

Jan Marek Stigen Stolle

Snekring av ny trapp til kårboligen på Solbrå

Hvilke utfordringer kan en bli stilt overfor når en skal snekre en ny trapp til et gammelt hus og hvilke krav eller faktorer kan påvirke utformingen av den?

Carpentry of new staircase to the farmhouse at Solbrå

What challenges can one face when making a new staircase to an old house? What requirements or factors can affect the design of the new staircase?

Bacheloroppgave i Tradisjonelt bygghandverk

Veileder: Thor-Aage Kaminka Heiberg

Mai 2022



Jan Marek Stigen Stolle

Snekring av ny trapp til kårboligen på Solbrå

Hvilke utfordringer kan en bli stilt overfor når en skal snekre en ny trapp til et gammelt hus og hvilke krav eller faktorer kan påvirke utformingen av den?

Bacheloroppgave i Tradisjonelt bygghandverk
Veileder: Thor-Aage Kaminka Heiberg
Mai 2022

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Fakultet for arkitektur og design

1 Forord

Å kunne starte med studier i NTNUs bachelorprogram Tradisjonelt bygghåndverk i Trondheim høsten 2018 var en stor glede for meg. Selv om gjennomføringen ikke alltid var så enkel med tanke på organisasjon av familieliv, arbeid og gårdsdrift, var studiet en stor berikelse.

Jeg ønsker å si hjertelig takk til mine studielærere og veilederen min, Thor-Aage Kaminka Heiberg, læringsarenaen i Innlandet Fylke og ikke minst familien som har gitt meg muligheten til å gjennomføre studiet og oppgaven. Takk også til mine medstudenter for gode samlinger og mye faglig utbytte.

Jeg gleder meg over å kunne ta med ny kunnskap og ferdigheter og anvende disse ved ulike oppgaver i arbeidslivet.

«The man who works recognizes his own product in the World that has actually been transformed by his work: he recognizes himself in it, he sees in it his own human reality, in it he discovers and reveals to others the objective reality of his humanity, of the originally abstract and purely subjective idea he has of himself.» (Crawford, 2009, p. 14)

Ringebu, 06.03.2022

Jan Marek Stigen Stolle

2 Sammendrag

Allerede ett år før vi skulle sette i gang med bacheloroppgaven, hadde jeg fått forespørsel om å bygge en ny trapp til kårboligen på Solbrå på Harpefoss i Gudbrandsdalen. Siden interesse for trapp alltid har vært der, var temavalget for oppgaven ikke vanskelig. Da oppdraget fra kunden ble gitt og oppgavetemaet ble godkjent av lærerne, var det bare å sette i gang med arbeidet.

Først ble det samtaler og befaringer hos kunden for å finne ut hva konkret han forestilte og ønsket seg, slik at vi kunne spesifisere oppdraget, og jeg for min del oppgavetemaet.

Sådan har jeg vært på flere befaringer og undersøkt den gamle trappen som skulle erstattes for å finne ut hvorfor den var så dårlig å gå i, og hvorfor den i det hele tatt måtte erstattes. Spørsmålet var også om det fantes en mulighet for å bare bygge om den bestående trappa, slik at den ble bedre å bruke. Dette var særlig aktuelt med tanke på å bevare den, fordi den hadde en verdi i seg selv som en gammel bygningsdel.

Neste skritt var en nøyaktig oppmåling og undersøkelse av trappen i alle detaljer, samt innhenting av generell fagkunnskap om trappesnekking fra både veiledere og bøker. Her ble det tydelig at vi måtte finne en ny trappeløsning for å få en bedre inndeling på trinnene, mer komfortabel trinnsflate og mindre stigning. På grunnlag av undersøkelser og det jeg kunne finne i fagbøkene, tegnet jeg et nytt forslag på en trapp som svinger 180 grader i stedet for bare 90 grader. For å kunne bygge en trapp som svinger 180 grader, måtte vi utvide trapperommet. Her var det noen utfordringer i bygningskroppen, som bærebjelker og døråpninger. Det nye forslaget og de utfordringene som vi måtte finne løsninger på, drøftet jeg med kunden. Vi ble fort enige om hvordan den nye trappen kunne bli og hvordan vi kunne utvide trapperommet, slik at vi tok hensyn til konstruksjonen rundt dette. Nå var det bare å sette i gang med å tilpasse trapperommet, ta nøyaktige mål og slå opp trapp på gulvet på verkstedet.

Nå kunne jeg komme i gang med selve snekkingen, bygging av en helt ny trapp, samt rekkverk og håndløp. Etter det ble trappa montert hjemme hos kunden, og jeg har skrevet dokumentasjonen om arbeidsprosessen.

3 Summary

Already one year before we students were to start on our bachelor's thesis, I had been asked to build a new staircase for the farmhouse at Solbrå, Harpefoss in Gudbrandsdalen. Since an interest in staircases always has been there, the theme choice for the task was not difficult. When the assignment from the customer was given and the topic of the assignment was approved by the teachers, it was just to get to work. First there were conversations and inspections with the customer to find out what exactly he imagined and wanted. Then that we could specify the assignment, and I for my part the topic of the task. As such, I have been on several inspections and examined the old staircase to be replaced to find out why it was so bad to walk in, and why it had to be replaced at all. The question was also whether there was an opportunity to simply rebuild the comprising staircase, so that it became better to use. This was particularly relevant in terms of preserving it, because it had value in itself as an old building part.

The next step was an accurate measurement and examination of the staircase in every detail, as well as obtaining general professional knowledge of stair joining from both supervisors and books. Here it became apparent that we had to find a new stair solution to get a better section on the steps, more comfortable step surface and less ascent. On the basis of surveys and what I could find in the textbooks, I drew a new proposal on a staircase that turns 180 degrees instead of just 90 degrees. In order to build a staircase that turns 180 degrees, we had to expand the stairwell. Here there were some challenges in the building body, such as main beams and doorways. I discussed the new proposal and the challenges that we had to find solutions to. We quickly agreed on what the new staircase could be like and how we could expand the stairwell, so that we took into account the construction around this. Now all I had to do was set about adapting the stairwell, taking exact measurements and constructing stairs on the floor of the workshop.

Now I could get started with the carpentry itself, the making of a brand new staircase, as well as railings and handrails. After that, the staircase was mounted at the customer's home, and I have written the documentation about the work process.



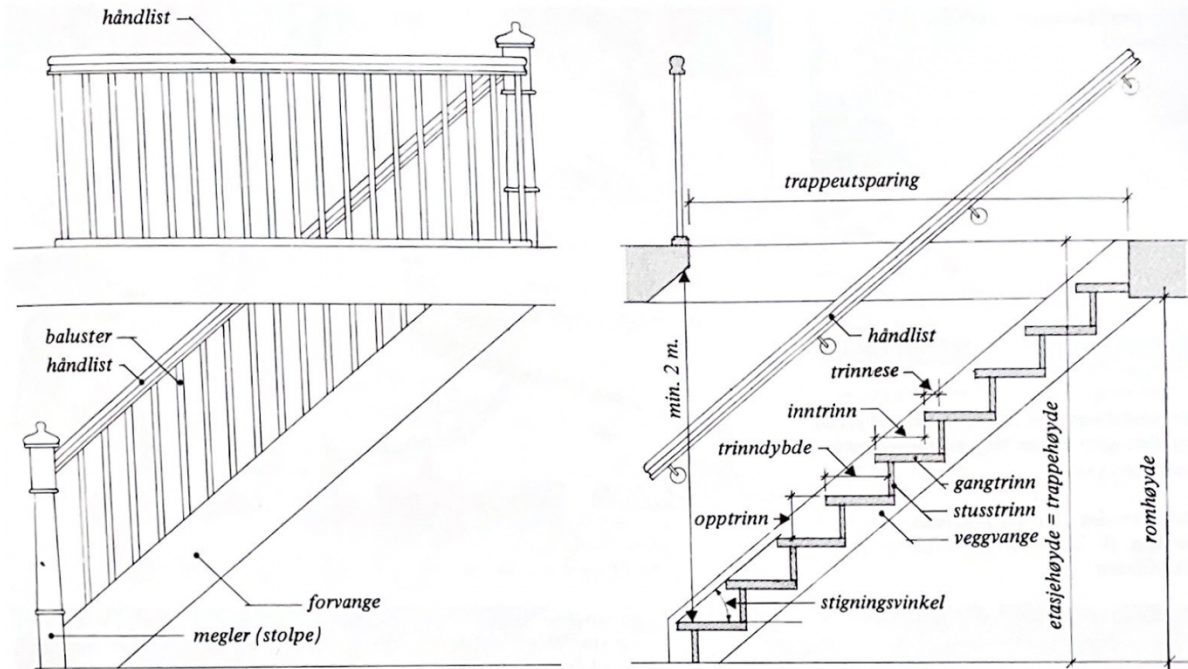
Figur 1. Oversikt Solbrå Gård med våningshus på midten og kårbolig på venstre side.

4 Innholdsfortegnelse

1	Forord	0
2	Sammendrag	1
3	Summary	2
4	Innholdsfortegnelse	3
5	Trappegeometri og ordbruk	5
6	Innledning	7
6.1	<i>Problemstilling</i>	<i>8</i>
7	Avgrensning	8
7.1	<i>Tidligere forskning, relevant litteratur og kilder</i>	<i>8</i>
7.2	<i>Bakgrunn</i>	<i>9</i>
8	Forarbeid	10
8.1	<i>Dokumentasjon av gammel trapp</i>	<i>10</i>
8.2	<i>Kundens ønsker</i>	<i>12</i>
8.3	<i>Drøfting av mulige trappeløsninger</i>	<i>13</i>
9	Arbeidsprosessen	15
9.1	<i>Materialer</i>	<i>15</i>
9.2	<i>Verktøy</i>	<i>16</i>
9.3	<i>Ombygging og oppmåling av trapperom</i>	<i>18</i>
9.4	<i>Oppslag av trapperom på verksted</i>	<i>19</i>
9.5	<i>Valg av metode for inndeling av trinnene</i>	<i>19</i>
9.6	<i>Produksjon av vangene samt oppmerking</i>	<i>22</i>
9.7	<i>Produksjon av trappetrinnene</i>	<i>23</i>
9.8	<i>Innfelling av trinn og stusstrinn.</i>	<i>23</i>

9.9	<i>Produksjon av svingstykke</i>	24
9.10	<i>Overføring av mål til svingstykke</i>	25
9.11	<i>Innfelling av trinn og stusstrinn i svingstykke</i>	26
9.12	<i>Utforming av håndløp</i>	26
9.13	<i>Dreining av stolper og baluster</i>	27
9.14	<i>Innfelling av baluster</i>	28
9.15	<i>Montering av trapp</i>	29
10	Resultat og drøfting	31
11	Bildet dokumentasjon av ferdig trapp	33
12	Bibliografi	45
13	Vedlegg	45

5 Trappegeometri og ordbruk



Figur 2. Betegnelser på de ulike delene av trappa. Kilde: boka gamle trehus.

