhytter har lite «typiske kjennetegn».



Figur 12: Illustrasjon gjengitt med tillatelse av Mona Schjølseth, Sande Hus og Hytter (Sande Hus og Hytter, 2019)

3. Metode

3.1. Metodedefinisjoner

3.1.1. Iterativ prosjektplanlegging

For denne oppgaven har vi benyttet metoden iterativ prosjektplanlegging som en gjentagende prosess der planleggingen er utviklet over et flertall av intervaller. Det vil si at man går tilbake

til prosjektplanen og utvikler denne etter hvert som prosjektet gjennomføres. Dette er ikke den samme prosessen som selve produktutviklingen, som også er en iterativ prosess.

3.1.2. Metodestrukturering

Metodestrukturering er en metode vi har benyttet for å kartlegge, planlegge og sette opp metodene som er relevante for prosjektets karakter. Metodene som dette punktet skal bestå av skal planlegges ut ifra de begrensningene som definerer prosjektet; prosjektets tidsomfang, tilgjengelige ressurser og teori.

3.1.3. Dybdeintervju

Dybdeintervjuer benyttes når forskeren er interessert i å få en dypere forståelse av en persons atferd, motiver og personlighet. I et dybdeintervju oppmuntrer intervjueren informanten til å bruke egne ord i fortellingen om erfaringer og holdninger relevante for problemstillingen. Svarene må tolkes ut ifra mimikk, tonefall og kroppsspråk. Dybdeintervjuer er uformelle og skjer på en standardisert måte ved bruk av en mal for spørsmålene (Halvorsen, 2008).

3.1.4. Litteratursøk/Internettsøk

For denne metoden gjennomføres det litteratur- og internettsøk for å samle relevant data for prosjektet. Dataene samles inn for å underbygge både metode- og prosjektplanleggingsprosessen. Søkene gjennomføres i forkant og underveis i prosjektet, og er henvist til med siteringer i teksten og referanseliste.

3.1.5. Brainstorming

Brainstorming er en metode som gjerne benyttes når man skal komme i gang med en idéprosess, men som også kan benyttes jevnlig gjennom et prosjekt, uavhengig av hvilken fase man er i. Ved brainstorming møtes en gruppe deltakere og genererer idéer knyttet til temaet de ønsker å ta for seg, og lar seg inspirere av hverandre for videre idégenerering (Grimsgaard, 2018).

3.1.6. Tankekart

Tankekart er en form for brainstorming, og går ut på å illustrere tanker og idéer man har rundt et tema. Tankekartet kan lages for hånd ved å ta et ord eller bilde i sentrum, og deretter knytte assosiasjoner og idéer videre ut av hovedtemaet slik at man får et nettverk av idéer. Ved bruk

av tankekart kan det være fordelaktig å gjenta prosessen ved å flytte et nytt ord over til et nytt tankekart for å foreta en ny idégenerering, og gjenta prosessen til man har oppnådd et tilfredsstillende antall idéer/løsninger (Grimsgaard, 2018).

3.1.7. Visuelle søketeknikker

Visuelle søketeknikker er beskrevet i boken «Industridesign» av industridesigner Per Farstad som «visualiseringen av tankeganger og løsninger ved hjelp av symboler og skisser, tegninger og bilder, samt fysiske modeller» (Farstad, 2003). Visuelle søketeknikker er en samling av metoder. I forhold til dette prosjektet ble det brukt disse metodene av visuelle søketeknikker:

3.1.7.1. Prinsipiell struktur

En prinsipiell struktur er beskrevet i boken industridesign som «en løsning man får ved å kombinere bestanddeler med hver sin del-funksjon» (Farstad, 2003). Her er målet å produsere så mange løsningsalternativer som mulig. Metoden ble gjennomført ved at hver del-funksjon som vi på forhånd hadde satt opp, fikk hver sin løsning. (delfunksjonene vår var; vanntett system, festeanordning for designpanel og feste av løsning på hagestue.) Ved å filosofere seg frem til og skissere ned løsninger på hver av bestanddelene, er hensikten å komme frem til et stort antall mulige tekniske løsninger. Metoden gjennomføres både i team, og individuelt av forskerne (Farstad, 2003).

3.1.7.2. Strukturvariasjoner

Når den prinsipielle strukturen blir valgt (fra forrige metode), skal det utvikles flere strukturvariasjoner. Denne metoden er beskrevet i boken Industridesign som; «Videreutvikling av den prinsipielle strukturen med vekt på optimalisering og spesifisering av mer detaljerte forhold» (Farstad, 2003). I denne metoden ble det ut ifra resultatene i forrige metode, utforsket mulige variasjoner av de satte bestanddelene.

3.1.8. Fokusgruppe

En fokusgruppe er en form for strukturert gruppeintervju hvor man har et begrenset antall personer delaktig. Målet med metoden er å avklare hva en spesifikk målgruppe mener om et produkt/en tjeneste, hvor deltakerne selv er blant brukerne/kundene av produktet/tjenesten. I forkant av fokusgruppen blir det utformet spørsmål som skal besvares gjennom en uformell og

åpen dialog, hvor tilbakemeldingene vil kunne påvirke beslutninger for eksempel knyttet til utviklingen av et nytt produkt (Grimsgaard, 2018).

3.1.9. Experience prototyping

Experience prototyping er en prosess der deltagere (enten designeren selv, potensielle kunder/brukere, eller samarbeidsbedriften) interagerer med designet i form av enten en prototype eller en funksjonsmodell, og endrer designet ut ifra opplevde mangler ved designet. Dette er en metode som kan gjennomføres gjennom hele, eller en fase av designprosessen (Service Design Tools, u.d.).

3.1.10. Funksjonsmodell

En funksjonsmodell er en «modell i 1:1 skala som tester tekniske eller ergonomiske forhold» (Farstad, s. 231, 2001).

3.1.11. Konsept-test

En konsept-test gjennomføres ved at deltakere tester ulike versjoner av et produkt i et kontrollert miljø. En konsept-test er en metode som ofte gjennomføres i slutten av en designfase eller ved slutten av en designprosess, hvor et endelig produkt eller konsept skal velges ut ifra flere forslag. Metoden settes opp ved at et gitt antall deltagere (ofte potensielle kunder) går igjennom en stegvis interaksjon med konseptmodellene. Metoden er ment for å gi direkte informasjon om hvordan designeren oppfatter deltakerne når de interagerer med produktene, men samtidig skal deltakerne også forklare sine egne oppfatninger av hvordan interaksjonen var (Survey Monkey, 2019).

3.1.12. Materialtesting

I forbindelse med dette prosjektet, baserer materialtesting seg på dataprogrammet SolidWorks sine egne simuleringsfunksjoner hvor man kan simulere hvordan ulike krefter påvirker materialet ved gitte geometrier og krefter.

3.1.13. 3D-modellering

3D-modellering er en matematisk konstruksjon som visualiserer et 3D-objekt i et dataprogram. Denne metoden har vi valgt å gjennomføre i programmet SolidWorks.

3.1.14. 3D-printing

3D-printing gjennomføres ved bruk av en 3D-printer. En 3D-printer er en maskin som smelter plastfilament som lagvis ekstruderes for å skape et tredimensjonalt objekt. Maskinen består av:

- Ramme som binder alle delene sammen
- Plate som det produktet skal ekstruderes på
- Stepper eller servomotorer for styring av ekstruder
- Belter og orm-tannhjul som beveger dysen i to eller flere akser
- Ekstruder som smelter og ekstruderer plastfilament
- Diverse elektronikk

3.1.15. Programvare

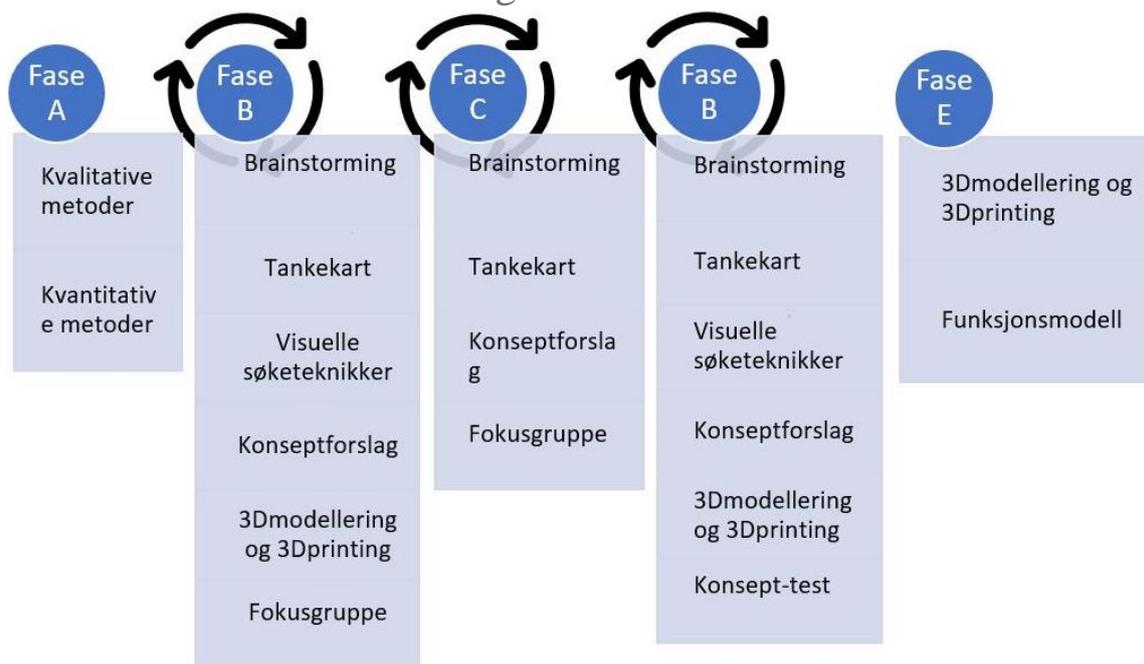
3.1.15.1. *SolidWorks (Academia)*

SolidWorks er et CAD (Computer-aided design) program, publisert av Dassult Systems. I løpet av vårt studieforløp har programmet vært tilgjengelig i studentversjonen av programmet, som gir tilgang til de fleste funksjoner. Programmet er svært allsidig og kan generere alt fra 3D-modeller med avanserte geometriske flater, til avanserte styrke-beregninger, vind/vannstrømming og bærekraftstudier. Samtidig gir programvaren tilgang til kraftige «renderings» der utseenderiktige bilder blir bygget opp fra 3D-modellene.

3.1.15.2. *Photoshop*

Photoshop er et avansert bilderedigeringsprogram fra Adobe. Photoshops avanserte funksjoner har gjort det til det mest populære redigeringsprogrammet til både PC og MAC. Redigeringsverktøyene i programmet gir muligheter som gjør at bildet kan manipuleres i stor grad, dette kan blant annet være; fjerning av objekter samt oppbygning av ny bakgrunn, klippe ut en person eller et objekt og plassere denne i et nytt miljø (nytt bilde), endre former, farger, kontraster m.m.

3.2. Metodestrukturering



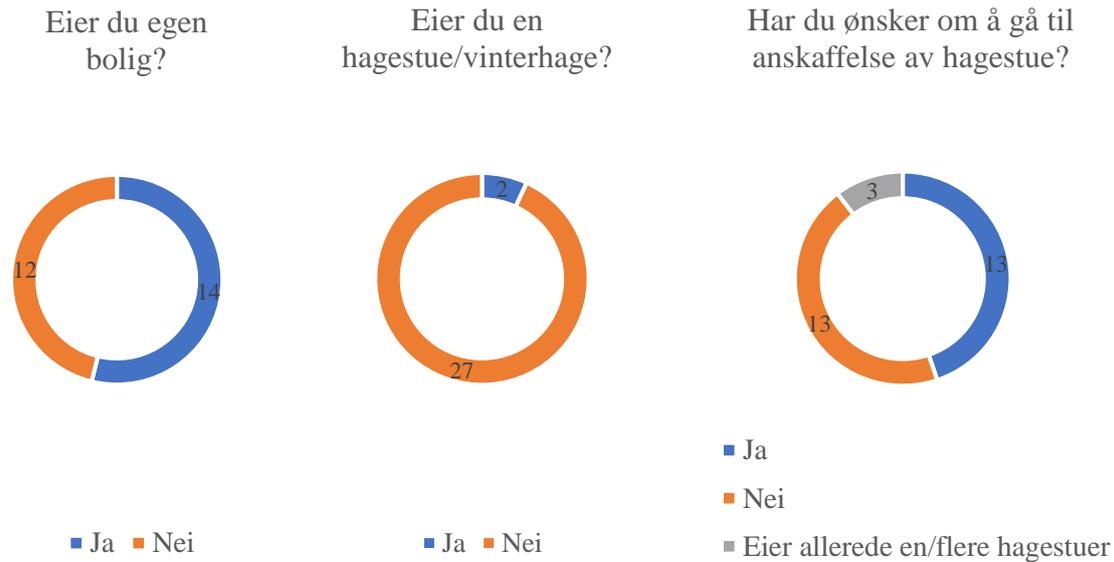
4. Resultat

4.1. Fase A - Forstudie

4.1.1. Kvantitative metoder

4.1.1.1. Spørreundersøkelse

I forkant av designprosessen ønsket vi på bachelorgruppen å gjennomføre en digital spørreundersøkelse. Spørreundersøkelsen var ment å gi oss en indikasjon av markedet vi opererer i, da vår samarbeidsbedrift ikke har foretatt noen tidligere markedsundersøkelser. Undersøkelsen foregikk digitalt ved bruk av Microsoft Forms, hvor vi benyttet sosiale medier for å tilegne oss respondenter (bekvemmelighetsutvelgelse: de som er lettest å komme i kontakt med). Ettersom undersøkelsen var ment for å kartlegge den generelle norske befolkningen sitt forhold til hagestuer, ble det ikke utformet krav til respondentene i forkant av undersøkelsen. Resultatene som ble tilegnet i spørreundersøkelsen regnes som ugyldige ettersom for få respondenter har besvart undersøkelsen, dermed kan vi ikke generalisere svarene. Vi har likevel valgt å legge ved de resultatene vi har tilegnet for å gi en viss indikasjon av markedet. For fullstendige resultater, se vedlegg 1.



Resultatene av undersøkelsen viser at ca. 54% av respondentene eier egen bolig, hvorav ca. 7% eier hagestue/vinterhage. Av de som ikke allerede eier hagestue, ønsker halvparten å gå til anskaffelse av hagestue. Disse resultatene viser til et marked hvor få personer har hagestue, men hvor det ligger en interesse for å anskaffe seg det.

4.1.2. Kvalitative metoder

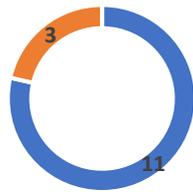
4.1.2.1. Dybdeintervju

Det ble foretatt en rekke dybdeintervjuer over telefon av personer som eier hagestuer ut ifra et bekvemmelighetsutvalg. Respondentene hadde vi kommet i kontakt med via Toten Glass & Aluminium (tidligere kjøpere av hagestue), venner og bekjente, og ved en utlysning på Facebook-gruppen «Vi med vinterhage og hagestue». Resultatene fra dybdeintervjuene ønsket vi å benytte i designprosessen ved å kartlegge hvilke positive og negative erfaringer respondentene hadde knyttet til sin hagestue, og om de hadde forslag til forbedringer – spesielt i forhold til takrennesystemet, hvis de hadde et. Vi ønsket også å kartlegge hvilke tanker intervjuobjektene hadde til selve utseendet på hagestuen, og om de mente den stod i stil med boligen deres.

Resultatet fra dybdeintervjuene viser at ca. 79% av respondentene har et takrennesystem i tilknytning til sin hagestue, enten i form av et frittstående system på selve hagestuen, eller et takrennesystem tilhørende selve hovedhuset (i de tilfeller hvor hagestuen er bygd under hustaket). Av de som har takrennesystem i tilknytning til sin hagestue er ca. 57% fornøye med

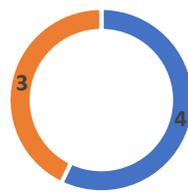
selve funksjonen til takrennen. De respondentene som oppgir at de ikke er fornøyd med funksjonen, trekker frem at det er pga. problemer med is-sprenging, noe daglig leder ved Toten Glass & Aluminium har forklart kan løses for eksempel ved installasjon av frostvakt.

Har du takrennesystem i tilknytning til din hagestue?



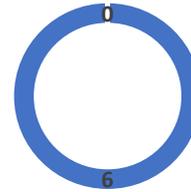
■ Ja ■ Nei

Er du fornøyd med funksjonen til takrennen?



■ Ja ■ Nei

Er du fornøyd med designet på takrennen?



■ Ja ■ Nei

Av de som eier et takrennesystem i tilknytning til sin hagestue, oppgir alle at de er fornøyd med designet på takrennen sin. For diskusjon rundt resultatene, se punkt 5.5. For fullstendige svar fra dybdeintervjuene, se vedlegg 2.

4.2. Fase B - takrenner

4.2.1. Iterasjon 1

4.2.1.1. Brainstorming

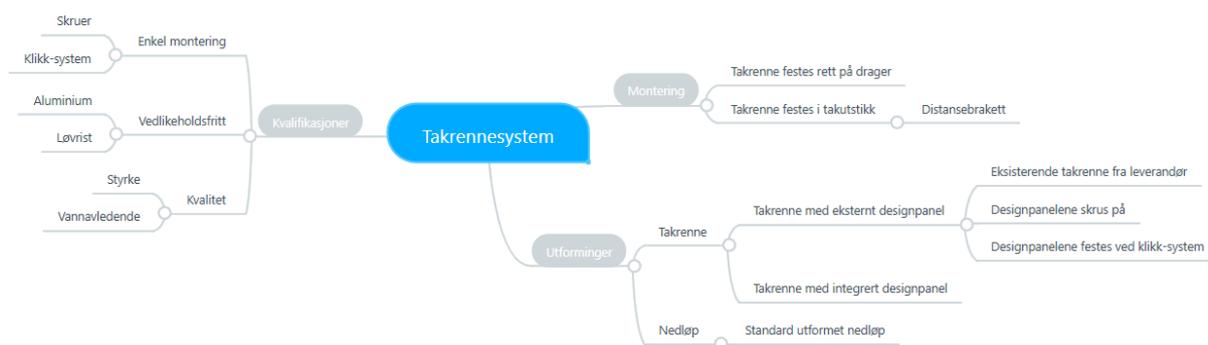
For å starte iterasjonsfasen hadde vi en brainstorming hvor vi foretok en kartlegging av våre tanker knyttet til problemstillingen, med fokus på selve takrennesystemets utforming og tekniske løsninger. Vi valgte tidlig i prosessen å dele oppgaven i tre deler; takrennesystemet, detaljer og designpaneler. Dette valget tok vi da vi mente at utviklingsprosessene for disse delene var mer eller mindre uavhengig av hverandre. Da takrennesystemet er selve «støttemuren» til detaljene og designpanelene, startet vi med takrennene.

I første omgang hadde vi på bachelorgruppen en brainstorming oss imellom hvor vi diskuterte hvilke funksjoner vi ønsket for takrennesystemet. Vi kom til enighet om at vi ønsket et system som ledet vannet på en god og sikker måte, som har god kvalitet og lang levetid, og som er lett å holde ved like. Vi lagde først noen skisser hver for oss, for deretter å møtes for å legge frem de ulike ideene våre. Denne prosessen viste at vi hadde relativt like tanker og idéer om hvordan takrennesystemet skulle utformes. I andre omgang foretok vi en brainstorming med daglig leder og forhandleransvarlig ved vår samarbeidsbedrift hvor de la frem ønsket om å ha et

takrennesystem som lett og effektivt kan monteres på både eksisterende og nyoppførte hagestuer, gjerne ved bruk av et klikk-system da hagestuene deres monteres i hovedsak på denne måten, og i ekstruderte aluminiumsprofiler da det er deres spesialitet. Det ble også spesifisert av bedriften at de ønsket et takrennesystem som kunne monteres på utsiden av hagestuene, da fullstendig integrerte løsninger representerte risiko i forhold til is-sprenging. Avslutningsvis ble vi anbefalt å se på de to ulike aluminiumslegeringene som bedriften bruker per dags dato for sine hagestuer (punkt 2.3.1).

4.2.1.2. Tankekart

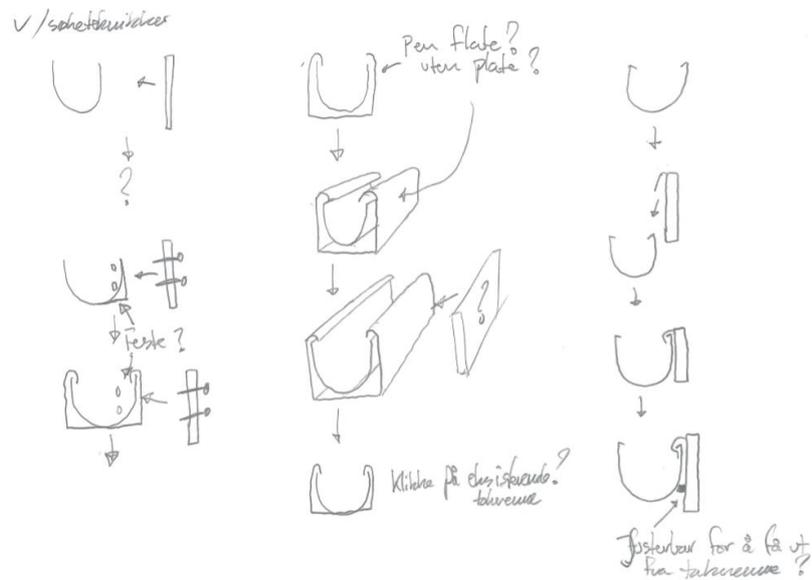
Fra de innspillene og idéene som ble foreslått under brainstormingen, ble det utformet et tankekart for å få en klarere og mer visuell fremstilling av prosessen. I tankekartet ble det fokusert på ulike kvalifikasjoner, montering og utforming av takrennesystemet. I denne fasen ble det også diskutert rundt utformingen av takrennenedløpet, men som vi senere bestemte oss for å heller ta for oss under detaljutformingen i Iterasjon C.



Figur 13: Privat illustrasjon

4.2.1.3. Visuelle søketeknikker

Det ble gjennomført systematisk metoden visuelle søketeknikker basert på teorien fra metodene i punkt 3.1.8. Her ble det gjennomført prinsipielt struktursøk og strukturvariasjoner. Resultatene i denne metoden var skisser, der vi har forsøkt å komme frem til så mange løsninger som mulig, før vi gikk over alle sammen og haket av for de som var relevante til å ta med videre i arbeidet. Deretter spisset vi alternativene ned til et fåtall basert på designkravene, som resulterte i konseptforslagene i neste punkt. Se vedlegg 3 – Visuelle søketeknikker for flere illustrasjoner fra prosessen.



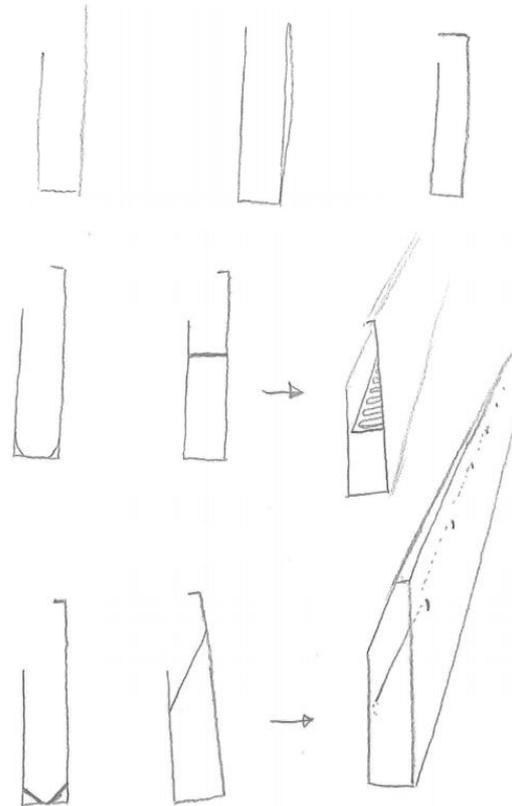
Figur 14: Privat illustrasjon

4.2.1.4. Konseptforslag

Ut ifra de overstående metodene ble det utviklet tre ulike konseptforslag som vi ønsket å dele med ansatte ved bedriften under en fokusgruppe. I utviklingen av konseptforslagene i den første fasen valgte vi å kun benytte skisser da 3D-modeller kan få deltakerne i fokusgruppen til å få inntrykk av at produktet er ferdig utviklet, og dermed begrense videre idégenerering (Farstad, 2003). Vi valgte derfor å heller benytte håndskisser og forklare rundt disse. Ettersom bedriften spesifiserte under brainstormingen i punkt 4.2.1.1 at de ønsket et utenpåliggende takrennesystem, representerer alle konseptforslagene under et slikt system.

Konseptforslag 1

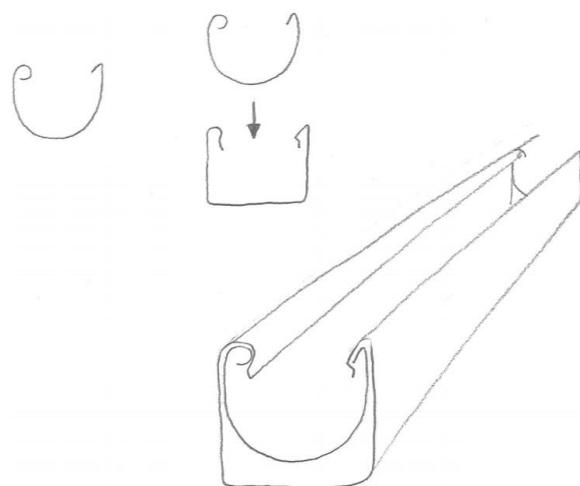
Konseptforslag 1 tar utgangspunkt i et system hvor selve takrennen fungerer som et designelement. Fasaden på takrennen er forhøyet og skaper en bred bord på tvers av hagestuen. Sett fra siden har takrennen en stående rektangulær form med åpning i toppen hvor vannet renner inn, med en rist i midten slik at løv og annet avfall ikke setter seg fast i takrennen. Risten er løst montert slik at man kan komme til inni takrennen ved behov. Vi har sett på muligheten for om bunnen av takrennen skal være flat eller vinklet, ettersom hva som leder vannet best bort til nedløpet. Bedriften mener ikke det er nødvendig med fall på takrenner montert på hagestuer da de som oftest ikke er så lange. Ved et fall vil det være en mulighet for at det vil synes med det blotte øyet.



Figur 15: Privat illustrasjon

Konseptforslag 2

Konseptforslag 2 tar utgangspunkt i å benytte seg av en allerede eksisterende takrenne, hvor man klikker på en fasade. På denne måten kan bedriften kun produsere fasaden, og heller gå til innkjøp av standardtakrenner hos en ekstern bedrift. Den eksterne fasaden har en firkantet form med avrundede hjørner, slik at fasaden dekker undersiden av takrennen og man unngår et hulrom når man står under takrennen og ser opp. Slik som i konseptforslag 1, vil også dette

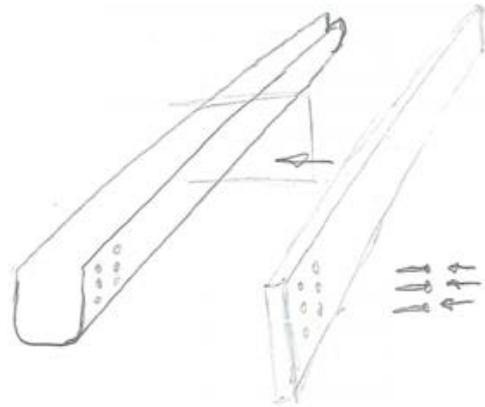


Figur 16: Privat illustrasjon

konseptforslaget ha fall i fasaden som en følge av fall i takrennen.

Konseptforslag 3

Konseptforslag 3 baserer seg på et komplett takrennesystem levert av Toten Glass & Aluminium. Selve takrennen blir ekstrudert med skruer eller profiler slik at man kan skru/feste designpanelene på takrennen. På denne måten kan man ha fall i takrennen og samtidig ha designpanelene i vater. For å stive av takrennen bedre, kan man ha tverrgående stenger som man også kan legge en rist oppå for å unngå at avfall kommer ned i takrennen. Selve takrennen er utformet som en rektangulær form med avrundede kanter, slik at det dannes en god flate for festing av designpanelene.

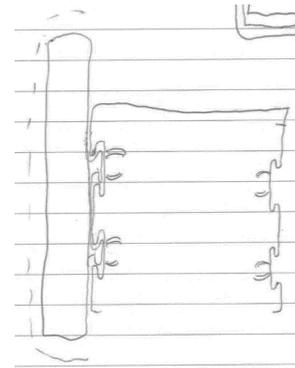


Figur 17: Privat illustrasjon

4.2.1.5. Fokusgruppe med Toten Glass & Aluminium

Det ble gjennomført et møte med daglig leder og forhandleransvarlig fra Toten Glass & Aluminium, 8. mars 2019. Intensjonen med møtet var å vise de tre forskjellige konseptforslagene vi hadde utviklet, og la deltakerne diskutere rundt og spesifisere hvilken av de tre forslagene de oppfattet mest relevant i forhold til felles gitte parametere. Ved en åpen diskusjon rundt de ulike konseptforslagene, kom vi frem til enighet om at konseptforslag 3 løste problemet på en teknisk og funksjonell foretrukket måte. Tilbakemeldingene fra deltakerne på fokusgruppen var at de ønsket vi skulle fortsette å videreutvikle løsningen fra konseptforslag 3.

Etter avgjørelsen om å redesigne konseptforslag 3, idémyldret vi sammen med deltakerne rundt et mulig redesign. Det ble skissert løsninger basert på konseptet om et klikk-system, hvor daglig leder og forhandleransvarlig brukte sin kompetanse innen emnet for å bedre vårt originale design. Videre ble vi på bachelorgruppen oppfordret til å videreutvikle klikk-systemet, og se på muligheten om å benytte samme system for nedløpsrøret til takrennen. Klikk-systemet deltakerne foreslo, bestod av et han- og hunspor som festes på takrennen og på



Figur 18: Privat illustrasjon

baksiden av fasadeplaten. Dette systemet så bedriften som fordelaktig i forhold til monteringsstid, men vi så utfordringer ved å benytte dette systemet for fasadeplater av for eks. trepanel. Vi på bachelorgruppen kom dermed frem til et forslag hvor man benytter seg av samme prinsipp, men med mindre festeanordninger som kan skrues på fasadeplatene slik at man kan benytte ulike materialer for fasadene. Resultatet av dette forslaget illustreres og beskrives nærmere i fase 2. Avslutningsvis ble det diskutert andre detaljer som ikke ble vedtatt eller kom direkte forslag på, men som var viktig for bedriften at vi skulle undersøke nærmere. Disse detaljene var:

- Braketter som fester takrenne i hagestuen og som tåler vekten (disse kan gjerne ekstruderes for så å kappes opp)
- Takrenner på siden av hagestuen, kun som festeanordning for fasadeplatene
- Plaststøpte endelokk (pga. pris)
- Rette, firkantede former (for å opprettholde identitet, samt tidløshet)
- Se på løsninger for å feste takrenne i drager

4.2.2. Iterasjon 2

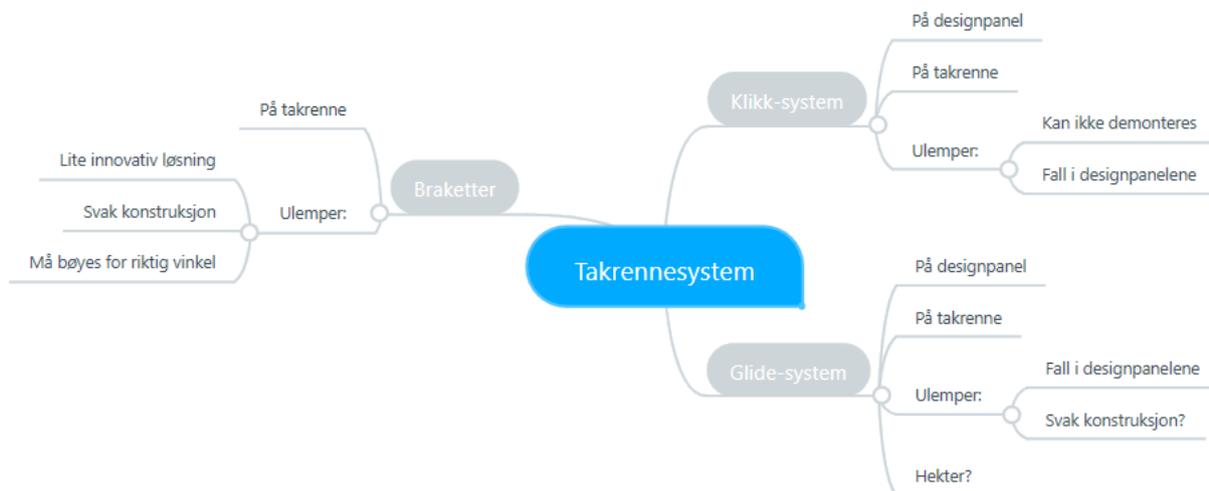
4.2.2.1. Brainstorming

Etter avslutningen av iterasjon 1, startet vi opp igjen med en ny iterasjonsfase hvor vi tok med oss de resultater vi hadde oppnådd i forrige fase for å videreutvikle det valgte konseptforslaget og undersøke de faktorer som deltakerne i fokusgruppen hadde foreslått. Daglig leder hadde visualisert hvordan de ønsket at et klikk-system fungerte (se illustrasjon under punkt 4.2.1.5), noe som gjorde at vi gjenstod med kun finpussing. Vi på bachelorgruppen ble likevel enige om at vi ønsket å se på andre muligheter utenom et klikk-system, da vi ikke ønsket å begrense idéene våre så tidlig i prosessen. Vi kom dermed til enighet om å se på løsninger i form av braketter og et glide-system/hekte-system. Sistnevnte idé interesserte oss da vi gjerne ønsket å

finne en løsning hvor man kan demontere designpanelene uten at det går på bekostning av festemekanismen, slik at kundene kan bytte designpanel etter ønske og/eller behov. Idéen om å benytte braketter var en idé vi så flere ulemper ved, men vi ønsket å ta den med videre inn i en fokusgruppe med bedriften slik at de kunne komme med innspill og idéer basert på sin erfaring og kunnskap rundt bruk av braketter til takrenner (dette er en standard løsning for feste av takrenner til både hus og hagestuer). Se vedlegg 3 – Brainstorming for flere illustrasjoner fra prosessen.

4.2.2.2. Tankekart

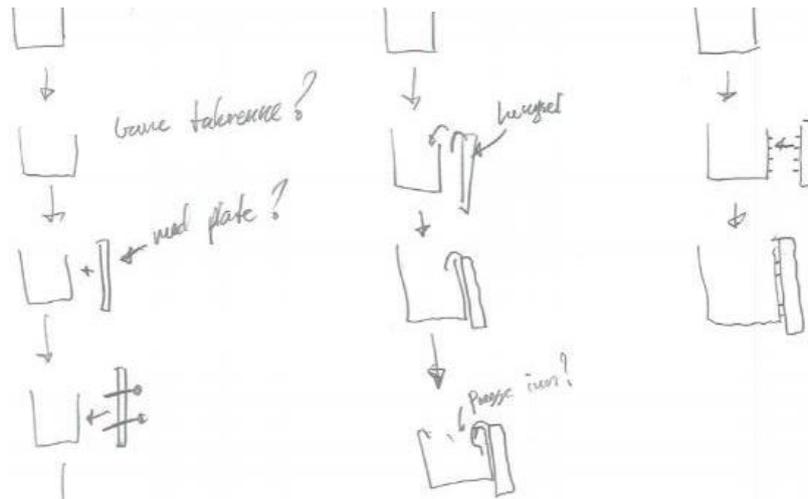
Parallelt med brainstormingen utformet vi et tankekart hvor vi fokuserte på de tre idéene for festemekanismer som vi hadde kommet frem til, og prøvde å kartlegge styrker og svakheter ved de ulike idéene. Disse ble forsterket i punktet «visuelle søketeknikker» i avsnittet under.



