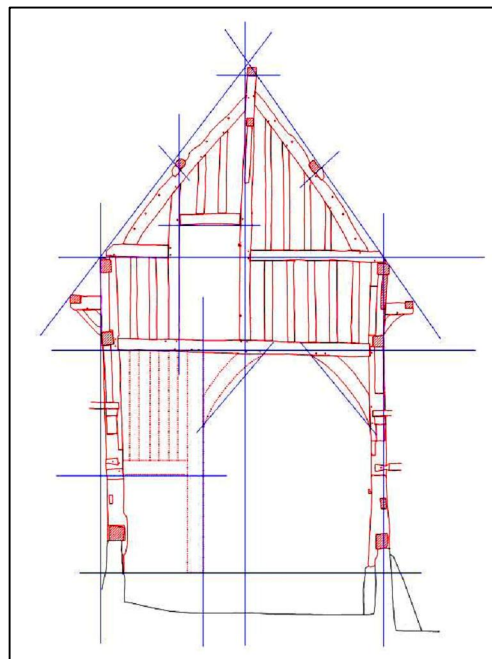
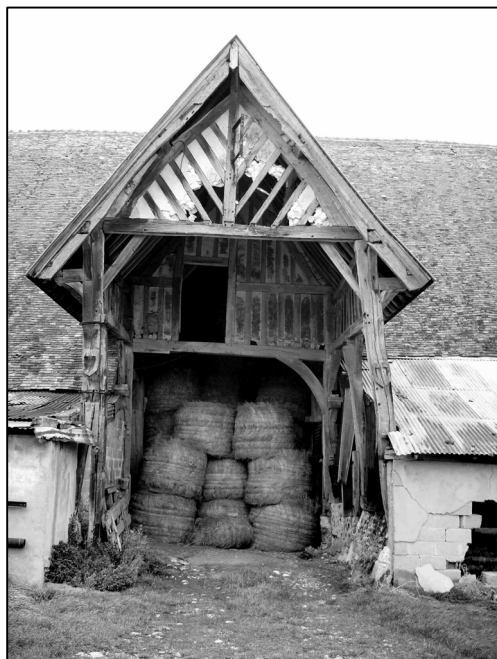


# Piquer au Plomb

En undersøgelse af en gammel byggeteknik

Ulrik Hjort Lassen



Handledare: Kina Linscott

Examensarbete 18 poäng

Byggnadshantverk

Vårterminen 2007



**G Ö T E B O R G S   U N I V E R S I T E T**

Institutionen för kulturvård/Hantverksskolan Dacapo

2007:6

## **Abstract**

### ***(English):***

An analytic study of the French timber framed three-aisled barn in Aclou, built in the 15th century, has shown that it is possible to reconstruct the original building process by means of knowledge of workmanship, of precise measuring and of digital documentation. This reconstruction has been an attempt to regard historical buildings as a result of a building process and not just as a historical monument. The focus of this study has been to find and to use the still existing traces and markings from the original building process as argumentation for a reconstruction, a description of the workmanship that lies behind the timber frame construction. It has been an attempt to make a scientific research of the intellectual part of the craft to show and to revive some of the simple but very efficient techniques and tools which were developed throughout the past thousand years, and which today mistakenly have slipped out of use.

**Keywords:** building process, carpentry, workmanship, timber framing, wood, construction, historical, documentation.

### ***(Dansk):***

En analytisk undersøgelse af den treskibede franske bindingsværksklade i Aclou som er bygget i det 15. århundrede har vist, at det er muligt at rekonstruere den oprindelige byggeproces ved hjælp af håndværksmæssige kundskaber, præcis opmåling og digital dokumentation. Denne rekonstruktion har været et forsøg på at betragte historiske bygninger som et resultat af en byggeproces og ikke blot som et historisk monument. Fokus har været at ud fra de stadig eksisterende spor fra den oprindelige opmærkningsproces kunne argumentere for en rekonstruktion, en beskrivelse af den håndværksmæssige proces som har ligget til grund for stolpeværkskonstruktionen. Det har været et forsøg på at udføre en videnskabelig undersøgelse af den intellektuelle del af håndværket, for at påvise og genoplive nogle af de enkle men effektive teknikker og hjælpemidler som datidens håndværkstradition har udviklet gennem de sidste tusind år, og som i dagens samfund fejlagtigt er gledet ud af anvendelse.