Jeg har brukt benevnelser fra boka «gamle trehus» av Tore Drange, Hans Olav Aanensen og Jon Brønne og deres benevnelser på de forskjellige bestanddelene i trappa.

Veggvange = del av trapp som står vertikalt og holder trinnene langs med veggen.

Forvange/frivange = del av trapp som står vertikalt og holder trinnene mot rommet. Får støtte mot gulvet, repos og/eller svingstykke.

Svingstykke = del av frivange som står plassert mellom frivangene og sørger for retningsskifte av vangen. Danner enten en kvart eller halvbue. Kan også svinge trekvart eller helt rundt.

Trinn = trappedelen en setter foten på når en går i en trapp.

Inntrinn = beskriver trinflatens dybde målt fra trinnese, dvs. framkant inntil stusstrinn utenom trinnese ovenfor.

Trinnbredde = avstand mellom frivange og veggvange.

Opptrinn = høyde mellom trinn en og trinn to også kalt trinnhøyde.

Stusstrinn= loddrett bord i bakenden av trinn.

Uttrinn = trinn ved trapp som er likt gulvhøyden der den slutter.

Trinnnese = trinnets fremkant, målt fra underkant mot stusstrinn.

Stolpe/megler = vertikale tredeler i enten rund eller firkantet utforming. Står ofte i starten og enden av rekkverk.

Baluster = vertikale deler i rekkverk, som oftest dreid og med utbuktet form. Sammen med håndløpet danner de det som kalles for balustrade.

Trappeshøyde = den vertikale høyden en trapp overvinner, målt fra underkant av første opptrinn til overkant av uttrinn.

Etasjehøyde = den vertikale avstand fra gulv til gulv mellom to etasjer som ligger over hverandre.

Trappebredde = måles mellom vangene og beskriver trinnenenes bredde.

Trappeformel = trappeformelen sier at summen av inntrinnets dybde og to ganger trinnhøyden skal utgjøre 63–64 cm.

Trappeløp = Trappeløp er en trapps hele lengde hvis den er ubrutt av repos. Det er også en trapps ubrutte løp mellom start og repos, mellom repos og avslutning eller mellom to repos. Et trappeløp kan være rett eller krumt.

Stigningsvinkel = Trappens inntrinn sammen med trinnhøyden (opptrinnet) bestemmer trappens stigningsvinkel. For en vanlig trapp gir inntrinn på 250–270 mm sammen med trinnhøyde på 150–180 mm en behagelig gangrytme.

Ganglinje = linjen der en går på trappa. 450-500 mm målt fra veggvangene og parallell med disse.

Geiteved = løsved i ungt tre, ved utenpå kjerneveden.

Alved = innerste del av veden i en trestamme, også kalt malmved.

6 Innledning

I nesten alle hus med flere etasjer finnes det innvendige trapper. Disse forbinder etasjene og gjør det mulig å bruke bygninger på en helt annen måte. Allerede på 1700 tallet hadde en utvendige trapper i tre som var hogget ut av en trestokk. (Tore Drange, 2011, p. 269) Disse var plassert i svalgangen hvor en måtte først gå ut for å komme seg opp i andre etasjer. Etter de første innvendige trappene kom, ble det en stor forandring i bruksmåten av husene. Etter de første innvendige trappene ble bygget, har utforming og konstruksjonsmåte ikke endret seg noe vesentlig i løpet av de siste 300 år.

I dag har maskiner og datastyrte freser stort sett overtatt produksjonen av trapp. Det finnes nesten ikke snekkere lengre som kan ta på seg oppdrag om å bygge en trapp, i hvert fall ikke på den måten det ble gjort for 100 år siden med bare håndverktøy. Dermed går fagkunnskap om den tradisjonelle trappesnekkingen i glemmeboka. Det blir ikke lært bort i yrkesskolen lengre, heller ikke på studiet vårt i tradisjonelt bygghåndverk.

De håndverkerne jeg har snakket med sa at det var mange år siden de var borti trappesnekking på gamle måten. Sånn sett var det nesten ingen tradisjonsbærer å oppdage. Jeg begynte å skjønne at kunnskap om trappesnekking er på vei til å bli borte. Likevel finnes det veldig mye faglitteratur om trapp på flere språk. Derfor er teorien og vitenskapen om trapp godt bevart. Videre finnes det en forening i Tyskland som heter Scalalogie e.V. Navnet er latinsk og betyr trappevitenskap. Denne foreningen består av fagfolk fra flere land og samler inn kunnskap om trapp i historisk og antikvarisk perspektiv. Dessuten blir det nevnt at ifølge Platon og Goethe burde trapper anses som kunstneriske objekter. (Treppenforschung.e.V, 2022). Dette syns jeg er interessant, og ved bruk av skavhøvelen ved utforming av buet håndløp ved svingstykket fikk jeg også opplevelsen av å gjøre noe kunstnerisk.

Almeninteressen min for håndverket har alltid vært stor. Allerede i barndommen var jeg gjerne og ofte sammen med faren min på verkstedet. Gjennom flere års arbeidserfaring på ulike arenaer og arbeidsoppgaver med treverk, spesielt med restaurasjon, har jeg samlet en del kunnskap. Utenom dette har jeg i fem år studert tradisjonelt bygghåndverk. Med denne bakgrunnen ville jeg hive meg på oppgaven om trappesnekking og fordype meg i kunnskapen rundt dette, særlig med tanke på at jeg kan tilby kompetanse om trappesnekking i senere tid. Dette er aktuelt for dem som eier gamle bygg og trapper, eller ønsker seg en ny trapp som ikke er maskinprodusert.

Gjennom den håndverksmessige fordypningen i studiet i tradisjonelt bygghåndverk og god tilgang til både veiledning og faglitteratur, følte jeg meg godt rustet til å ta utfordringen med å snekre en trapp.

Den gamle trappen som skulle erstattes ble undersøkt for å finne ut hvorfor den ikke var «god å gå i». Utfordringer jeg møtte underveis og kundens ønsker angående den nye trappen, samt hele snekringsprosessen skal komme fram i oppgaven.

6.1 Problemstilling

Problemstillingen er formulert som følgende:

Hvilke utfordringer kan en bli stilt overfor når en skal snekre en ny trapp til et gammelt hus? Hvilke krav eller faktorer kan påvirke utformingen av den nye trappa?

Veien til å lande på denne problemstillingen var ikke så enkel. Utfordringen var å begrense temaet. Jeg hadde stor lyst å skrive om tradisjonell trappesnekring som fag generelt som en del i oppgaven. Men allerede ved å prøve å definere hva som menes med ordet «tradisjonell», begynte det å bli ganske så omfattende. Slik måtte jeg fort innse at det ville sprengte kapasiteten på oppgaven.

Siden jeg hadde valgt en nesten rent praktisk oppgave med stort omfang i arbeidstimer med bare snekring, var det riktig å fokusere på spørsmål som ville dukke opp rundt den nye trappen som skulle bygges. Flere lurte på hvorfor i det hele tatt en ny trapp måtte bygges, siden den gamle trappa var så gammel og måtte anses som bevaringsverdig. Dette var et interessant spørsmål, og svaret var enkelt: den gamle trappen var svært ukomfortabel å gå i. Men hvorfor var den så vanskelig å gå i? Dette skulle jeg finne ut ved å undersøke den nærmere og deretter finne en ny og bedre løsning.

7 Avgrensning

Denne oppgaven handler om byggingen av en ny trapp til kårboligen på Solbrå og hvilke faktorer som har påvirket utformingen av den nye trappen. Kun den gamle trappen i kårboligen på Solbrå ble vurdert egnet til å finne svar på hva som eventuelt var feil. Videre er almene regler og fagkunnskap fra veilederen og bøker blitt brukt for å finne svar på problemstillingen.

7.1 Tidligere forskning, relevant litteratur og kilder

Det finnes mange ulike bøker på flere språk som beskriver oppbygging, detaljer og snekring av trapp. De fleste har mye til felles. Boka med tittelen «Staircases, History, Repair and conservation» var veldig interessant med tanke på arkitekturhistorie i sammenheng med trapp. Boka med tittelen: «Modern practical Stairbuilding and handrailing» synes jeg var spennende med tanke på håndverkstradisjonen og hvordan den gjenoppleves gjennom boka.

Jeg har valgt to bøker som hovedkilde for oppgaven min. Det er en norsk bok fra N. Peder Nielsen med tittelen: Yrkeslære for byggsnekkere 1951. Den har jeg valgt særlig med tanke på å ha med en bok med norsk fagterminologi. Videre har jeg valgt en tysk fagbok fra forfatteren Gustav Wolf med tittelen: Wolf's praktische Ausfuehrung der Treppen, 1911. Den fikk jeg anbefalt av en annen snekker og syntes at den var veldig verdifull og passende for meg, siden den beskriver hele prosessen med trappesnekring, samt hele bakgrunnen med planlegging, inndeling av trinnene osv.

Utenom de to bøkene finnes det som sagt mye mer litteratur. Jeg har studert flere bøker på forskjellige språk, men har valgt disse som hovedkilde, fordi jeg fant all relevant informasjon over fagordene og detaljbeskrivelser på snekring i de to bøkene.

Når det gjelder forskning, har jeg ikke kunnet finne så veldig mye om akkurat trapp. En relevant og interessant bacheloroppgave er skrevet av Emma Hellström med tittelen: Utslagningsmetoder för trappor. 2012 ved Universitet i Göteborg. Selv om den er veldig interessant og relevant for min oppgave, skal jeg ikke fordype meg om dette i oppgaven min.

7.2 Bakgrunn

Huseieren på Solbrå har planlagt å ta kårboligen i bruk igjen. Den yngre generasjon skal flytte inn på gården igjen og kårboligen måtte klargjøres til sommeren 2022. Hele huset og dermed også 2.etasjen skulle tas i bruk igjen. Huseieren var misfornøyd med trappa. Han syntes den var for bratt og vanskelig å gå i. Han ønsket seg en trapp som var bedre og mer komfortabel å bruke, også med tanke på møbler og andre store ting skulle flyttes opp og ned.