Figur 19: Privat illustrasjon

4.2.2.3. Visuelle søketeknikker

Det ble gjennomført systematiske søketeknikker på samme måte som beskrevet i punkt 4.2.1.3 for å se videre på løsninger i forhold til et klikk-system, glide-system og ved festing av skruer. Se vedlegg 3 – visuelle søketeknikker, for flere illustrasjoner fra prosessen.



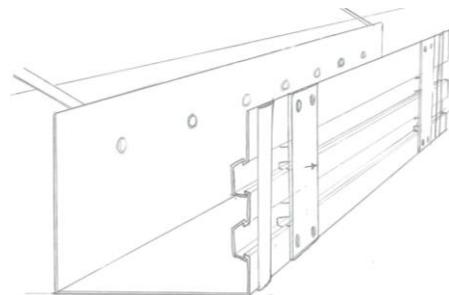
Figur 20: Privat illustrasjon

4.2.2.4. Konseptforslag

Ut ifra punktene over ble det laget tre ulike konseptforslag basert på det valgte konseptforslaget i Iterasjon 1, med utgangspunkt i de tre idéene for festemekanismer som kom frem under brainstormingen.

Konseptforslag 1

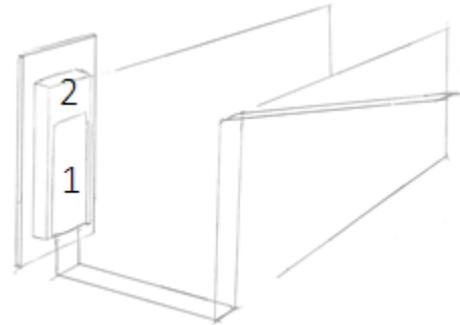
Deltakerne i fokusgruppen i Iterasjon 1 (punkt 4.2.1.5) stilte seg positive til en løsning som involverte klikk-system. Konseptforslag 1 viser derfor til et slikt system hvor takrennen festes i braketter som monteres til takstolene på hagestuen. Videre skrues en hannprofil inn i designpanelet som klikkes inn i hunnprofilen som er innebygd i takrennen. Dette systemet sørger for en rask montering, men ulempene tilknyttet løsningen er blant annet at fall i takrennen fører til fall på designpanelene, og designpanelene kan ikke tas av uten å ødelegge klikk-systemet ved å bryte det av.



Figur 21: Privat illustrasjon

Konseptforslag 2

Konseptforslag 2 baserer seg på et glide-system kombinert med braketter. Takrennen plasseres oppi en rekke av braketter som monteres opp i takstolene på hagestuen. På enden av braketten tres det på en profil (profil 1) som sitter løst og omfavner braketten. En annen profil (profil 2) blir festet i designpanelene, for så å bli heftet på den første profilen. Ved bruk av dette systemet vil designpanelene være montert løst på takrennesystemet, slik at man lett kan bytte ut panelene. En bedre visualisering av hvordan systemet fungerer, ser man under punkt 4.2.2.6.



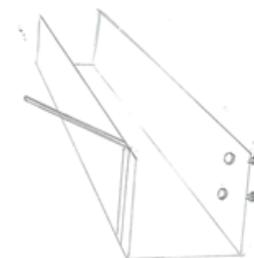
Figur 22: Privat illustrasjon

Konseptforslag 3

Konseptforslag 3 viser til et allerede eksisterende system, hvor takrennene plasseres opp i en rekke av braketter som er festet i takstolene på hagestuen. Det som er unikt med denne løsningen er den firkantede formen på takrennen, hvor takrenner ofte ses med en rund form. Designpanelene festes i takrennen ved at det borres hull slik at man kan skru fast panelene i takrennen og sikre de fast med mutter rundt skruen.



Figur 23: Privat illustrasjon

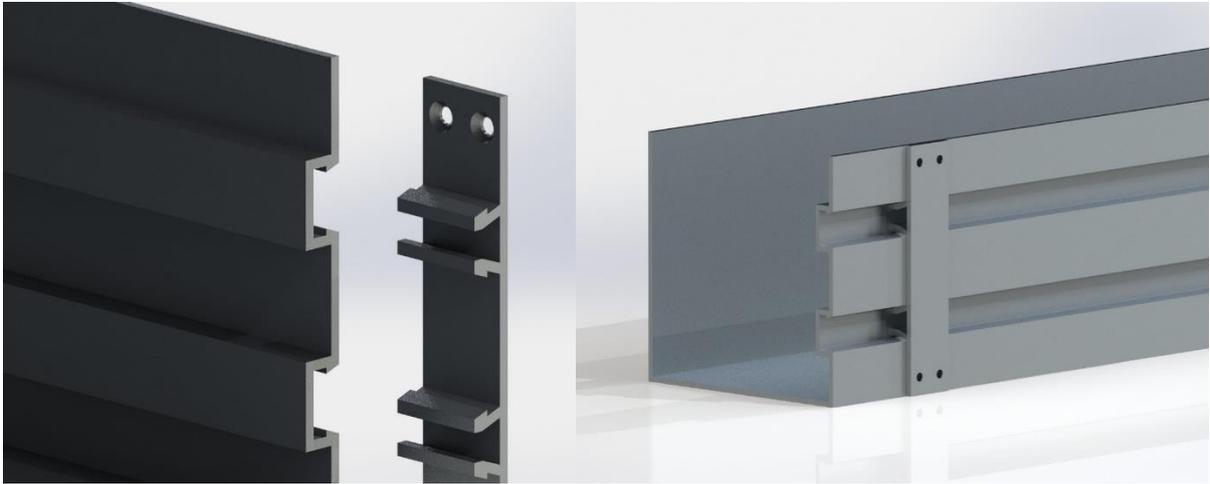


4.2.2.5.3D-modellering

Ut ifra visuelle søketeknikker og skisseringen av konseptforslagene, ble det laget renderings av de ulike konseptforslagene ved bruk av SolidWorks. Ved å benytte SolidWorks kan man visualisere funksjonen til konseptene ved å foreta en assembly, eller ved å foreta 3D-printing.

Konseptforslag 1

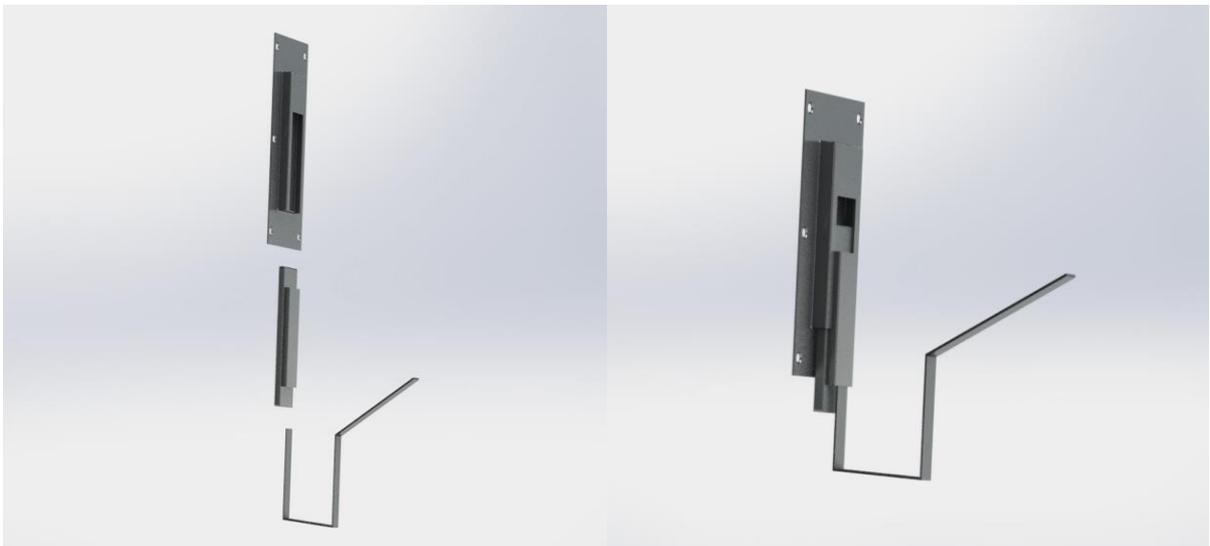
Ved utforming av renderings får man et klarere bilde av hvordan det tenkte klick-systemet fungerer med hann- og hunnprofilene, med de nødvendige toleransene.



Figur 24: Privat illustrasjon

Konseptforslag 2

I SolidWorks ble det benyttet «exploded view» (bilde 1) for å vise komponentene fradelt og deretter visualisere hvordan de monteres ved å gli inn i hverandre (bilde 2).



Figur 25: Privat illustrasjon

Konseptforslag 3

Av konseptforslag 3 ble det laget en rendering for å vise monteringen av takrennen til brakettene ved bruk av skruer og muttere.



Figur 26: Privat illustrasjon

4.2.2.6.3D-printing

For å lettere vise til hvordan de ulike konseptforslagene fungerte i praksis, ble det laget 3D-print av to av de overstående konseptforslagene (1 og 3) som vi kunne vise til fokusgruppen med deltakere fra bedriften i neste punkt. 3D-printingen av konseptforslag 2 er ikke illustrert i teksten, da delene feilet i 3D-printen. Vår erfaring med denne prosessen var at det var en omfattende og tungvinn prosess, så tidlig i designprosessen da designet raskt endret seg.

Konseptforslag 1



Figur 27: Privat illustrasjon

Konseptforslag 3



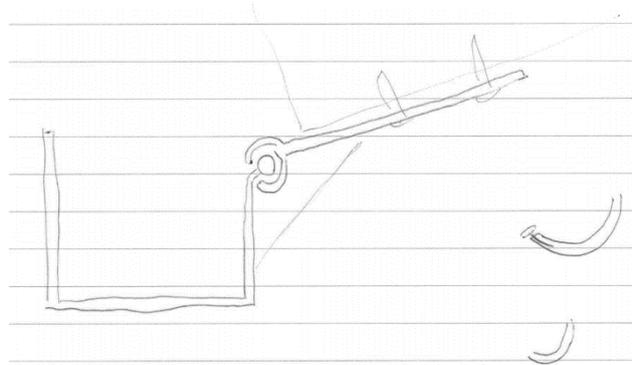
Figur 28: Privat illustrasjon

4.2.2.7.Fokusgruppe med Toten Glass & Aluminium

Målet med å benytte en fokusgruppe med bedriften var å fastsette ett konseptforslag av de tre vi hadde utviklet ved bruk av metodene ovenfor. En fokusgruppe med bedriften ble gjennomført ved lokalene til Toten Glass & Aluminium 24. april 2019. Møtet ble foretatt ved en fremvisning og forklaring av funksjonen av de tre konseptforslagene i form av bilder av 3D-renderings og 3D-printede modeller. På denne måten fikk deltakerne interagere med løsningene for å få en bedre forståelse av hvordan disse fungerer i praksis ved bruk av en konsept-test.

Førsteintrykket deltakerne hadde etter konsept-testen, var at konseptforslag 2 representerte den beste løsningen.

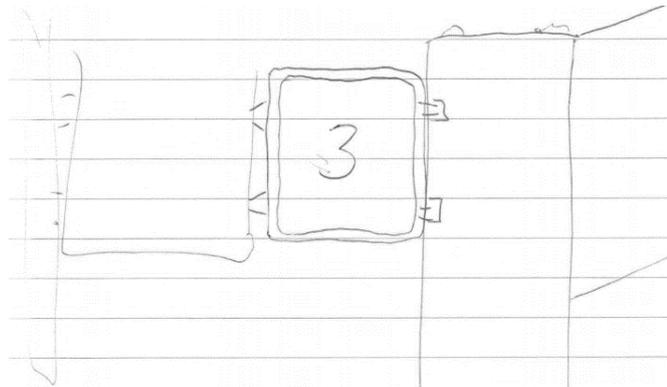
Videre i fokusgruppen ble det diskutert nærmere rundt konseptforslag 3, hvor daglig leder ved bedriften lagde en skisse rundt en mulig løsning hvor braketten som holder takrennen kan justeres ved bruk av et ledd (illustrasjon til høyre). Brakettene til takrennene som benyttes av bedriften per i dag må bøyes for hånd, noe de mente representerer en svakhet ved konseptet, og derfor idémyldret vi rundt ulike løsninger for å unngå at braketten må bøyes. Konseptforslag 3 endte likevel med å



Figur 29: Privat illustrasjon

bli forkastet av den begrunnelsen at daglig leder mente konseptet var for enkelt og skruene som fester fasadeplatene ville bli for synlige i sluttresultatet. Konseptforslag 3 representerte også en mulig løsning som ikke løste problemet i like stor grad som de andre konseptforslagene, mente deltakerne.

Resultatet av gjennomføringen ble at både konseptforslag 1 og 2 ble foretrukket. Deltakerne mente at konseptforslag 1 representerte en velkjent og god løsning mtp. klikk-systemet, og at konseptforslag 2 representerte den mest innovative og spennende løsningen, noe som tiltalte deltakerne da de er i startfasen av et utviklingsprosjekt for hagestuer (punkt 2.2.1). Det ble undersøkt av daglig leder og forhandleransvarlig om konseptforslag 2 kunne snus, og monteres opp-ned fra hva vi på bachelorgruppen hadde originalt tenkt. På den måten vil designpanelene hektes på fra undersiden, slik at man unngår faren for å ha for dårlig plass til å skli de på fra oversiden. De undersøkte også mulighetene ved å benytte en settskrue i profil 2 som fester den i profil 1 (se forklaring og illustrasjon punkt 4.2.2.5 og 4.2.2.6 under konseptforlag 2), slik at man kan vatre opp designpanelene uavhengig av fallet i takrennen. Etter ønske fra deltagerne ble begge konseptforslagene brakt videre i prosessen for redesign og utvikling av nye konseptforslag. Under fokusgruppen



Figur 30: Privat illustrasjon

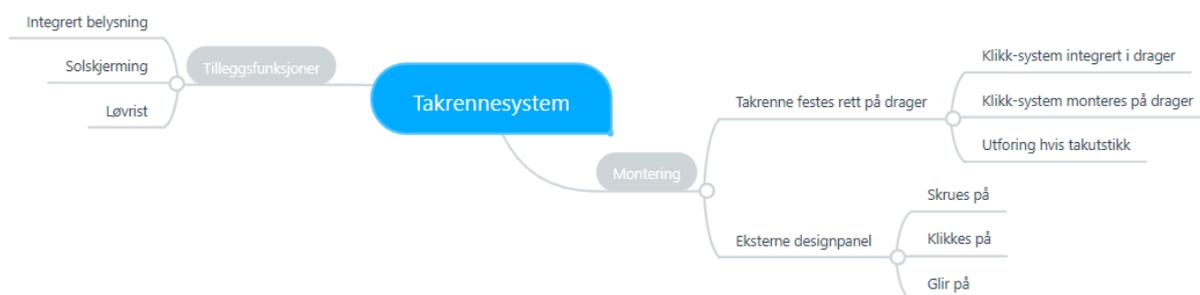
skisserte daglig leder ved bedriften et konsept om utforing (illustrasjon til høyre), da han mente det var nødvendig å få takrennen til å stikke lenger ut fra drageren på hagestuer hvor kundene ønsket takutstikk. Detaljer for utforingen blir beskrevet nærmere i fase B, iterasjon 1.

4.2.3. Iterasjon 3

4.2.3.1. Brainstorming

I iterasjon 2, under fokusgruppen med bedriften, vurderte deltakerne konseptforslag 1 og 2 til å være de beste med tanke på produksjon, kostnader og montering. Vi valgte derfor å ta med disse to konseptforslagene inn i den neste iterasjonsfasen for redesign. Daglig leder i bedriften hadde fokus på enklest mulig montering, og ønsket å se klikk-systemet fra konseptforslag 1 benyttet i større grad. Ved bruk av experience-prototyping utforsket vi sammen med deltakerne flere bruksområder for klikk-systemet, gjerne i kombinasjon med glide-systemet fra konseptforslag 2. I denne prosessen gjennomgikk deltakerne tanke-filosofiske prosesser, samtidig som de undersøkte og testet de 3D-printede modellene av konseptforslag 1 og 2 ved å interagere med modellene. Ved bruk av enkle skisser diskuterte vi forskjellige problemer og løsninger tilknyttet disse. Avslutningsvis la prosjekteringsansvarlig ved bedriften frem ønsket om å inkorporere muligheter for tilleggsfunksjoner slik som spor til integrert belysning og montering av utvendig solskjerming i takrennen, noe vi tok med oss videre i utviklingen av de nye konseptforslagene.

4.2.3.2. Tankekart



Figur 31: Privat illustrasjon

I fokusgruppen med bedriften ble det blant annet konkludert at den beste løsningen for montering av takrennen er å feste den rett i drageren på hagestuen ved bruk av et klikk-system. Det ble også konkludert at bruk av eksterne designpanel var fordelaktig hvis vi kom frem til en innfestingsmetode hvor designpanelene kan vatre uavhengig av takrennesystemet, hvis fall i takrennen er nødvendig for tilstrekkelig vannavrenning. Det ble også diskutert om man kunne

benytte seg av en løvrisk for bedre avstivning av takrennen slik at den vil tåle større belastninger (for eks. snø eller tyngden på designpanelene).

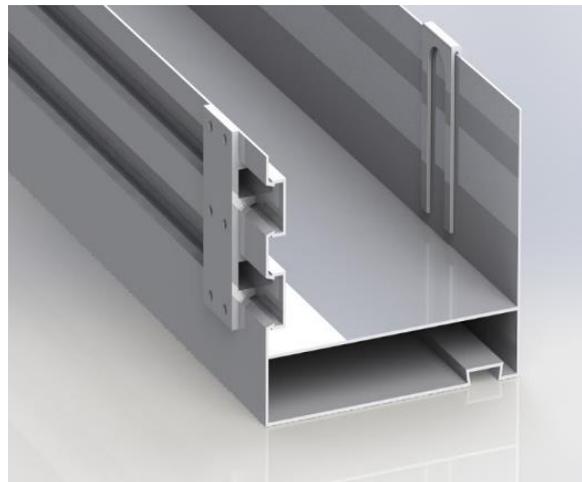
4.2.3.3D-modellering

Da de nye konseptforslagene representerte løsninger som er relativt like de som ble utviklet i forrige iterasjon, valgte vi å gå rett på å bruke SolidWorks som tegneverktøy for de nye konseptforslagene i denne iterasjonsfasen.

Konseptforslag 1

Konseptforslag 1 viser til en takrenne med integrert hunn-profil som klikkes på en hann-profil som skrues fast i drageren på hagestuen. Designpanelene på utsiden av takrennen festes ved at de hektes på den flate takrenneveggen. For å kunne justere designpanelene slik at de ligger i vater, kan man skru en inn settskrue som vatrer opp panelene i forhold til takrennen, hvis takrennen er montert med fall.

Selve takrennen er redesignet slik at det nå har et hulrom under renneløpet slik at man kan skru fast solskjermingsprodukter oppi takrennen, samt et spor hvor man kan legge en LED-list til belysning utenfor hagestuen.



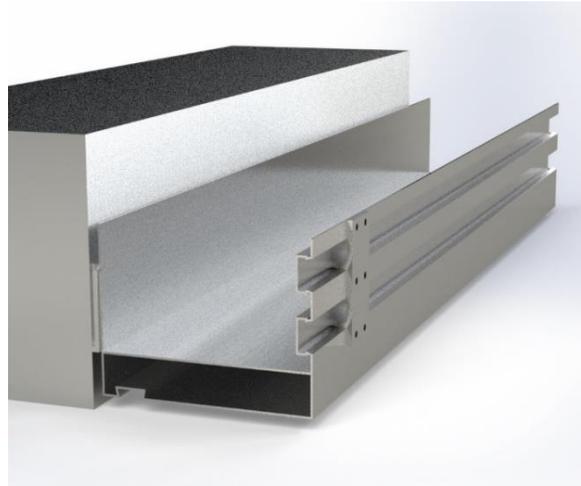
Figur 32: Privat illustrasjon



Figur 33: Privat illustrasjon

Konseptforslag 2

Konseptforslag 2 benytter seg av samme system som i konseptforslag 1, men omvendt i den forstand at takrennen festes i drageren på hagestuen som er ekstrudert med en profil slik at man enkelt kan hekte på takrennen. Designpanelene monteres deretter på takrennen ved at hann-profiler skrues fast i designpanelene, og deretter klikkes på inn i de integrerte hunn-profilene som er på den ene sideveggen til takrennen.



Figur 34: Privat illustrasjon

4.2.3.4. Fokusgruppe med Toten Glass & Aluminium

10. mai 2019 ble det gjennomført en fokusgruppe hvor daglig leder ved bedriften fikk presentert de to ulike konseptforslagene ved å se på 3D-modellene som ble utarbeidet i forrige punkt. Vi på bachelorgruppen mente det var unødvendig å presentere de med 3D-printede modeller i denne omgang, da vi og deltakerne fikk bevist i forrige fokusgruppe at klikk-systemet fungerte tilfredsstillende. Daglig leder mente at konseptforslag 1 var det beste designet mtp. montering, og ønsket at vi gikk for dette.

I etterkant av fokusgruppen, under første iterasjon for detaljer, ble det foretatt nødvendige endringer på designet av takrennen, oppklart under fokusgruppen med medstudenter i punkt 4.3.1.4. Disse ble i ettertid presentert for daglig leder, som godkjente designet.

4.3. Fase C – detaljer

4.3.1. Iterasjon 1

4.3.1.1. Brainstorming

For fase C startet vi igjen med en iterasjon hvor vi foretok en brainstorming av oss på bachelorgruppen for å kartlegge hvilke detaljer vi ønsket å ta for oss i tilknytning til takrennesystemet utviklet i fase B. Vi valgte å se nærmere på detaljer innenfor skjøter, endestykker, nedløpsskjøt og nedløpsrør. Ved bruk av internettsøk fant vi flere ulike løsninger for detaljer som vi brukte som inspirasjon, da vi mener det muligens ikke er nødvendig å komme opp med nye løsninger på flere av disse. I en brainstorming med vår samarbeidsbedrift, la de

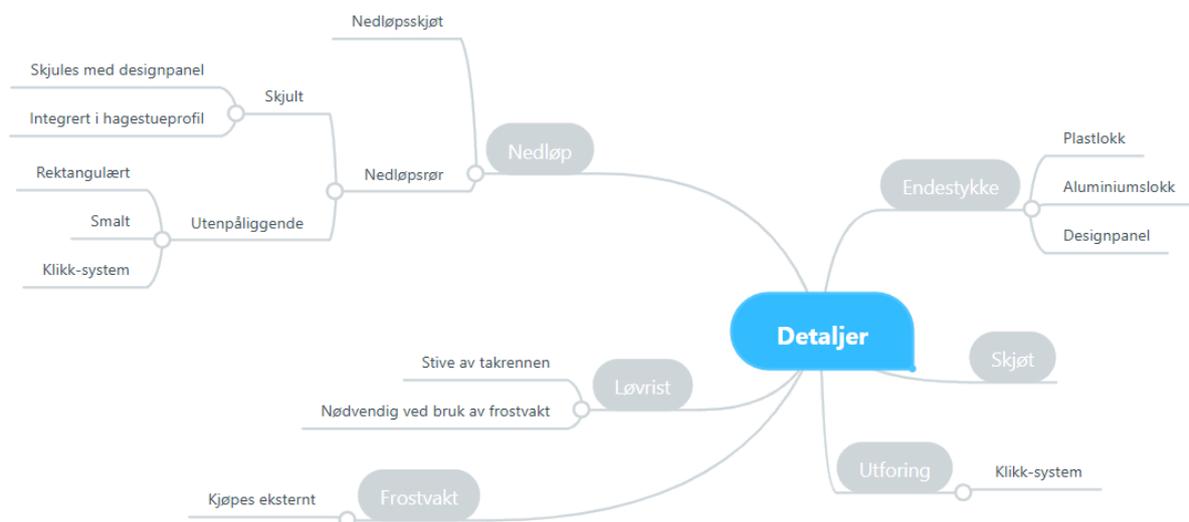
frem sine bekymringer rundt det å få tett skjøter tilstrekkelig da gummipakninger og fuger vil kunne miste tettingsegenskapene sine ved aldring. Vårt konsept for takrennesystemet som ble utviklet i fase B, byr på en avansert profil, som kompliserer detaljutformingene i denne fasen videre. Avslutningsvis la daglig leder frem noen krav for detaljutformingene:

- Nedløpsrøret skal være rektangulært og smalt (nedløpsrøret trenger dermed ikke designpanel)
- Utkastet på nedløpsrøret skal være rektangulært og smalt
- Systemet skal være fullstendig vanntett
- Systemet skal ha løvrist ved bruk av frostvakt
- Takrennen skal kunne monteres med utforing

(Se vedlegg 3 – brainstorming, for flere illustrasjoner fra prosessen)

4.3.1.2. Tankekart

Ved bruk av et tankekart fikk vi kartlagt tankene våre i fra brainstormingen og delt opp detaljene i grupper. Frostvakt er blitt tatt opp som tema i brainstormingen og i tankekartet, men vil ikke bli videre diskutert i denne rapporten da bedriften ikke har nødvendig kompetanse til å montere elektrisk utstyr. Det vil heller være en anbefaling fra bedriften til sine kunder å installere frostvakt ved kjøp av takrenner.



Figur 35: Privat illustrasjon

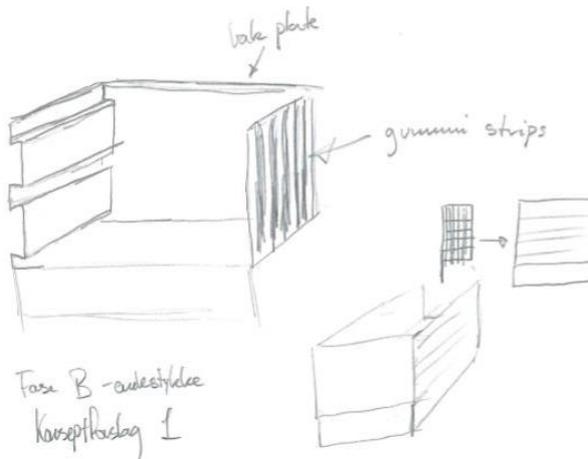
4.3.1.3. Konseptforslag

Det ble produsert ett eller flere konseptforslag til hver av de tekniske bestanddelene ut ifra de overstående metodene. (Se vedlegg 3 – Konseptforslag C, for flere illustrasjoner fra prosessen)

Endestykke

Konseptforslag 1

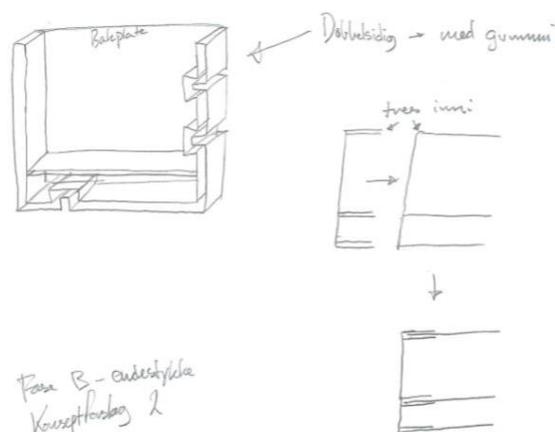
Det første konseptforslaget er inspirert av en propp, hvor i dette tilfellet endestykket føres inn i takrennen og sitter på plass ved bruk av strips av gummi som omkranser endestykket og som presses mot innsiden av takrennen.



Figur 36: Privat illustrasjon

Konseptforslag 2

Det andre konseptforslaget viser til et endelokk som følger profilen på takrennen både ut- og innvendig og som føres på plass på takrennens ende. For å sikre at endestykket er tett, ligger det gummi inni endestykket.



Figur 37: Privat illustrasjon

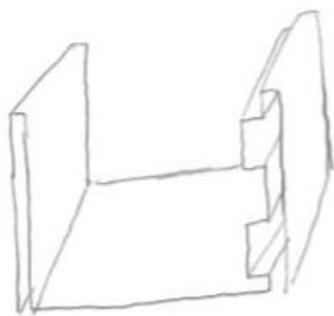
Skjøt

Konseptforslag 1

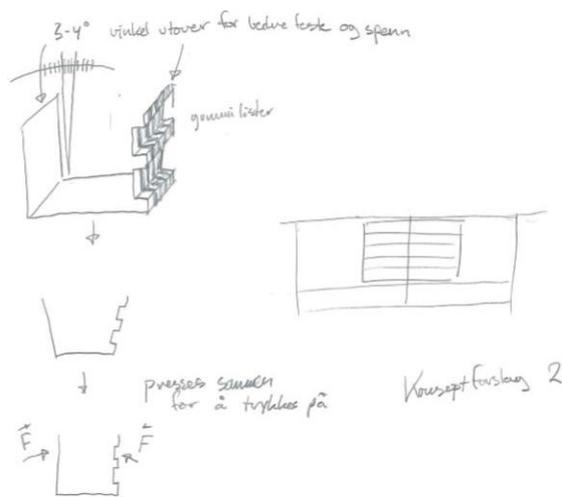
Det første konseptforslaget viser til en skjøt som omkranser takrennen på både inn- og utsiden. Skjøten føres på enden av takrennen, og videre skyves den andre takrennen inn på skjøten – dette må gjøres i forkant av monteringen av takrennen til hagestuen. Skjøten tettes ved bruk av gummi, enten plassert på skjøten eller som påføres etter monteringen av skjøten.

Konseptforslag 2

I konseptforslag 2 ekstruderes en skjøt som passer med profilen på innsiden av takrennen. Skjøten ekstruderes i vinkel slik at veggene vinkler utover, og dermed presses innover når den plasseres ned i takrennen. Rundt yttersidene av skjøten går flere gummilister som sørger for at systemet holdes tett.



Figur 38: Privat illustrasjon

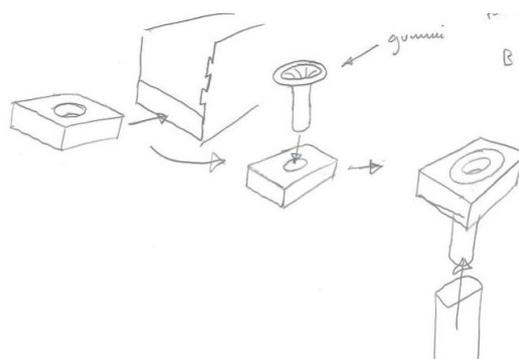


Figur 39: Privat illustrasjon

Nedløpsskjøt

Konseptforslag 1

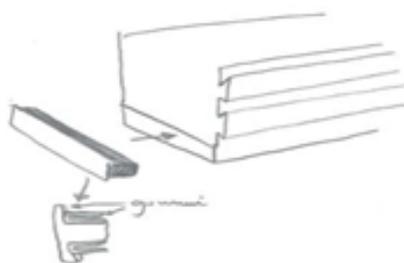
For konseptforslag 1 plasseres en rektangulær «kloss» med hull i midten, inn i nedre hulrom på selve takrennen. I takrennen borres det i forkant et hull som går vertikalt gjennom, slik at hullet i takrennen treffer med hullet på klossen når den føres inn. Inni hullet på klossen ligger det en gumminippel som presses opp mot takrennen og sørger for at systemet tettes. Videre fra gumminippelen monteres nedløpsrøret.



Figur 40: Privat illustrasjon

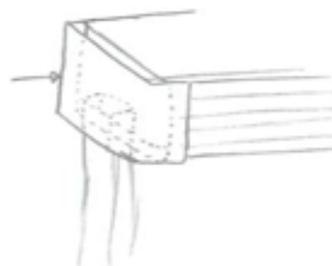
Konseptforslag 2

I konseptforslag 2, plasseres en kloss inn i nedre hulrom på takrennen og tettes av med en gummilist som omkranser klossen. For dette konseptforslaget plasseres nedløpsskjøten på siden av takrennen, i stedet for under, ved bruk av en profil som passer inn i takrenneprofilen. Profilen på nedløpsskjøten bør også være omkranset av



Figur 41: Privat illustrasjon

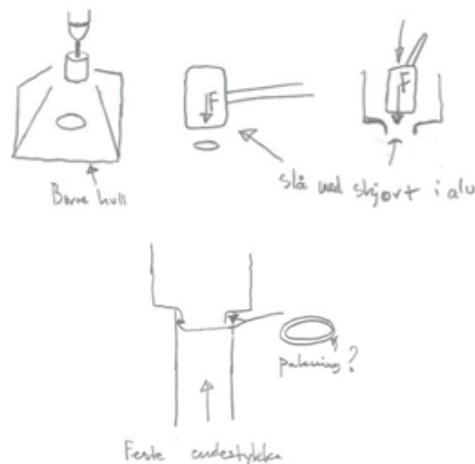
flere gummilister slik at man sørger for at systemet blir tett.



Figur 42: Privat illustrasjon

Konseptforslag 3

Konseptforslag 3 går ut på å bore ut et hull i takrennen i en mindre diameter, for så å slå ut hullet større ved bruk av en hammer. På denne måten tenker vi at aluminiumen bretter seg nedover og inn i endestykket som monteres på under. I forkant kan man eventuelt plassere en pakning rundt endestykket hvis det er behov for ytterligere tetting.



Figur 43: Privat illustrasjon

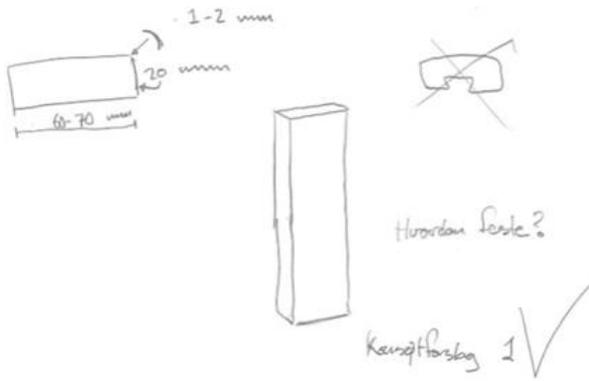
Nedløpsrør

Konseptforslag 1

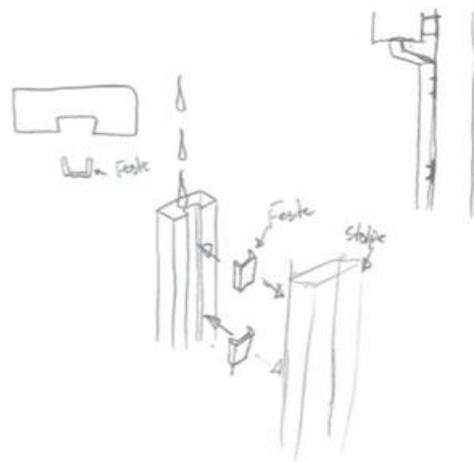
Konseptforslag 1 tar utgangspunkt i et standard festesystem for nedløpsrør, hvor røret festes ved bruk av braketter i en diagonal profil på hagestuen. Nedløpsrøret er rektangulært og smalt etter ønske fra bedriften (punkt 4.3.1.1)

Konseptforslag 2

Konseptforslag 2 benytter seg av et klikk-system hvor hann-profiler festes på en diagonal profil på hagestuen, og hvor hunn-profilene er integrert i nedløpsrøret som klikkes på plass.



Figur 44: Privat illustrasjon

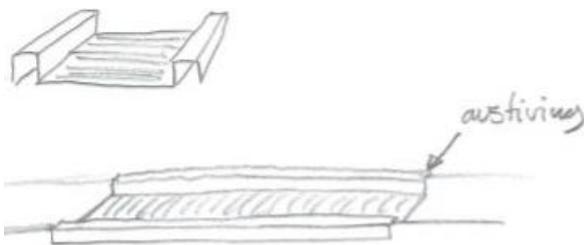


Figur 45: Privat illustrasjon

Løvrisk

Konseptforslag 1

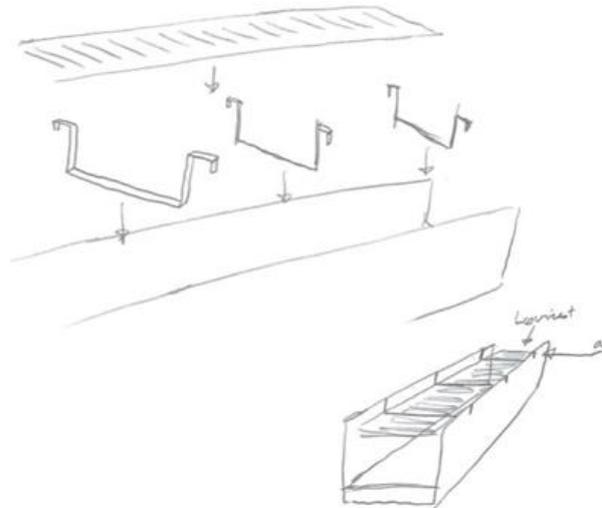
Første konseptforslag for løvrisk viser til et produkt som plasseres på toppen av takrennen ved bruk av spor på hver side som passer med diameteren på veggtykkelsen til takrennen. Løvristen plasseres på topp og både hindrer avfall fra å entre takrennen samt som den stiver av selve takrennen slik at systemet vil kunne tåle mer vekt. Det er også en fordel å benytte løvrisk mtp. beskyttelse av frostvakten som ligger i takrennen.