**Nøgleord:** procesbeskrivelse, byggeproces, håndværk, stolpeværk, træ, konstruktion, historisk, dokumentation

# Indholdsfortegnelse

## Abstract

### Indledning.....4

Piquer au plomb.....4

Undersøgelse og dokumentation.....5

Målsætning.....7

Spørgsmål.....7

Afgrænsninger.....7

### Undersøgelse.....8

Metode.....8

Procesbeskrivelse.....8

Værktøjsanalyse.....8

Forskellige opmærkningsteknikker.....9

Mit undersøgelsesobjekt.....10

Opmåling og dokumentering.....11

Redegørelse for undersøgelsen.....12

Litteræring.....12

Opmålingstegninger.....13

Hovedtegninger.....13

Detaljer.....15

Værktøj.....16

Sammenfatning af undersøgelsen.....17

Kildekritisk diskussion.....18

### Rekonstruktion.....19

Rekonstruktionstegninger.....19

Rekonstruktion af arbejdsprocessen.....19

Oversigt over arbejdsmomenterne.....20

Forarbejde.....21

Udlægning og opmærkning.....23

Tilvirkning.....31

Samling af konstruktionen.....32

Rejsning af konstruktionen.....33

<b>Afslutning .....</b>	<b>34</b>
Sporene efter opførelsen .....	34
Opmåling og dokumentation .....	34
Tolkning og rekonstruktion .....	34
Videre studier .....	35
Motiv og behov.....	35
 <b>Litteraturliste og kildehenvisninger. ....</b>	<b>36</b>
Utrykte kilder .....	36
Mundtlige kilder .....	36
Trykte kilder og litteratur .....	36
Elektroniske kilder.....	38
 <b>Bilag .....</b>	<b>33 sider</b>
I. Opmålingstegninger - Dwg 1-16 .....	16 sider
II. Piquer au plomb (S.A.A. Desperrois et fils) .....	4 sider
III. Billeder og tegninger fra ældre litteratur .....	2 sider
IV. Workshop i Aclou ó 2007-04-25.....	5 sider
V. Supplerende billeder.....	5 sider
VI. Afgnidninger af ridser .....	1 side

## Indledning:

### *Piquer au plomb*

Under et praktikophold hos, S.A.A. Desperrois et fils, et tømrefirma i Normandiet i Frankrig er jeg i løbet af en fire ugers periode blevet konfronteret med en anderledes indgangsvinkel til at bygge stolpeværk (fr. *ömaison de colombageö*). Denne teknik, *öpiquer au plombö*, som direkte oversat betyder *öat stikke med loddetö*, er en enkel og effektiv måde at udføre opmærkning af tømmer og tømmeramlinger. Man arbejder i fuld skala, undgår gentagne opmålinger, anvender ingen specielt komplicerede, matematiske udregninger og man formindsker antallet af fejkilder.

Jeg blev fascineret af den effektivitet og produktivitet som fandtes i arbejdsgangen hos dette firma, hvor der blev lagt stor vægt på at alle havde sine arbejdsområder og rutiner. Firmaet var en overgang begyndt på at lave tegninger i AutoCAD for at kunne effektivisere tegneprocessen, men de havde kommet frem til, at da man ikke havde brug for komplicerede og avancerede tegninger til at lave de få opsnøringslinjer på gulvet i værkstedet, så var der ingen grund til at holde et både dyrt og kapacitetskrævende digitalt tegneprogram. I den moderne byggeindustri findes så meget tiltro til udviklingen af nye materialer, maskiner og arbejdsmetoder, at man glemmer de enklere og som oftest mere effektive og troværdige teknikker og hjælpemidler. Vi har glemt at et vaterpas har sin oprindelse i et lod (se bilag III-1 nr 21), at man i stedet for en lastbil med kran kan udnytte de enkle principper som løftestang, udveksling og tyngdekraft uden at skulle knække sin egen eller andres ryg på det.

I Frankrig i dag har man stadig en ret traditionsbunden indgangsvinkel til håndværket, og lærlingeorganisationen *öLes Compagnonsö* har formået at bevare en høj kvalitet i uddannelsen af nye håndværkere. Man har i undervisningsøjemed bevaret og videreudviklet systemer og teknikker i tømrefaget<sup>1</sup>, og det er indenfor denne organisation at teknikken *öpiquer au plombö* er blevet anvendt og dermed bevaret frem til i dag som et konkurrencedygtigt redskab i samtidens byggeproduktion. Man kunne forestille sig at denne teknik har traditionelle rødder og at den derfor har været anvendt igennem en længere historisk tidsperiode i Normandiet. Sandsynligvis også i det sydlige England og måske endda her i Skandinavien.