Derfor fikk jeg en forespørsel allerede på høsten 2020 om trappa som var i huset enten måtte bygges om eller erstattes med en ny en. Kunden ønsket ikke en ny og moderne trapp. Trappa skulle passe til husets alder og skulle være håndlaget. Kunden sa at det ikke var enkelt å finne en snekker som var spesialisert på å snekre trapp på den «tradisjonelle måten».

Jeg var allerede kjent med bygningen og trappa fra før, siden jeg hadde restaurert noen vinduer i 2.etasjen. Jeg syntes selv at den trappa var vanskelig å bruke, særlig da jeg måtte bære opp og ned ting. Særlig på vei ned trappa var det fort gjort å snuble mellom trinn 6. og 7. Jeg tenkte ikke så veldig mye over hva som var galt før jeg skulle se nærmere på trappa. Slik har jeg gjennom behovet for en bedre trapp kommet til oppgavetemaet mitt. Hva var dårlig med trappa, og hva måtte gjøres for å få den bedre og mer komfortabel å gå i, var spennende spørsmål rundt oppdraget. Dessuten: Hvordan kan en bygge en bedre trapp og hvilke utfordringer vil en møte der? Alt i alt spennende spørsmål som jeg syntes passet bra for å skrive en bacheloroppgave. Tilgang til god litteratur om trapp og trappesnekring var ikke vanskelig. Det er

mye og god litteratur om hva som er viktig å ta hensyn til ved snekningen av trapp når det gjelder materialvalg, dimensjoner, stigningsforholdet, trinninndeling osv. Sånn sett hadde jeg et bra grunnlag for å starte med oppgaven.

8 Forarbeid

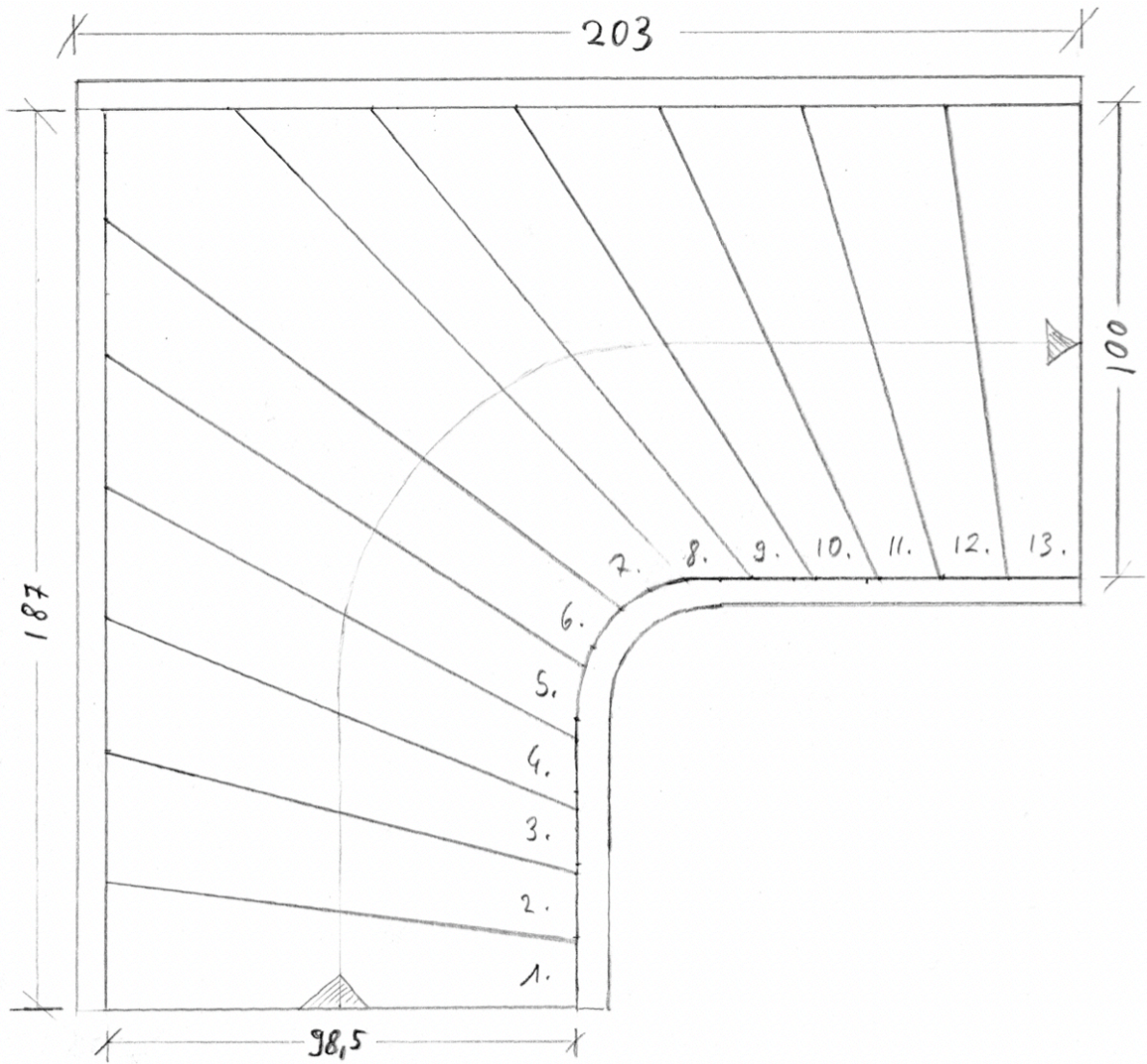
8.1 Dokumentasjon av gammel trapp

Jeg startet med å gå trappa opp og ned for å forstå hva som var feil med den, og hvorfor den var vanskelig å gå i.

Det som ganske raskt ble tydelig, var at trappa var veldig bratt og hadde forholdvis smale trinn. Videre la jeg merke til at det var en stor forskjell på trinnflatene mellom trinn 6 og 7. Denne forskjellen merkes spesielt når en går ned trappa, og en føler nesten at en mister fotfeste. Dette fører til ubehag og er rett og slett farlig. På en trapp som skal brukes hver dag er dette nesten uakseptabelt.

Etter denne praktiske gå-testen tok jeg en del bilder fra forskjellige perspektiver. Videre tok jeg mål som lengde, bredde og høyde av trappa, stigning og alle trinn samt detaljmål av profilene og materialtykkelser. Ved oppmåling av bredden av inntrinn både ved veg- og frivangen, oppdaget jeg noe viktig: trinnene er nesten like breie hele veien langs frivangen med rundt 15-16 cm, og det samme ved veggvngen. Her har vi mellom 28-30 cm likt på alle trinn. Kun trinnet som ligger i hjørnet er mye breiere.

Derfor blir det også stor uregelmessighet i ganglinjen. Når en betrakter tegningen som jeg har gjort med hjelp av de målene som ble tatt av gamle trappa, viser det seg at trappetrinnene er alle like, og at en hverken har tatt hensyn til forskyvning av trinnene, eller at trinnflaten i ganglinjen skulle være lik hele veien. Bare på grunn av disse funn kan jeg konkludere med at den trappa ikke tilsvarer de grunnleggende reglene som for eksempel med at inntrinnet i ganglinjen skal være lik for alle trinn og at to opptrinn og ett inntrinn skal tilsvare om lag 62-65 cm (trappeformelen).



Figur 3. Gammel trapp i kårbolig i 1:15. Legg merke til den store breddeforskjellen i ganglinjen på inntrinnene i trinn 6, 7 og 8. Dessuten er trinnene nesten like breie både i endene ved vegvangene og i endene ved frivangene. Dvs. det er ikke tatt hensyn til forskyvningen.



Figur 4. Den gamle trappen sett ovenfra. Her ser vi tydelig breddeforskjellen på inntrinnene i ganglinjen som beskrevet i Figur 3.

8.2 Kundens ønsker

Kunden og jeg er allerede bekjente over flere år. Ved flere prosjekter har vi skjønt at vi «snakker samme språk» når det gjelder å forstå hverandres forslag og ønsker. Dermed hadde vi et veldig bra grunnlag når det gjaldt bygging av den nye trappa. Kunden kunne få den helt etter ønskene sine, og jeg kunne komme med innspill fra håndverkerens perspektiv.

Generelt kan en si at den gode dialogen med huseieren ofte er en fordel og kan gi et viktig grunnlag for et vellykket restaureringsprosjekt.

Hovedmålet er at den nye trappen skal bli bedre og mer komfortabel å gå i enn den gamle. Dessuten skal det være mulig å flytte opp og ned møbler og større ting uten at det blir for trangt og vanskelig. Dvs. en ny trapp trenger en større trinnbredde i ganglinjen, samt en slakere stigning.

Det opprinnelige trapperommet hadde ca. 200 cm i bredden. Kunden ønsket at trinnene ikke skulle bli mindre enn på den gamle trappen, altså 1000 mm. Han ønsket heller bredere trinn, med tanke på å kunne flytte store ting opp og ned.

8.3 Drøfting av mulige trappeløsninger

Den gamle trappen var helt klart for bratt, og de uregelmessige trinnflatene gjorde den vanskelig å gå i. Dermed sto det klart at en ny trappeløsning burde være slakere og ha god og regelmessig bredde på trinnene i ganglinjen. For å kunne få til en større opptrinnsflate i ganglinjen, måtte en ny trappeløsning bli lengre. Siden det fantes døråpninger i bygningskroppen både nede, der trappen starter og oppe, der den slutter, var det ikke mulig å bare «trekke» trappa lengre ut, slik at ganglinjen kunne bli lengre og at den samtidig kunne bli slakere.

Siden var det klart at den nye trappen måtte svinge i en halvbue istedenfor den gamle som kun hadde en 90 graders sving. Med litt utviding av trappeåpningen og kun flytting av døråpningen i 2. etasje kunne dette fås til. Heretter var det også klart at det ble en helt ny trapp og ikke en ombygging av den gamle. Ikke engang deler av den gamle skulle brukes. Den gamle trappen ble tatt ned og delen ble lagret på hemsen.

Kunden og jeg ble enige om å flytte en dør i 2. etasje ca. 400 mm. Dermed fikk vi nok plass til en ny trapp som kunne ha 1000 mm breie trinn og et svingestykke med en radius på ca. 300 mm. Jo større radius på svingstykket, desto mer plass for trinnene i svingstykket, og en oppnådde større dybde på trinnflaten ved innfelling i svingstykket.