Figur 46: Privat illustrasjon

Konseptforslag 2

Konseptforslag 2 baserer seg på det samme konseptet som i konseptforslag 1, bare adskilt i to produkter; en avstiver og en rist. Avstiverne plasseres på toppen av takrennen ved bruk av spor på hver side som passer med veggtykkelsen til takrennen. Oppå avstiverne legges løvristen løst oppå, slik at hvis nødvendig har man tilgang til takrennen, uten at man fjerner avstiverne som bidrar til å holde vekten på blant annet designpanelene.

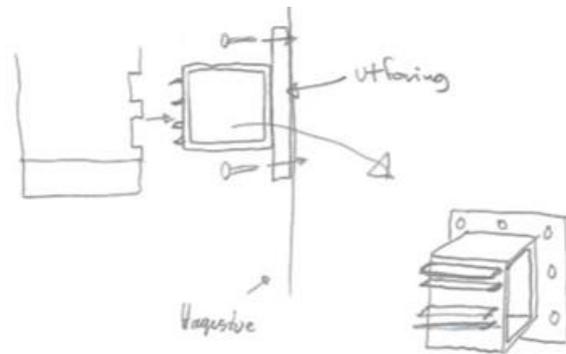


Figur 47: Privat illustrasjon

Utforing

Konseptforslag 1

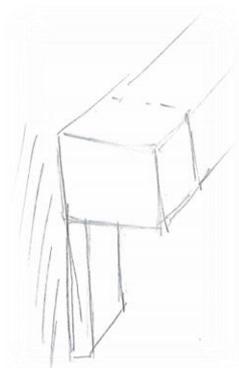
Konseptforslag 1 for utforing referer til skissen som ble utarbeidet av daglig leder ved TG&A i fokusgruppen under punkt 4.2.2.8. Utforingen består av en rektangulær og hul ekstrudert profil, og benytter seg av det klikk-systemet som ble utarbeidet for selve takrennen. Selve utforingen skrues fast i drageren med hann-profiler vendene utover, slik at man kan klikke på takrennen på utsiden av utforingen. På denne måten kan man tilpasse dybden på takrennesystemet ut ifra lengden på takutstikket til hagestuen.



Figur 48: Privat illustrasjon

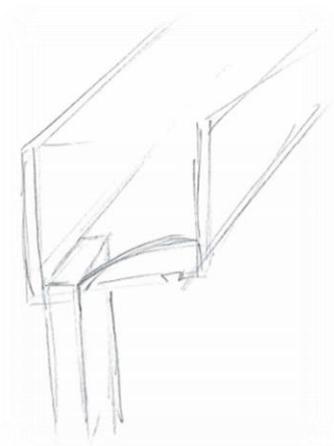
4.3.1.4. Fokusgruppe med medstudenter

Den 3. mai 2019 ble det organisert en fokusgruppe med medstudenter fra NTNU på Gjøvik. Deltakerne bestod av Ida Kristine Rebne, Joakim Mathisen Guldahl og Ari Kraut. Hensikten med fokusgruppen var å få en evaluering av de ulike konseptforslagene og innspill til alternative løsninger sett med nye øyne. Fokusgruppen tok utgangspunkt i at vi på bachelorgruppen viste frem skisser av konseptforslagene for nedløpsskjøt og endestykke, etterfulgt av en åpen dialog hvor deltakerne drøftet seg imellom. Vi på bachelorgruppen observerte diskusjonen, da vi ønsket at deltakerne ikke skulle ha noen restriksjoner eller bli påvirket av våre meninger. Deltakerne konkluderte med at de likte godt løsningen presentert i konseptforslag 2 for nedløpsskjøt, men foreslo å omplassere nedløpet slik at det står inntill veggen på hagestuen, da de mente at det representerte en mer estetisk god løsning (se illustrasjon til høyre). For endestykker konkluderte de med at konseptforslag 2 var den beste løsningen, pga. begrunnelsen av at de trodde det var den mest vanntette løsningen.



Figur 49: Privat illustrasjon

Den største utfordringen i forhold til en nedløpsskjøt, har vært, ifølge oss på bachelorgruppen, hulrommet som befinner seg under takrennen. Dette hulrommet er tenkt til å oppbevare blant annet trafo for LED-lys, og derfor er det essensielt at dette hulrommet holdes adskilt fra vannavrenningen. I de konseptforslagene vi hadde utarbeidet i punktet ovenfor, utgjorde dette et problem ettersom nedløpsskjøten går gjennom/ved siden av hulrommet. I fokusgruppen ble det foreslått av deltaker Guldahl å endre på utformingen av takrennen, slik at taket på hulrommet går i en vinkel over ca. halvparten av takrennen, og dermed skiller av hulrommet fra vannavrenningen. Dette var en idé vi hadde drøftet tidligere, men som vi ikke hadde gått videre med på det tidspunktet. Etter ettertanke så vi på bachelorgruppen at på denne måten kan nedløpsskjøten monteres på andre siden av hulrommet (se illustrasjon til høyre), som forenkler designprosessen for nedløpsskjøt da vi kan benytte oss av en løsning som eksisterer på standardtakrenner. Dette var en idé vi ønsket å ta med oss videre og presentere for vår samarbeidsbedrift.



Figur 50: Privat illustrasjon

4.3.1.5. Fokusgruppe med Toten Glass & Aluminium

Det ble gjennomført en fokusgruppe med daglig leder ved Toten Glass & Aluminium 10. mai 2019, hvor han ble presentert de ulike konseptforslagene til detaljene utviklet i denne fasen. Formålet med denne fokusgruppen var å godkjenne ett av konseptforslagene for hver detalj, eventuelt komme med forslag til forbedringer hvis han anså det som nødvendig. Konseptforslagene for nedløpsskjøt som ble utviklet i denne fasen, ble ikke presentert ettersom de ikke ville passe til det nye designet for selve takrennen, men det ble referert til de konseptforslagene som man ser i neste iterasjonsfase (punkt 4.3.2.3.). Som første detalj ble daglig leder fremvist konseptforslagene for endestykke, hvor konseptforslag 1 ble trukket frem som den beste løsningen. Daglig leder mente at dybden på endestykket, altså veggene som omkranser takrennen, ikke behøvde å være så dypt slik at man lettere kan påføre gummi inn i endestykket. Han så også for seg at dette var en profil som produseres i plast i et plaststøpeverktøy; en produksjonsmetode hvor man har en engangskostnad på verktøyet, deretter en relativt rimelig stykkpris.

I andre omgang ble daglig leder ved bedriften presentert de to konseptforslagene utviklet for skjøt. Her mente han at det første konseptforslaget representerte en løsning som løste oppgaven på en god måte, og han hadde ingen videre kommentarer til forbedringer. For nedløpsrør valgte daglig leder å gå for konseptforslag 2, da han mente det var en fordel å benytte seg av det klikk-systemet vi hadde utviklet for takrennen, som også er en sammenføyningsteknikk som er svært kjent innen aluminiumsteknologien, og som er en løsning som er unik pga. materialvalget ettersom aluminium, kontra mange andre materialer, fjærer. Deretter så vi på konseptforslagene for løvrist, hvor konseptforslag 2 ble valgt pga. muligheten til å kunne fjerne løvristen uten å fjerne avstiverne til takrennen. Daglig leder overveide hvorvidt han mente det var nødvendig å montere løvrist på takrennene, slik som ved tidligere møter hadde blitt fastsatt (punkt 4.3.1.1), da han hadde en mistanke om at det kanskje ikke er nødvendig å stive av takrennen ytterligere når veggtykkelsen på takrennen er 1,5 mm. Han mente at den største trusselen for takrenner er is-sprenging, og hvis det først har begynt å sprenges med is, er det ingenting som klarer å holde det igjen uansett, sa han. Det blir derfor opp til bedriften å ta en avgjørelse hvorvidt de ønsker at løvrist skal være et standardalternativ eller et tilleggsalternativ til sine takrenner.

Til slutt ble det sett på konseptforslaget for utforingen. Dette var et konseptforslag som vi hadde utarbeidet sammen med daglig leder ved en tidligere fokusgruppe, og som vi allerede hadde fått klarsignal for. På hagestuemodellen som er oppført i Toten Glass & Aluminium sine lokaler, fikk vi visualisert hvor dyp utforingen trengte å være (illustrasjon til høyre). Med takutstikket som er på modellen, var det nødvendig med en utforing på ca. 150 mm, men daglig leder mente at utforingen ikke behøvde å være mer enn 100-120 mm ettersom de selv avgjør hvor mye takutstikk hagestuen skal ha, og dermed kan tilpasse den slik de ønsker til takrennesystemet.



Figur 51: Privat illustrasjon

Daglig leder trakk frem muligheten ved å lage en utforing med justerbar dybde, hvor to U-profiler kan varieres som et teleskop. Dette var noe han mente at utvalgte ansatte fra bedriften måtte se nærmere på i samråd med en ekstern ekspert som de benyttet seg av i slike situasjoner, og ønsket derfor ikke at vi gjorde endringer fra det konseptforslaget vi originalt hadde utformet.

4.3.2. Iterasjon 2

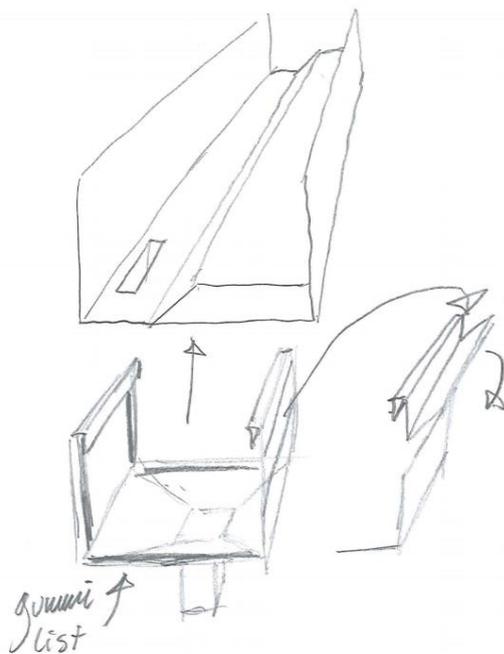
Med de resultatene vi hadde tilegnet oss i første iterasjon for detaljer, valgte vi å gjennomgå en ny iterasjon for å videreutvikle konseptforslagene for nedløpsskjøt tilpasset den nye utformingen av takrennen. Da fokusgruppen med daglig leder i forrige iterasjonsfase hadde resultert i en konklusjon for detaljene endestykke, skjøt, nedløpsrør, løvrist og utføring, behøvde vi ikke en ytterligere iterasjonsfase for disse.

4.3.2.1. Brainstorming

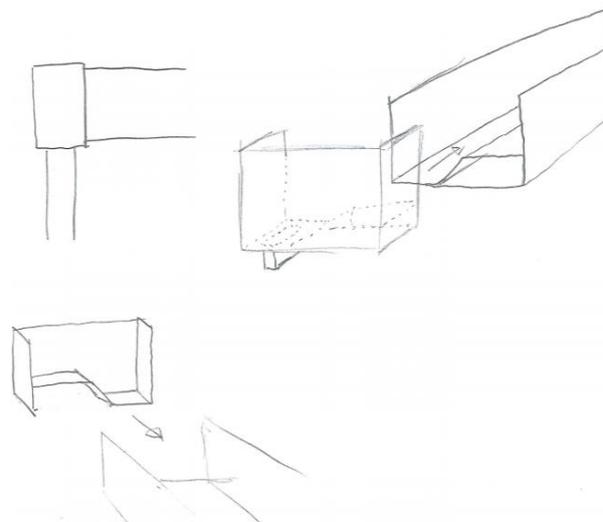
Da vi mente at konseptforslag 2 for nedløpsskjøt i forrige iterasjonsfase representerte en god løsning, ønsket vi å redesigne det til å passe til den nye takrenneutformingen. Vi ønsket også å designe en løsning basert på standardtakrenner, ettersom det nå var en mulighet når hulrommet i takrennen hadde blitt flyttet. På grunnlag av dette, ble det utviklet to konseptforslag som vi ønsket å presentere for bedriften i en fokusgruppe.

4.3.2.2. Konseptforslag

Nedløpsskjøt	
<u>Konseptforslag 1</u>	<u>Konseptforslag 2</u>
<p>Det første konseptforslaget er designet med utgangspunkt i standard nedløpsskjøter for takrenner. Dette er en løsning som ikke fungerte tidligere på grunn av selve takrennens utforming, men etter et redesign av takrennen vil denne løsningen kunne fungere på takrennesystemet i denne oppgaven. Nedløpsskjøten fungerer som en trakt som festes i overkant av takrennen ved at den hektes på plass over endene på veggene til takrennen på begge sider. Langsmed ytterkanten av nedløpsskjøten, på innsiden, ligger det en gummilist som sørger for at systemet er vanntett.</p>	<p>Konseptforslag 2 baserer seg på konseptforslag 2 i fra forrige iterasjonsfase, med de nødvendige tilpasninger som trengtes for den nye takrenneutformingen, samt en omplassering av nedløpet som ble anbefalt av deltaker Rebne i fokusgruppen med medstudenter (punkt 4.3.1.4). Dette konseptforslaget går ut på at et endestykke med uthuling for nedløpsrør tres på enden av takrennen slik at det bygger ut på enden. Med det nye designet for takrennen vil ikke vannavrenningen passere hulrommet slik som i forrige konseptforslag, og man eliminerer derfor faren for at vann kommer inn i hulrommet.</p>



Figur 52: Privat illustrasjon



Figur 53: Privat illustrasjon

(Se vedlegg 3 – konseptforslag, for flere illustrasjoner fra prosessen)

4.3.2.3. Fokusgruppe med Toten Glass & Aluminium

10. mai 2019 ble det gjennomført en fokusgruppe med daglig leder ved Toten Glass & Aluminium, hvor vi ønsket å få tilbakemelding på de to ulike konseptene for nedløpsskjøt som var blitt utformet. Daglig leder valgte å gå for konseptforslag 1 som representerer en løsning basert på dagens standardløsninger for takrenner. Som et forslag til forbedring ble det nevnt at hullet fra takrennen burde utvides slik at det blir en bedre harmoni mellom hvor mye vann takrennen kan fange og hvor mye vann nedløpet klarer å føre vekk. Daglig leder mente at ved å ha et hull på ca. 60x40 mm (eller 24 mm²) får man et volum som et standard nedløp klarer å ta, hvis ikke må man tilføye flere nedløp langsmed takrennen for god nok vannavrenning. En illustrasjon av konseptforslag 1 med de ønskede forbedringene er illustrert under punkt 4.5.1.

4.4. Fase D – designpaneler

4.4.1. Iterasjon 1

4.4.1.1. Brainstorming

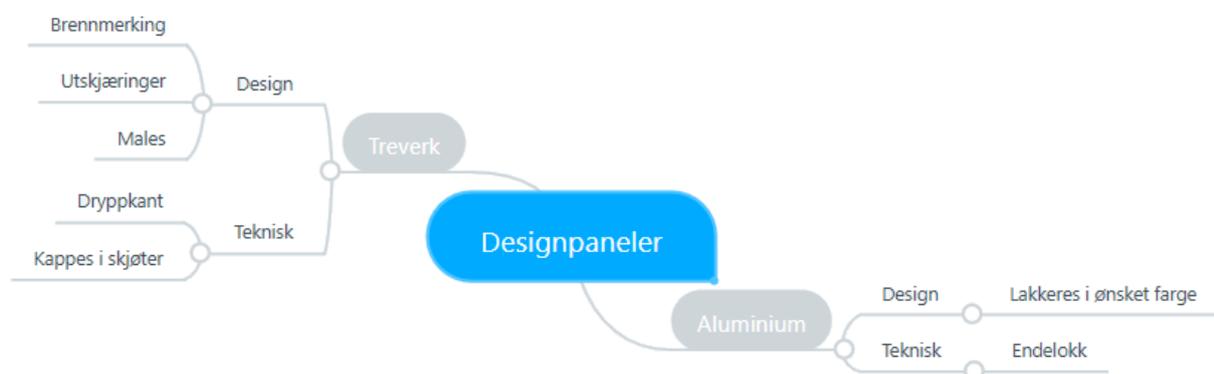
Før vi startet Iterasjon D, hadde vi på bachelorgruppen allerede gjort oss opp visse tanker rundt hva vi ønsket for designpanelene i fase B, iterasjon 1 (punkt 4.2.1.1). Den tekniske løsningen i forhold til hvordan panelene skulle festes var allerede utformet, og vi stod igjen med det

estetiske uttrykket på designpanelene. Ved bruk av metoden brainstorming idémyldret rundt hvilke materialer vi ønsket å benytte, og i samråd med bedriften ble det bestemt at vi ønsket å se på ulike utforminger av designpaneler i aluminium og treverk, da vi og daglig leder anså disse to materialene som de mest tilpasningsdyktige i forhold til estetisk uttrykk. Vi så på andre materialer slik som laminat og fasadestein, men vi valgte å ikke gå videre med disse i denne omgang. Eventuelt kan bedriften ta en ny vurdering for en mulig utvidelse av designpanelene. Det ble diskutert rundt tekniske aspekter ved bestanddelene, mtp. om og hvordan designpanelene skal skjøtes i hjørner, for hagestuer med designpaneler på flere enn én side. For designpaneler i treverk kan endene kuttes i riktig vinkel, mens på paneler i aluminium byr dette på svært avanserte kapp, mente daglig leder, og derfor noe man bør unngå. Avslutningsvis kom daglig leder med noen krav i forhold til designpanelene:

- Designpaneler i treverk må ha dryppkant
- Designpaneler i aluminium skal ikke gjæres (føre endene sammen i skråsnitt slik at de møtes i vinkel) i hjørnene, men ha endelokk
- Designpanelene bør kunne kombineres (for eks. et designpanel som frontbord og rettvinklede, slette paneler som vindskier)

4.4.1.2. Tankekart

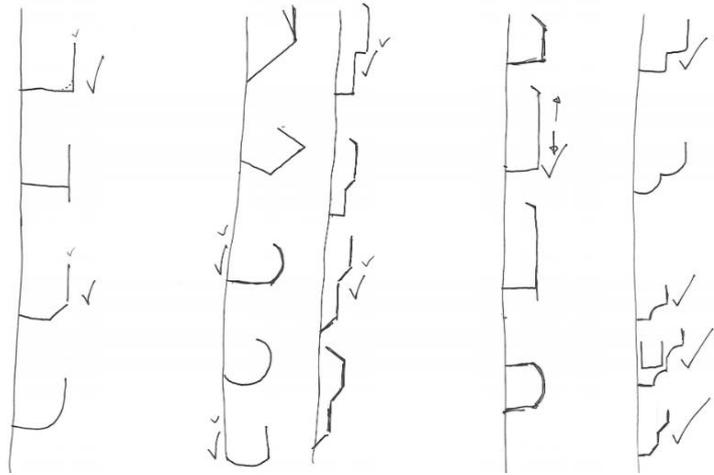
For designpanelene så vi på ulike måter man kan tilpasse de ulike materialene for å oppnå det utseendet man ønsker. Vi anså treverk som et meget allsidig materiale hvor man ved ulike teknikker kan tilpasse utseendet på panelene, blant annet ved utskjæringer, hvor man kan etterligne eventuelle utskjæringer på hovedhuset i designpanelene. For aluminium så vi for oss å utforme ulike profiler som kan pulverlakeres i ønsket farge; kanskje i samme farge som hagestuen, eller kanskje en kontrastfarge.



Figur 54: Privat illustrasjon

4.4.1.3. Visuelle søketeknikker

I illustrasjonen til høyre visualiserte vi på bachelorgruppen ulike profiler for designpanelene når vi benyttet aluminiumslegering som materiale. Målet med utformingen av de ulike profilene var å komme frem til 8 ulike profiler som vi ønsket å ta med videre i konseptforslagutformingen og videre til en konsept-test hvor de tre mest populære profilene ved avstemning ble tatt med videre i designprosessen.



Figur 55: Privat illustrasjon

4.4.1.4. Konseptforslag

Tre

Her vises et konseptforslag hvor det er benyttet trepanel som materiale på designpanelene. Disse kan tilpasses slik som man tilpasser huset sitt; male/beise/o.l. Trepanel vil kreve vedlikehold, og må skiftes ut etter en viss tid.



Figur 56: Privat illustrasjon

Aluminium

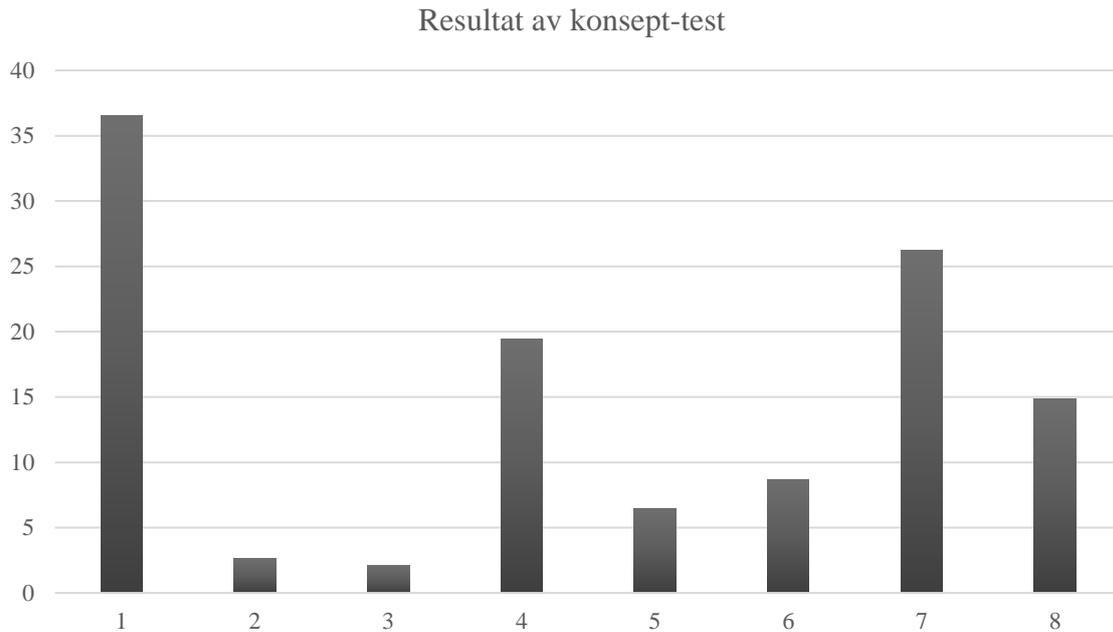
Designpaneler i aluminium byr på en løsning hvor man får vedlikeholdsfrie designpaneler i ulike profiler. Designpanelene kan pulverlakeres, slik som hagestuen, for eksempel i samme farge som veggene eller detaljene på huset/fritidsboligen. Ved en evt. endring av farge på huset, kan det være ønskelig å skifte farge på designpanelene. Disse må i så fall demonteres og sendes inn for ny pulverlakkering. Det ble opprettet 8 ulike konseptforslag for designpaneler i aluminium, i illustrasjonen under vises konseptforslag 7. For å se alle konseptforslagene, se vedlegg 4.



Figur 57: Privat illustrasjon

4.4.1.5. Konsept-test med potensielle kunder

Det ble foretatt en konsept-test for å avgjøre hvilke konseptforslag som ble foretrukket av potensielle kunder. Deltakerne ble presentert med 8 ulike konseptforslag som de skulle stemme på. Avstemningen foregikk på denne måten: Respondentene kunne stemme på hvilke som helst konseptforslag, og så mange de ønsket. Hver respondent tilsvarte ett poeng, slik at i de tilfellene hvor respondentene valgte flere konseptforslag ble det ene poenget delt opp slik at alle respondentene hadde et likt antall stemmer.



Resultatet av avstemningen viser at konseptforslag 1, 4 og 7 fikk flest stemmer. Dette var et resultat vi på bachelorgruppen var tilfredse med, da vi mente at de representerte tre ulike designuttrykk som passer godt til de ulike stilartene presentert i punkt 2.5. Fullstendig skjema for resultater ligger i vedlegg 5.

4.4.1.6. Konsept-test med Toten Glass & Aluminium

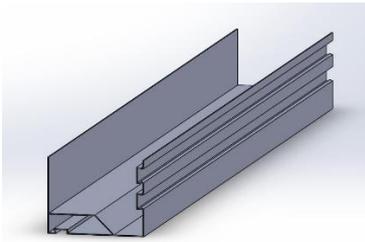
Etterfulgt av konsept-testen med potensielle kunder foretok vi en konsept-test med daglig leder ved TG&A for å presentere de 8 ulike konseptforslagene for designpaneler slik at han kunne komme med tilbakemeldinger sett fra bedriftens perspektiv. Daglig leder mente at konseptforslag 1 viste et designpanel som kan selges som en standardløsning da det vil kunne passe estetisk med flere husstilarter. Konseptforslag 4 mente han representerte en god løsning for moderne hus, gjerne funkishus, hvor hagestuen har flatt tak (eller hvor taket har fall, men som skjules av designpanelene sett utenifra), men han ønsket at panelet skulle ha rettvinklede kanter og en smalere profil pga. materialkostnader. Konseptforslag 7 mente han var et design som lignet på hulkillister, noe han anså som utdatert i byggebransjen, men som stadig er populært fordi det generelt anses som pent og klassisk. I konklusjon mente han at de tre nevnte konseptforslagene viste til gode design for panelene, men han ønsket at alle profilene skulle smales ned pga. materialkostnader. Disse endringene ble foretatt og illustreres i neste fase.

4.5. Fase E – sammenstilling

4.5.1. 3D-modellering

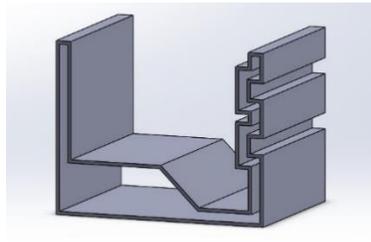
Ut ifra de valgte konseptforslagene i fase B-D, ble det utarbeidet illustrasjoner i SolidWorks for å vise de resultatene vi hadde kommet frem til. For tekniske tegninger av hver detalj, se vedlegg 6.

Takrenne



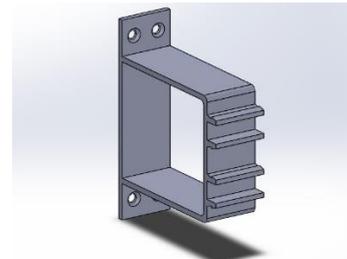
Figur 58: Privat illustrasjon

Skjøt



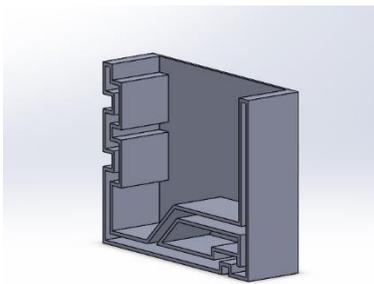
Figur 59: Privat illustrasjon

Utforing



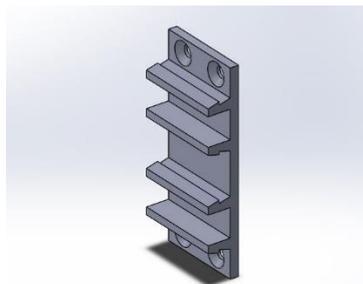
Figur 60: Privat illustrasjon

Endestykke



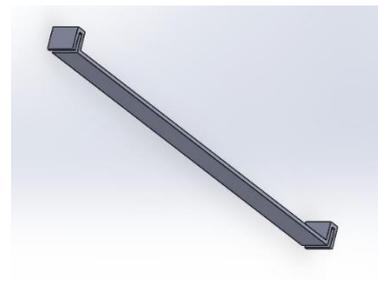
Figur 61: Privat illustrasjon

Hann-profil



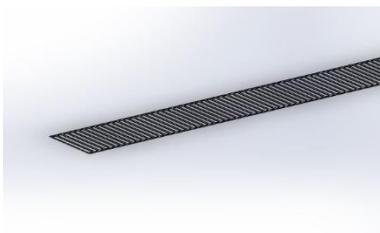
Figur 62: Privat illustrasjon

Avstiver



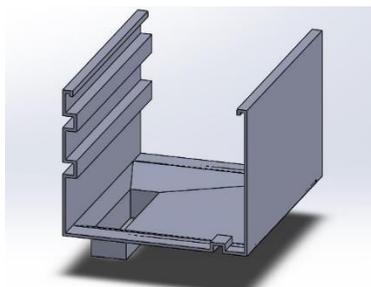
Figur 63: Privat illustrasjon

Løvrisk



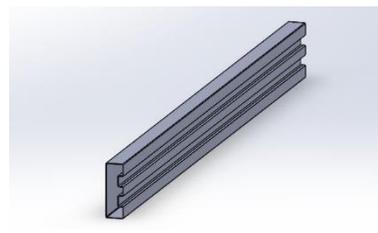
Figur 64: Privat illustrasjon

Nedløpsskjøt



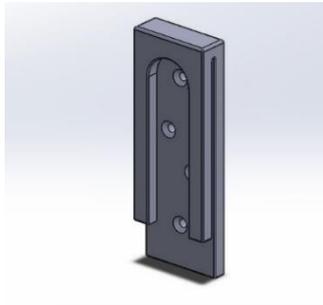
Figur 65: Privat illustrasjon

Nedløpsrør



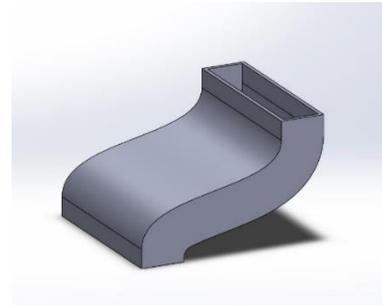
Figur 66: Privat illustrasjon

Hektekrok (for designpaneler)



Figur 67: Privat illustrasjon

Bend (til overgang mellom nedløpsrør og nedløpsskjøt)



Figur 68: Privat illustrasjon

Detaljen «bend» er en detalj som viser til en overgang mellom nedløpsrør og nedløpsskjøt. Denne detaljen ble oppdaget i ettertid av designprosessen, og er tatt utgangspunkt i de standardløsningene for overgang som ble funnet via internettsøk. I en eventuell videreutvikling av takrennesystemet må det foretas en vurdering av denne detaljen.

4.5.2. 3D-printing

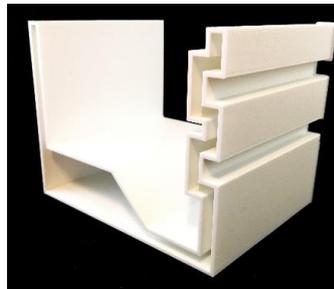
For alle de valgte konseptforslagene illustrert i punktet ovenfor, ble det utformet 3D-printede modeller av hver del slik at man kunne teste monteringen av takrennesystemet.

Takrenne (med avstivere)



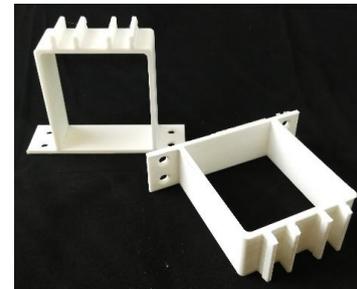
Figur 69: Privat illustrasjon

Skjøt



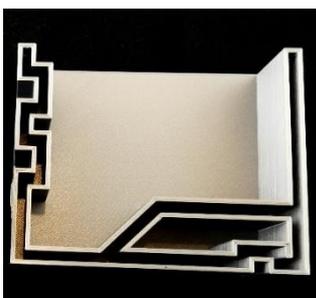
Figur 70: Privat illustrasjon

Utforing



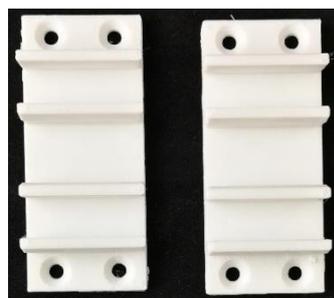
Figur 71: Privat illustrasjon

Endestykke



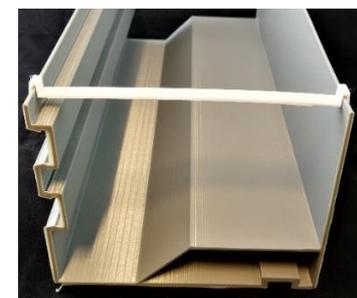
Figur 72: Privat illustrasjon

Hann-profil



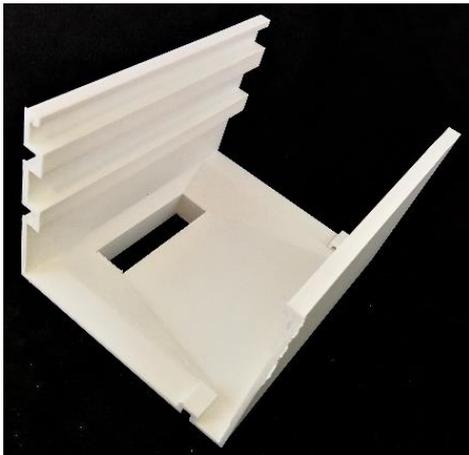
Figur 73: Privat illustrasjon

Avstiver



Figur 74: Privat illustrasjon

Nedløpsskjøt



Figur 75: Privat illustrasjon

Nedløpsrør



Figur 76: Privat illustrasjon

Hektekrok (for designpaneler)



Figur 77: Privat illustrasjon

Bend (til overgang mellom nedløpsrør og nedløpsskjøt)



Figur 78: Privat illustrasjon

4.5.3. Komplet system

4.5.3.1. Installeringsforløp

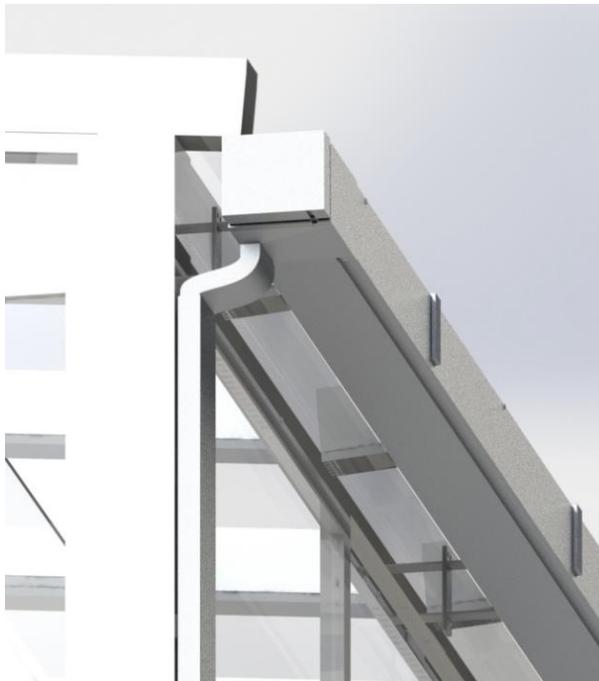
Systemet som er utviklet har hatt et viktig designkriterie; å være enkelt å installere. Dermed har vi satt opp et tenkt systematisk innstalleringsforløp som bli brukt som utgangspunkt av bedriftens installatører og forhandlere.