I Normandiet findes en stor mængde gamle stolpeværksbygninger, hvoraf især økonomibygninger i dag står og forfalder. Man er begyndt at restaurere disse økonomibygninger af både æstetiske og økonomiske hensyn, men desværre har man ikke den samme indstilling til kulturminde og til bevaringen af disse, som vi har i Sverige. På trods af at man har bevaret de gamle håndværksteknikker i en mere omfattende grad sker de såkaldte renoveringer og rekonstruktioner almindeligvis ikke i overensstemmelse med de kulturelle og etnologiske værdier som bygningerne besidder. Der er ingen direkte fokus på værdien i at bevare de traditionelle teknikker og det er generelt helhedsindtrykket som er vigtigt, dvs at det blot ser gammelt og traditionelt ud.<sup>2</sup> Man kan derfor sige at de gamle håndværksteknikker som er blevet bevaret i Frankrig stadig findes i brug fordi de stadig er effektive og konkurrencedygtige.

---

<sup>1</sup> En kompleks og sandsynligvis meget gammel nummereringsteknik *öMarques de Charpente et Signes Conventionnelleö*, som er beslægtet med de romerske cifre, er igennem *öLes Compagnonsö* ligeledes blevet bevaret og anvendt frem til i dag. (se bilag III-2-B)

<sup>2</sup> Ud fra egne erfaringer under praktikophold hos firmaet S.A.A. Desperrois et fils, september 2006, og efter samtaler med Francois Calame, marts og april 2007.

Der findes i dag nogle få beskrivelser af öpiquer au plombö i forskellige udformninger (Guilhemjouan 2005, Beemer 2005). Der opstår imidlertid visse vanskeligheder med hensyn til at udføre procesbeskrivelser af en sådan teknik. Hver håndværker har sine egne rutiner og metoder til at opnå det ønskede resultat, og opmærkningsmetodernes udformning vil derfor kunne sammenlignes med en slags håndskrift. Mange dygtige håndværkere vil ligeledes hævde at hans/hendes metode er den mest effektive, hvilket den sandsynligvis også er, for ham eller hende!

De beskrivelser af teknikken som findes i dag er udført af håndværkere som allerede behersker teknikken. Derfor er der en del momenter der for forfatteren er naturlige, men som kan være svære at forstå for selv dygtige håndværkere. Beskrivelserne er samtidig også mest henvendt til arbejdet med savværksproduceret materiale og forholdsvis moderne hjælpemidler og maskiner, hvilket er naturligt set fra en håndværkers synsvinkel. Det skal være anvendeligt og konstruktivt.

Indgangsvinkelen fra en historisk interesseret håndværker adskiller sig derfor fra disse beskrivelser, da den både fokuserer på det håndværksmæssige og det bygningsarkæologiske. Han vil forsøge at analysere en bygning og de spor som findes efter datidens håndværkere og derigennem forsøge at beskrive hvordan arbejdsprocessen har været. Bygningen bliver på denne måde til resultatet af en byggeproces i stedet for et tavst monument.

Et felststudie af en gammel urenoveret normandisk stolpeværksbygning har dannet grundlag for en beskrivelse af den oprindelige arbejdsproces. Francois Calame<sup>3</sup> som har været meget behjælpelig i forbindelse med mit praktikophold i Normandiet, havde fundet et stor bindingsværksklade fra år 1500, som et relevant undersøgelsesobjekt (se bilag V). En undersøgelse af denne bygning med fokus på spor af materialebehandling, opmærkningsmetode og konstruktionssammensætning vil måske kunne afkræfte eller bekræfte hypotesen, at teknikken öpiquer au plombö blev anvendt ved opførelsen.

### ***Undersøgelse og dokumentation:***

Undersøgelsen af en gammel bygning, med den hensigt at rekonstruere den oprindelige byggeproces, er nødt til at ske i tæt, fysisk kontakt med objektet. Man er nødt til at bruge både øjne og fingre. Opmålingstegninger i skala gøres færdige i felt, og dette er en metode som tidligere er prøvet med gode resultater. (Sjömar 2000). Udfordringen i denne form for undersøgelse ligger i evnen til forståelse, at kunne se sporene efter byggeprocessen og tolke og forstå dem rigtigt.

For at kunne formidle en sådan byggeteknik og byggeproces er man nødt til at gøre sig tanker om hvordan disse vundne kundskaber på bedste måde kan præsenteres, så også andre kan få glæde heraf. Hvis man kigger på forskellige typer af indlæringsprocesser er der generelt set en bedre evne til at forstå og tage til sig ved hjælp af billeder, tegninger og modeller. Dvs. visuel dokumentation. Der findes på nuværende tidspunkt ikke så meget forskning angående dokumentationsmetoder for selve bygningsteknikken. De tidligere undersøgelser som er gjort indenfor dette emne har mest fokuseret på de forskellige konstruktionstyper og deres udvikling over tid. Hvordan og hvornår der er gjort ændringer set ud fra den dokumenterende arkitekts eller bygningsarkæologs synsvinkel (Engqvist 1987 og 1989, Varming 1989, Epaud 2002, Hoffsummer 2002).