Etasjehøyden er 2700 mm. Siden trinnhøyden ikke skal overstige 20 cm, var det klart at trappa skulle ha minst 13 trinn + uttrinn, dvs. 14 til sammen. 2700 mm delt på 14 blir ca. 193 mm per trinn. Det betød at vi hadde en brukbar stigning i trappa, samt at trinnhøyden lå innenfor det som er godt å gå i.

Når en ser på ganglinjen og forholdet mellom stigning og trinnflate, har det også en betydning hvor mange trinn en velger. Ganglinjen blir alltid likt, men stigning og trinnflate er avhengige av hverandre og blir påvirket av hvor mange trinn en velger.

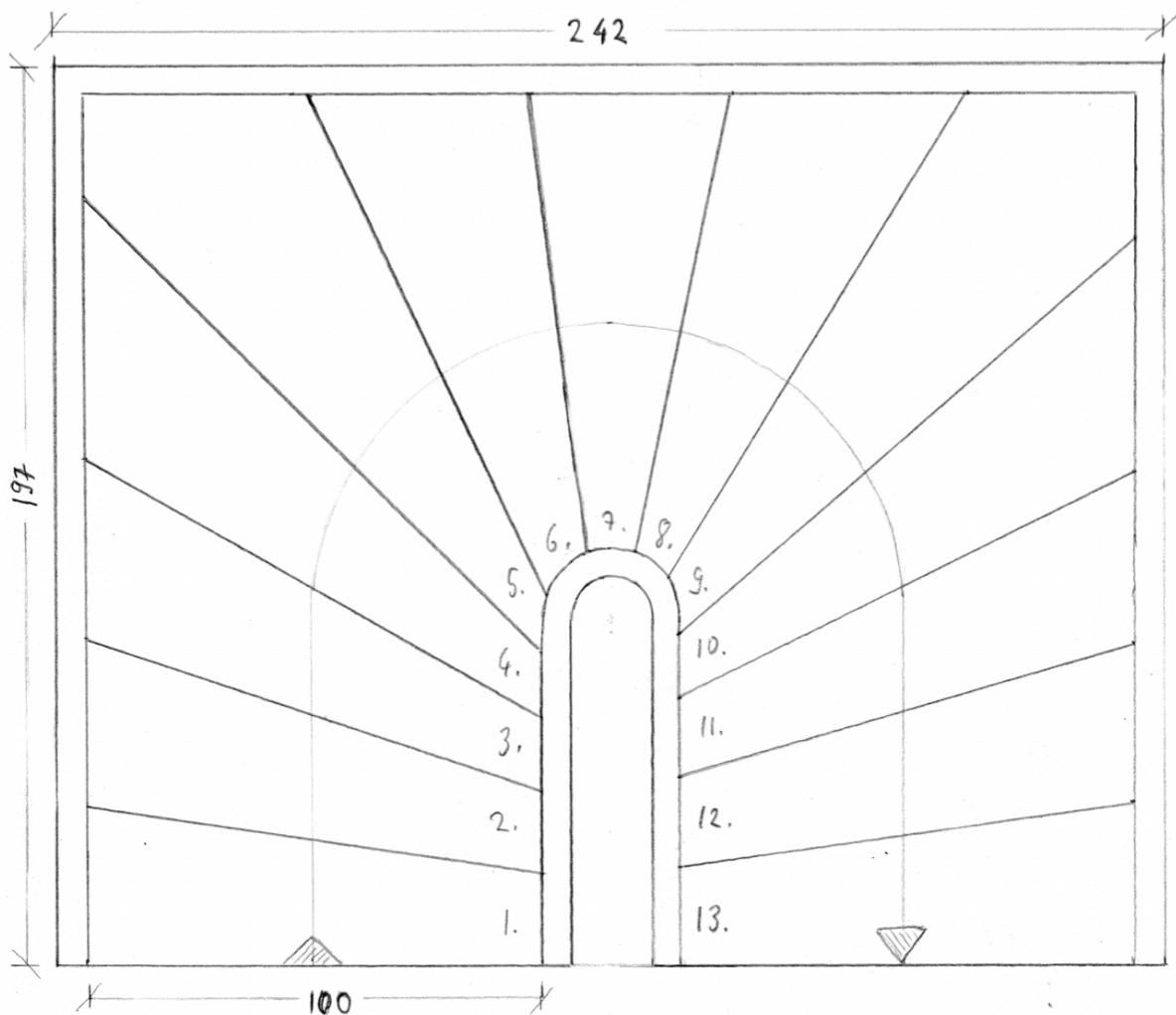
Ganglinjens lengde på den nye trappen er 3510 mm. Deles den på 13, blir det 270 mm inntrinns flate per trinn i ganglinjen. Minimumskrav på en hverdagstrapp er 250 mm. Slik sett kunne en også ha valgt 14 trinn + uttrinn. Dermed ville en ha en mindre stigning (180 mm trinnhøyde), og inntrinns flate per trinn ville da ligge på akkurat 250 mm.

På en samling i Trondheim høsten 2021 hvor vi skulle presentere fremdriften i arbeidet med bacheloroppgavene, drøftet jeg de to mulige løsningene med Helge Kleemann, Snekker i Akasia AS i Bergen, og medstudent på NTNUs bachelorprogram i Tradisjonelt bygghåndverk. Han lurte på hvorfor jeg ikke hadde gått for en trapp med 14 trinn + uttrinn.

Jeg sa at jeg absolutt hadde vurdert en slik løsning og også hadde foretrukket den. På papiret, dvs. i planleggingsfasen var dette også den beste løsningen helt frem til den praktiske omsetningen av planen dvs. bygging av trappa. Problemet eller utfordringen lå der hvor trappen svinger, og trinnene skulle felles inn i svingstykket. Det er uansett trangt med plassering av trinnene, og der trinnene møter svingstykket er de ganske så smale. Et trinn til ville gjøre dem enda smalere og det ville bli enda trangere.

Dermed var det klart at fra byggeteknisk side var en trappeløsning med 14 trinn + uttrinn ikke den best mulige løsningen.

Jeg syntes at slik drøfting med andre var gull verdt. Slik kunne jeg komme til en god løsning som kunne forsvares både fra teoretisk og håndverkerens perspektiv.



Figur 5. grunnplan av den nye trappen i 1:15. Legg merke til trinninndelingen i forhold til den gamle trappen.

9 Arbeidsprosessen

9.1 Materialer

Trappa ble snekret av servokst furu. Materialer har blitt lagret og tørket i ca. 6 år ute før jeg tok dem inn på verkstedet. Etter grov dimensjonering la jeg dem på tørk i oppvarmet verksted til de i snitt hadde mellom 9-11 % trefuktighet (Kåsa, 1943, p. 27).

Furu er i utgangpunktet, som andre barnåltreslag, en myk tresort. (Kåsa, 1943, p. 31) Det betyr at en trapp laget av furu som blir brukt hyppig over en lang levealder, vil vise spor etter slitasje. Den må minimeres ved å ta noen viktige valg ved materialutvalget. Generelt kan en si at en tretrapp ikke vil bli like mye slitt av skosålene vi bruker i dag, som det vi brukte for 100 år siden. Det har mye å si for levealderen på trappen.

Geitveden er mer utsatt for slitasje enn alveden. Derfor har jeg prøvd å kappe bort mesteparten av geitveden ved trappetrinnene. Kvistene er mye hardere enn veden rundt. Disse vil derfor ikke slites like mye som veden rundt. Derfor har jeg prøvd å velge bort materialer med store kvister til trinnbordene eller har plassert større kvist, slik at den ikke ligger direkte i ganglinjen.

Slitasje på trinnene vises ofte særlig ved fremkanten. Her har det blitt vanlig å legge inn et hardt treslag som bøk eller eik. Det har jeg også gjort på kundens ønsker og har felt inn en list av bøk.

Den gamle trappa var delvis meget slitt ved fremkanten. Der det var kvist i ganglinjen kunne jeg også se at de var høyere enn veden ellers rundt. Generelt var det ikke uvanlig å beskytte fremkanten også med en metallist. Når en ser på skoene en brukte før i tiden, forklarer det godt hvorfor trappene (og gulvet) ble utslitt i ganglinjen. Skoene hadde ofte tresåler som ble spikret på skoene. Disse var ikke skånsomme mot underlaget.

Til balustrene har jeg valgt godt og servokst emne med maksimalt 1 mm mellom hver årring eller mindre. Det var viktig å ha et tett og homogent emne for å kunne dreie tynne profiler som ikke skal sprekke. Siden balustrene var tynne (40x40 mm) og lange (950 mm), var det viktig at de var veldig nøyaktig høvlet og at senteret var merket presist.

9.2 Verktøy

Jeg ønsker å nevne at jeg har brukt både håndverktøy og elektrisk verktøy. Jeg gjorde en avgjørelse og bestemte meg for å kombinere både tradisjonelle og moderne verktøy. I hovedsak begrunnes det med at jeg måtte komme i mål i løpet av en beregnet tid og levere et produkt til kunden til en forsvarlig pris. Det var også viktig at bruk av maskin ikke påvirket det endelige resultatet. I utgangspunktet gjelder maskinbruk grov dimensjonering og avretting av materialer.

Selv om en maskin kan være raskere ved noen prosesser, som f.eks. ved å bruke en fres til innfelling av trappetrinnene i vangen, er det ikke alltid det beste valget. For eksempel ved å bruke håndoverfres er støv og støy betydelig. Her har jeg etter litt prøving valgt å gjøre jobben med sirkelsag og stemjern. Det har vist seg at det har fungert utmerket og særlig ved fremkanten av innfelling hvor negativten til trinnprofilen skulle utarbeides, ble det veldig presist ved å bruke stemjern og treskjærerjern.

Jeg syntes det var lærerikt å prøve både maskin og håndverktøy for å kunne sammenligne disse. Bruk av maskin var ofte ikke nødvendigvis raskere eller bedre. Dessuten kan jeg si at en mister noe av "opplevelsesverdien" ved å komme nært emnet. Og kanskje får man på denne veien en bedre forståelse hvordan en snekker tidligere utførte samme prosess. En slik erfaring hjelper å kunne tolke verktøyspor en for eksempel finner på den gamle trappen.

En annen viktig grunn til hvorfor håndverktøy ble foretrukket av meg, var at trappa skulle bli autentisk håndlaget og passe til husets patina og preg. En maskinhøvel etterlater andre spor enn en håndhøvel. Hvis jeg skulle ha brukt f.eks. maskinhøvel på overflatene, ville spor av maskinen vises. Dette ville ikke stå i samsvar med overflatene i det gamle huset ellers.