- Takrennene skjøtes sammen (hvis det trengs) og kappes til riktig lengde
- Montør skjærer ut hull for nedløpsskjøt
- Nedløpsskjøt festes til takrennen
- Endelukk monteres på takrennens ende
- Hann-profilene skrues i drager og ned en profil for nedløpet
- Takrennen klikkes på hann-profilene
- Nedløpet klikkes på hann-profilene

- Nedløpsskjøt og nedløpsrør skjøtes med bend
- Braketter for løvrist klikkes på toppen av takrennen
- Løvristen legges oppå brakettene
- Hektene skrues fast i designpanelene
- Designpanelene hektes på takrenne
- Montør kontrollerer skjøter

4.5.3.2. Uten designpanel

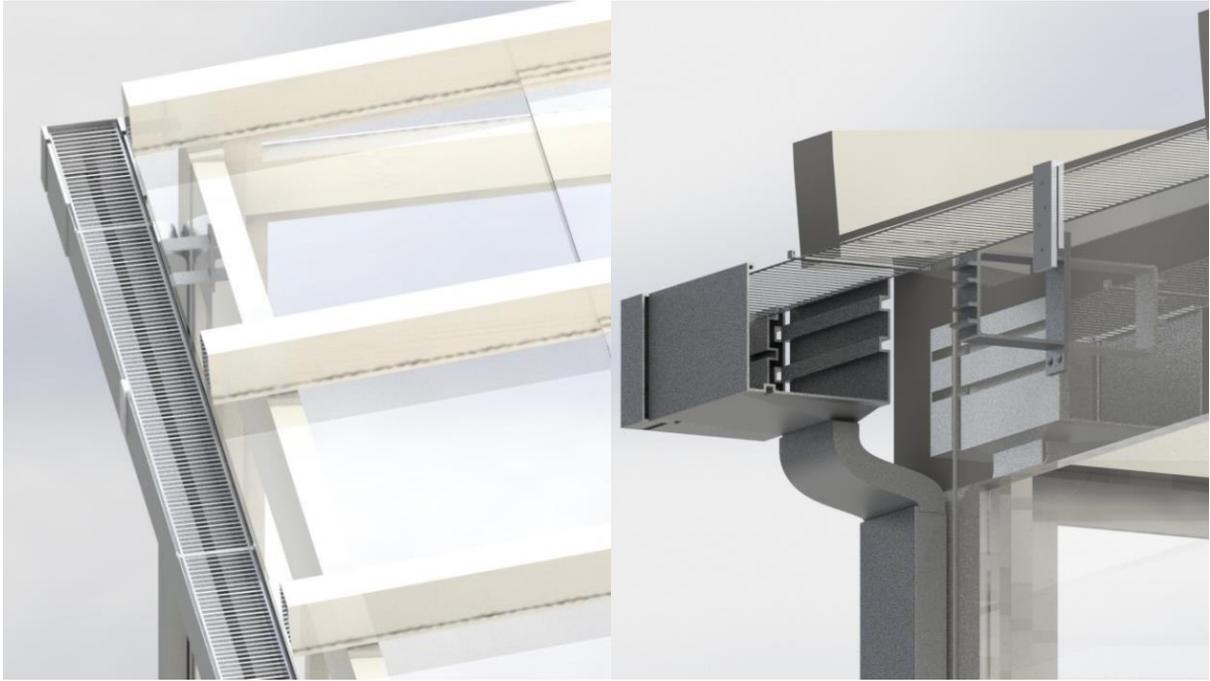
I de fire illustrasjonene under ser man takrennen montert på hagestuen med alle detaljer utenom designpanelene. På første illustrasjon til venstre ser man hvordan nedløpsskjøten er festet i takrennen, hvor vannet renner ned videre inn i nedløpsrøret som er montert så tett på hagestuen som mulig, slik at det ikke skal stå for mye ut i designet. På første illustrasjon til høyre ser man takrennen fra undersiden, og hvordan takrennen er skjøtet på midten og med utforingene som bygger takrennen ut slik at den passer med lengden på takutstikket. Andre illustrasjon til venstre viser hvordan løvristen ligger oppå avstiverne som er festet på toppen av takrennen og holder takrenneveggene sammen, mens andre bilde til høyre viser et tverrsnitt av takrennen slik at man ser innfestingen av endelokket og monteringen av utforing og hektekrok.



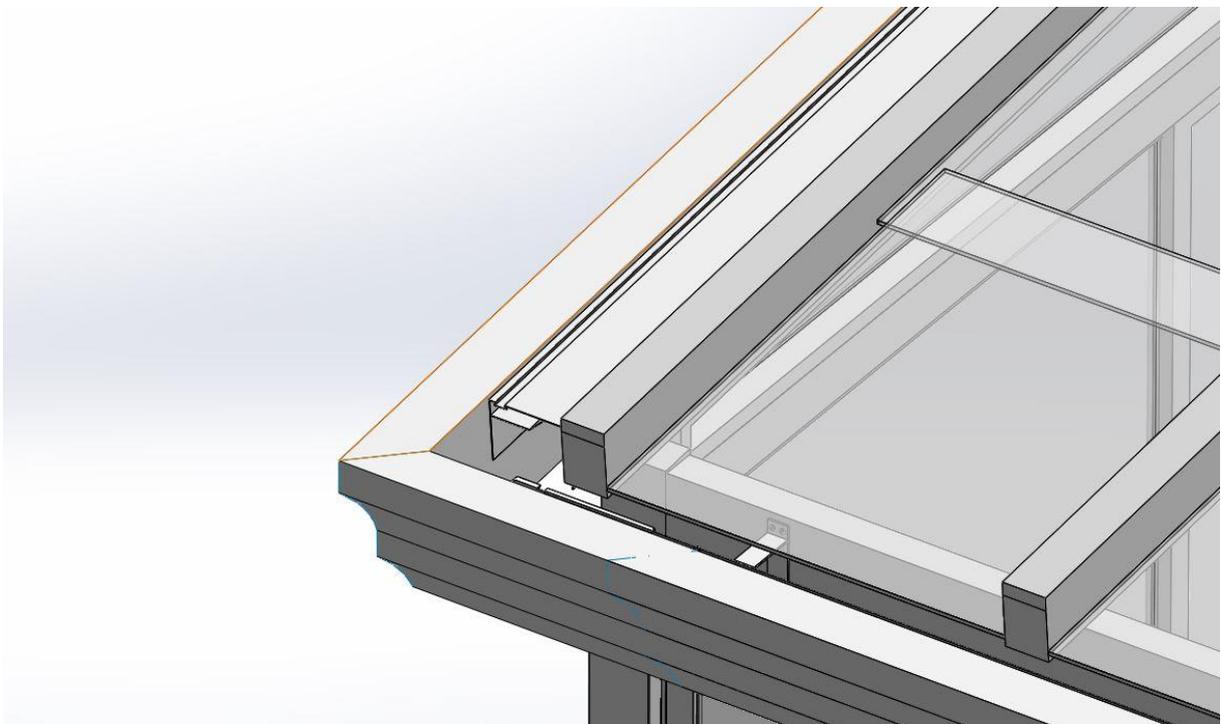
Figur 79: Privat illustrasjon



Figur 80: Privat illustrasjon

*Figur 81: Privat illustrasjon**Figur 82: Privat illustrasjon*

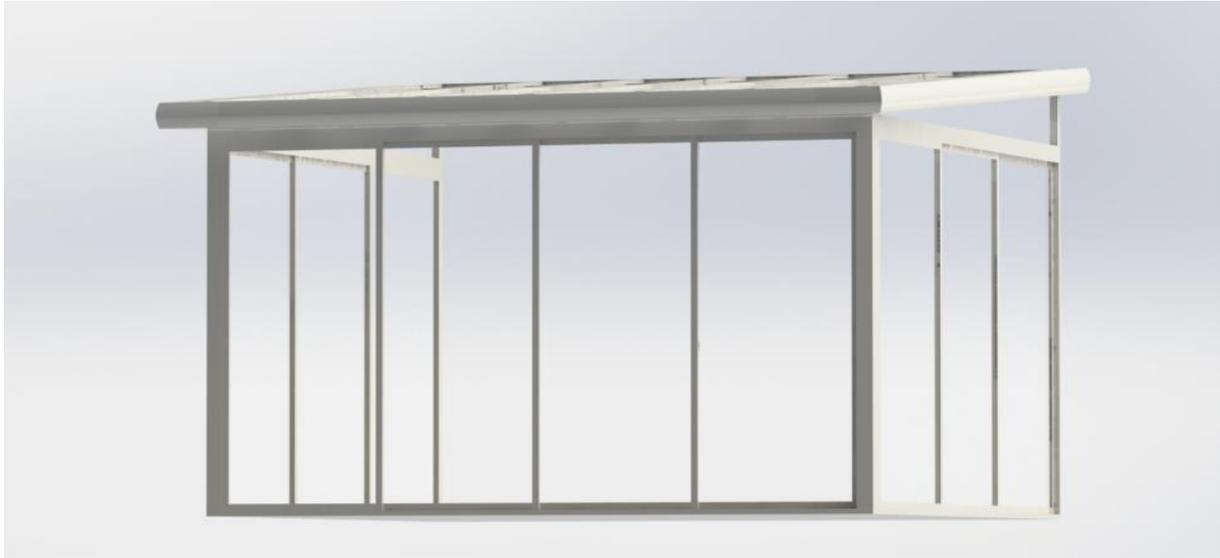
I illustrasjonen under ser man et montert takrennesystem hvor takrennen er montert opp-ned. Det er for å vise at der hvor det ikke trengs takrenner, slik som på vindskiene på hagestuen, kan man likevel montere designpanelene ved å klikke på takrennen opp-ned og hekte på designpanelene fra undersiden og feste de ved å bruke en settskrue.

*Figur 83: Privat illustrasjon*

4.5.3.3. Med designpaneler

Designpanel 1

Designpanel 1 viser til en «standardløsning» hvor designpanelet ikke byr på noe bestemt stiluttrykk, og som skal kunne passe til de fleste husstilarter hvor det ønskes en enkel stil uten noen karakteristiske trekk.



Figur 84: Privat illustrasjon

Designpanel 4

Designpanel 4 viser til en hagestue med flatt tak, omkranset av en rektangulær profil. Originalt i konseptforslaget var toppen av profilen avrundet, men etter ønske fra daglig leder ved TG&A ble det gjort om til en 90 graders vinkel. Dette designpanelet er ment i hovedsak å passe til moderne boliger, hvor man ønsker et stramt og dominant utseende på hagestuen. For best mulig vannavrenning, er det mulig å montere glasstaket med fall, men som skjules av høyden på designpanelet, slik at man kan opprettholde illusjonen om flatt tak.



Figur 85: Privat illustrasjon

Designpanel 7

For profilen i illustrasjonen under, var intensjonen å designe et designpanel i aluminium som ville passe på en hagestue tilknyttet en herskkelig eller tradisjonell bolig. Den avrundede profilen mener vi gir et elegant preg, noe som vil passe godt inn med nevnte husstilarter.



Figur 86: Privat illustrasjon

Trepanel

Designpaneler i tre gjør det mulig å tilpasse panelene på en mengde ulike måter. I illustrasjonen under har vi benyttet ubehandlede bord, men vi ser for oss at det vil være mulig å male/beise panelene til ønsket farge, evt. foreta andre bearbeidinger slik at man oppnår ønsket uttrykk. Da tenker vi for eksempel på utskjæringer tilpasset eventuelle utskjæringer fra boligen.

Designpanel i tre mener vi vil passe godt til alle de nevnte husstilartene, og være essensielt i forhold til å tilpasse en hagestue til å passe på en fritidsbolig enten ved sjøen eller på fjellet (spesielt fjellet), hvor vi mener at aluminium ville ha brutt med stiluttrykket.



Figur 87: Privat illustrasjon

En sammenstilling av hagestuen med designpanel nr. 7 og den herskapelige husmodellen «Sagatun» fra BoligPartner ble produsert i SolidWorks og Photoshop for å visualisere et ferdig produkt:



Figur 88: Privat illustrasjon

Det ble også produsert en sammenstilling av designpanel nr. 4 og funkisboligen «Trient» fra BoligPartner for å visualisere hvordan designpanelet passer med en moderne bolig:



Figur 89: Privat illustrasjon

4.5.3.4. Sammenstilling av 3D-print

Med de 3D-printede modellene av de valgte konseptforslagene fra fase B-D, ble det foretatt en montering av takrennesystemet med designpanel 7. Monteringen foregikk med utgangspunkt i fremgangsmåten beskrevet i punkt 4.5.3.1. Resultatet av sammenstillingen vises i illustrasjonen under.



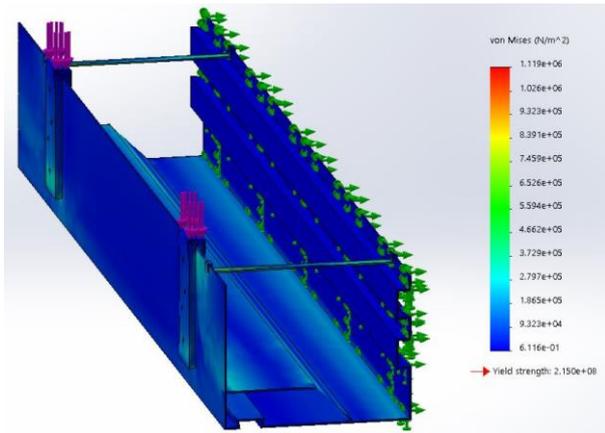
Vi på bachelorgruppen var fornøyde med resultatet av sammenstillingen, hvor vi i praksis fikk prøve ut hvordan de ulike delene fungerer. Ettersom en 3D-print ikke gir de samme toleransene som de produksjonsmetodene tenkt for takrennesystemet, sitter modellen noe løst, men viser godt hvordan monteringen er ment. For flere illustrasjoner, se vedlegg 7.

5. Analyse

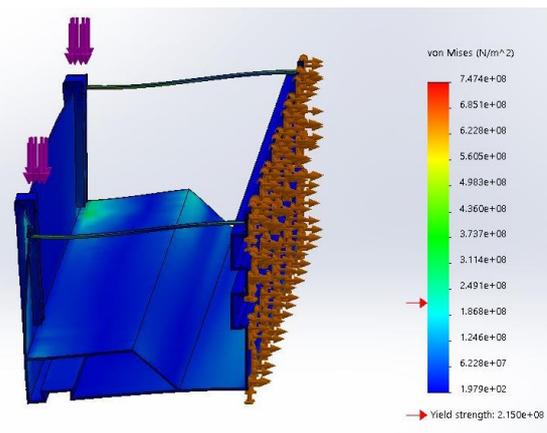
5.1. Materialvalg

Under et møte med daglig leder ved Toten Glass & Aluminium 10. mai 2019, foretok han sammen med forhandleransvarlig og prosjekteringsansvarlig ved bedriften, en evaluering av de produktene som har blitt fremstilt i fase B-D for å ta en avgjørelse rundt materialvalg. I oppstarten av prosjektet ytret de at de ønsket å produsere takrennesystemet i enten aluminiumslegeringen 6060 eller 6063 tilstand T6, som ble satt som et designkrav. Basert på bedriftens kunnskap om aluminium, besluttet de at produktene utviklet skal produseres i legeringen 6060 T6. Dette var en avgjørelse de tok på grunnlag av at det er den legeringen som benyttes i hovedsak i alle delene til deres hagestuer, og de har god erfaring med materialet mtp. bla. styrke, levetid og overflatefinish. De begrunnet også avgjørelsen med at 6063 er en sterkere og dyrere legering, noe de anså som unødig i dette tilfellet da de mente at materialeegenskapene til legeringen 6060 ville tilfredsstille de tekniske kravene for produktene.

For å forsterke begrunnelsen til bedriften ble det foretatt en styrketest i dataprogrammet SolidWorks. Styrketesten var en metode som ble benyttet for å illustrere om det valgte materialet er egnet for produktet, og for å avgjøre hvor tunge designpanelene kan være før systemet deformerer plastisk. Resultatene av styrketesten (illustrasjon under til venstre) viser at ved rundt 500 N kraft (som tilsvarer rett i underkant av 50 kg ved normal tyngdekraft) som presses ned og er fordelt over de to «hektene» (se lilla piler), begynner deformingene av aluminiumsystemet å synes. Vi setter da en øvre grense på designpanelenes vekt til 50 kg per løpemeter (forbeholdt en fordeling av hektene på CC60). Ved 750 N (rett i underkant av 75 kg fordelt på de to hektene) ser man en tydelig deforming av systemet (illustrasjon under til høyre).

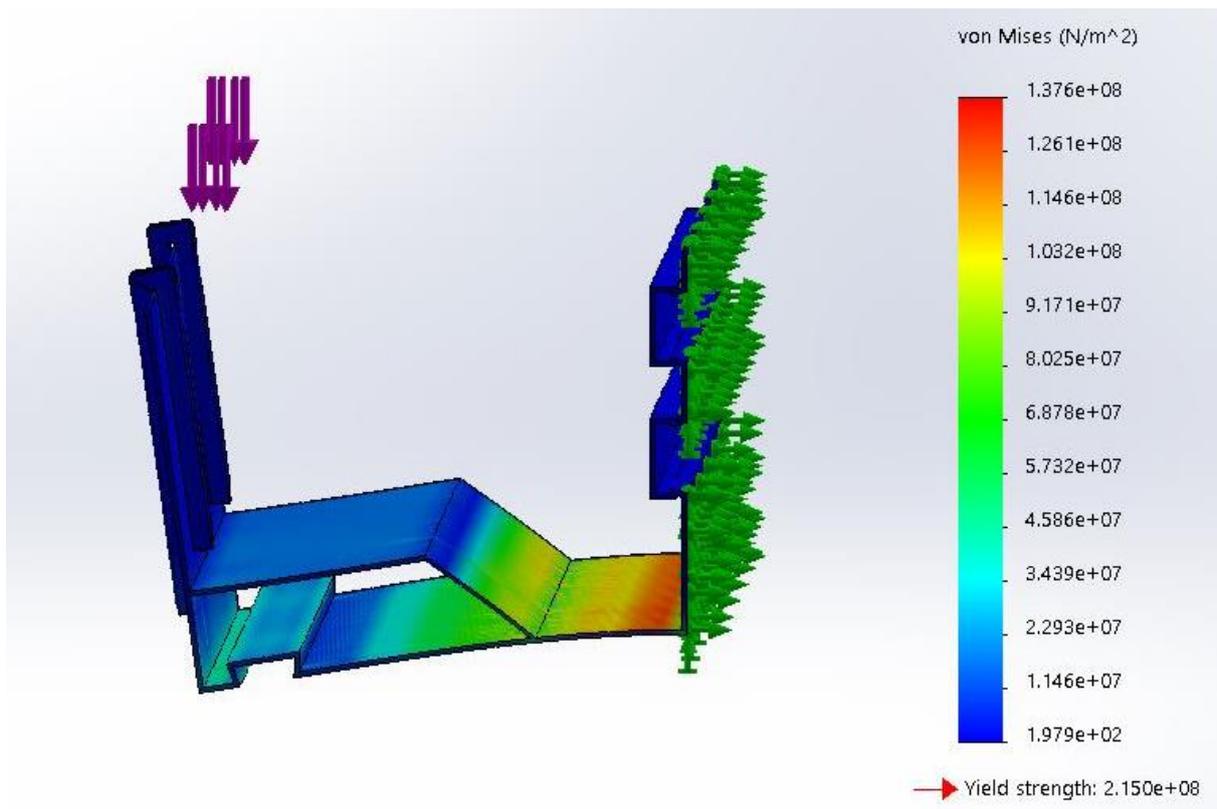


Figur 90: Privat illustrasjon



Figur 91: Privat illustrasjon

Det ble også gjennomført en styrketest av takrennesystemet uten avstivere. Dette resulterte i en tydelig svakere konstruksjon enn den som har med avstivere. Illustrasjonen under er resultatet av en styrketest med en kraft på 500 N (i de lilla pilenes retning).



Figur 92: Privat illustrasjon

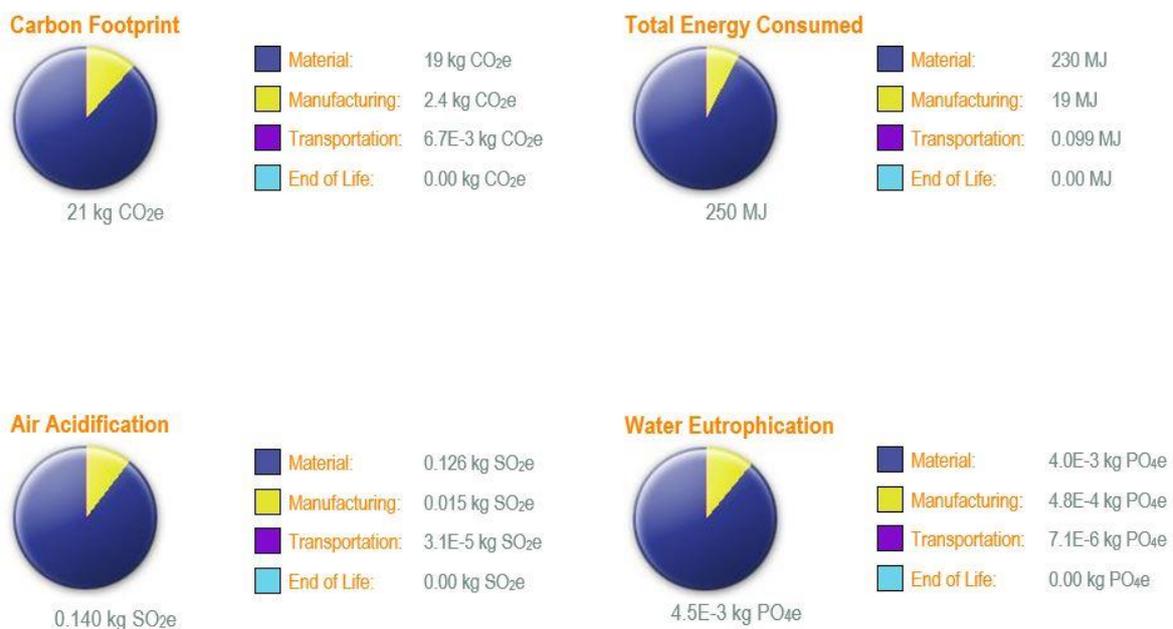
5.1.1. Fargevalg

For aluminium kan man benytte pulverlakkering som overflatebehandling. Hos Hydal Aluminium Profiler, hvor Toten Glass & Aluminium får levert sine aluminiumsprofiler fra, pulverlakkere de profilene i ønsket farge ut ifra fargesystemet RAL. Ettersom bedriften skreddersyr alle sine hagestuer, kan kunden bestille den fargen de vil – dette vil også gjelde aluminiumsdelene som er produsert for takrennesystemet. For paneler i treverk vil det være naturlig å beise de, for eksempel i samme farge som boligen.

5.1.2. Miljø

For å se nærmere på det valgte materialet, aluminiumslegeringen 6060 T6, fra et bærekraftperspektiv, ble det gjennomført en bærekraftstudie i programmet SolidWorks. Resultatene fra denne studien var basert på følgende kriterier:

- Materiale: Aluminium 6060 – T6
- Resirkulert etter bruk: 100%
- Vekt: 1416 g
- Produksjonsmetode: Ekstrudering
- Antatt år i bruk: 25 år.
- Råvarer utvinnet fra: Brasil
- Materialet støpt i: Norge
- Antatt svinn: 5%



Figur 93: Privat illustrasjon

Resultatet fra grafene ovenfor forteller at per løpemeter med takrenne produsert, vil fotavtrykket i et bærekraftperspektiv være:

- Karbonfotavtrykket: 21 kg CO₂e
- Total forbruk av energi: 250 MJ
- Luftforurensning: 0.140 kg SO₂e
- Vannforbruk: 9.23 kg

5.2. Produksjonsmetoder

Toten Glass & Aluminium har et samarbeid med Hydal Aluminium Profiler (HAP) som leverandør for ekstruderte aluminiumsprofiler til sine produkter. Produksjonsmetoden ekstrudering blir beskrevet i punkt 2.3.2.1. Daglig leder ved TG&A hadde et ønske om at vi for dette prosjektet utviklet produkter som i hovedsak kunne benytte samme teknologi. Av de produktene som har blitt utviklet i denne oppgaven, kan disse produktene ekstruderes:

- Takrenne
- Skjøt
- Nedløpsrør
- Utforing
- Hann-profil

Av disse må skjøt, nedløpsrør, utforing og hann-profiler, evt. også takrennen, klippes i etterkant av ekstruderingen, slik som beskrevet i punkt 2.3.2.2, for å dele opp profilen i mindre emner.

For kostnader tilknyttet ekstruderte profiler, ser man på kostnader innen utvikling, verktøy og selve profilen, og foretar en helhetlig vurdering av disse kostnadene (Johansen, 2007). Daglig leder ved TG&A sa under fokusgruppen 10. mai 2019 at faktorer som påvirker kostnaden på profilene som skal ekstruderes er blant annet vegtykkelsen, hulrom og legering, m.m. Videre ble det sagt at ekstruderte aluminiumsprodukter er en engangskostnad hvor man betaler for utvikling- og verktøykostnadene, deretter betaler man kun for profilkostnadene, som gjør at ekstrudering er en lønnsom produksjonsmetode. Ekstrudering vil også kunne gi de nødvendige toleransene for blant annet klikk-systemet som er blitt utviklet i denne oppgaven. For de resterende detaljene er det nødvendig for bedriften å ta en vurdering av hvilke produksjonsmetoder som er mest egnet, mtp. kvalitet og økonomi.

For selve takrennen ønsket vi å få en tilbakemelding fra Hydal Aluminium Profiler for å se om de parameterne vi hadde satt samstemte med materialvalg og produksjonsmetode. Klaus Hamar, markedsansvarlig ved HAP, fikk en målsatt teknisk tegning av takrenneprofilen som han presenterte for en tverrfaglig gruppe ved bedriften 13. mai 2019. Ved en teknisk

gjennomgang konkluderte de med at veggtykkelsen måtte økes til 2 mm for å kunne få profilen gjennom pressen. Originalt hadde vi satt veggtykkelsen til 1,5 mm. Begrunnelsen for denne konklusjonen var utfordringer knyttet til hulrommet som krevde mer veggtykkelse. Med de nødvendige endringene, vil et ekstruderingsverktøy for takrenneprofilen ha en kostnad på 42.000,-.

Endelokket for takrennen skal sprøytstøpes i plast, etter oppfordring fra daglig leder ved Toten Glass & Aluminium. Sprøytstøping er en produksjonsmetode hvor innkjøpsprisen er høy (Amlien, 2019), men hvor enhetsprisen per produkt er lav (Bryne, u.d.). På grunn av sin avanserte geometri, vil sprøytstøping være en godt egnet produksjonsmetode for endelokket, da det er en metode som egner seg godt for produkter med komplisert form og høye krav til overflatefinish (Bryne, u.d.). Sprøytstøping er også en mer økonomisk produksjonsmetode for endelokket enn aluminium, ettersom aluminium byr på en høyere enhetspris per stykk. Pga. det antallet som er forventet å produsere, vil det i lengden lønne seg å benytte seg av en høy førstegangskostnad med lavere enhetspris, noe sprøytstøping tilbyr.

Ettersom dette er produksjonsmetoder som daglig leder ved vår samarbeidsbedrift har oppmuntret oss til å benytte, har vi ikke sett på andre muligheter for fremstilling. Grunnen til dette er i hovedsak at bedriften ønsket å videre benytte seg av den kunnskapen de har rundt aluminium og ekstruderte profiler. I en eventuell fremstilling av produktene i denne oppgaven, vil det kunne være nyttig å se på andre relevante produksjonsmetoder og sammenligne disse i forhold til pris, materialegenskaper, toleransekrav, m.m., for å sørge for at produksjonsmetoden som benyttes er den mest egnede i fremstillingen.

5.3. Fremtidsutsikter

Takrennesystemet utviklet i denne oppgaven er designet for å passe til Toten Glass & Aluminium sine hagestuer, men vil også være et system som vil kunne benyttes i andre sammenhenger, som for eksempel på boliger og andre type bygg. Vi ser for oss at dette er et system som vil kunne tilpasses til en rekke ulike bruksområder, da det er et system som monteres på utsiden av bygningen slik at man unngår risikoen av å lede vann inn i et bygg. I første omgang ser vi for oss at dette er et system som Toten Glass & Aluminium videreutvikler før en eventuell produksjon. Om systemet selger godt, kan det være aktuelt å utvide

kolleksjonen av designpaneler ved å enten skape nye aluminiumsprofiler eller ved å tilføre andre materialer til panelene, slik som for eksempel fasadestein eller laminat.

5.4. Usikkerheter

I retrospekt av designprosessen, sitter vi igjen med noen usikkerheter rundt designet, som muligens bør testes ut eller undersøkes nærmere før takrennesystemet eventuelt går i produksjon. Dette er usikkerheter som vi på bachelorgruppen ikke får testet ut pga. diverse årsaker. Disse er som følger:

Resultatene av dybdeintervjuene som ble foretatt under punkt 4.1.2.1 ga et resultat som viste til at alle de respondentene som eier et takrennesystem tilknyttet sin hagestue, er fornøyde med designet på takrennen. Dette er bekymringsverdig da vi har utviklet et produkt som baserer seg på et nytt design for takrennesystem. Vi har valgt å tolke dette svaret opp mot de standardløsningene som er for takrenner i dag, som vi opplever er preget av relativt like og lite estetiske løsninger – vi mener altså at respondentene er fornøyde fordi de ikke er kjent med andre, mer estetiske løsninger. Ettersom vi opplevde å få positive tilbakemeldinger på idéen om å skjule takrennen med designpaneler, kan det hende at respondentene vil endre svaret sitt fra fornøyd til misfornøyd, når de ser hva som er alternativene deres. Dette er kun en antakelse, basert blant annet på en trend vi ser om å skjule takrennene sine på nyoppførte hus, gjerne funkishus (se figur 8 punkt 2.5.1, og punkt 2.2.3), men som ville vært interessant å teste dersom produktet vårt kommer ut på markedet. Om kundene fortsatt mener at de har en estetisk fin løsning, kan det være mulig at bedriften bør revurdere takrennekonseptet til et takrennesystem uten designpaneler.

I illustrasjonene av de komplette løsningene (punkt 4.5.2), er utforingene delt opp i emner som plasseres jevnt over hagestuen hvor man monterer takrennen. Ettersom utforingene ekstruderes i én lengde, kan bedriften foreta en vurdering om de ønsker å beholde den slik, eller kappe den opp slik som illustrasjonen viser. Fordelen med å beholde utforingen som én lang profil, er estetikken; om man står under takrennen vil man ikke kunne se opp i festemekanismene, men heller se en langsgående utforing relativt lik formen på takrennen. Fordelen ved å ha utforingen i mindre emner er knyttet til materialbesparelse og kostnad. Uavhengig av hvilket design man velger for utforingen, vil profilen være den samme, som betyr at man kan benytte samme

ekstruderingsverktøy. Dette gir bedriften tilgang til å kunne prøve ut de ulike metodene i praksis før de bestemmer seg for et av konseptene. Evt. kan de benytte begge.

Takrennesystemet har funksjoner som er basert på kjente teknikker innen aluminium, slik som klikk-system. Ved å 3D-printe delene som er blitt utformet, har vi fått testet disse systemene i praksis med gode resultater. Etersom funksjonsmodellen er produsert i PLA, vil man ikke kunne gjengi eksakt de resultatene som man ville oppnådd ved bruk av aluminium. Funksjonsmodellen har kun gitt en indikasjon på hvordan systemene fungerer, og det vil være fordelaktig å gjennomføre videre tester ved bruk av det ønskede materialet for produktene for å avdekke om disse systemene fungerer slik de er tenkt. Om disse systemene ikke fungerer som ønsket, er det nødvendig å foreta en evaluering av hvordan man kan få disse til å fungere, eventuelt om man må endre metode for montering. Om systemene ikke fungerer slik ønsket, kan det også hende at takrennen ikke er vanntett, noe som er essensielt i forhold til funksjon.

6. Konklusjon

Vi startet denne bacheloroppgaven med å utforme en problemstilling som vi ønsket å komme med et løsningsforslag til. Denne problemstillingen er som følger: «*Hvordan utforme et integrert og skjult takrennesystem for hagestuer, som også komplimenterer husets stilart?*». For å besvare denne problemstillingen har vi blant annet:

- Utformet en takrenne med muligheter for tilkobling av funksjoner, slik som LED-lys og solskjerming
- Skjult og integrert takrennen ved å utforme et system hvor designpaneler ligger på utsiden av takrennen
- Bevart vår samarbeidsbedrifts filosofi om enkel og rask montering ved å benytte ekstruderte aluminiumsprofiler ved bruk av klikk- og hektesystemer
- Utformet designpaneler som komplimenterer husets stilart, og som til en viss grad kan tilpasses etter brukerens ønsker

For å se nærmere på i hvilken grad problemstillingen har blitt besvart, har vi sett på kravspesifikasjonen som ble utarbeidet i oppstarten av denne oppgaven og foretatt en vurdering

hvorvidt de ulike kravene har blitt oppfylt/ikke oppfylt. Resultatet av denne vurderingen ser man i tabellen under:

<u>Funksjon og produksjon</u>	Oppfylt	Ikke oppfylt
Produktet skal kunne ekstruderes	x	
Produktet skal kunne effektivt og trygt lede vann ut av systemet	?	?
Produktet skal kunne passe til de eksisterende løsningene bedriften tilbyr for sine hagestuer	x	
Produktet skal kunne monteres på allerede oppførte hagestuer	x	
Produktet skal kunne produseres i en aluminiumslegering; 6060 eller 6063 i tilstand T6	x	
<u>Estetikk</u>		
Produktet skal kunne tilpasses ulike arkitektoniske stilarter	x	

Vi mener at vi har skapt en rekke produkter hvor i hovedsak alle kan fremstilles ved ekstrudering. Ettersom dette var et krav/ønske fra daglig leder ved Toten Glass & Aluminium, har vi gjennom hele designprosessen foretatt valg tilpasset ekstruderingsmetoden, slik at vi kunne ivareta deres ønske. Selve takrennen har blitt analysert av Hydal Aluminium Profiler slik at vi har fått bekreftet at dens design er mulig å ekstrudere, og en slik analyse vil være formålstjenlig å få utført for de andre komponentene aktuelle for ekstrudering også.

Det er svært viktig at et takrennesystem er vanntett, blant annet for å sikre systemet fra vannskader eller is-sprenging. For å sørge for at produktet skal kunne effektivt og trygt lede vann ut av takrennesystemet, vil det være aktuelt å foreta tester av systemet for å sørge for at alle komponentene er vanntette. Ettersom vi på bachelorgruppen ikke hadde mulighet til å ekstrudere de komponentene utviklet i denne oppgaven pga. kostnader, har vi ikke hatt mulighet

til å teste ut dette kravet. For prototyping har vi benyttet 3D-printede modeller, hvor vi har gitt detaljene endelokk og skjøt et visst slingringsmonn slik at vi lettere kan montere og demontere takrennesystemet uten å ødelegge delene. Dette har ført til at vi ikke har kunne testet systemet på en tilstrekkelig måte. Ved en test av vanntetthet med bruk av prototypen, vil man ikke kunne avklare om kravet dekkes eller ikke, da det er vesentlige forskjeller på plasttypen benyttet (PLA) og aluminiumslegeringen 6060 T6. Ved en offisiell test av takrennesystemet, kan det være sannsynlig at det må foretas noen endringer for å sørge for at systemet blir vanntett. Dette er en bekymring vi har hatt på bachelorgruppen ettersom vi er usikre på hvordan detaljene på enklest og best mulig måte kan tette rundt en såpass avansert geometri som er på selve takrennen. Vi kan derfor ikke konkludere med at dette kravet er oppfylt.

Det er ønskelig at produktet skal kunne passe til de eksisterende løsningene bedriften tilbyr for sine hagestuer, og dette mener vi på bachelorgruppen at vi har oppnådd. Ved å benytte fokusgruppe med deltakere fra bedriften som en av våre metoder, har vi lagt til rette for at deltakerne har kunne kommet med sine innspill basert på den erfaringen de har fra å jobbe med hagestuer. For hagestuene sine, benytter Toten Glass & Aluminium seg av et system hvor det er stort fokus på enkel og rask montering og ved bruk av skjulte sammenføringer. Dette har vi sørget for å ta med videre inn i takrennesystemet blant annet ved bruk av klikk-systemet og hektekrokene for designpanelene.

For at systemet skal være tilgjengelig for alle; både de som eier en hagestue i fra Toten Glass & Aluminium, konkurrenter eller de som ikke eier hagestue enda, sørget vi for å utvikle et system som kan ettermonteres. Under designprosessen ble det sett på en løsning hvor et spor var integrert i drageren på hagestuen slik at man kunne montere takrennen rett på drageren uten et mellomledd, men det var en løsning som ble forkastet på grunnlag av dette designkravet. Ved å benytte hann-profiler som skrues fast i drageren på hagestuen, kan man ettermontere takrennesystemet på sin hagestue, eller eventuelt bolig. På denne måten kan man oppdatere hagestuen sitt utseende med tiden, enten ved å montere et komplett takrennesystem hvis man ikke har dette allerede montert, eller ved å bytte ut designpanelene.