Verktøyliste:

- snekkerblyant, spiss
- rissnål
- snekkervinkel, liten og stor
- vinkelmål
- rettholt
- tommestokk
- målebånd
- trappevinkler, 2 stk. etter boka til Wolf. (Wolf, 1911, p. 15)
- tegnetrekant
- passer, stor
- pusshøvel
- sletthøvel
- benkhøvel
- profilhøvel

9.3 Ombygging og oppmåling av trapperom

Etter at det ble bestemt hvor brei den nye trappa skulle bli, satte jeg i gang tilpasning av trapperommet. I utgangspunktet måtte jeg utvide åpning i gulvet i 2.etasje med 42 cm.



For å kunne gjøre det måtte jeg fjerne to bærebjelker og flytte dem tilsvarende den nye åpningen. De nye bjelkene ble felt inn i veggen og koblet sammen med trekonstruksjonsskruer. Denne metoden måtte velges framfor tradisjonell treforbindelse, siden bjelkene måtte monteres under bestående gulv.

Deretter kunne jeg sage den nye åpningen i gulvet og dermed klargjøre åpningen for den nye trappen.

Figur 7. Utviding av trappeåpning i 2.etasje.

Å ta nøyaktige mål før arbeidet med trappesnekking settes i gang, er et veldig viktig skritt i prosessen. Er det noe som ikke stemmer her, vil trappa i verste fall ikke passe. Særlig i gamle hus finnes det en del skeivheter i både gulv, tak og vegger. Også i dette tilfellet var ingen av veggene rette.

For å kunne måle disse skeivhetene og for å få noen rette linjer, har jeg brukt streklaseren. Alternativt kunne en bruke lodd. Med hjelp av laseren kunne jeg skape visuelle skiver som jeg kunne bruke til å måle inntil. Videre har jeg laget noen streker på både gulv og tak. Disse merkene har blitt referansepunkt både i tegningen og senere ved montering. På grunn av de store skeivhetene og bulkene i tømmerveggene har jeg valgt 10 mm klaring på to sider av veggvangene. Slik hadde jeg litt rom ved montering i tilfelle noe ikke ville være så eksakt utarbeidet, eller hvis jeg hadde gjort en feil ved målingen.

Ved montering viste det seg at jeg hadde oversett en utbuling av en stokk ved hjørnet i tømmerveggen, noe som førte til at den ble litt for trang. Her måtte jeg høvle vekk ca. 5 mm på yttervengen for å få denne nøyaktig på plass. Videre måtte jeg legge en kloss på ca. 5 mm under svingstykket for å utjevne en svikt i gulvet.

9.4 Oppslag av trapperom på verksted

Oppslaget styrer hele arbeidet videre i snekringen og er derfor en viktig del av hele prosessen fra planlegging til ferdig trapp. Siden har jeg valgt å hente inn hjelp fra to dyktige fagfolk, Thor-Aage Kaminka Heiberg som er veileder og har erfaring med trappesnekring og Per Ivar Løvseth, Hagen AS som jobber i en trappefabrikk og har mange års erfaring på dette feltet.

Med hjelp av brunt papir som vi har festet på gulvet på verkstedet har vi skaffet et bra underlag for å kunne tegne trapperom og trapp i 1:1 på gulvet. Denne tegningen kalles rett og slett *oppslaget*. Det er viktig for å få en god oversikt, en god inndeling av trinnene og for å kunne ta nøyaktige mål under byggeprosessen til alle trappedelene.

Først tegnet vi ytterkantene av vangene som skal monteres mot veggene og der trappa skal starte og slutte. Deretter satte vi inn vangetykkelsen (60 mm) og tegnet inn svingstykket (radius 150 mm, diameter 300 mm) sentrert mellom de to ytterkantene og vangene i forlengelse av svingstykket. Dermed fikk vi bredden på trappa på 1000 mm.

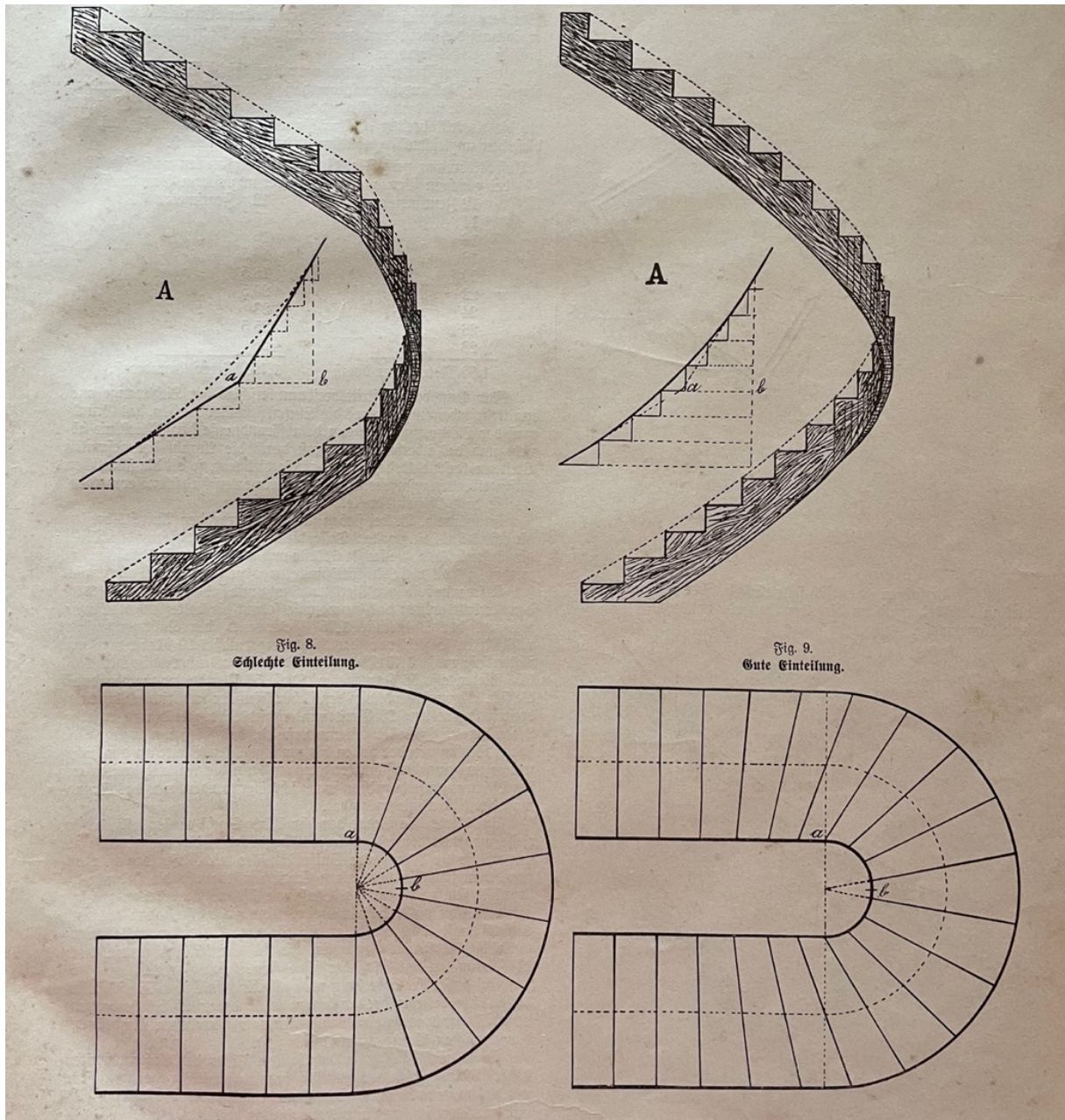
Neste skritt var å tegne inn ganglinjen. Den skal ligge ca. 450-500 mm fra ytterkanten; altså veggsiden. Vi har valgt 450 mm. Deretter delte vi inn ganglinjen med hjelp av en passer i 13 med lik avstand (antall valgte trappetrinn). Resultatet var ganske nøyaktig 280 mm per trinn.

9.5 Valg av metode for inndeling av trinnene

Her vurderte jeg sammen med veilederne hvilken metode som var best egnet og kom fram til at den enkleste og mest brukte metoden er den såkalte «lektemetoden». Denne metoden var Per Ivar godt kjent

med og jeg fant den i flere bøker som (Nielsen, 1951) og (Wolf, 1911). I bøkene blir den også beskrevet som en velegnet metode.

Siden har jeg ikke vurdert eller utprøvd flere metoder, selv om det kunne ha vært veldig spennende. Her ønsker jeg å henvise til Emma Hellström som har beskrevet flere utslagsmetoder i oppgaven sin (Hellström, 2012).



Figur 8. visualiserer forskyvning av trinnene i en svingtrapp. Uten forskyvning er stigningen ikke jevnt fordelt og vangen viser knekk i linjen (venstre). Når trinnene forskyves slik at de avtar jevnt mot svingen, viser den gode inndelingen seg også på utforming av vangen (høyre). Kilde: Wolf.

«Lektemetoden» er kort beskrevet en måte å dele inn trinnene ved hjelp av små lekter. Lektene legges på de definerte krysningspunkt i ganglinjen som vi på forrige arbeidskrittet har delt inn med passer (280 mm trinnbredde). Deretter forskyves disse slik at en oppnår en jevnt avtagende bredde mot svingestykket, for deretter å stige jevnt mot siste trinn. Denne jevne fordelingen av bredden på trinnene blir godt synlig når en bruker lektene. Med litt trening er øyemålet nok for å få det fint til. På bildet nedenfor blir det visualisert med hjelp av vengene hvordan en «god inndeling» og en «ikke så god inndeling» uten forskyvning ville vise seg.

Første skritt for å kunne dele inn trappetrinnene var å definere ganglinjen. Den ligger 45-50 cm fra veggvengen. På denne linjen går en mest opp og ned trappa. Det har med menneskets kroppsstørrelse å gjøre. Små barn f.eks. vil gå en trapp ca. 20 cm fra frivangen. Men siden de har mye smalere føtter enn en voksen, passer det bra at de går der trinnflatene er mindre også.

Trinnflaten er stikkordet for inndeling av trinnene. Den skal være lik på alle trinn gjennom hele trappa akkurat ved ganglinjen. Mot veggvengen blir trinnene breiere og mot frivangen blir de smalere. Særlig i svingen blir de veldig smale.