Produktet skal kunne produseres i enten aluminiumslegeringen 6060 eller 6063 tilstand T6, var et krav fra bedriften. Dette ble tatt hensyn til under designprosessen, men var en avgjørelse som

daglig leder ved bedriften stod ansvarlig for å ta en vurdering av i slutfasen av designprosessen. Daglig leder konkluderte at legeringen 6060 hadde de materialegenskapene egnet for produktet, og ved de materialtestene vi hadde tilgang til, fikk vi bekreftet daglig leders påstand.

For at produktet skal kunne tilpasses ulike arkitektoniske stilarter har vi utformet ulike designpaneler som kan festes på hagestuen, og som er ment å passe til stilarten på boligen, om kunden ønsker det. Vi har tatt utgangspunkt i de to materialene tre og aluminium for designpanelene, og kommet opp med tre ulike profiler for designpanelene i aluminium. Disse panelene mener vi har ulike stilarter som vil passe til de husstilartene som ble nevnt av daglig leder (punkt 2.5); funkis, herskkelig, tradisjonell/klassisk og fritidsboliger på fjellet og ved sjøen.

Etter å ha sett på problemstillingen opp mot produktet vi har utformet og opp mot kravspesifikasjonene som ble utformet i samarbeid med bedriften, mener vi at vi har besvart oppgaven på en tilfredsstillende måte som oppfyller de målene vi hadde satt oss for resultat og effekt. Daglig leder ved Toten Glass & Aluminium har stilt seg positiv til de resultatene vi har oppnådd (se vedlegg 8), og vi på bachelorgruppen håper i fremtiden å kunne se resultatene av en videreutvikling av det takrennesystemet som har blitt lagt frem i denne oppgaven.

7. Referanser

Almar-Næss, A., 2018. *Anodisering*. [Internett]

Available at: <https://snl.no/anodisering>

[Funnet 28 mars 2019].

Almar-Næss, A., 2018. *Ekstrudering*. [Internett]

Available at: <https://snl.no/ekstrudering>

[Funnet 22 februar 2019].

Amlien, Ø., 2019. s.l.:s.n.

Bakke, H., 2019. *Det skal være godt å komme hjem*. Gjøvik: s.n.

Bazilchuk, N., 2015. *Resirkulering - en boks om gangen*. [Internett]

Available at: <https://gemini.no/2015/07/resirkulering-en-boks-om-gangen/>

[Funnet 22 februar 2019].

Blom, H., 2018. *Funksjonalisme - arkitektur*. [Internett]

Available at: https://snl.no/funksjonalisme_-_arkitektur

[Funnet 27 januar 2019].

BoligPartner, 2019. *Sagatun*. [Internett]

Available at: <https://boligpartner.no/ferdighus/herskapelig/sagatun>

[Funnet 21 februar 2019].

BoligPartner, 2019. *Trient*. [Internett]

Available at: <https://boligpartner.no/ferdighus/quadra/trient>

[Funnet 20 februar 2019].

Bryne, u.d. *Sprøyttestøping*. [Internett]

Available at: <http://www.bryne-plast.no/sproytestoping/>

[Funnet 13 mai 2019].

Christensen, N., 2019. *Aluminiumlegeringer*. [Internett]

Available at: <https://snl.no/aluminiumlegeringer>

[Funnet 28 mars 2019].

Corneliussen, R. G., 2001. Oppdelende bearbeidingsprosesser: Klipping. I:

Tilvirkningsteknikk. s.l.:Fagbokforlaget, p. 120.

Farstad, P., 2003. Designmetodikk. I: *Industridesign*. s.l.:Universitetsforlaget, p. 218.

Grimsgaard, W., 2018. Design: Konseptutvikling: Idéutvikling: Brainstorming. I: *Design og Strategi*. s.l.:Cappelen Damm, pp. 381-382.

Grimsgaard, W., 2018. Design: Konseptutvikling: Idéutvikling: Brainstorming: Tankekart. I: *Design og Strategi*. s.l.:Cappelen Damm, p. 382.

Grimsgaard, W., 2018. Innsikt: Undersøkelser: Fokusgruppe. I: *Design og Strategi*. s.l.:Cappelen Damm, p. 100.

Halvorsen, K., 2008. *Å forske på samfunnet*. s.l.:Cappelen Damm.

HAP, 2019. *Ekstrudering*. [Internett]

Available at: <https://hap.hydal.com/vare-ressurser/ekstrudering/>
[Funnet 3 april 2019].

Hydal Aluminium Profiler, u.d. *Om HAP: Dette er HAP*. [Internett]

Available at: <https://hap.hydal.com/om-hap/dette-er-hap/>
[Funnet 22 februar 2019].

Hydal Aluminium Profiler, u.d. *Våre ressurser: Ekstrudering*. [Internett]

Available at: <https://hap.hydal.com/vare-ressurser/ekstrudering/>
[Funnet 22 februar 2019].

Hydal, u.d. *Hydal Aluminium legeringer*. s.l.:s.n.

Hydro, u.d. *About aluminium: Facts about aluminium*. [Internett]

Available at: <https://www.hydro.com/en/about-aluminium/facts-about-aluminium/>
[Funnet 7 mai 2019].

Hydro, u.d. *Hvorfor aluminium: Den rette legeringen 6060*. [Internett]

Available at: <https://www.hydroextrusions.com/no-NO/hvorfor-aluminium/materialet/den-rette-legeringen/6060/>
[Funnet 28 mars 2019].

Hydro, u.d. *Hvorfor aluminium: Den rette legeringen 6063*. [Internett]

Available at: <https://www.hydroextrusions.com/no-NO/hvorfor-aluminium/materialet/den-rette-legeringen/6063/>
[Funnet 28 mars 2019].

Hydro, u.d. *Hvorfor aluminium: Fysiske egenskaper*. [Internett]

Available at: <https://www.hydro.com/no/hydro-i-norge/Om-aluminium/Hvorfor-aluminium/Fysiske-egenskaper/>
[Funnet 30 januar 2019].

Hydro, u.d. *Livssyklusen til aluminium*. [Internett]

Available at: <https://www.hydro.com/no-NO/om-aluminium/livssyklusen-til-aluminium/>
[Funnet 17 april 2019].

Hydro, u.d. *Slik lages aluminium*. [Internett]

Available at: <https://www.hydro.com/no/hydro-i-norge/Om-aluminium/slik-lages-aluminium/>
[Funnet 30 januar 2019].

Johansen, H., 2007. *Ekstruderte Al-produkter*. [Internett]

Available at: <http://www.ansatt.hig.no/henningj/materialteknologi/joining-ekstruderte%20Al-produkter-1.htm>
[Funnet 12 mai 2019].

Mesterhus, 2019. *Alle våre hytter*. [Internett]

Available at: <https://www.mesterhus.no/hytte/alle-vaare-hytter/>
[Funnet 11 april 2019].

Mesterhus, 2019. *Bygg et tradisjonelt eller klassisk hus som aldri går av moten.* [Internett]
Available at: <https://mesterhus.no/bygg-et-klassisk-hus-som-aldri-gaar-av-moten/>
[Funnet 22 februar 2019].

Mesterhus, 2019. *Bygge funkishus - et unikt og funksjonelt hus.* [Internett]
Available at: <https://mesterhus.no/bygge-funkishus-et-unikt-og-funksjonelt-hus/>
[Funnet 28 januar 2019].

Mesterhus, 2019. *Haugstøl.* [Internett]
Available at: <https://www.mesterhus.no/hytte/alle-vaare-hytter/haugstoel/>
[Funnet 21 februar 2019].

Mesterhus, 2019. *Realiser din boligdrøm med et herskkelig hus.* [Internett]
Available at: <https://mesterhus.no/realiser-din-boligdroem-med-et-herskkelig-hus/>
[Funnet 29 januar 2019].

MVP, 2019. *Sprøytestøping.* [Internett]
Available at: <https://www.mvp.no/sproytestoping/>
[Funnet 2 mars 2019].

Nordbolig, 2019. *Hamar.* [Internett]
Available at: <https://www.nordbolig.no/boliger/hamar/>
[Funnet 20 februar 2019].

Norsk Pulverlakkteknisk Forening, 2013. *Om pulverlakk.* [Internett]
Available at: <https://www.nplf.no/om-nplf/>
[Funnet 14 mai 2019].

Sande Hus og Hytter, 2019. *Bull.* [Internett]
Available at: <https://www.sande-hytter.no/hytter/sjohytter/bull/>
[Funnet 20 mars 2019].

Service Design Tools, u.d. *Experience Prototype.* [Internett]
Available at: <http://www.servicedesigntools.org/tools/21>
[Funnet 15 mars 2019].

Sprovin, M., 2019. *Hvilken stil har din villa?.* [Internett]
Available at: <https://www.byggogbevar.no/pusse-opp/byggeskikk/hvilken-stil-har-din-villa>
[Funnet 27 januar 2019].

Statistisk Sentralbyrå, 2017. *Median inntekt etter skatt, etter fylke og husholdningstype.* [Internett]
Available at: <https://www.ssb.no/97014/median-inntekt-etter-skatt-etter-fylke-og-husholdningstype.kroner>
[Funnet 16 mai 2019].

Statistisk Sentralbyrå, 2019. *Boforhold.* [Internett]
Available at: <https://www.ssb.no/boforhold#relatert-tabell-1>
[Funnet 14 mai 2019].

- Survey Monkey, 2019. *Konsepttesting*. [Internett]
Available at: <https://no.surveymonkey.com/mp/concept-testing/>
[Funnet 15 mars 2019].
- Thue, J. V., 2019. *Laft*. [Internett]
Available at: <https://snl.no/laft>
[Funnet 11 april 2019].
- Toten Glass & Aluminium AS, u.d. *Om oss*. [Internett]
Available at: <https://www.glassogalu.no/om-oss/>
[Funnet 15 januar 2019].
- Toten Glass & Aluminium, u.d. *Bildegalleri*. [Internett]
Available at: <https://www.glassogalu.no/bildegalleri/>
[Funnet 3 mars 2019].
- Willab Garden, 2019. *Kampanje*. [Internett]
Available at: <https://www.willabgarden.no/>
[Funnet 2 mai 2019].
- Willab Garden, 2019. *Kampanjer*. [Internett]
Available at: <https://www.willabgarden.no/kampanjetilbud/1037>
[Funnet 12 mai 2019].
- Willab Garden, u.d. *Vinterhage - en vinterisolert hagestue*. [Internett]
Available at: <https://www.willabgarden.no/vinterhage/1446>
[Funnet 1 mai 2019].

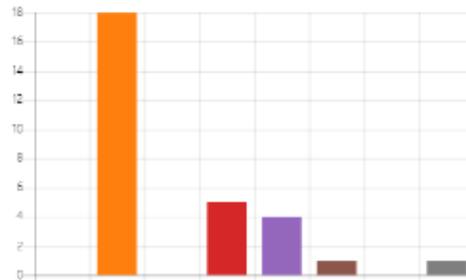
Vedlegg 1: Digital spørreundersøkelse

Resultatene under viser til en digital spørreundersøkelse vi på bachelorgruppen foretok. Resultatet av undersøkelsen ga kun 29 svar, og er derfor ugyldig.

1. Hvor gammel er du?

[Flere detaljer](#)

● - 19	0
● 20 - 29	18
● 30 - 39	0
● 40 - 49	5
● 50 - 59	4
● 60 - 69	1
● 70 - 79	0
● 80 +	1



2. Hvilket kjønn er du?

[Flere detaljer](#)

● Mann	10
● Kvinne	19
● Egendefinert	0



3. Eier du egen bolig?

[Flere detaljer](#)

● Ja	14
● Nei	12



4. Eier du en hagestue/Vinterhage? (Hagestue er et rom som binder utemiljøet og innemiljøet sammen, ofte ved bruk av store glassflater i vegger og tak, og gjerne med skyvedør ut mot hagen. Hagestuer kan være frittstående eller i tilknytning til huset. En vinterhage er en vinterisolert hagestue).

[Flere detaljer](#)

● Ja	2
● Nei	27



5. Har du ønsker om å gå til anskaffelse av en hagestue?

[Flere detaljer](#)

● Ja	13
● Nei	13
● Eier allerede en/flere hagestue...	3



Vedlegg 2: Dybdeintervjuer

Respondent 1: Inge Erland Opheim

Hva er alderen din?

61 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

26 år.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er?

Stilart typisk for perioden den ble bygd, i 1957.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

11 år.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja.

Er hagestuen din isolert?

Ja.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

80 dager i året, ca.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Firma.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Skreddersydd.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja.

Hvis ja/nei, hvorfor?

Det er flere grunner. Det gir et helt spesielt lys å være i en hagestue, det er en følelse av å være halvt ute og inne, det er flere ting som kunne være sagt, men. Det er trivelig, koselig.

Eier du en fritidsbolig?

Ja.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Nei.

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Nei, det ville bryte med stilarten på fritidsboligen.

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

Varm på sommeren, kald på vinteren, til tross for at den er isolert kreves mye energi for oppvarming. Det er lite energieffektivt, lite miljøvennlig å varme opp et glasshus på vinterstid. Det dannes mye is utvendig på vinteren, stor ansamling av snø som fryser til is nederst på taket.

Hvilke funksjoner setter du mest pris på ved din hagestue?

Foldedør ut mot naturen.

Hva kunne vært annerledes?

Jeg ville ha utformet hagestuen på en annen måte i dag enn når den ble bygd. Det var lite rådgivning å få på hvordan en hagestue burde utformes på den tiden, og lite tilgjengelig kompetanse. Det er viktig å velge gulvvarme med høyeste mulige effekt, når det er et kjølig rom vil ikke en normal parkettstyrke være nok til å varme opp, så man må bruke gulvvarme tilpasset baderom. Gulvet blir ikke varmet godt nok og fort nok.

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Ja.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Ja.

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Nei, fordi den fyller seg med i slik at den blir sprenget i stykker. Den må byttes ut nå. Kanskje det kunne ha hjulpet å ha varmekabler i takrennen. Problemet er at glasset varmes opp av hagestuen, men det gjør ikke takrennen, så snøen smelter av glasset på taket, renner ned i takrennen og fryser til is.

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?

Ja, er for så vidt det.

Hvis nei, hvorfor?

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

Det aller viktigste da er at de er oppvarmet. Hvis det er snakk om hagestue med glasstak, så er en av de viktigste egenskapene at det er oppvarmet takrenner for å forhindre ising. Det gjelder også nedløpsrør. Systemet må også være vedlikeholdsfritt og ha lang levetid.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Nei, ikke spesielt. Så lenge takrennen er i samme materiale som reisverket i hagestuen så ser jeg det som viktigst. At farge og overflate harmonerer med hagestuen.

Respondent 2: Randi Høgsve Opheim

Hva er alderen din?

65 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

27 år.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er?

Tja, har da vel det kanskje. Neeeee, hva skal jeg si om den da? Det er en blanding, den er litt spesiell. Hva skal jeg kalle det? Sånn som en ingeniør har lyst til. Den er jo litt spesiell, jeg vet ikke hva slags kategori jeg skal sette den under. Den er typisk for tiden den ble bygget, men med en del fornyelser.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Nei, jeg vet ikke når vi bygde den. 7-8 år siden. Nei, kanskje 11.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja.

Er hagestuen din isolert?

Ja.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

5 mnd i året.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Firma.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Skreddersydd.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja.

Hvis ja/nei, hvorfor?

Du får et spesielt rom i tilknyttet huset ditt, som er veldig koselig å ha. Pga. isolasjonen bruker vi det som en julestue med juletre og pynt, og det er veldig flott. Det synes jeg er veldig koselig. Når man setter opp juletreet uti der og pynter til jul så blir det helt utrolig koselig.

Eier du en fritidsbolig?

Ja.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Nei.

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Nei, det passer ikke der. Fordi det er veldig gammelt sted, fryktelig vanskelig å få en hagestue til å passe inn på et småbruk.

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

At det danner seg en del is fordi vi har glasstak.

Hvilke funksjoner setter du mest pris på ved din hagestue?

At jeg kan åpne en hel vegg mot ut. Vi kan sitte inne, men så sitter vi ute samtidig, så slipper vi å tenke på været. Når vi åpner dørene så sitter vi liksom ut, og når det kommer styggvær så er det bare å lukke veggen så sitter vi inne.

Hva kunne vært annerledes?

Ville hatt foldedørene helt ned på gulvplan, for nå er de forhøyet.

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Ja.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Ja.

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Nei, det er dårlig kvalitet på takrennen.

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?

Ja, de er greie.

Hvis nei, hvorfor?

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

Det skulle nok være fint og greit det, og lettvint. Penere utseende.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Det hørtes fint ut, noe jeg kunne ha tenkt meg å ha.

Respondent 3: Willy René Larsen

Hva er alderen din?

Eldgammel, 68 til sommeren, men fortsatt i full jobb!

Hvor lenge har du eid boligen din?

Fra 81, tenker jeg. Bygde i 1981.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskabelig, gårdsbygning, osv.)

Vil nok kalle det tradisjonelt, men har bygd ut flere ganger siden. Typisk husbankhus som nå har fått vinkel. Bygd på huset maaaaange ganger! Veldig oppgradert og moderne på alle mulige standarder. Det er ikke herskabelig. Huset har saltak, og er bygget etter tradisjonelt riktig byggekultur. Stort bra hus i Borgenhaugen, Sarpsborg.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Må spørre kona, noen år. 5-6 år, tenker jeg. 2014 bygde vi den.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja, jeg vil si det. Boligen er i bra standard og hagestuen er noe av det beste du kan få. Vi har kjøpt den i Sverige med profiler fra Nederland. Lund, Malmø. Vi bygde den etter mål slik vi ville ha den: Doble glass som tar bort 40% av varmen fra sollyset, åpne dører, varmekabler. Veldig behagelig og godt og varmt. Også har vi en vifteovn ved behov.

Er hagestuen din isolert?

Ja, med varmekabler og fliser. Fullisolerte aluminiumsprofiler og isolerglass over alt. Bruker hagestuen hele året, selv på vinteren. Nyttårsaften spesielt. Vi har veldig stor glede av hagestuen, og hele tomten vår er dekt i blomster. Veldig trivelig å bruke sommer som vinter.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

På sommerhalvåret, vår og høst bruker vi hagestuen daglig. Fra januar-mars bruker vi den mindre, men hender vi går ut om vinteren og varmer opp og ser på sport for å få en avveksling fra jobben vår som vi har på et kontor her hjemme. Vi kan dekke på til 12 mennesker i hagestuen og invitere på sjømat og god hvitvin. Vi har veldig glede av hagestuen.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Det er firma, uteplassen.no i Fredrikstad. Vi var og valgte ut profiler i Malmø. Senere kom tre menn og montert hagestuen. De var her i en hel uke og jobbet. De satte opp hele hagestuen i Malmø først og nummererte delene, og så fraktet de den med semitrailer hit til oss.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Ja. Den er skreddersydd.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja, absolutt. Vi har veldig glede av det.

Hvis ja/nei, hvorfor?

Eier du en fritidsbolig?

Nei. Vi kan kalle hagestuen for fritidsbolig, vi sier at det er hytta vår.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

Overhodet ikke! Det er bare positive erfaringer og glede ved det.

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Jeg vil si at alt setter jeg pris på. Hvis det er veldig varmt, har vi en temperaturstyrt luke som åpner seg. Skyvedørene er såpass store at det blir veldig stor åpning på hver side. Hvis det er veldig varmt om sommeren får vi luftet godt. Når vi sitter på terrassen når det er for varmt så går vi i hagestuen når det blir kvelden.

Hva kunne vært annerledes?

Jeg vet ikke. Eneste kona tenker på er luka i taket, som hun kunne tenkt seg å hatt andre veien fordi løv kan blåse inn. Ellers er det ingenting. Det var helklaff!

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Ja, det er takrenne. Det renner ned og ut i naturen og den renner ut mot de store blomsterbeddene vi har i hagen. Det er varmekabler i takrennene slik at det ikke blir skader av is. Varmekablene i takrennene og nedløpet setter vi på etter behov.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Den var prosjektert i tegningene og alt. Den var en del av hagestuen.

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?**Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?**

Ja, absolutt. Du ser takrennen går rundt og det synes jeg er attraktivt utseendet. Det er pent.

Hvis nei, hvorfor?**Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?**

(Willy sender over et bilde av sin egen hagestue og viser til bildet) På bildet ser man tydelig takrennen og de ser dekorative ut. Luftelukan ser du på innersiden og lyset skinner gjennom. Ettersom vi har frittstående hagestue så renner takrennen ned i to nedløp.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Ja, egentlig så er det ikke så lett å se at dette er en hagestue. Takrennene er integrert i designet da de har samme farge og overflate, materiale. Vi går rundt hele hagestuen hvor vi har stenbelegning og trapp ned hagen med høydeforskjeller. Da renner det fra nedløpet ned på steinen og så videre ut i naturen.

Respondent 4: Lars K. Egge

Hva er alderen din?

78 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

50 år .

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskabelig, gårdsbygning, osv.)

Nei, det er vanlig én etasje enebolig med vanlig tak og ikke noe spesielt.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Det er vel ett år bare.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja, akkurat jo, på en måte gjør den vel det. Den er laget sånn som boligen ser ut, og ligger i et hjørne der hvor verandaen var tidligere.

Er hagestuen din isolert?

Nei, det er isolasjon i gulvet bare; betong med isopor nedstøpt. Det er to glassvegger og de to andre er inn mot huset.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

Nei, det er ikke så godt å si enda for jeg har ikke hatt den mer enn ett år, så vi har ikke fått vendt oss til den enda. Bruker den mye nå som det er finvær.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Ja, firmaet.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Ja, man kan si den er skreddersydd, Det er ingen standard stue.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja, absolutt. Det er mange innom som synes dette er en veldig fin plass. Da har vi reklamert litt for bedriften vi kjøpte den av, altså Toten Glass & Aluminium.

Hvis ja/nei, hvorfor?

Nei, ikke noe spesielt. Bare at det er en veldig fin plass å være ute på før sommeren begynner. Man forlenger sesongen. Vi har varmekolbe i taket, så man kan være der om høsten.

Eier du en fritidsbolig?

Nei

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

Nei, jeg kan ikke si at jeg ser noen ulemper.

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Det er skyvedører, de er veldig fine; en fin løsning, men det er for så vidt en ulempe at det blir så varmt.

Hva kunne vært annerledes?

Kunne vært glasstak i farge så det var litt bedre med varmen. Det tenkte vi ikke på før etterpå.

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Ja, på det gamle taket som er over hagestuen.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?

Ja, absolutt. Du ser takrennen går rundt og det synes jeg er et attraktivt utseendet. Det er pent.

Hvis nei, hvorfor?

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

Nei, ikke noe problem som jeg har tenkt over i og med at vi har takrennesystem som går over hagestuen.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Har ikke tenkt så mye på det, for det har ikke noe å si med bruken på det. Vi synes det er bra som det. Sånne tanker har jeg ikke gjort meg. Jeg synes det er godt som det er.

Respondent 5: Simen Trettsveen**Hva er alderen din?**

24 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

Det er et hus hjemme på gården som jeg har tatt over.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskabelig, gårdsbygning, osv.)

Nja, gårdsbygning med 5 hus. Selve gardshuset er mer odels hus, mens husene rundt er mer vanlige hus.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Bygde hagestue selv for 2-3 år siden, jeg er tømrer.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja, det vil jeg egentlig si.

Er hagestuen din isolert?

Ja.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

Nei, si det. Det er noe grilling og brennevin om sommeren.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Jeg har gjort det selv.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Kjøpt materialer på byggvareforhandler selv og bygget den selv.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja, det er et koselig lite punkt. Pynter jo opp hagen litt også.

Hvis ja/nei, hvorfor?**Eier du en fritidsbolig?**

Nei.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

Det gir ett tak ekstra å måke om vinteren.

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Vi har gulvvarme med flis, noe som er veldig behagelig. Alle veggene er isolert glass så du kan dra opp rundt hele huset.

Hva kunne vært annerledes?

Ingenting .

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Det har vi.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Ja, vi satte på det rett etter taket.

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Den er ikke dum. Vi har Hansen-kabel i takrenna for å unngå is-sprenging.

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?

Ja, det vart bra tror jeg.

Hvis nei, hvorfor?

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

Det er sikkert en prima løsning. Det er vel ikke noe som er på markedet, men det høres bra ut.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Jo, det hadde sikkert skidd bedre inn med tanke på huset. Spesielt mtp. når det er en hagestue som er koblet på huset.

Respondent 6: Kerstin Revelj

Hva er alderen din?

72 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

I tre år.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskabelig, gårdsbygning, osv.)

Ja, helt normalt synes jeg. Siden vi kjøpte boligen har vi rustet opp litt, så nå er det litt mer moderne.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Den ordnet de forrige året, på sensommeren.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja, det synes jeg. Vi har formet den etter altanen som var her tidligere.

Er hagestuen din isolert?

Nei, vi har satt den på altanen.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

Nå som solen har kommet frem spiser vi frokost og lunsj der hver dag. Det er helt toppen for det er så godt og varmt nå.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Det er et firma som har montert den, Toten Glass & Aluminium.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Skreddersydd.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja, virkelig! Det er toppen. På vinter tenner man lys og har lamper, og det er så koselig.

Hvis ja/nei, hvorfor?**Eier du en fritidsbolig?**

Nei.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?**Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?****Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?**

Det er ingen ulemper, bortsett fra mye snø som har rast ned på glasset, men alt har fungert veldig bra.

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Ja, skyvedørene er toppen, da man kan regulere slik som man vil. Glasstaket er guddommelig, når man kan se på fly, fugler. Det er lekkert å ha himmelen åpen.

Hva kunne vært annerledes?

Ja, vi har kunne hatt den litt større, men vi har liten tomt så det hadde ikke vært mulig.

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Nei.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?

Hvis nei, hvorfor?

Det vet jeg ikke.

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

Nei, det tror jeg ikke. Det regner jo mye, men har ikke hatt behov for takrenner.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Jeg har ingen tanker om det. Jeg synes det er så fint og fresht ellers, jeg synes det ser sømløst ut sånn det er nå.

Respondent 7: Rune Thomassen

Hva er alderen din?

60 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

Siden 1986.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskkelig, gårdsbygning, osv.)

Det er tradisjonell.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Et halvt år.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Njææaaaa, kanskje ikke helt. Det skulle kanskje vært saltak.

Er hagestuen din isolert?

Nei.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

Vi har så vidt fått brukt hagestuen ettersom den er såpass ny fortsatt.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Firma, Toten Glass & Aluminium.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Den er skreddersydd. Ansatte fra firmaet var her og tok mål.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja, det tror jeg.

Hvis ja/nei, hvorfor?

Man kan forlenge sommeren. Man må ikke gå inn selv om det er regn, og det er lunere når det blåser.

Eier du en fritidsbolig?

Nei.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

Jeg har ikke gjort meg opp noen formening om det er noen ulemper.

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Det er glasstak som man kan åpne, og det synes jeg er greit. Man skyver opp elementer i taket. Vi har også skyvedører rundt hele hagestuen. 3 av veggene er med glass.

Hva kunne vært annerledes?

Nei, har ikke fått brukt den så mye enda så det vet jeg ikke.

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Ja.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Ja.

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Det ble grådig mye is nå i vår. Det var en liten bakdel. Når det ble mildt gled snøen av og det bygde seg opp veldig mye is.

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?

Ja. Den er helt fin. Samme fargen som resten av hagestuen. Den er hvit, huset er grått med hvite vinduer og vindskier, så det passer godt.

Hvis nei, hvorfor?

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

Nei, det har jeg ikke tenkt på.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Ja, det synes jeg hørtes. Det blir hjørnekasser det da? Det høres ut som en grei ide, spesielt på hytter. Kan man ettermontere sånne designpaneler? Det kommer vel kanskje en brosjyre på dette? Jeg må se hvordan de blir seende ut.

Respondent 8: Terje Haug

Hva er alderen din?

72 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

Det er, skal vi se, 42 år.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskkelig, gårdsbygning, osv.)

Nei, det vet jeg ikke.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Det er bare to år, tre år, to år.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja, det vil jeg si.

Er hagestuen din isolert?

Nei.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

På sommeren er det jo flere ganger i uka. Nå har jeg begynt å bruke den nå.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Firma, Toten Glass & Aluminium. Jeg kan absolutt anbefale en slik løsning som de har, det er en veldig fin løsning de har fått til.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Skreddersydd.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja, helt klart!

Hvis ja/nei, hvorfor?

Man utvider sesongen da, også slipper man å tenke på lagring og flytting av møbler.

Eier du en fritidsbolig?

Ja, eier en og leier en.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Ja, for så vidt. Ikke akkurat som den på huset da, men den jeg leier ved Mjøsa har det. Det har jeg kostet på den selv om jeg bare leier den.

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Nei, ikke per i dag. Det er fjellhytte, det er litt andre årstider og andre behov. Vi får se i fremtiden.

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

Nei, jeg ser ingen særlige ulemper. Er det for mye snø må man måke taket.

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Hagestuen har gulvvarme som jeg kan sette på når det trengs. Det jeg setter mest pris på er å åpne tak og vegger slik at jeg får luft ved behov. Jeg har tre glassvegger så det blir varmt inni der.

Hva kunne vært annerledes?

Nei, for så vidt ingenting. Jeg hadde tenkt en god del på dette her før jeg anskaffet en hagestue.

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Nei.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?**Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?****Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?****Hvis nei, hvorfor?**

Jeg så ingen behov for det. Per i dag har jeg ikke syntes det har vært nødvendig heller.

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

Det er absolutt en fin tanke. Jeg ser på det som en fordel i mange tilfeller. Hadde det vært et fint system som ikke satt utpå kunne jeg tenkt meg det.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Nei, men jeg ser behovet i mange tilfeller. Det kan være en fordel. Man må kunne åpne alle veggene. Du vet, du får jo sånn tape du kan legge på. Jeg har drevet på i 50 år med aluminium. Jeg er kjent med Øystein (daglig leder ved TG&A), han jobbet i et firma jeg eide. Det er mange måter å gjøre det på. I disse tapene har du ulike trestrukturer og slik som sikkert kunne vært ålreit mange steder.

Respondent 9: Hilde Birkeland

Hva er alderen din?

46 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

24 år.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskapelig, gårdsbygning, osv.)

Tradisjonelt.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

4 år.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja, det vil jeg si. Det er en frittstående hagestue som det er bygd en vegg imellom.

Er hagestuen din isolert?

Ja.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

2 ganger i måneden.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Et lokalt firma kom med mobilkran og satte den opp.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Moduler.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja.

Hvis ja/nei, hvorfor?

Ja, det er kjekt om du får besøk av folk som røyker. Også er det kjekt om sommeren når det er dårlig vær.

Eier du en fritidsbolig?

Ja.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Nei.

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Ja.

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

Jeg ser ingen ulemper.

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Hele fremsiden er dører som kan skyves ut så du får åpning på hele veggen.

Hva kunne vært annerledes?

Den kunne vært større.

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Ja.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Ja.

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Ja.

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?

Hvis nei, hvorfor?

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

Takrennene er jo utvendig? (Forklarer konseptet nærmere) Det hørtes fint ut, det er tøft.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Det blir sikkert fint ut, det høres dyrere ut, men fint ut.

Respondent 10: Terje Normann

Hva er alderen din?

53 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

Siden 2004, boligen er fra 1968.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskabelig, gårdsbygning, osv.)

Tradisjonell tenker jeg. Jeg har byttet stil når jeg etterisolerte, så nå har jeg sprosset med kruseduller.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Bygget sommeren 2014.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja. Det var en forutsetning. Vi har sett på varianter i aluminium og plast, men det er ikke alltid like lett å få det i stil med huset.

Er hagestuen din isolert?

Ja.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

På sommeren er vi der hver dag uansett vær. På vinteren bruker vi den stadig vekk. Vi bruker den alltid når vi har besøk. Vi bruker den på juleaften.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Jeg har bygget alt selv, designet den selv, og levert tegninger med mål til ulike leverandører som ga pristilbud. Brukte limtre i fulle lengder som jeg har kappet selv og satt sammen selv. Aluminiumsprofiler, skyvedører og glass har jeg bestilt partier etter egne mål. Konstruksjonen har jeg tatt litt detaljer fra ferdigprodusert, for eks. ferdige hagestueleverandører. Jeg har tatt etter standarddetaljer og videreutviklet i mitt eget design. Det er veldig mye detaljer som måtte egenproduseres. Ingen standardmaterialer fra byggevarehandler. Det er materialer som brukes i hagestuer som jeg har kjøpt et antall til mitt bruk.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?**Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?**

Veldig! Det er jeg som opprettet facebookgruppen «Vi som eier hagestue og vinterhage». Det var for mye reklame når jeg søkte etter hagestuer før, så jeg opprettet en gruppe for å dele ideer og inspirasjoner. Jeg opprettet gruppen etter at jeg ble ferdig med å bygge vinterhagen. Gruppen ble opprettet i ca. 2014/2015 for å hjelpe andre. Jeg er tømmer så jeg var kapabel til å designe selv, men for mange andre så er det veldig nyttig med en sånn gruppe for inspirasjon og kunnskap. Det er en del personer som jobber fra hagestueleverandører som er med i gruppen aktivt også.

Hvis ja/nei, hvorfor?**Eier du en fritidsbolig?**

Jeg kan vel kanskje si ja. Hus i Fillipinene.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Nei, der egner det seg ikke pga. varmen.

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?**Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?**

ØØØØØ, jeg vet ikke hva jeg skal si. Det er mye vedlikehold i forhold til alle glassene som skal vaskes. Snø, men vinterhager er jo som regel laget for å tåle norske vintre. Vinterhage i treverk må males.

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Det at det var så mye dårlige somre her i Norge, og vi hadde laget en hage som vi ikke kunne nyte slik vi skulle ønske. Tak over hodet med mulighet til å åpne mye i front, halvveis.

Hva kunne vært annerledes?

Nei, egentlig ingenting. Jeg brukte mye tid på å gjennomtenke.

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Ja, vanlige hustakrenner fra Monter. Kanalplasttak 32 mm tykke for isolasjon, enorm isolasjonsevne.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Ja.

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Jeg kanskje kunne ha tenkt meg varmekabel, frostvakt, i takrennene siden vi bruker den på vinteren.

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?**Hvis nei, hvorfor?****Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?**

Det var nok noe litt sånn informasjon jeg søkte etter og så etter, og da var det noen av de leverandørene jeg var i kontakt med som hadde det, men da var det et must med varmekabler pga. is-sprenging.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

Det har jeg sett allerede i England, der tom gulvet er en del av hagestuen. Brystning med teglsteinfasade med glass over der igjen. Hele hagestuen var et system. Teglsteinsfasaden var en imitert plate. Det finnes i England. Gulvsystemer, når du bygger fra bunnen av, på terrassegulv, kassettsystem hvor man bygger gulvet også med justeringsbein for enkle fundamenter i bunnen. Støpe en plate? Hagestue oppå eksisterende terrasse, tett igjen gulvet for sur trekk.

Respondent 11: Einar Nilsen

Hva er alderen din?

61 år.

Hvor lenge har du eid boligen din?

Siden 1982.

Hvilken stilart vil du si at boligen din er? (tradisjonell, funkis, moderne, herskapelig, gårdsbygning, osv.)

Tradisjonell fra den tiden.

Hvor lenge har du eid en hagestue?

Siden 2018 – sommeren.

Vil du si at hagestuen din står i stil med boligen din?

Ja, det synes jeg. Den ble slik etter vårt ønske. En av de som monterte, kommenterte etterpå at den passet så bra til huset vårt.

Er hagestuen din isolert?

Nei, det er ikke en vinterhage. Vi ønsket kun en forlengelse av sommeren.

Hvor ofte benytter du hagestuen din?

Daglig i sesongen, og ut september/oktober.

Har du montert hagestuen selv, eller har et firma gjort det?

Toten Glass & Aluminium monterte den.

Er hagestuen sammensatt av moduler eller skreddersydd?

Skreddersydd.

Vil du anbefale andre å gå til anskaffelse av hagestue?

Ja, absolutt.

Hvis ja/nei, hvorfor?

Mye glede med den. Bor ute på bygda.

Eier du en fritidsbolig?

Ja.