Etter at ganglinjen er tegnet inn på oppslaget, kan en ta lengdemål av den. Deretter blir den totale lengden delt inn i antall trinn man ønsker, i mitt tilfelle 13 trinn (uto. Uttrinn). Ved en ganglinje med 364 cm delt på 13 blir det akkurat 28 cm per trinn. Disse blir markert med en passer på ganglinjen, og dermed er trinn ene ved ganglinjen definert.



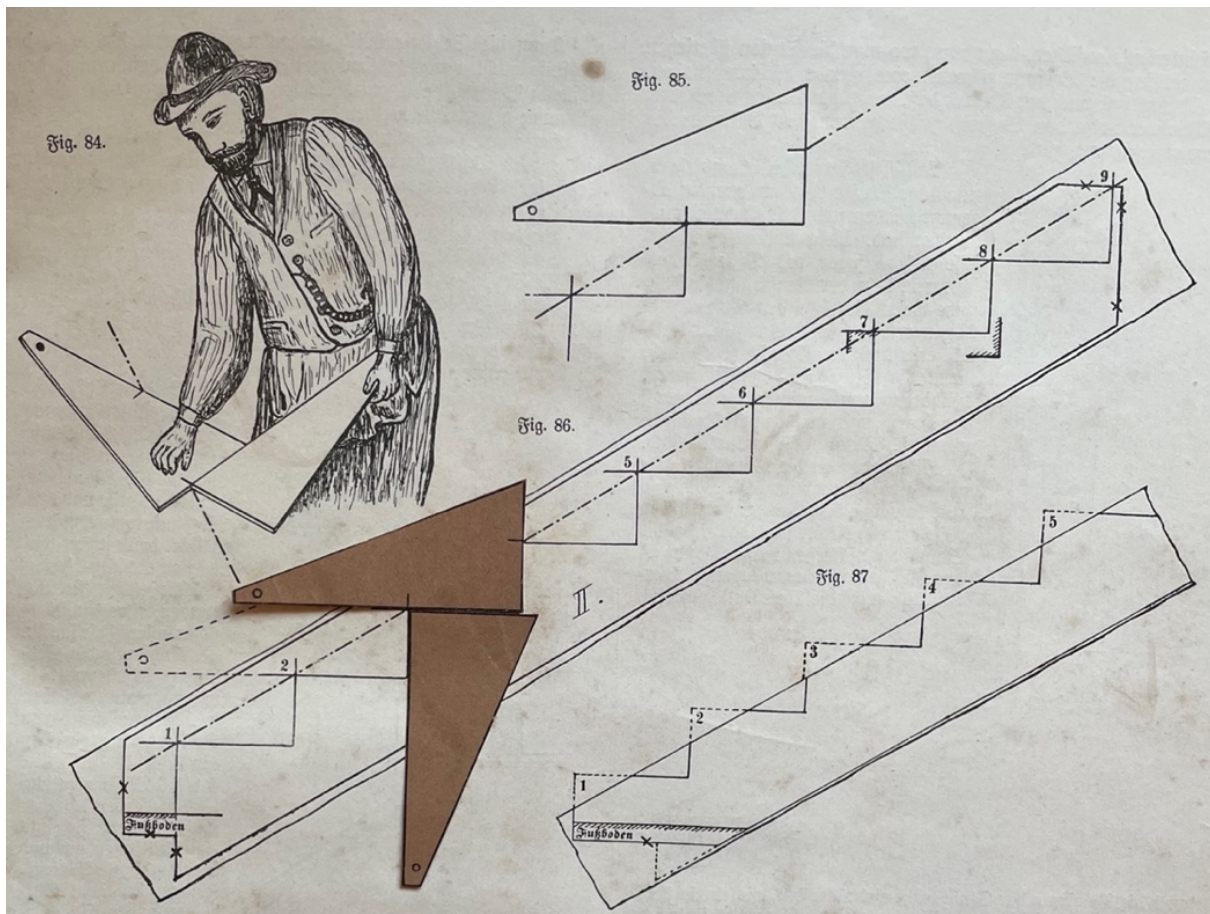
Nå kunne jeg legge ut lektere som krysser punktene på ganglinjen, en lekt per trinn. Med hjelp av øyemål blir disse forskjøvet, slik at det blir regelmessig avstand mellom trinnene i svingen og en lik stigende økning i avstand mot inntrinn og uttrinn.

Figur 9. Lektermetoden i praksis. Inndeling av trinnene på opptegnet trapp grunnplan i 1:1

9.6 Produksjon av vangene samt oppmerking

Vegg og frivangene er laget av store furuplank i 60 mm tykkelse og med en bredde mellom 450 til 550 mm. Jeg har avrettet de 4,5 m lange emnene med håndhøvel og deretter fraktet dem til et lokalt snekkerverksted for å kjøre dem gjennom dimensjonshøvelen. Bredden på vangene defineres av forholdet mellom trinnflate ved innfelling i vangen og stigningen. Stigning er lik på hele trappa, men trinnflaten varierer mye. Ved veggvangen øker trinnflaten fra inntrinn til midten av trappa og avtar deretter. Bredden på trinnene ved frivangen avtar derimot fra inntrinnet til trinn 7 og øker igjen til uttrinnet. Når stigningsforholdet varierer så sterkt, vil en ikke kunne plassere trinnene på emnet i f.eks. 45 graders vinkel, slik en kan gjøre på en rett trapp hvor trinnflate og stigning er lik hele veien. På grunn av trinninndelingen og dermed varierende stigning er det typisk at veggvangen har en svak S-

Per Ivar hadde med seg en trappevinkel som var stillbar. Den kan skyves langs en rettkant langs vangen og brukes til å merke av inntrinn og opptrinn.



Figur 10. Hvordan de to rettvinklede tremalene blir brukt til å merke inn- og opptrinn på vangene. Bildet lånt fra boka til Wolf.

Det er et utmerket redskap, og jeg har prøvd den for å kunne sammenligne den med den tradisjonelle løsningen, to rettvinklede trekkanter, som jeg har funnet i bla boka til Wolf. (Wolf, 1911, p. 15). Disse har jeg laget selv av 10 mm poppelfiner som jeg hadde på verkstedet. Jeg har jeg valgt å øve meg ved å bruke de trekantete vinklene og har derfor ikke brukt den stillbare vinkelen fra Per Ivar. På vinkelens kortsida blir trinnhøyden på 19,3 cm avmerket. Slik kan en effektivt føre målene på vangen. En viktig kontroll er å måle total lengde fra begynnelsen til enden av vangen ortogonalt til stigningen. Stemmer den med grunntegningen på gulvet, er alt riktig. Jeg har hatt et lite avvik på ca. 0,5 til 1 grad i rettvinkelen og ved trinn nummer 6 har det blitt nesten 10 mm feilmargen. Det er viktig å oppdage det før en feller inn og kapper vangen. Ellers ville det oppstå unøyaktigheter ved monteringen.

9.7 Produksjon av trappetrinnene

Da inndeling av trinnene var klar, kunne jeg starte med produksjon av trinnene. Emnet var ferdig tørket og klar til bruk. Trinnenes utformelse ble definert av 1:1 tegningen, samt at en må legge til 40 mm på forkanten som blir til framsprang og 25 mm på bakkanten som bærer stusstrinn (bare hvis den står på trinn, alternativt blir den spikret på bakkanten og en må ikke legge til noe her). I tillegg må en legge til det tilsvarende som skal felles inn i vangen på hver ende. Jeg har felt inn trinnene med 20 mm. Derfor har jeg lagt til 20 mm på hver ende. Dvs. trinnenes totale bredde kommer da på 1040 mm

Med disse målene finner en ut hvor stort det ferdige trinnet skal bli, og deretter kan man velge å lime sammen emnet som passer (med noe overmål). Ved utvalg av emnet har jeg vært oppmerksom på at det ikke ligger for store kvist der det skal bli ganglinje og i fremkanten der det skal hølves profil.

Når emnet er ferdig limt, er det bare å legge det ned på en til en tegning og overføre målene derifra. Deretter har jeg kappet disse og hølvet dem slett. Neste skritt da alle trinnene var klare var å hølve profilen, hølve spor til stusstrinnbord og lime slitelist på fremkanten.

9.8 Innfelling av trinn og stusstrinn.

De ferdig dimensjonerte trappetrinnene med profil kunne nå brukes til å merke innfelling på vangen. Siden nesten ingen innfelling skjer rettvinklet/loddrett i vangen, er det vesentlig å bruke de ferdige trinnene som mål. Innfelling av profilens form endrer seg også avhengig av hvilken vinkel den treffer mot vangen.

Til oppmerking blir trinnets overkant plassert langs med streken på vangen. Fremkant av sporet til stusstrinn i trinnets nedsida blir plassert likt med merking av opptrinmerking på vangen.

Når trinnet er plassert slik som beskrevet, kan profilen, bakkanten og undersiden av trinnet overføres til vangen. Deretter har jeg skåret med en sag på skinnen og innstilt dybde langsmed linjene, deretter har jeg

brukt stemjern til å hogge vekk treverk. Til skjæring av profilen har jeg brukt forskjellige stemjern og treskjærerjern.

9.9 Produksjon av svingstykke.

Svingstykket består av 3 segmenter som er limt sammen i lengderetning. Segmentene er ca. 70 mm tykk og er saget slik at de har en 30 graders vinkel. Når de tre delene er sammenføyet, blir den en halvbue på 180 grader. Svingstykket av den gamle trapp var også sammensatt av to deler som er limt sammen i lengderetning.



For å få denne halvbuen rund både utvendig og innvendig har jeg høvlet den utvendig med en vanlig sletthøvel. Innvendig måtte jeg lage en høvel som passet til buen. Her har jeg tatt en gammel pusshøvel og formet sålen og stålet buen.

Figur 11. Høvling av innvendig bue ved svingstykke med tilpasset høvel.



Figur 12. Overføring av trinnese samt profil i riktig vinkel til vangen.



Figur 13. Spor i vangen med montert stuss og inntrinn.

9.10 Overføring av mål til svingstykke.

For å kunne felle inn inntrinn og opptrinn i svingstykket måtte jeg merke disse først. Først må en regne ut hvor første trinn treffer fra frivangen inn mot svingstykket. I mitt tilfelle er det trinn nummer 4, og regnestykket er enkelt. En tar trinnhøyde (19,3 cm) ganger 4 som er lik 77,2 cm. Dette målt fra nedre ende av svingstykket ville da gi punktet hvor trinn nr. 4 treffer mot svingstykket. Hvor bredt trinnet er forteller 1:1 tegning. Det er viktig her å legge på 4 cm for forspranget og 2,5 cm for opptrinnsbordet i bakkanten.