Hvis ja, har fritidsboligen en hagestue?

Nei.

Hvis nei, vil du vurdere å anskaffe en hagestue til fritidsboligen din?

Nei. Tviler på at det kommer opp der. Det er pga. regulering arealet.

Hva mener du er de største ulempene ved en hagestue?

Hvilke funksjoner (skyvedør, glasstak, gulvvarme, m.m.) setter du mest pris på ved din hagestue?

Hva kunne vært annerledes?

Har du et takrennesystem i tilknytning din hagestue?

Nei.

Hvis ja, har du kjøpt takrennene samtidig som hagestuen?

Hvis ja, er du fornøyd med funksjonen til takrennene?

Hvis ja, er du fornøyd med designet på takrennene?

Hvis nei, hvorfor?

Fordi bedriften ikke anså det som nødvendig.

Vi ser på muligheten om å lage et skjult og integrert takrennesystem for hagestuer, hva slags tanker har du rundt det?

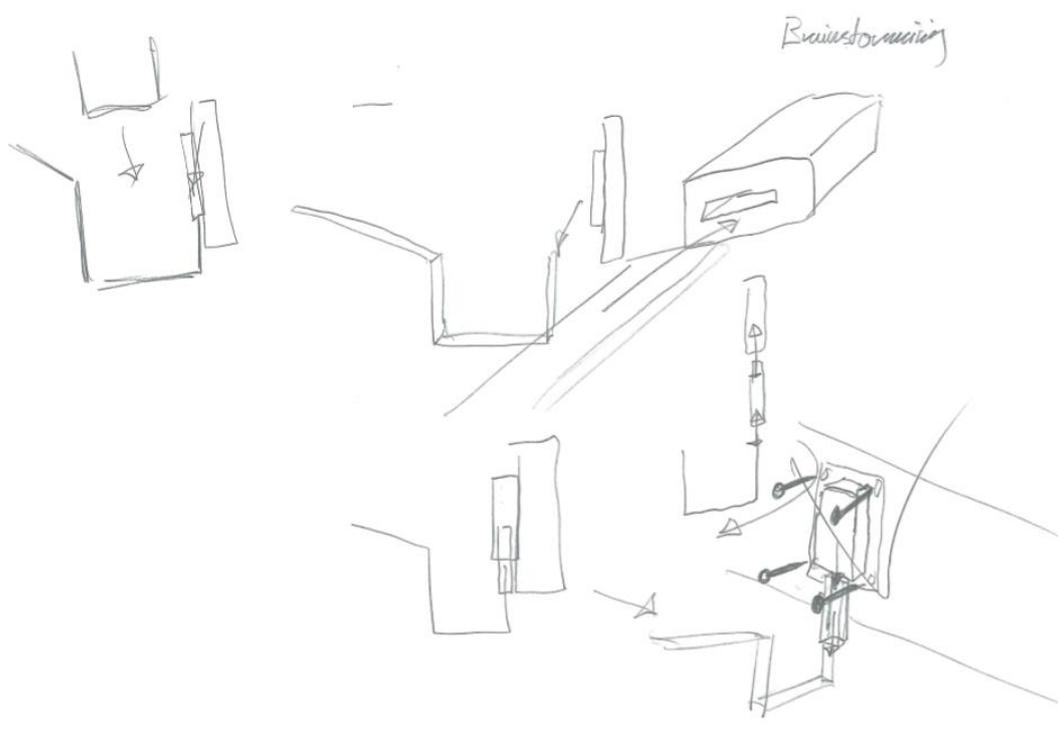
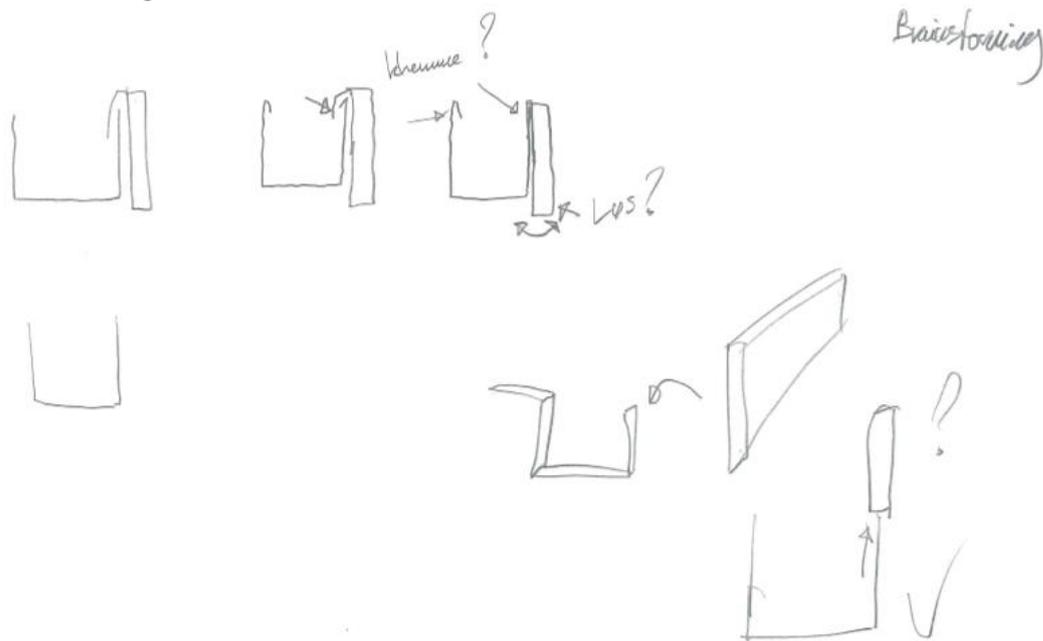
Det måtte vært genialt. For takrennesystem som finnes i dag ville sett klumpete ut. Et system som ville vært mere skjult hadde vært veldig bra.

Vi ser også på muligheten om å lage en type paneler som festes på utsiden av hagestuer for å tilpasse designet enda mer, hva slags tanker har du rundt det?

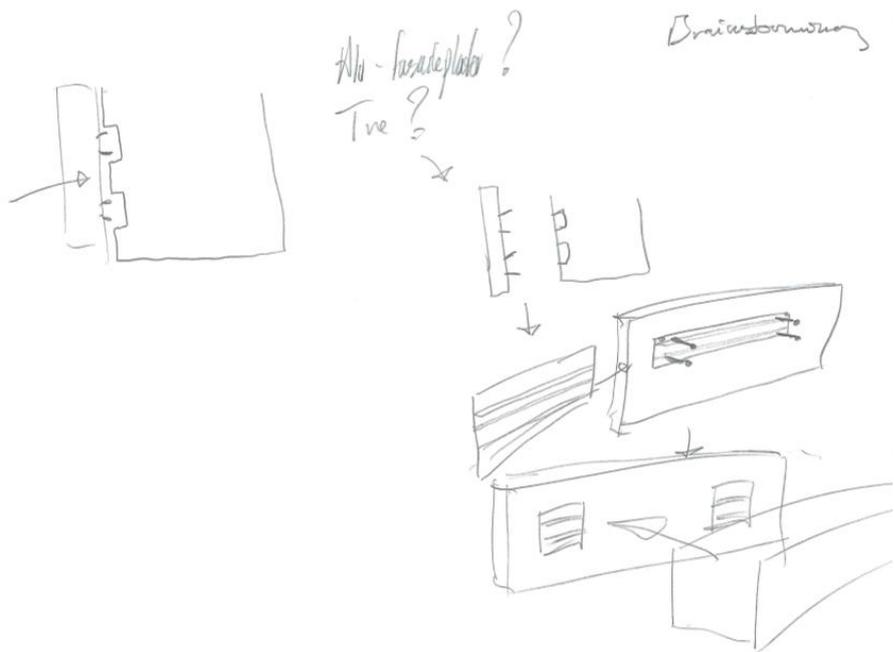
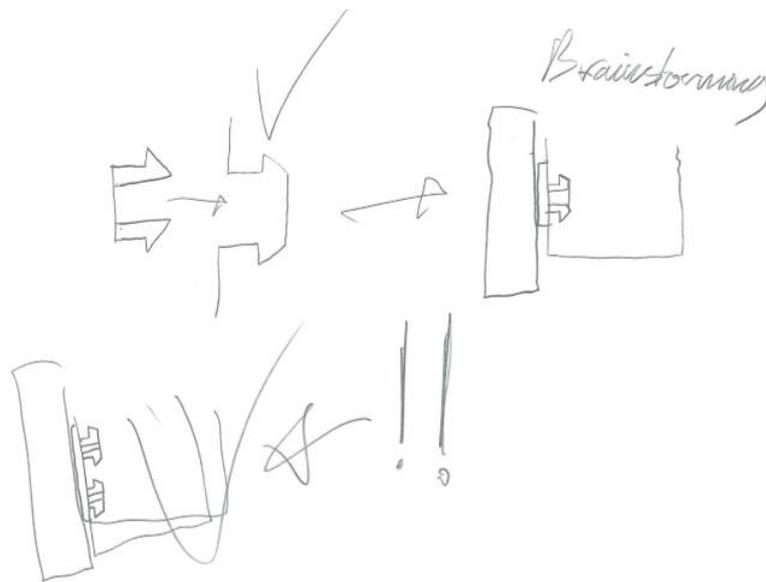
Det kunne vært en tanke for det vi har i dag. Høres veldig spennende ut det.....

Vedlegg 3: Skisser

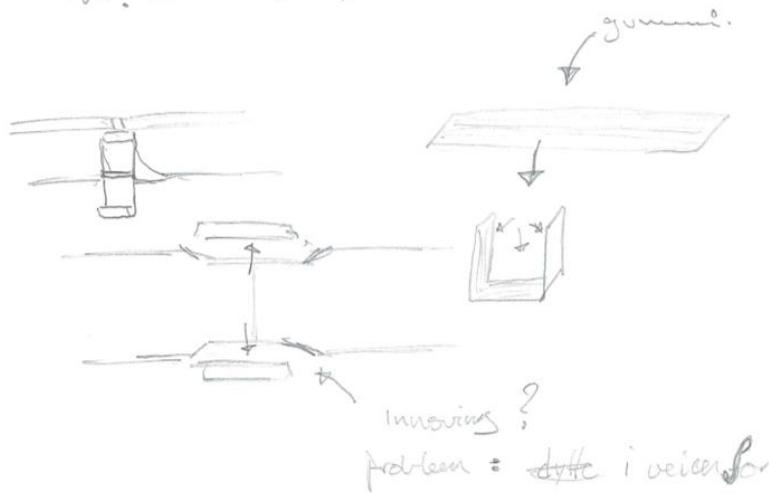
Brainstorming; Fase B



Brainstorming; Fase C



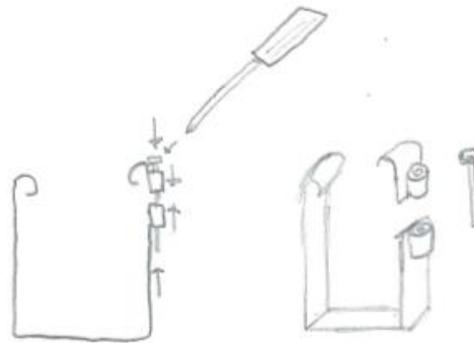
skjøt Alt. 1 (hengsel)



Alt. 2. Skjøt Skru?

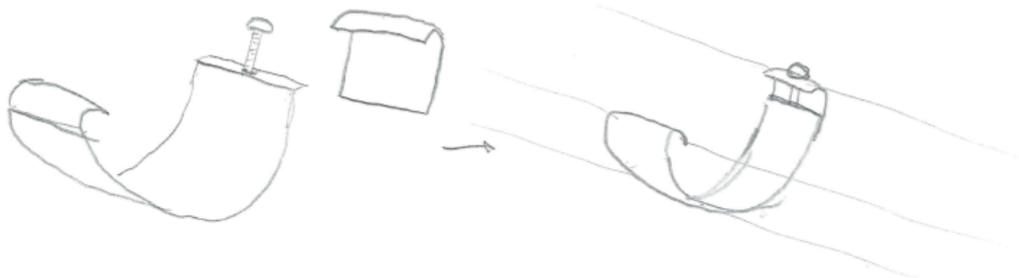
Alt. 2

mekanisme

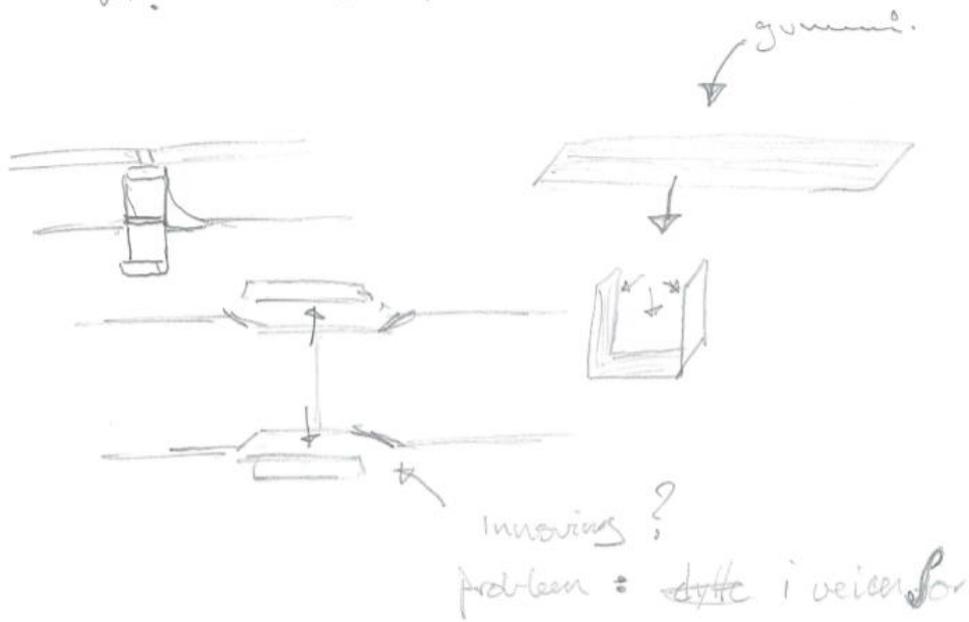


Alt 3.

byggem. no



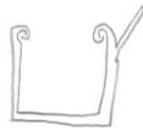
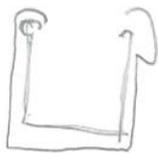
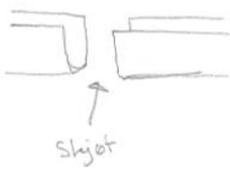
Skjøt Alt. 1 (hengsel)



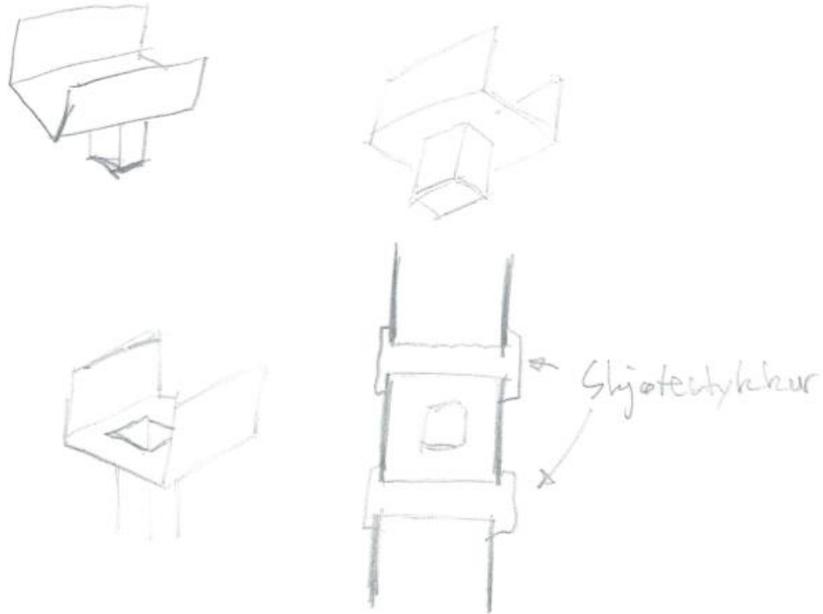
* Brainstorming

"Finn ikke opp hjulet på nytt"

Skjøt

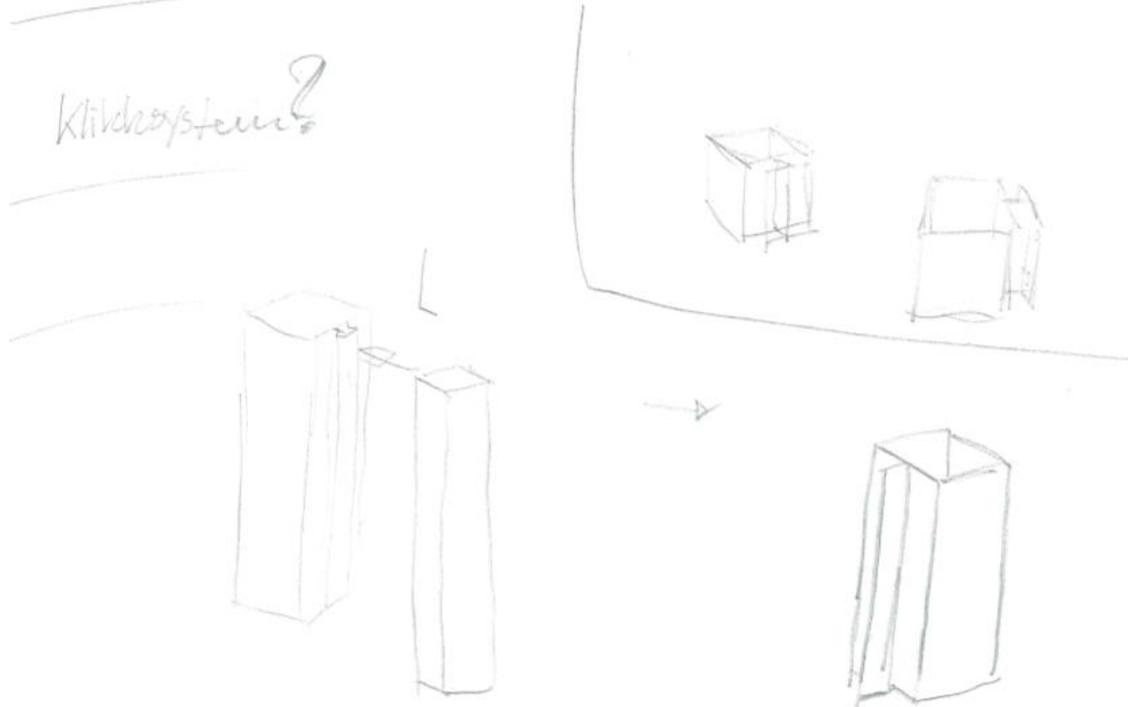


Nedløperør
Alt f.



Nedløpsrør alt ~~alt~~ → Feste

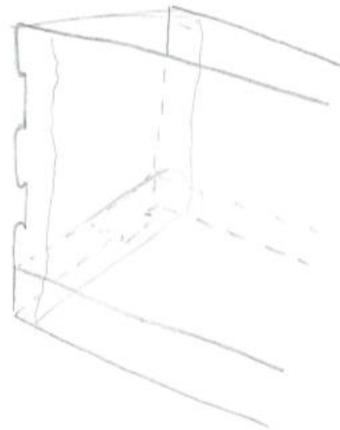
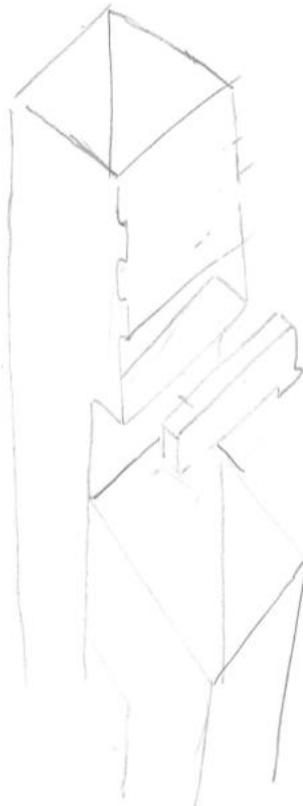
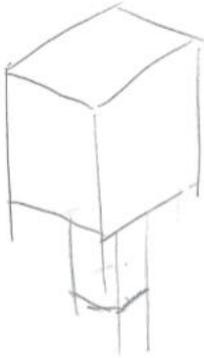
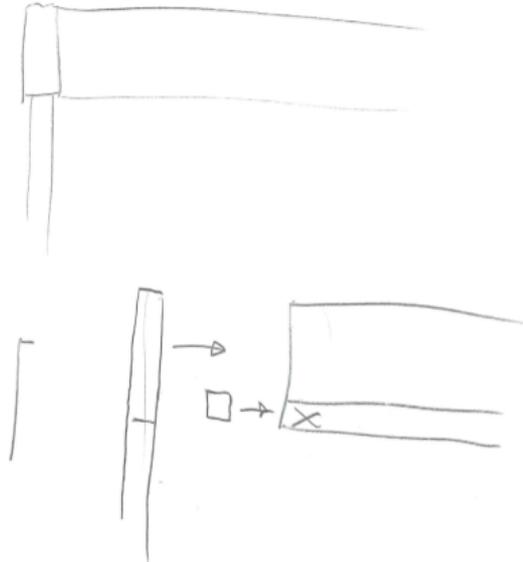
Klidsystem?



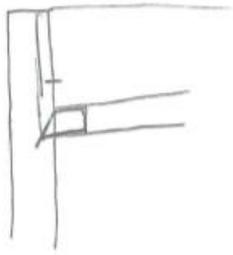
Ideutvikling fase B

Nedløpsrør - Slejet

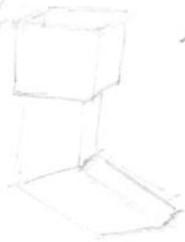
Endeløkke med nedløpsrør?



Løsning Fase B
Konseptforslag 2
Nedløpsløst og
andeløkke



Medlepiper - utkast
NH 2 → Utkast



NH 3



Fra sirkulært til rund?

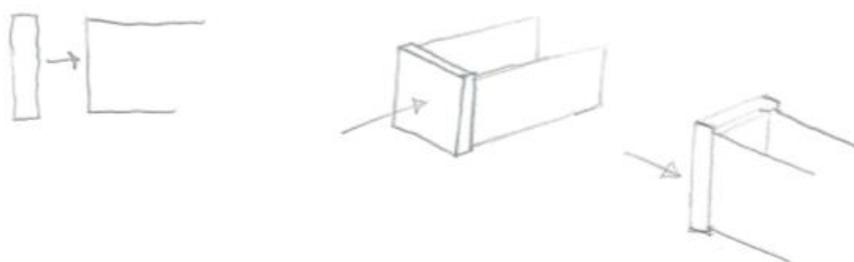
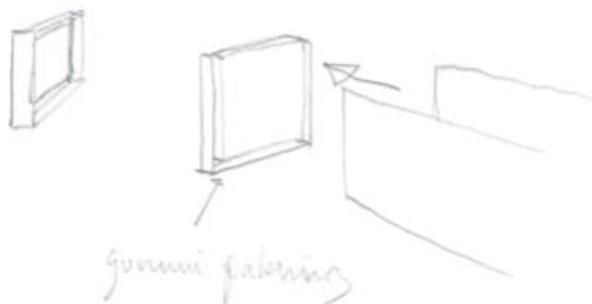
ned i jord/skoring

NH 4



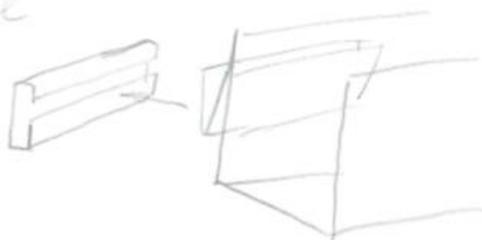
Fleksibelt rør

Endestykke
HH 2



Løsning feste r.

Skive



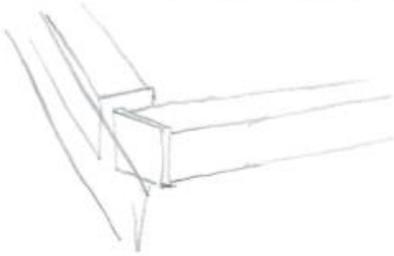
Brainstorming
Vinkelstøt med justerbar vinkel



Flaksibel alu?
må det støjtes

taknerne i bruk

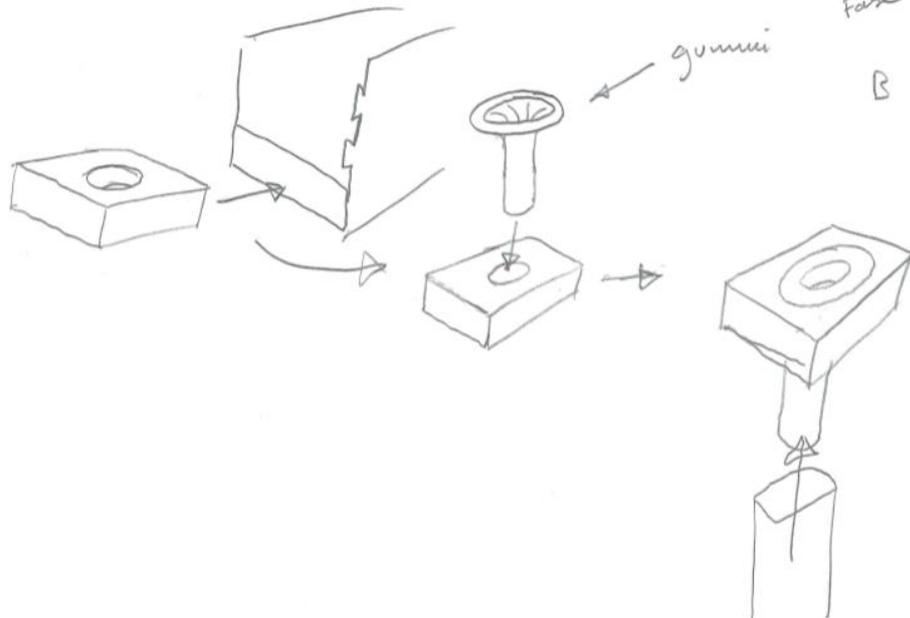
Hva skjer om ikke støjtes

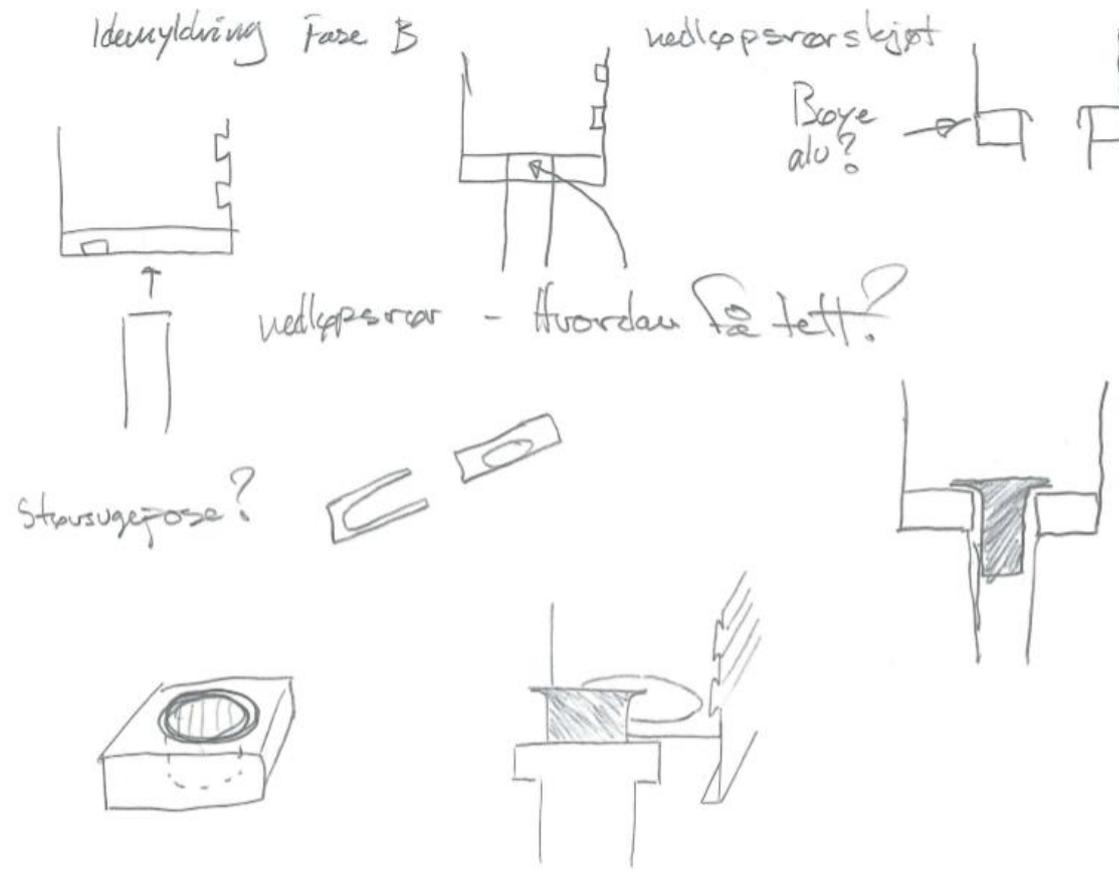


Nedkopsstøt

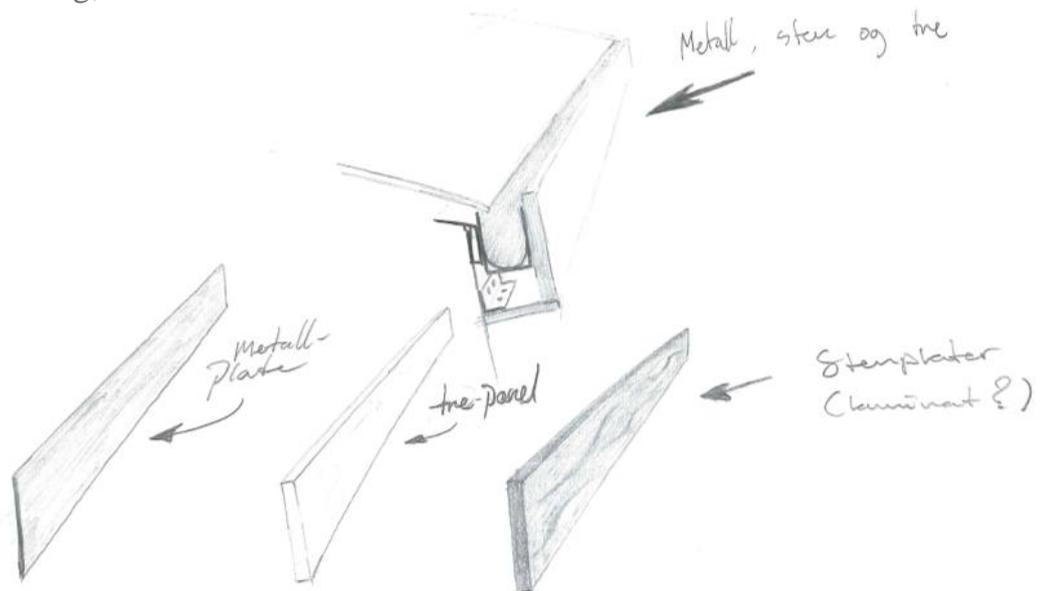
Kloss med pakning og hull

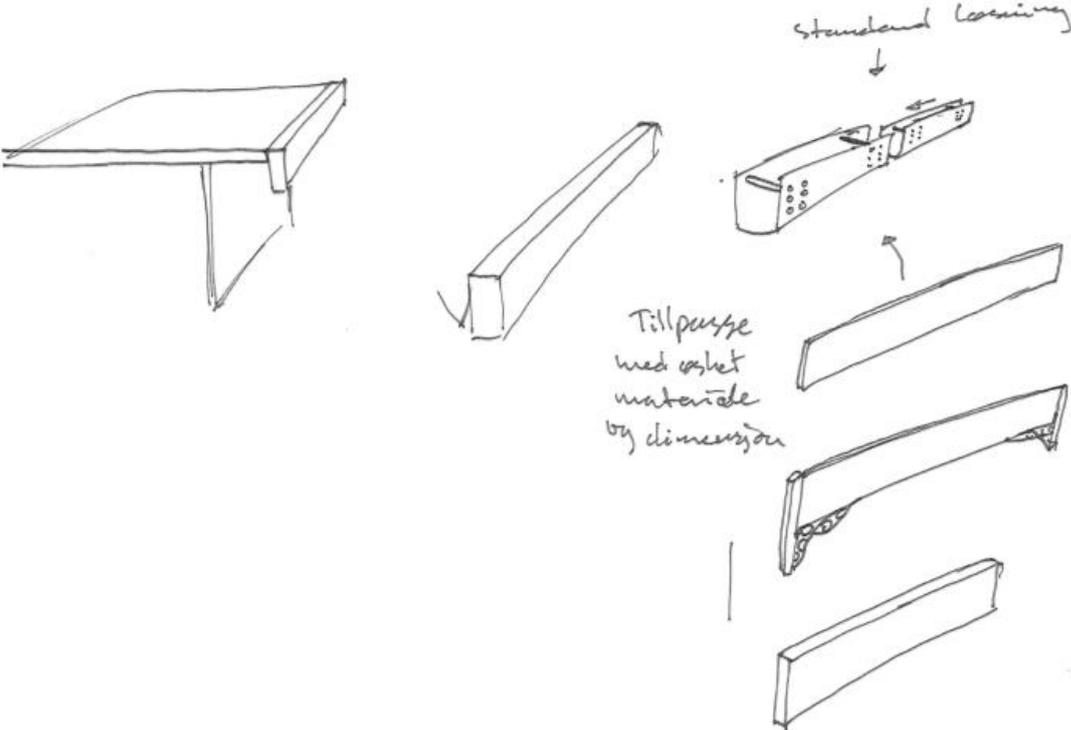
Idemyl/driving
Faste B



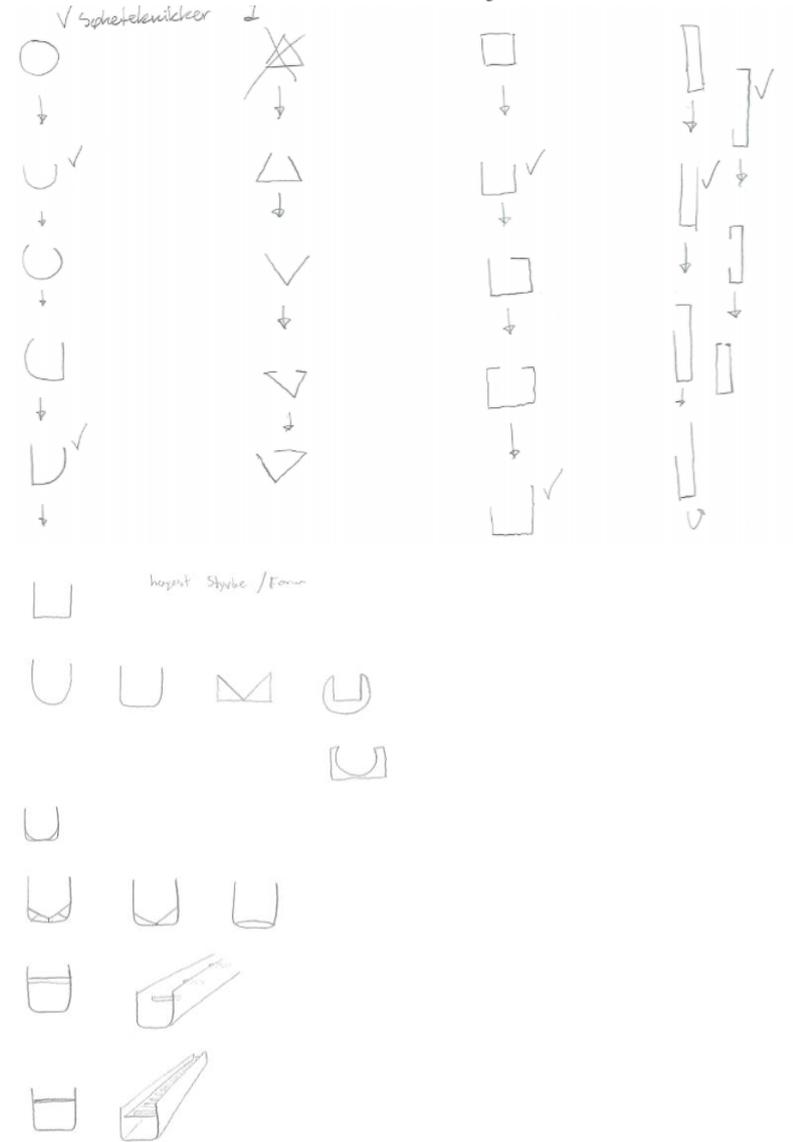


Brainstorming; Fase D

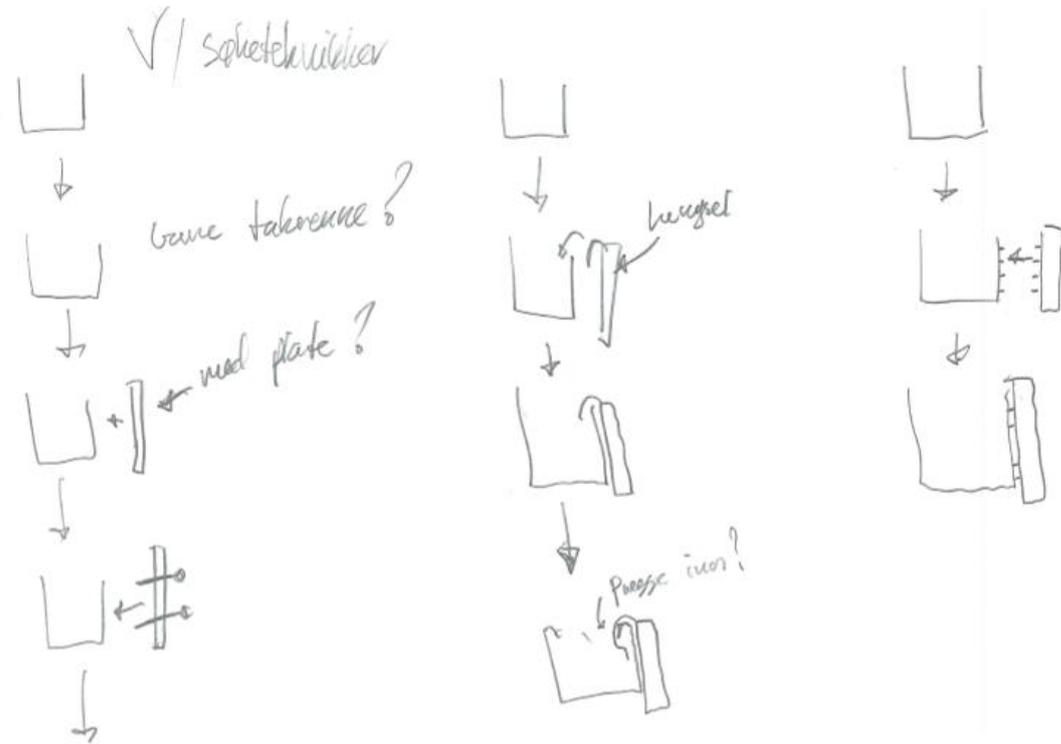




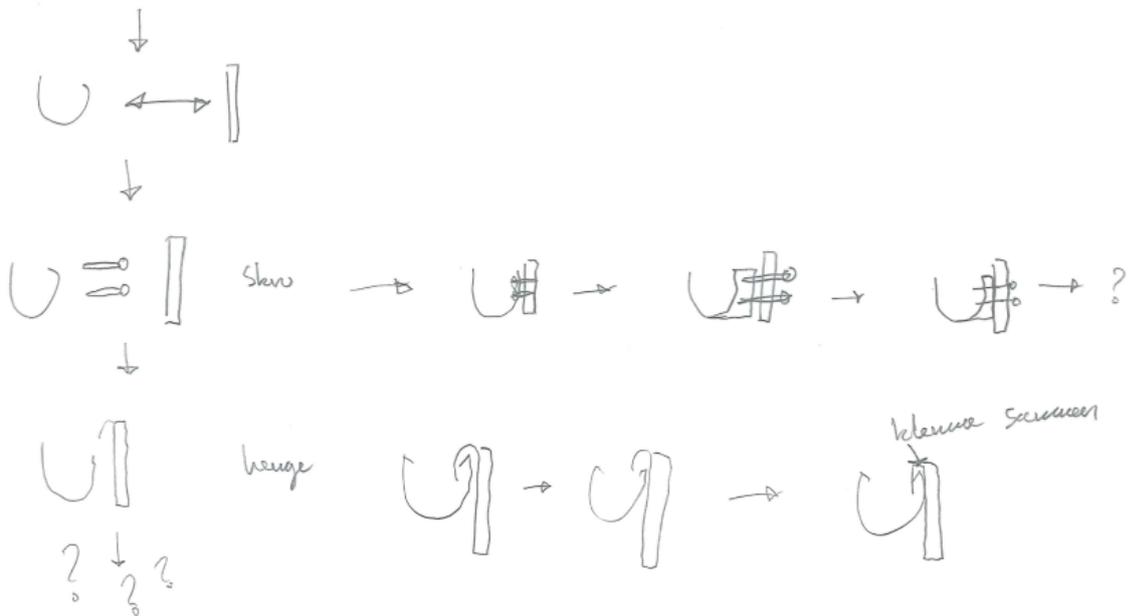
Visuelle søketeknikker; Fase B iterasjon 1