For å kunne plassere trinnene på rundbuen har jeg lagt den på en plate med buen opp. Slik kunne jeg vinkle opp fra plan underlag for å ha styring med retningen på trinnene. For å kunne merke av avstanden fra opptrinn til neste opptrinn har jeg brukt passeren. Det var viktig at den reelle strekningen på en krum overflate er lengre enn definert avstand som en stiller inn på passeren. I mitt tilfelle var den kun 3-4 mm per trinn. På fire trinn blir det allikevel vesentlig å ta hensyn til det.



Trinn 5 starter med noen cm i frivangen og danner overgangen mellom frivange og svingstykke. 6-8 er felt i svingstykke og trinn 9 danner igjen overgangen fra svingstykke til øvre frivangen.

Figur 14. jern som ble brukt til utarbeiding av motsatt profil i vangen.

Jeg lyktes med oppmerking der jeg skulle etter at jeg tok hensyn til buen og avstandsendringen. Derfor kunne jeg være trygg på at oppmåling og oppslagsmetode var presis.

9.10 Innfelling av trinn og stusstrinn i svingstykke.

Innfelling av trinnene i svingstykke syntes jeg var spesielt spennende, siden en har en rund overflate hvor en skal felle inn trinnene i definerte mål og med forskjellige innfellingsvinkler. Også her var den beste metoden å ta trinnene og plassere dem der de skal felles inn og tegne av omriss med en spiss blyant.

Siden trinnene i svingen alle er kileformet med spissen mot svingstykket, måtte innfellingen være større enn spissen som bruktes til å merke av trinnene. Her brukte jeg en tynn stållineal for å måle lengden av buen ved den riktige plasseringen.

Etter oppmerkingen av hvert enkelt trinn har jeg saget ned ca. 2 cm dybde tilsvarende innfellingen og deretter brukt hoggjern og treskjærerjern for å forme til spor av profilen ved framsiden. Alle inntrinn og opptrinn ble prøvemontert for å sjekke om alt passer, ikke bare hver for seg, men også til hverandre. Med tanke på senere montering var jeg opptatt av at særlig i svingen måtte alt passe presis, men likevel ikke bli for trangt, for her måtte alle trinnene finne sin plass i sporene samtidig ved montering.

9.11 Utforming av håndløp

Håndløpet ble først dimensjonert og høvlet. Deretter fikk jeg med en stillbar nothøvel et spor i sidene som etterpå ble høvlet med en buet høvel til ønsket dybde.



Figur 15. Tilforming av svingstykke med skavhøvel.

Da disse «fingersporene» var ferdigstilt, merket jeg buen på toppen av håndløpet og høvlet den til ønsket rounding.

Enden av svingstykke ble først kappet etter at hele trappa samt håndløp var montert. Først da kunne jeg se hvor lang den måtte være og hvordan stigningen ble. Stigningen og overgangen til håndløp skulle utformes, slik at det ikke blir noe «knekk» i linjen.

Etter at jeg hadde tegnet på svingstykket, saget jeg grovt inntil streken og brukte deretter en skavhøvel til å få en fin overflate samt for å runde profilen. Buen hvor fingrene skal følge håndløpet utarbeidet jeg med et buet stemjern og brukte deretter sikling.

Det finnes også trappebyggerrasp som er buet og spesielt laget til å forme håndløpet i innerbuen i svingstykket. Jeg syntes ikke at de var like effektive som stemjernet. Det kan hende at kvaliteten på raspene ikke er så gode heller.

9.12 Dreining av stolper og baluster

Dreining av de 3 stolpene med litt over 100 cm lengde og 15 cm diameter var en utfordring for min dreiebenk og for meg selv. Det er ganske mye masse som settes i bevegelse, og senteret på emnet må være veldig presist truffet, ellers blir det så mye vibrasjon/svingning at dreiningen ikke er mulig.

Jeg fikk det til ved å arbeide med laveste hastighet og gode og kvasse jern. Overflaten ble til slutt pusset med 120 sandpapir og grunnet med to strøk linoljemaling. Det gjorde jeg for at endeveden ble mettet med maling før trappa etter monteringen skulle bli malt.

Dreining av balustrene var også en utfordring. Emnet som skulle dreies var 4x4 cm i firkant og ca. 90 cm lang. Det betød at de var forholdsvis veldig tynne og lange. Da jeg begynte med profileringen, ble de enda tynnere og dermed svekket. Det førte til svingning som ikke kunne unngås på en god måte. Jeg prøvde ulike metoder som å holde med en hånd bak emnet og å ha en støttekloss. Begge deler fungerte litt, men

resultatet var likevel at overflaten på profilen etter dreiningen viste spor etter svingningen. Her måtte jeg også bruke sandpapir for å få til den siste finishen.

9.13 Innfelling av baluster

Det er 5 baluster per frivange hvor alle skal stå loddrett over vangen. Balustrene har en tapp i hver ende som sitter i en sliss i både vangen og håndløperen. Siden vangen er bueformet og stigningsforholdet dermed er variabelt, har alle balusterne ulike vinkler ved innfellingen. For at alle innfellingene skulle passe nøyaktig merket jeg først plasseringen på vangen og utarbeidet deretter tapp og sliss. Neste skritt var å få alle balusterne vinkelrett til trinnflatene (loddrett) med lik avstand. Det har jeg fått til ved at vangen ligger med flatsiden på høvelbenken. Med hjelp av små klemmer og lektere har jeg plassert og fiksert balustrene. Da kunne jeg plassere håndløperen opp på balustrene (som fortsatt har litt overmål) og forskyve den, slik at jeg oppnår den ønskete stigningen mellom stolpen og svingstykket. Til orientering: målt fra trinnese til overkant på håndløperen skulle det være mellom 850-900 mm.

Neste skritt var å merke av tappen på balusterne (halvblad med ca. 20 mm lengde) og slissene i håndløperen. Deretter kunne disse sages dvs. hogges ut. Etter en runde med finjustering passet disse bra og var klargjort til den endelige monteringen.

Håndløperen starter og slutter i en dreid stolpe og er felt inn med en tapp. Motsatt ende er felt inn med en tapp i svingstykket.

9.14 Montering av trapp



Montering av trappa var et spennende steg i hele prosjektet. Først da ville det vise seg om alt passet og hvor nøye en har arbeidet med sammenføyinger. Utenom henger alle deler i trappen sammen og blir holdt på plass gjennom vengene. Et avvik ville bety at resten ikke passet heller osv.

Det første jeg gjorde var plassering av veggvangene, for å se om disse passet i både høyde, lengde, bredde og vinkel. Det så ut som at alt stemte, og jeg kunne tilpasse første opptrinn mot gulvet. Gulvet i 1. etasje har en skjevhet på ca. 10 mm ved starten av trappa. Her har jeg høvlet opptrinnsbord, slik at første inntrinn blir i vater.

Figur 16. Ferdig monterte veggvanger og starten av montering av trinnene.

Deretter plasserte jeg frivangen nede og svingstykket for å se om høyden stemte mot sporene i veggvangene. Her måtte jeg tilpasse foten på svingstykket, slik at innfellingen på trinnene kom i vater. Både frivangen og første opptrinn produserte jeg med overmål for at de akkurat kunne tilpasses bygningskroppen ved montering.

Etter at første trinn var montert i vater, kunne jeg bare «stable opp» trappa. På trinn 1 kom opptrinnsbord nummer 2, og deretter trinn nummer 2 osv. Dette gjorde jeg med alle trinn helt til trinn nummer 13. Trinn nummer 14 er det såkalte uttrinnet og ble montert helt til slutt da trappa var på plass. Det ble felt inn i gulvet for å gi en fin overgang fra trappa til gulvet i 2. etasje.

Da alle opp- og inntrinn var på plass, monterte jeg svingstykket. Det måtte jeg på en måte snu inn mot trinninnfellingene samtidig med frivangene. Dette var den mest kompliserte delen av monteringen av trappa. Med både tålmodighet og gummislegge fikk jeg alt på plass til slutt.



Figur 17. Montering av øvre frivange og justering med slegge.

Da trappa var montert og alt passet, monterte jeg balustrene, håndløperen og stolpene. Utfordringen her var at alt måtte monteres i vinkel i henhold til stigning av trappa, pluss at det var mange sammenføyninger med helt ulike vinkler. Til slutt passet alt og på steder der det var en liten glip brukte jeg linoljekitt, noe som jeg også fant flere plasser på den gamle trappen. Når trappa er helt ferdig, skal den males med linoljemaling. Slik blir kitten dekket. Malingsarbeidet utføres av et annet firma.

Det siste jeg gjorde var tilpassing av svingstykkets øvre ende, den som blir til håndløp i svingen. Det er viktig å få en smidig og fin overgang fra håndløperne, samt få til en fin stigning. Dette fikk jeg til ved bruk av skavhøvel. Et lekkert arbeid med et lekkert resultat. På en måte en flott avslutning på hele arbeidet.

10 Resultat og drøfting

Problemstilling: Hvilke utfordringer kan en bli stilt overfor når en skal snekre en ny trapp i et gammelt hus? Hvilke krav eller faktorer kan påvirke utformingen av den nye trappa?

Deler av svaret ligger i undersøkelsen av den gamle trappen. Store uregelmessigheter i trinnflaten ved ganglinjen gir en trapp som er ubehagelig å bruke. Akkurat fordi du kan ikke regne med at du får hele tiden et trygt underlag under foten du skal gå på. I tillegg gir en trapp på en (for) lite grunnflate ikke nok plass til tilstrekkelig dybde på trinnene i ganglinjen (minimum 25 cm). Det resultere i ganske stor stigning som igjen gjør trappa ukomfortabel til å bruke. Videre er inndeling av trinnene uheldig. Det ikke har blitt brukt det som kalles forskyvningsmetode. Det bidro også til hvorfor trappa ikke har blitt bra.

Disse uregelmessighetene og «feilene» på den gamle trappen har jeg dokumentert og sammenlignet med det som jeg har funnet i fagbøkene. I disse står det bra beskrevet hvilke krav en må hensyn til, f.eks forskyvningen av trinnene, stigningsvinkelen og bredden på trinnene i ganglinjen osv. På denne måten har jeg raskt funnet svar på hva som utgjør at en trapp blir «god» eller «dårlig» å gå i. For å kunne oppfylle tilstrekkelig bredde i inntrinnene på ganglinjen var løsningen at kunden og jeg bestemte at den nye trappen skulle svinge 180 grader.

Utfordringen med å snekre en ny trapp i den gamle bygningskroppen lå i de fysiske begrensningene vi møtte. Det var tømmervegger på to sider, badervegg på den andre siden og i tillegg en døråpning nede ved starten av trappa og en i 2. etasje hvor den gamle trappen kom ut. Her måtte kunden og jeg finne kompromisser for å få mer og bedre plass til den nye trappen, slik at vi kunne fylle kravene nevnt ovenfor. Løsningen her var å flytte døra i 2. etasje ca. 40 cm og tilsvarende utvide trapperommet. Her måtte jeg flytte to bærebjelker og kappe gulvet. På denne måten bygget den øvre veggvingen ca. 300 mm inn i baderommet.

I tillegg til at den nye trappa skulle bli komfortabel å bruke var kravet fra kunden at den passet til husets alder og byggeskikk. Det betød at den skulle være utført på samme måten som en trapp ble snekret på rundt 1850. For å kunne oppnå det hadde jeg orientert meg etter den gamle trappen når det gjaldt dimensjonering, profiler og sammenføyninger. Overflatebearbeiding er også viktig å nevne her. Jeg ville ikke etterlate maskinspor som f.eks. bølger etter maskinhøvelen. Derfor ble alle overflater håndhøvlet, slik at resultatet ble autentisk og passende til det gamle huset.

Trappa er ferdig montert og oppfyller kundens ønsker om en trapp som er god og komfortabel å gå i med riktig og jevn trinninndeling. Trappa følger trappeformelen med hensyn til stigningsforhold. Stigningen er

blitt god og trappa er nå bred nok til at man kan bære større gjenstander opp og ned uten hindring. Trappa er autentisk med tanke på snekringsmetoden og overflater med spor etter håndverktøy. Profilene i de nye dreide balustrene på trappa samsvarer med de balustrene som finnes ved inngangen til huset og ved trappa opp mot hemsene. Dermed passer de inn i husets totale bilde og oppfyller dermed også kundens ønsker om dette.

Ved gjennomføringen av oppdraget og oppgaven har jeg lært mye om trapp generelt, men også om mange detaljer som er viktig å ta hensyn til, for eksempel inndeling av trinnene. Det er avgjørende for trappens utforming og en jevn stigning. Men det er også viktig at en trapp blir komfortabel og trygg å bruke. Dessuten ble det tydelig hvor viktig det er å ta hensyn til både vertikale og horisontale skeivheter i bygningskroppen og andre begrensninger som bjelker og døråpninger. Det er viktig å måle disse på forhånd og å ta hensyn til disse ved planlegging av en ny trapp.

Å kaste seg inn i et tema en ikke har vært borti før er alltid spennende. Jeg visste at jeg ville klare å snekre en trapp til kunden, men jeg var ikke sikker på hvor utfordringene ville ligge og hvor store disse eventuelt ville være. Studering av den gamle trappen var veldig lærerikt. De «feilene» jeg fant ved den gamle trappen, som uregelmessig inndeling av trinnene, for lite trinnflate i ganglinjen og dermed for stor stigning ble plutselig veldig åpenbart.

I begynnelsen var jeg litt i tvil om problemstillingen ville være nok til å skrive en oppgave rundt dette. I etterkant kan jeg si ja til det, fordi den ferdige trappa er en ting, men veien dit har en vesentlig betydning. Som eksempel kan måten en deler inn trinnene nevnes. Jeg mener jeg har valgt en god metode med «lektermetoden», men det kunne vært interessant å prøve andre metoder også. På grunn av begrenset tid på hele oppgaven, samt ganske mange timer (400 t) beregnet for kun snekkerarbeidet og monteringen, har jeg vurdert å ikke gjøre det.

Noe jeg begynte å lure på var hvorfor den gamle trappen var blitt som den var. Et raskt svar fikk jeg ved drøfting med mine studentkolleger. De mente at årsaken var at den bare var i en kårbolig. Det hadde ingen betydning om trappa var vond å bruke. Kan det stemme? I forhold til stigningen ja. Jeg fant jo også de begrensningene i bygningskroppen som var en utfordring for å finne en ny trappeløsning. Men det jeg lurte litt mer på var hvorfor trinninndelingen var så uheldig. Selv om trinnene var smale og stigningen høy, kunne snekkeren tatt hensyn til dette. Hadde den som snekret trappa i sin tid ikke kunnskap om dette?

Det er ikke sikkert at en får svar på disse spørsmålene, og det er ikke sikkert at det er så viktig heller. Selve påstanden førte jo til at man stilte spørsmål rundt dette og fant løsninger etter hvert.

Jeg gleder meg til å bygge flere trapper i framtiden og få en enda bedre forståelse for hva som er viktig å ta hensyn til, og kunnskap om snekringsarbeidet.

11 Bildet dokumentasjon av ferdig trapp



Figur 18. Trapp ved start i første etasje



Figur 19. Første trinn av trappa samt nedre håndløp og baluster.



Figur 20. Midtdelen av trappa samt svingstykke.



Figur 21. Hele trappa sett ovenfra.



Figur 22. Uttrinn ved trapp i andre etasje.



Figur 23. Øvre del av trappa samt baluster ved trappeåpning.



Figur 24. Detaljbildet trinn.



Figur 25. Detaljbildet baluster ved øvre frivangen.



Figur 26. Baluster ved trappeåpning samt øvre del av trappa.



Figur 27. Trapp sett fra fugleperspektiv.



Figur 28. Uttrinn av trappa ved andre etasje samt meglar.



Figur 29. Frivangen og meglar i første etasje.

12 Bibliografi

Crawford, M. B. (2009). Shop Class as Soulcraft - An inquiry into the value of work.

Hellström, E. (2012). Utslagningsmetoder för trappor. 1-50.

Kåsa, J. (1943). Skognytting.

Nielsen, N. P. (1951). Yrkeslære for byggsnekkere. 115-146.

Tore Drange, H. O. A., Jon Brænne. (2011). Gamle trehus. 269-279.

Treppenforschung.e.V. (2022). Startside.

Wolf, G. (1911). Wolf's praktisch Ausfuehrung der Treppen. 1-42.

13 Vedlegg

Forskriften legges ved til orientering og som kildemateriale ved ytterlige spørsmål.

Byggeteknisk forskrift om trapp (TEK 17)

- (1) Trapper skal være lette og sikre å gå i. Bredde og høyde i trapper skal tilpasses den forventede ferdsel og transport, herunder rømning. Følgende skal minst være oppfylt:
 - a) Trappen skal ha sikker avgrensing og håndløper på begge sider.
 - b) Minst én håndløper skal være med overkant mellom 0,8 m og 0,9 m over gulvet eller trinnet.
 - c) Trappen skal ha jevn stigning og samme høyde på opptrinn i hele trappens lengde.
 - d) Innrinn i ganglinjen skal være minimum 0,25 m. Trapper med rette løp skal ha samme dybde på innrinn.
 - e) Repos skal ha tilstrekkelig størrelse for å hindre og stanse fall. Det skal være repos ved høydeforskjeller på mer enn 3,3 m.
 - f) Trapperom skal ha god belysning slik at trappetrinn er synlige.
 - g) Innrinn skal ha sklisikker overflate.

h) Trapper med rette løp skal ha bredde på trappeløpet på minimum 0,90 m og fri høyde minimum 2,1 m. Trapper med rette løp internt i en boenhet skal ha bredde på trappeløpet på minimum 0,80 m og fri høyde på minimum 2,0 m.

i) Trapper som ikke har rette løp, skal ha bredde på trappeløpet som er minimum 0,10 m bredere enn kravet i bokstav h.

(2) For hovedtrapper som betjener mer enn én boenhet gjelder, i tillegg til første ledd, følgende:

a) Bredden på trappeløpet i trapp med rette løp skal være minimum 1,10 m og fri høyde skal være minimum 2,1 m.

b) Håndløperen skal

1. være i én høyde med overkant 0,8 m eller i to høyder med overkant henholdsvis 0,9 m og 0,7 m, målt fra inntrinnets forkant

2. føres utover øverste og nederste trinn med avrundet avslutning

3. følge trappeløpet, og rundt på mellomrepos.

c) Inntrinn skal markeres slik at det oppnås luminanskontrast på minimum 0,8 i forhold til trinnfargen.

Markeringen på inntrinnet skal være i hele trinnets bredde i maksimum 0,04 m dybde.

d) Dybden på repos skal være minimum 1,5 m fra trinnforkant eller fra rekkverket til den motstående veggen.

e) For svingt trapp skal inntrinn i den indre ganglinje være minimum 0,15 m. For svingt trapp i

rømningsvei for mange personer skal minste inntrinn i den indre ganglinjen være minimum 0,20 m.

(3) I byggverk med krav om universell utforming gjelder, i tillegg til kravene i første og annet ledd, følgende:

a) Hovedtrapp med rette løp skal ha bredde på trappeløpet på minimum 1,20 m.

b) Håndløperen skal ha luminanskontrast på minimum 0,8 i forhold til bakgrunnen. Ved begynnelsen av hver etasje skal etasjeangivelse markeres. Håndløperen skal føres minimum 0,3 m forbi øverste og nederste trinn med avrundet avslutning.

c) Det skal være et farefelt foran det øverste trappetrinnet og et oppmerksomhetsfelt foran og inntil det nederste trinnet i hele trappens bredde. Farefeltet og oppmerksomhetsfeltet skal merkes taktilt og visuelt med luminanskontrast på minimum 0,8 i forhold til bakgrunnen.

(4) I bygning med krav om tilgjengelig boenhet og i byggverk med krav om universell utforming skal håndløperen utformes slik at den gir et godt grep.

(5) Følgende unntak gjelder fra kravene som er gitt i første til fjerde ledd:

a) Det er ikke krav om håndløper på begge sider der den er til hinder for atkomsten til sitte- og ståplasser i amfi, tribuner og lignende.

b) Trapp, leder eller stige som kun benyttes i forbindelse med driften av byggverket, skal utformes funksjonelt ut fra forventet bruk og slik at personsikkerheten ivaretas, men er for øvrig unntatt fra bestemmelsene i denne paragrafen. Unntaket gjelder ikke dersom trapp, leder eller stige er en del av rømningsveien.

Kilde: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/12/iii/12-14/>