Visuelle søketeknikker; Fase B iterasjon 2



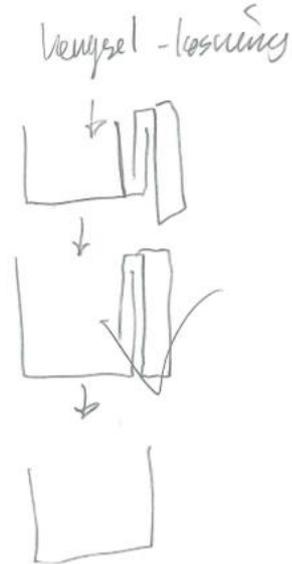
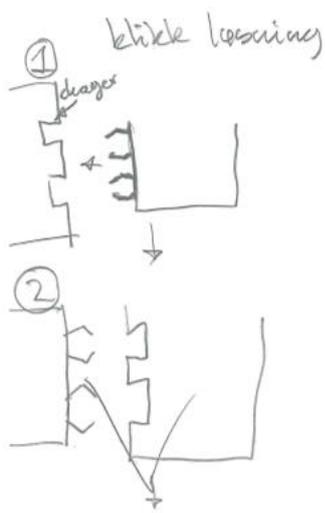
Prinsipp = feste/skjøre plate på takene ✓ / søketeknikker



Visuelle søketeknikker; Fase B iterasjon 3

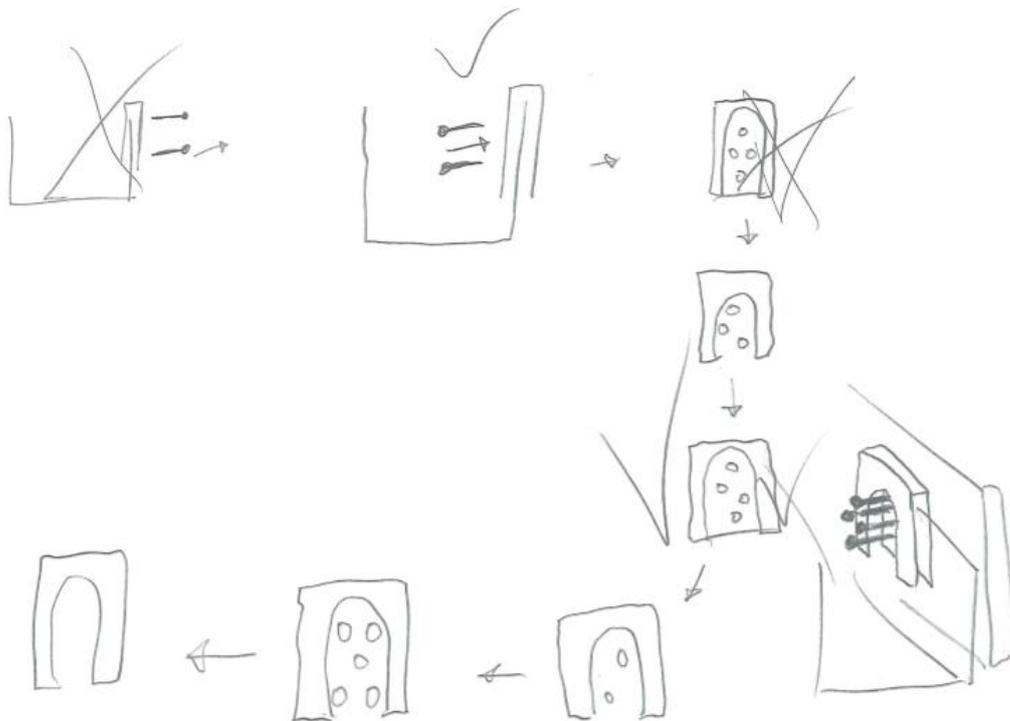
klippe i drager og hengse på fasadeplaten
→ strukturvariasjoner 1

✓ / søketeknikker



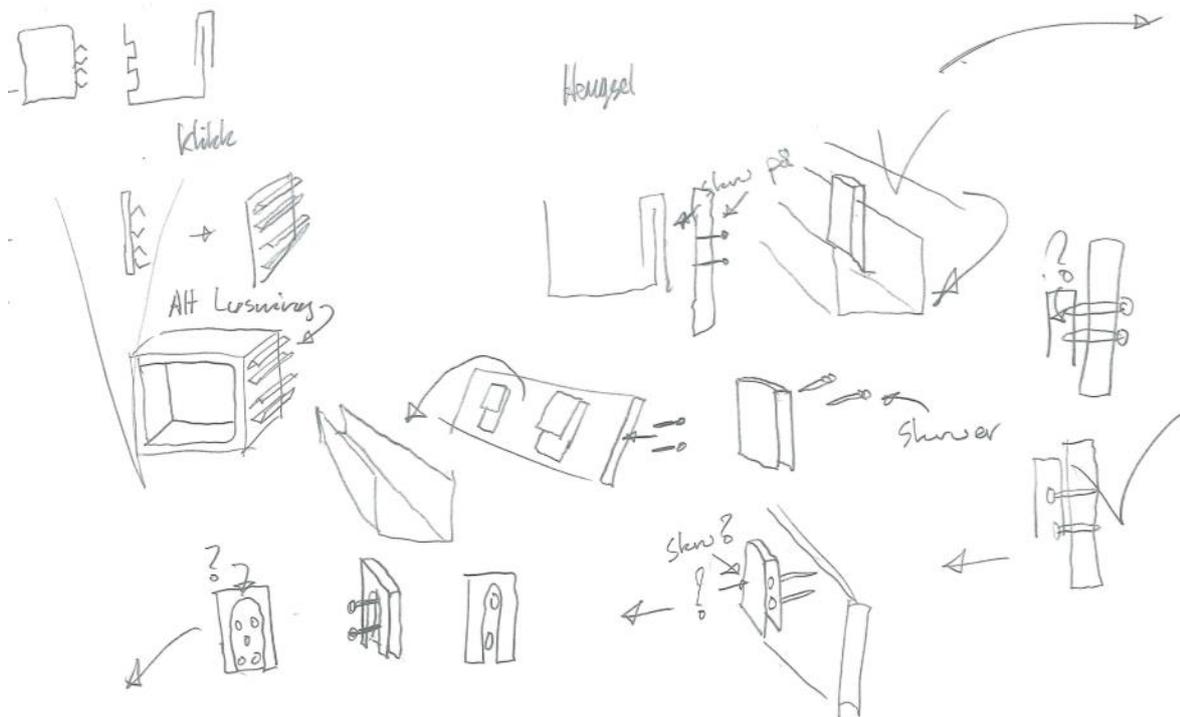
hengsel strukturvariasjoner }

✓ / søketeknikker



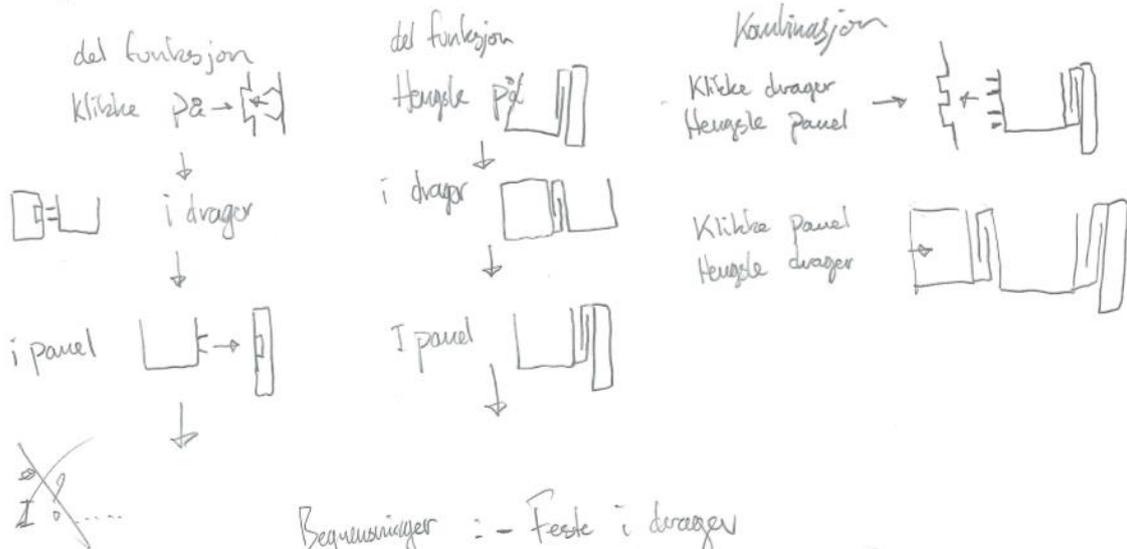
Klikke i drager og henge på fasadeplater
- Strukturvariasjoner

✓/soketeleknikker

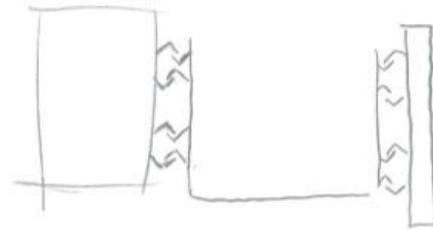
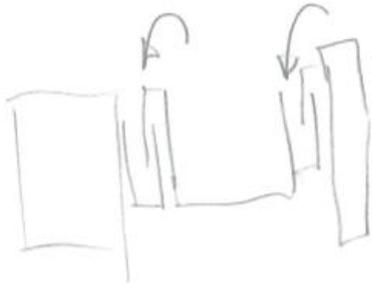
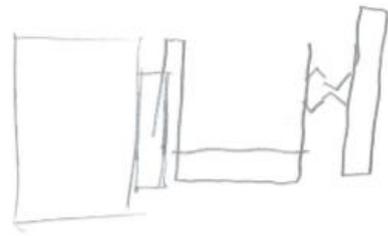
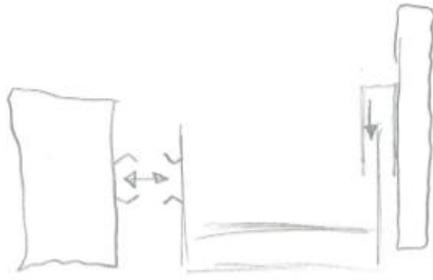


Klikke og henge-løsning
Prinsipiell struktur

✓/soketeleknikker



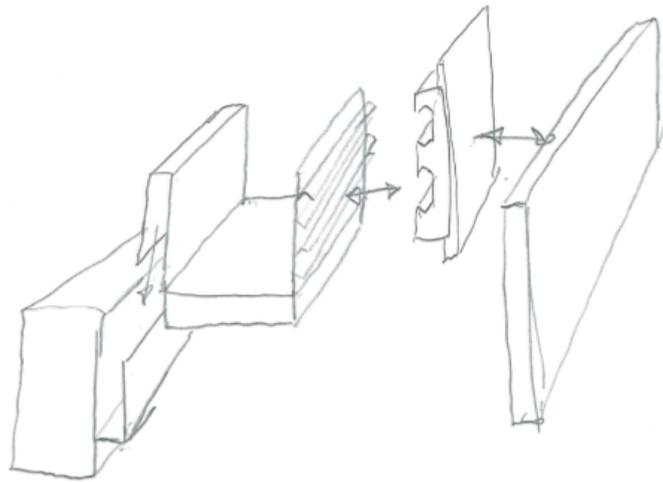
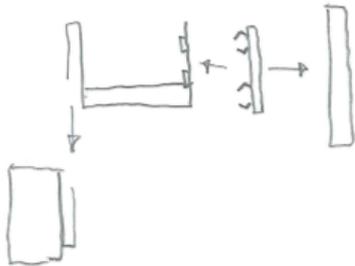
- Behovsvisninger :- Feste i drager
- Både klikk og hengesel-funksjon



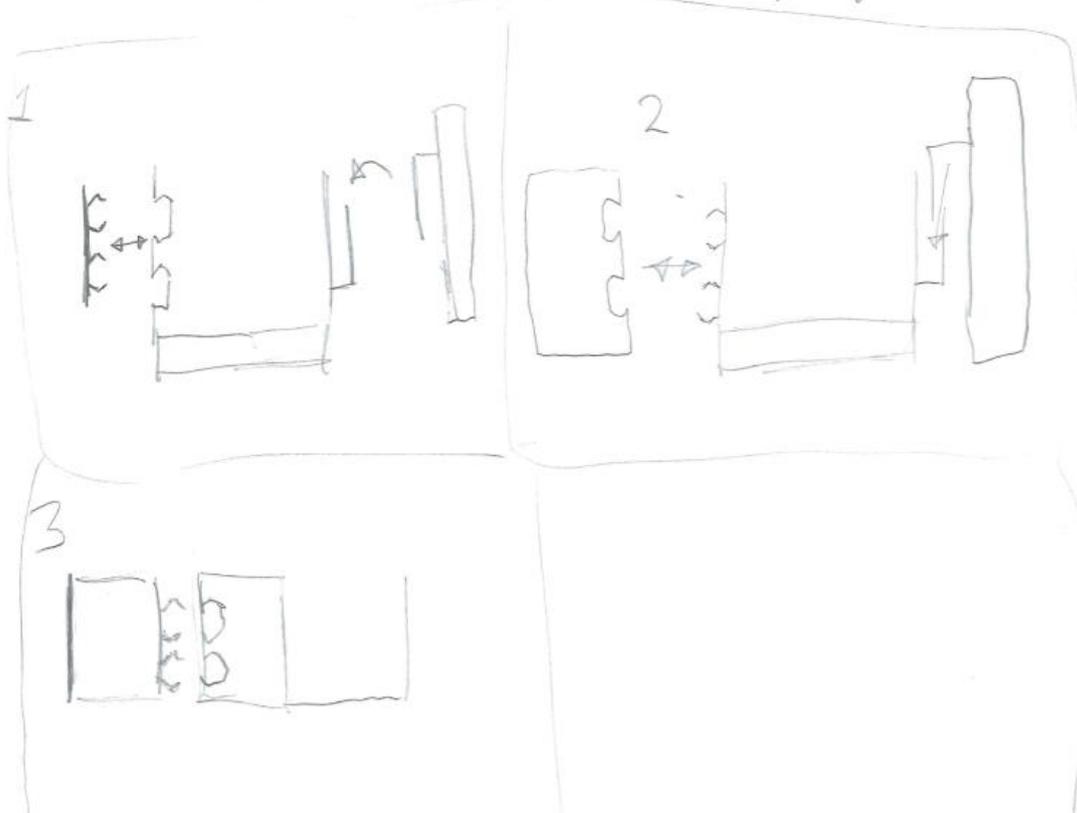
Henge vegg

Henge i drager

Klikke på panel

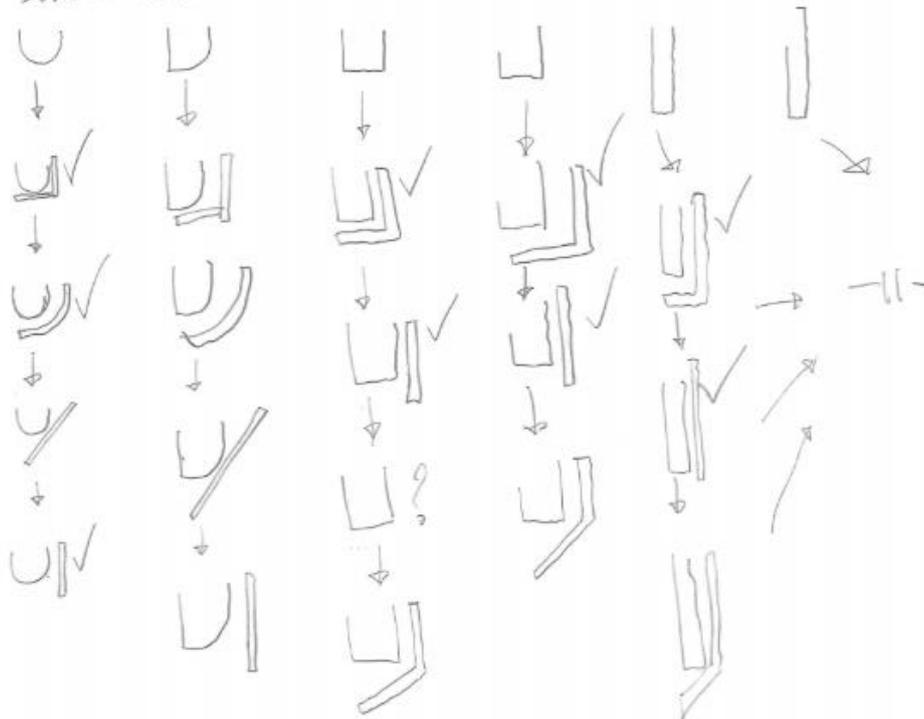


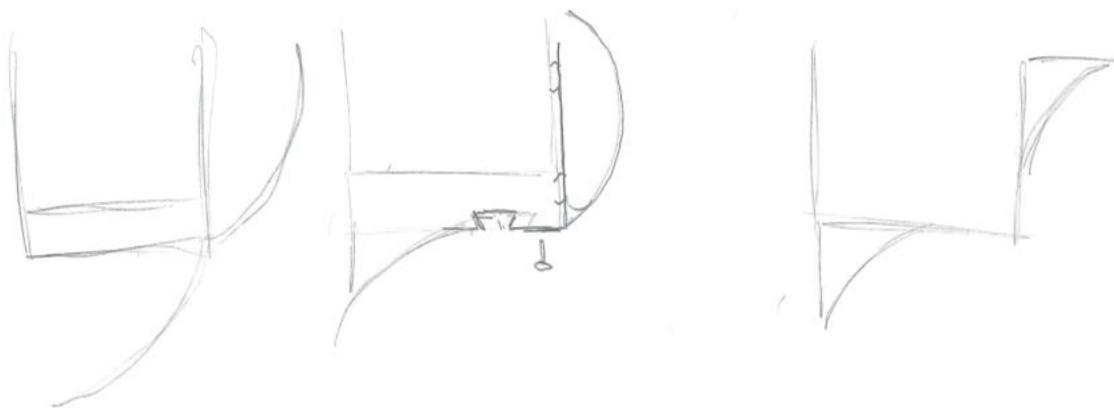
Klilke på drager / henge på panel



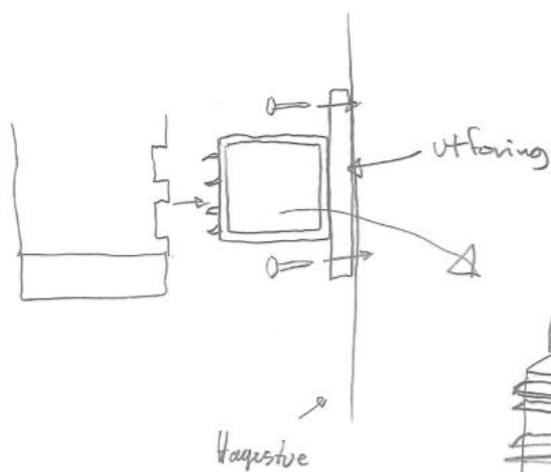
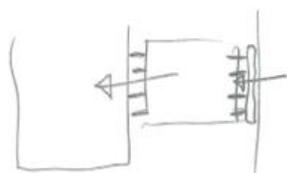
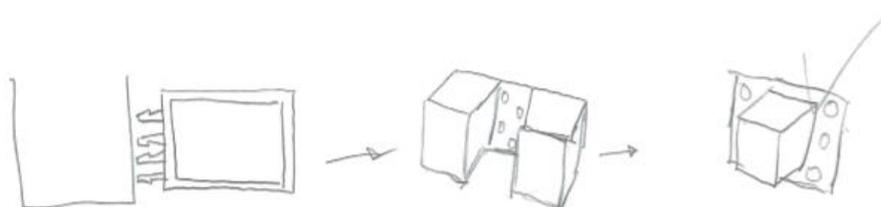
Visuelle søketeknikker; Fase D iterasjon 1

V-søketeknikker 2

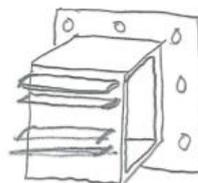


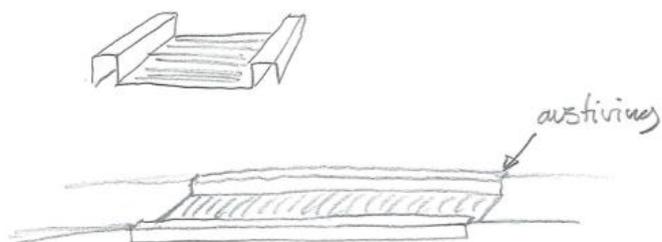


Konseptforslag Fase C – Iterasjon 1



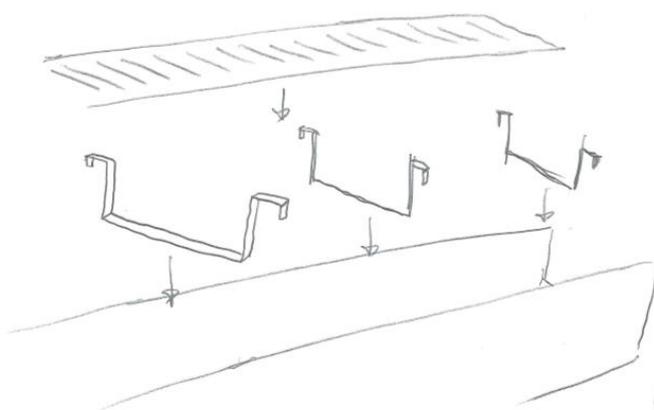
utføring
konseptforslag 1





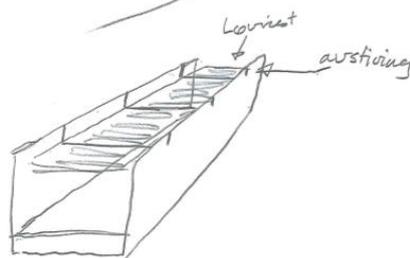
Konseptfordrag 1

Fase B
Lørrist

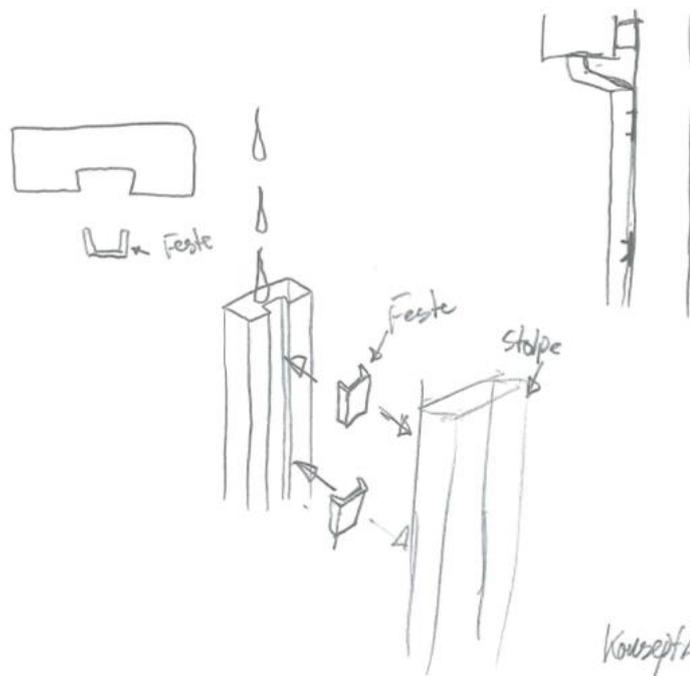


Konseptfordrag 2

Fase B
Lørrist



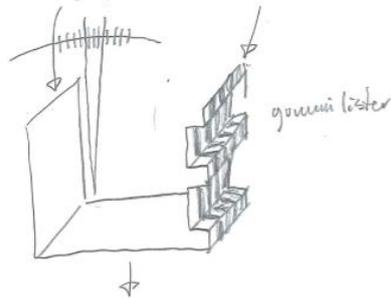
Fase B
Medoppsett



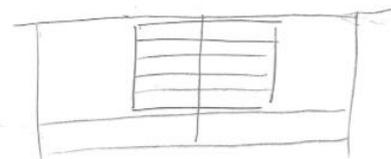
Konseptforslag 2

slått Fase B

3-4° vinkel utover for bedre feste og spenn

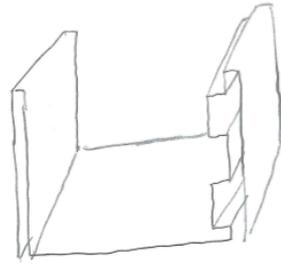


presses sammen for å trykkes på

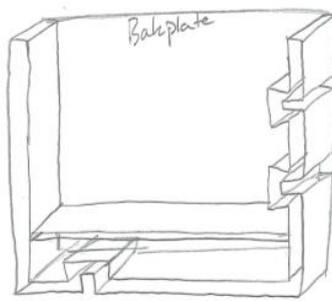


Konseptforslag 2

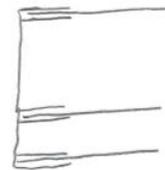
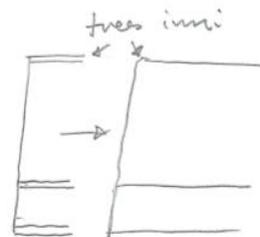
skjøtt Fase B



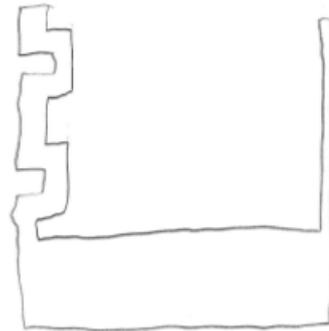
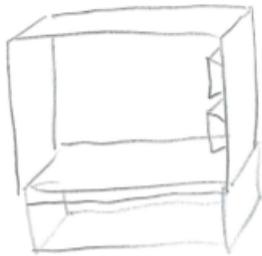
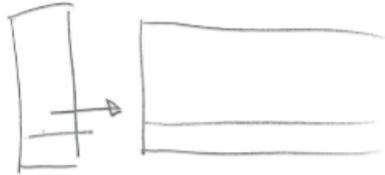
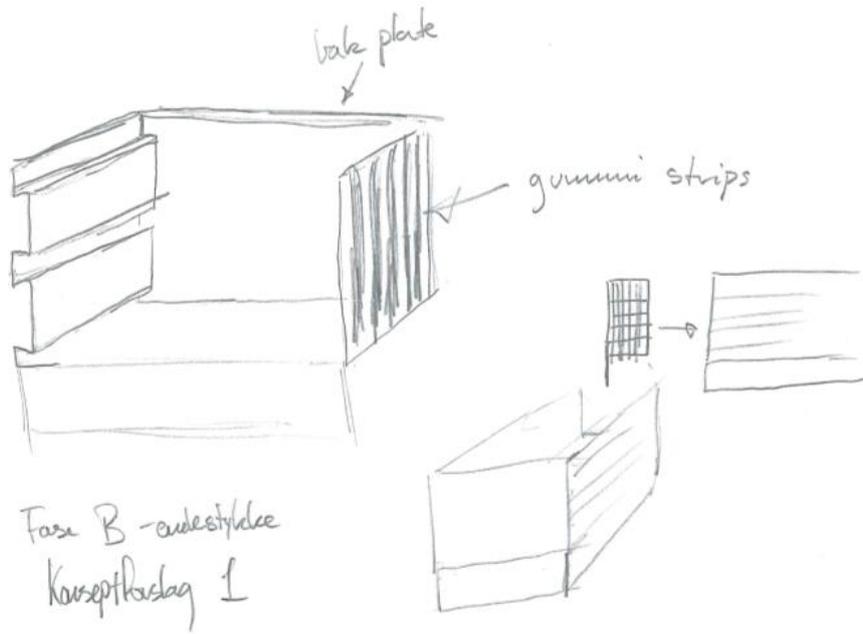
Konseptforslag 1



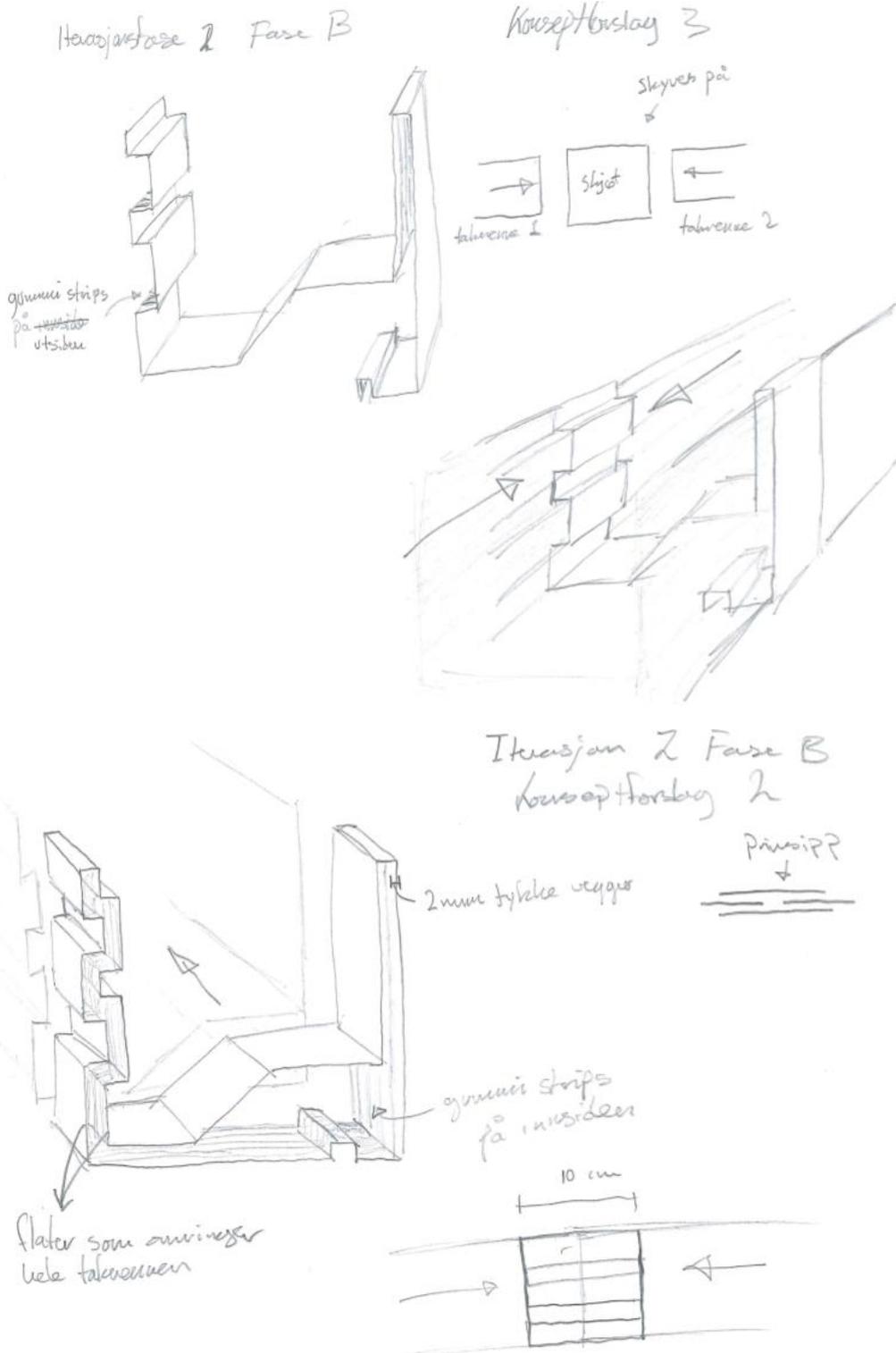
Dobbeltsidig → med gummi inni



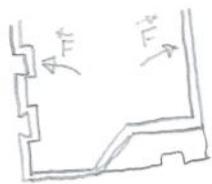
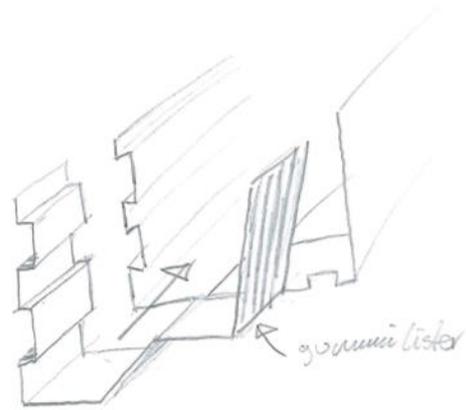
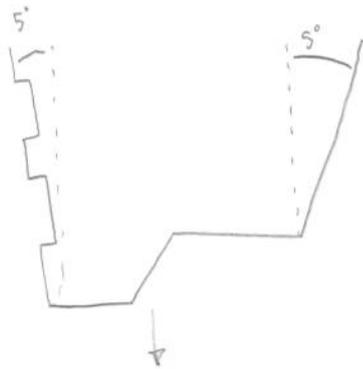
Fase B - endestykke
Konseptforslag 2



Konseptforslag Fase C – Iterasjon 2



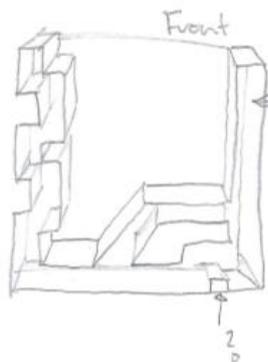
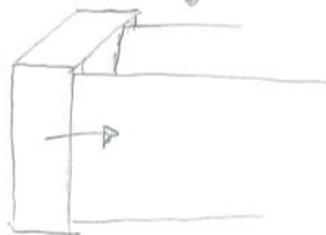
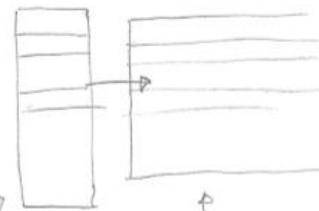
Iterasjon 2 Fase B
Konseptforslag 1

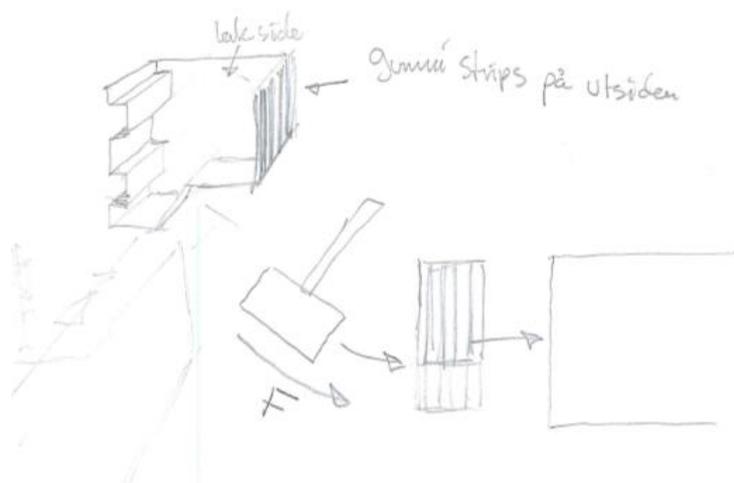


Vindlene gjør at sidene står i spenn mot innsiden av taket osv

endestykke
B Iterasjon 2

Konseptforslag 2





Konseptforslag I
iterasjon 2 Fase B

Vedlegg 4: Konseptforslag for designpaneler

Konseptforslag 1



Konseptforslag 2



Konseptforslag 3



Konseptforslag 4



Konseptforslag 5



Konseptforslag 6



Konseptforslag 7



Konseptforslag 8



Vedlegg 5: Tilbakemeldinger på designpaneler

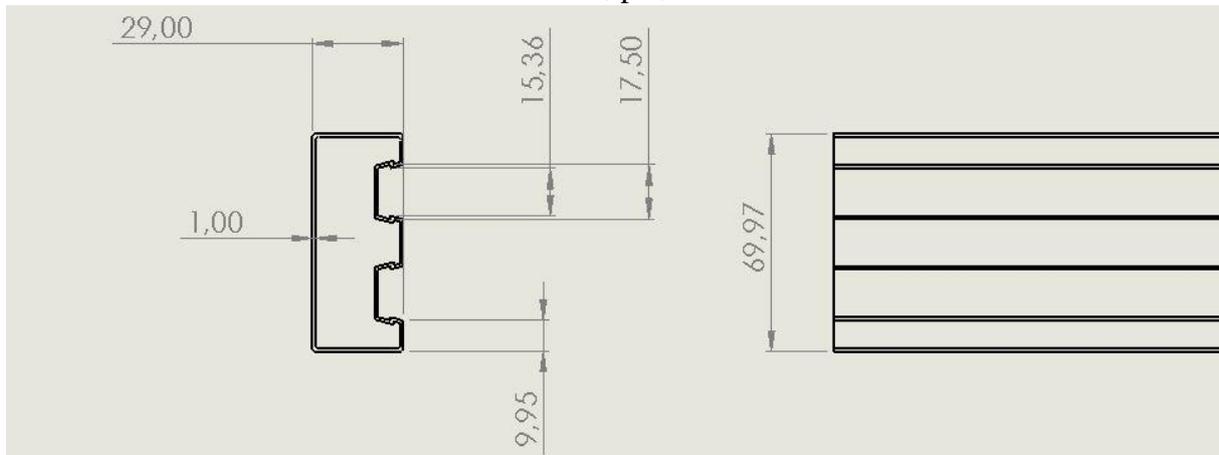
- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| 1. Evelyn Mercedes Kvambe: 8 | 40. Svein-Tore Larsen: 5 | 78. Mari Anne Aker: 4 |
| 2. Ida Kristine Rebne: 4 | 41. Magne Wallentinsen: 5 | 79. Bente Engen: 5 |
| 3. Sofie Berggraf: 6, 8 | 42. Ann Christin Skuggerud: 1 | 80. Heidi N. Elde Skjellvik: 7 |
| 4. Cecilia Armatis Langhelle: 6, 7, 8 | 43. Endre Sande: 1 | 81. Sunniva Skurdal: 1, 8 |
| 5. Julie Sogn Nybråten: 1 | 44. Susanne Pyramidia Øvrebø: 4 | 82. Malu Gulland: 1 |
| 6. Randi Grethe Gråv: 4 | 45. Ann-Kristin Schei: 1 | 83. Liv Marit F. Gran: 7, 8 |
| 7. Solbjørg Aaberg: 6, 7 | 46. Bjørg-Else Skjoldevik: 1 | 84. Ingrid K. Sjursen: 1, 7 |
| 8. Randi H. Opheim.: 1, 5, 8 | 47. Marte Thorbjørnsen Reid: 7 | 85. Harald Thingbø: 6, 8 |
| 9. Ingerlise Haave Telum: 7 | 48. Janicke Bjerkan: 1 | 86. Ingrid Hynne: 1 |
| 10. Gunhild Slåttelid: 6 | 49. Siv Kjellmann: 7 | 87. Gøran Borg: 1, 3 |
| 11. Lars Simonsen: 8 | 50. Elin Skålbones: 7 | 88. Monika Folgerø: 1 |
| 12. Ronja B. Schedel: 6, 7 | 51. Jorunn Gramstad: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 | 89. Liv Torild Bråten: 8 |
| 13. Ellen Sogn: 5, 6 | 52. Lisbeth Kristin Leistad: 2 | 90. Irene Vik-Strandli: 8 |
| 14. Inge E. Opheim: 1, 4, 8 | 53. Trine Petterson: 5 | 91. Vigdis Torsteinson: 1 |
| 15. Sander Ramstad: 8 | 54. Lotte Riksvold Horge: 4 | 92. Torill Skår: 1 |
| 16. Marit Sandstedt: 8 | 55. Bente Hognestad: 5 | 93. Margot Karin Eikeskog: 1 |
| 17. Ellen Broen Aarhus: 7 | 56. Hanne Eriksen: 7 | 94. Gerd Anita Petterson: 1 |
| 18. Maud Eng: 7, 8 | 57. Anette Wilke: 1 | 95. Monica Ask Syvertsen: 1, 5 |
| 19. Camilla Lunde: 7 | 58. Ellisiv Eide Huseklepp: 7 | 96. Eva Helene Hansen: 1 |
| 20. Oddrun Jacobsen: 4 | 59. Marita Skilbred: 7 | 97. Sofie Railo: 4 |
| 21. Siv Saltnes: 6 | 60. Maud Solberg: 7 | 98. Madeleine Pedersen: 7 |
| 22. Nina Sandberg: 4 | 61. Jorunn Lie: 7, 8 | 99. Hans Marius Engeseth: 7 |
| 23. Hilde Irene Sjøblom Dalen: 1 | 62. Karianne R. Wanggaard: 1, 8 | 100. Janne Jacobsen: 1, 4 |
| 24. Gitte Cato: 1 | 63. Conny Sand: 7 | 101. Anders Faleide: 7, 8 |
| 25. Jan Erik S. Nybråten: 7, 9 | 64. Terje Normann: 1, 7 | 102. Mattias Wengelin: 6 |
| 26. Mikkel Engebakken: 7 | 65. Bianca R. Bakken Pedersen: 4 | 103. Frode Løkken: 4, 6 |
| 27. Wenche Øglænd: 4 | 66. Katrine S. Osland: 1 | 104. May Jacobsen: 8 |
| 28. Louise Damsgaard Kring: 1 | 67. Marit S. Kvinlaug: 1 | 105. Maria Askim: 4 |
| 29. Anne Lise Kindervåg: 7 | 68. Anne B. Kamperhaug: 6 | 106. Maria Nilsson: 2, 6 |
| 30. Marius N. Kristiansen: 3 | 69. Gunnhild Anita Saur: 1 | 107. Erling Owren: 4 |
| 31. Siv Elin Gudmestad: 7 | 70. Gunn Berit van Vuuren: 1 | 108. Erland Storsveen: 7, 8 |
| 32. Karianne Johnsen: 1, 8 | 71. Kathrine Dørum Middelthun: 1, 6, 7, 8 | 109. Brynhild Fossen: 1, 4 |
| 33. Lena Simonsen: 1 | 72. Unn Iki Lossius: 1 | 110. Tonje Linnes Solberg: 2 |
| 34. Lise Beate Larsen: 4 | 73. Tanja Mathisen: 1 | 111. Lars Jørgen Riisdal: 4, 7 |
| 35. Håkon Johnsen: 1 | 74. Cecilie Irene Brandt: 1 | 112. Linda Jacobsen Haavardsholm: 3, 6 |
| 36. Antonia Christiansen: 1 | 75. Anne Beate Budalen: 1 | 113. Per Fredrik Gustavsen: 4, 6 |
| 37. Benjamin Solvang: 7, 8 | 76. Marthe Nordmo Berg: 4 | 114. Hannah Rönnqvist: 1, 8 |
| 38. Lise Kvalbein Urhaug: 7 | 77. Charlotte Lindqvist: 4 | 115. Angelika Catharina Dybendal Kristiansen: 7 |
| 39. Lene Jøsendal: 1 | | 116. Claus Haavardsholm: 4 |
| | | 117. Fredrik Bekkeby: 1, 4 |

Nr. 3 = 36,535 stemmer
 Nr. 4 = 2,625 stemmer
 Nr. 5 = 2.125 stemmer
 Nr. 6 = 19,455 stemmer

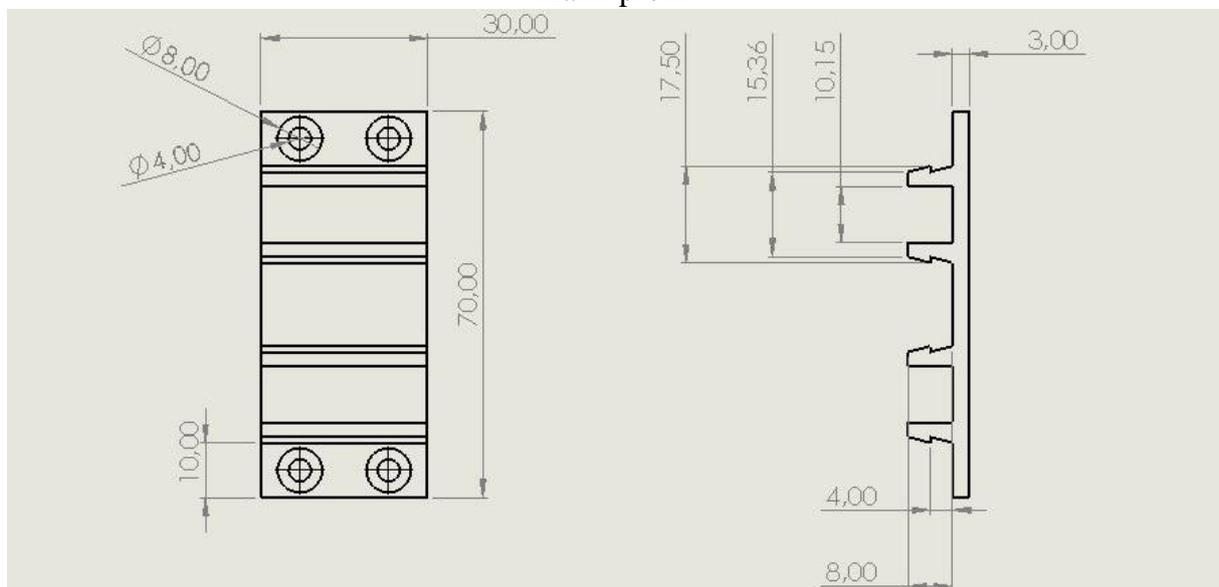
Nr. 7 = 6,455 stemmer
 Nr. 8 = 8,705 stemmer
 Nr. 9 = 26,205 stemmer
 Nr. 10 = 14,865 stemmer

Vedlegg 6: Tekniske tegninger

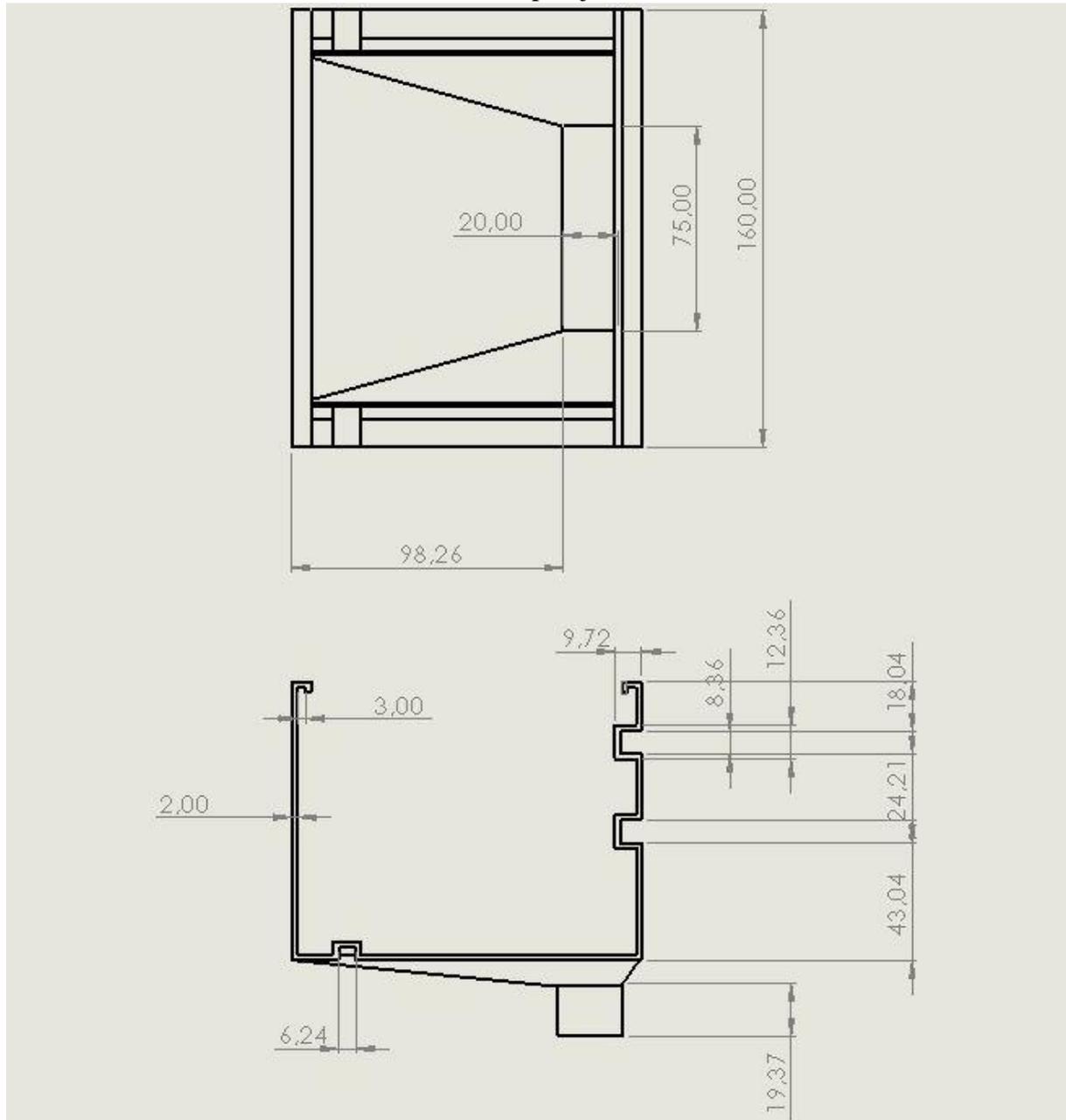
Nedløpsrør



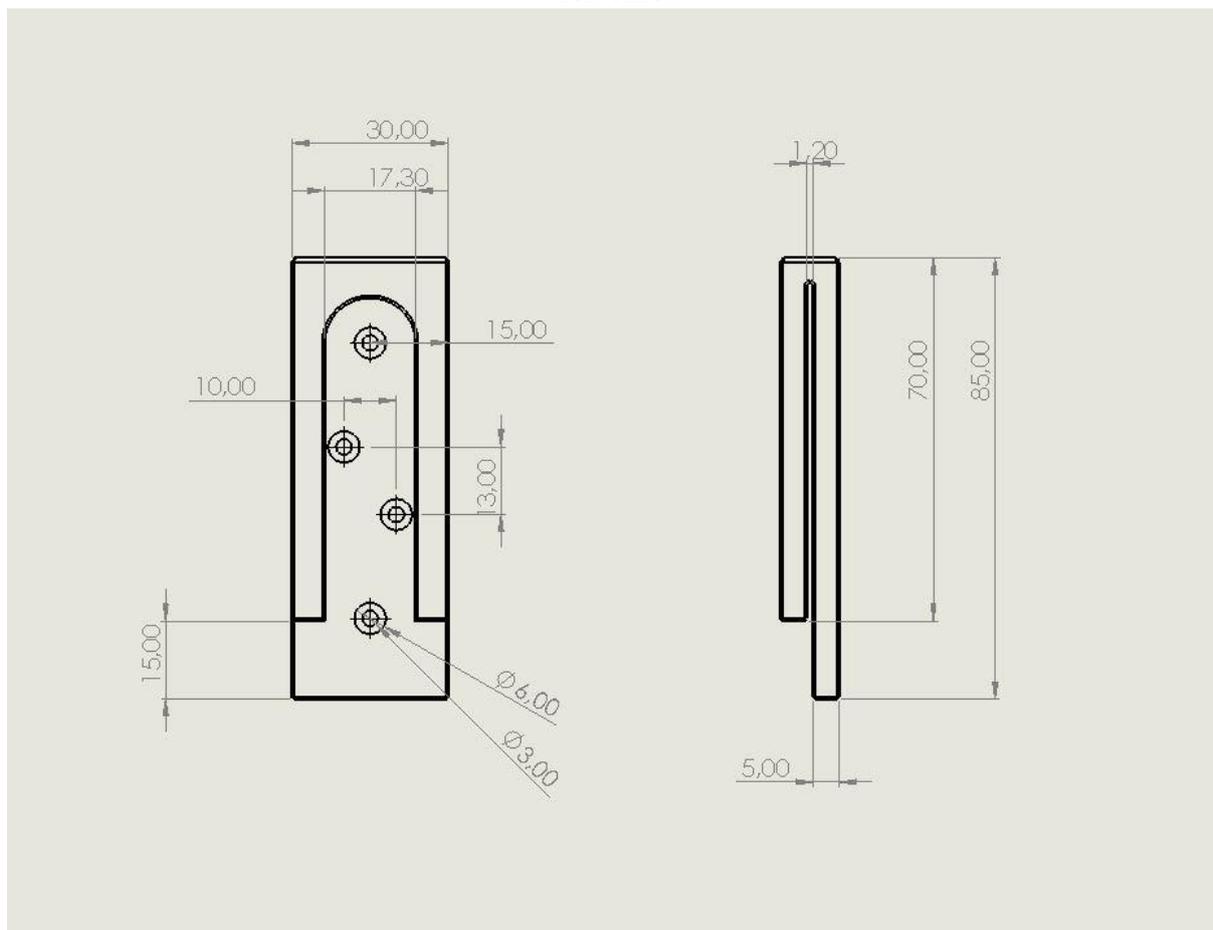
Hann-profil



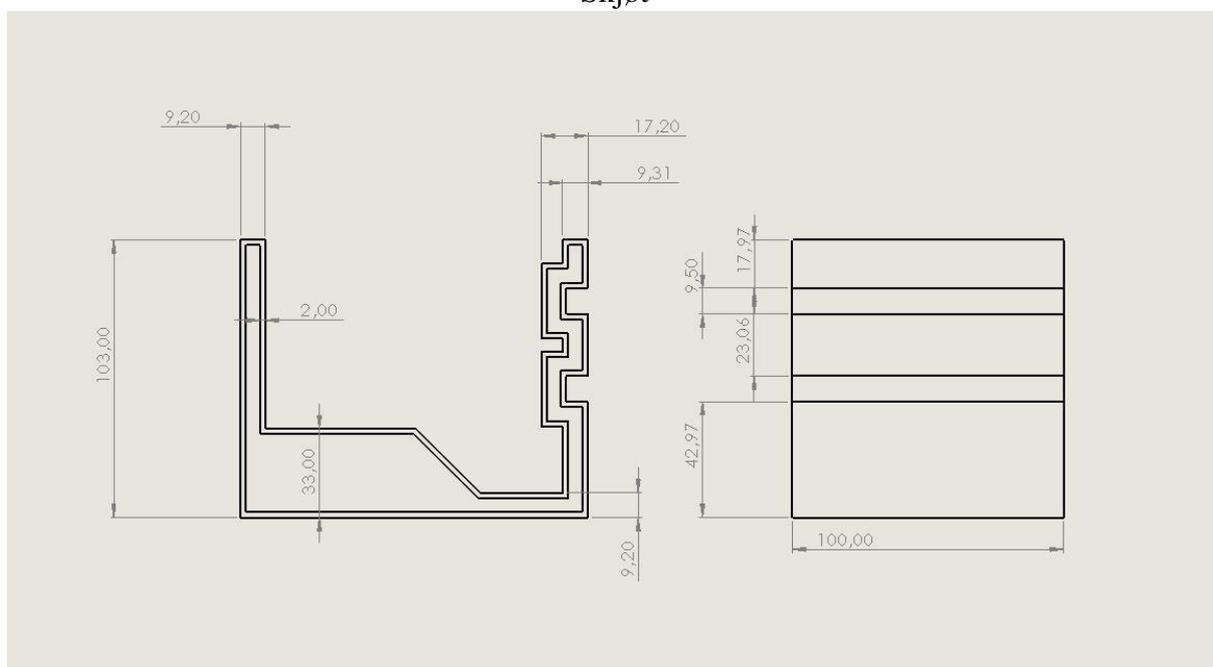
Nedløpsskjøt



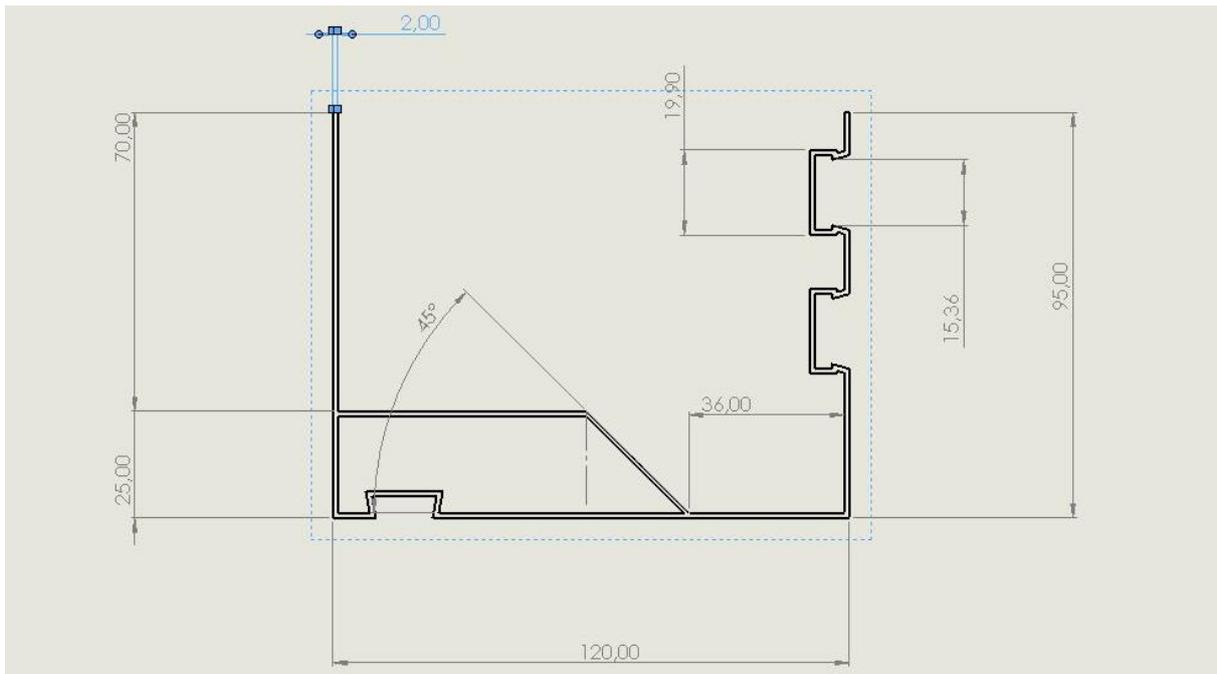
Hektekrok



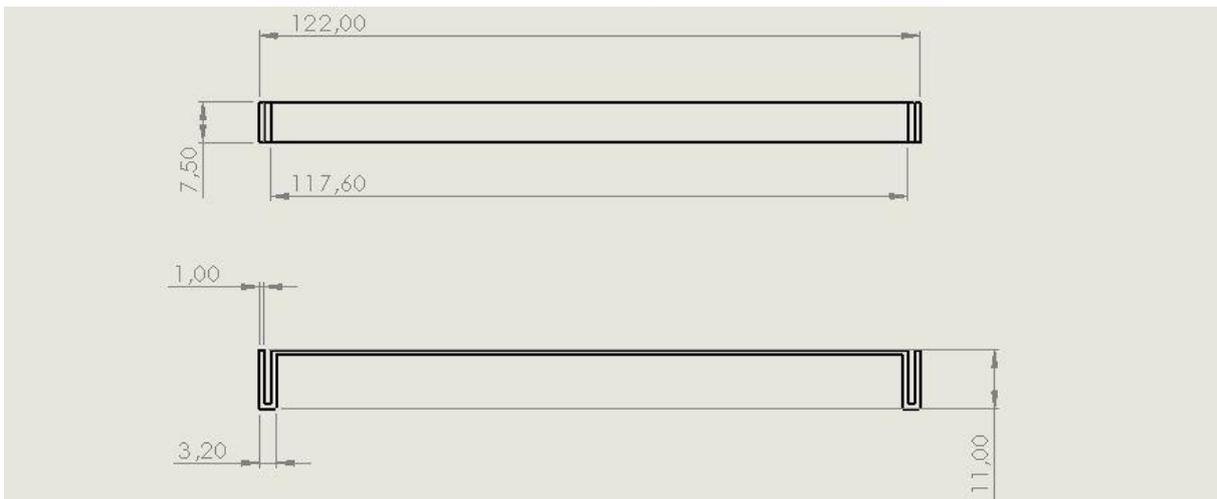
Skjøt



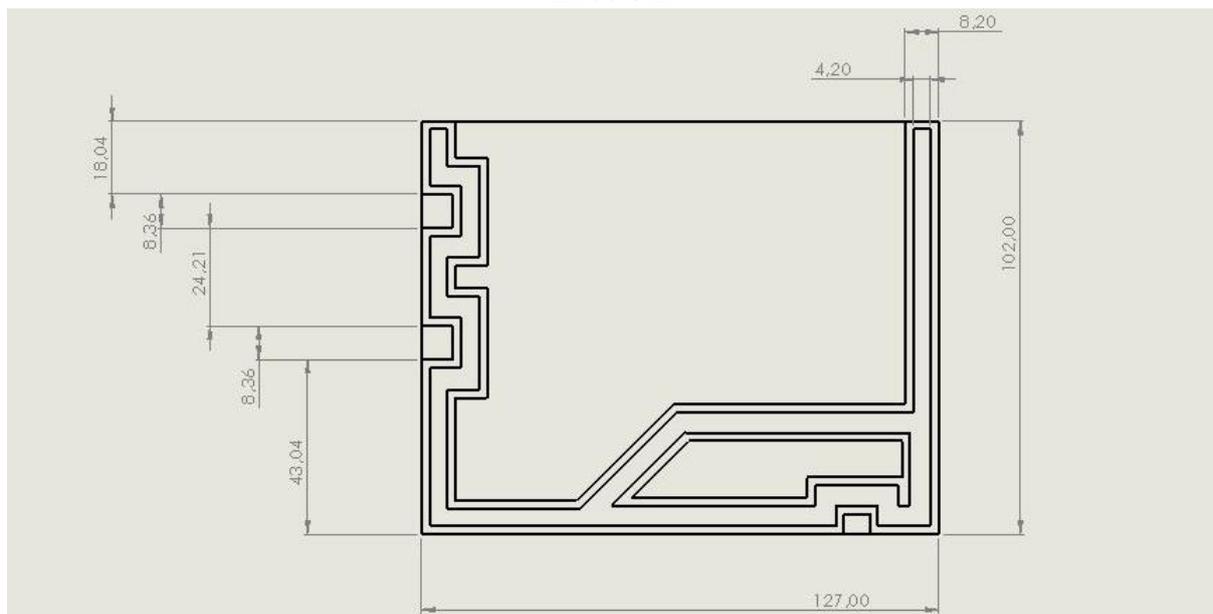
Takrenne



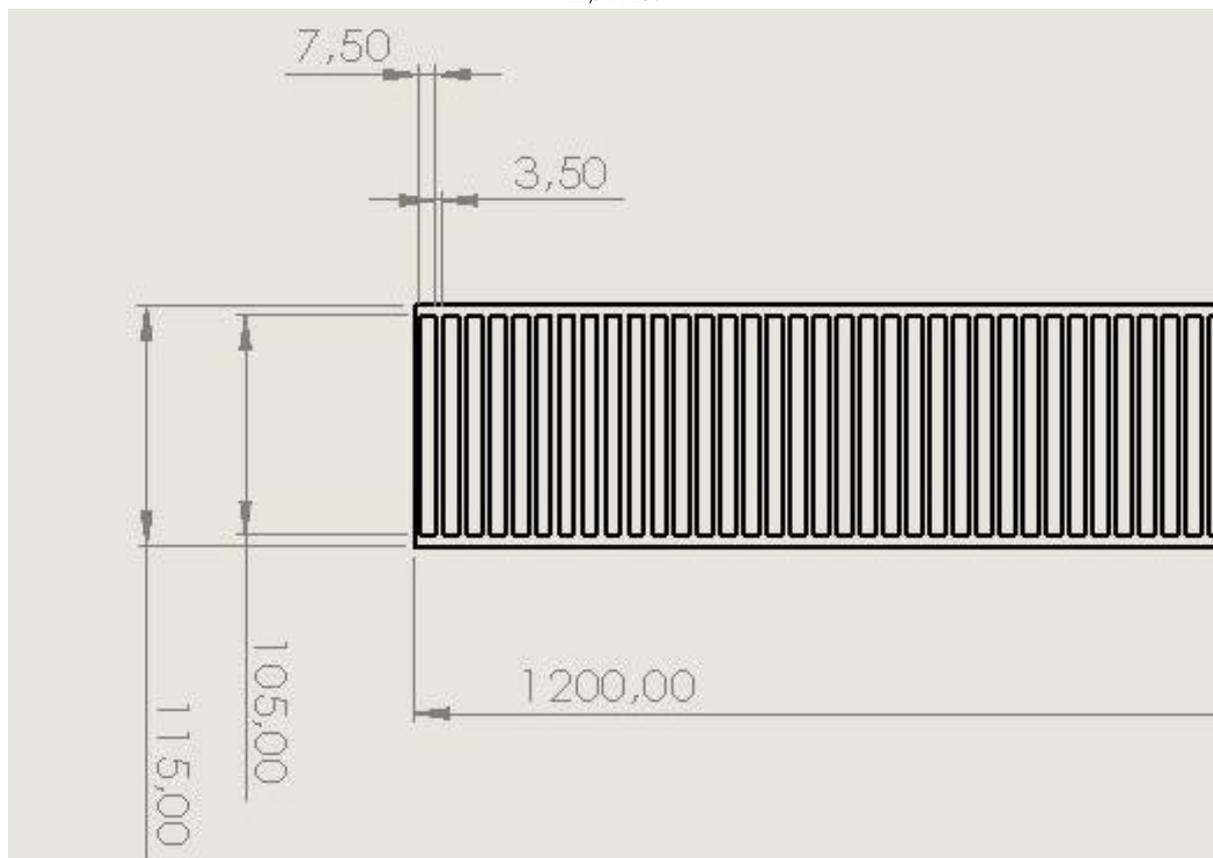
Avstiver



Endelokk



Løvrisk



Vedlegg 7: Sammenstilling av 3D-print





Vedlegg 8: Attest fra Øystein Amlien, daglig leder ved Toten Glass & Aluminium



Toten Glass & Aluminium AS
Kloppvegen 9
2850 LENA

Vår ref.: Øystein Amlien

Dato: 20.05.19

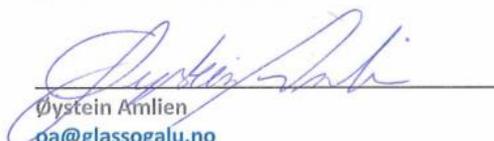
ATTEST

Silje Victoria Høgsve Opheim og Andreas Jacobsen Askim har gjennom sitt arbeide med sin Bacheloroppgave, benyttet Toten Glass & Aluminium AS sine produkter som inspirasjon og som utgangspunkt for sine ideer. Vi har gjennom denne perioden hatt flere samtaler der vi har diskutert tekniske løsninger og utfordringer. Møtene har vært kreative og inspirerende. Det har vært en klar og tydelig fremdrift gjennom hele prosjektperioden, og det har endt opp i et meget spennende sluttresultat.

Vår opplevelse av prosjektgjennomføringen har vært meget positiv. Begge studentene har vist stor interesse og stort engasjement. Begge har vist et stort ansvar for sin oppgave og sine delmål underveis.

De har vist stor forståelse for å løse problemstillinger og de har satt seg grundig inn i de ulike materialvalg. Deres kompetanse har gjort det mulig for dem å jobbe med stor kreativitet gjennom hele prosessen.

Med vennlig hilsen
Toten Glass & Aluminium AS


Øystein Amlien
oa@glassogalu.no
+47 41 61 09 10