For at kunne se sporene selve håndværket i den oprindelige produktionsproces, kræver det, at man ved hvad man skal se efter, at man forsøger at visualisere processen i praktisk henseende ud fra de forudsætninger som fandtes i den pågældende tidsepoke. Kendskab til værktøj og håndværkstraditioner er derfor uundværligt i denne sammenhæng (Sjömar 2006).

---

<sup>3</sup> Francois Calame, Etnolog ved DRAC Haute-Normandie, arbejder i kulturstyrelsen i Normandiet, og han er en af de få personer som arbejder for de traditionelle håndværksteknikker i Frankrig. Arrangør af workshop i Restaurering og restaureringsideologier i Aclou og Bourgheroulde 25-27. april 2007 (Calame 2007).

Digitale medier som laserscanning og fotogrammetri, anvendes i dag til dokumentation af bygnings- og kulturminde<sup>4</sup> (Hüther 2003 og 2004). Disse metoder formår dog kun at afbilde bygningens form, ikke sporene efter den bagvedliggende byggeproces og det er, så vidt jeg ved, ikke muligt at foretage gennemskæringer og analytiske snit af vægge og samlinger.

Digitale opmålingssystemer kan derfor være uhensigtsmæssige når det drejer sig om at skulle analysere det håndværk og de processer som ligger bag ved det materielle objekt. Det kræver en selektiv sortering af de informationer man kan få ud af bygningen. Formidling af kundskaber om håndværksprocesser med hjælp af digitale medier er efter hvad jeg ved ikke prøvet.

Opmålinger, der er tegnet i hånden og som skannes ind til viderebearbejdning i AutoCAD, virker som en fremkommelig vej, en mulig indgangsvinkel til dokumentationen. Min påstand er at den personlige oplevelse af objektet ikke kan undværes, men at selve produktet kan digitaliseres og fremvises på en moderne og hensigtsmæssig måde. I denne undersøgelse er digitale redigerings- og formidlingsteknikker anvendt som et redskab.

I hovedtræk kan de eksisterende kundskabsområder som dækker min undersøgelse deles op i tre forskellige grupper.

1. Der er håndværkerne, som har fokuseret på selve byggeteknikken fra en konstruktiv synsvinkel. Dvs. hvordan man teknisk bærer sig ad.  
(Dauerty 1997, Guilhemjouan 2005, Beemer 2005)
2. Der er arkitekturhistorikerne og bygningsarkæologerne som har fokuseret på hvordan man kan dokumentere gamle bygninger fra et historisk og analytisk synspunkt. Dvs. de færdige former, hvordan det ser ud i dag, hvornår og hvorfor der er indtruffet ændringer.  
(Engqvist 1987 og 1989, Varming 1989, Hewett 1997, Epaud 2002, Hoffsummer 2002)
3. Der er selve udviklingen indenfor de digitale medier, som også arbejder med, hvordan man kan dokumentere de færdige former, men som mere har fokuseret på præsentationsproduktet. Dvs. hvordan man kan udnytte de digitale medier til en historisk dokumentation.  
(Hüther 2003 og 2004)

Fokus i denne undersøgelse ligger et sted midt imellem disse tre kundskabsgrupper. At man er nødt til at have håndværkerens syn på konstruktionen for at kunne tale bygningens sprog. At man samtidig skal fortage en historisk og videnskabelig analyse, som skal fremlægges på en overskuelig og tidssvarende måde. Det skal være muligt at efterprøve og argumentere imod de påstande man kommer med.

---

<sup>4</sup> Fra en forelæsning af Niels-Erik Jensen, arkitekt ved Nationalmuseet, under en konference i bygningsarkæologi i København, 13. april 2007

## ***Målsætning:***

Jeg vil prøve at finde og analysere sporene efter, hvordan en gammel fransk stolpeværksbygning, mit undersøgelsesobjekt, oprindeligt er opført.

Jeg vil forsøge at, ved hjælp af disse spor, rekonstruere en gammel byggeteknik og byggeproces ved hjælp af tegninger, tekst og billeder.

## ***Spørgsmål:***

- **Hvordan er bygningen oprindeligt konstrueret og opført?**
- **Hvilke spor er det muligt at finde i bygningen?**
- **Hvilken slags værktøj har man anvendt i byggeprocessen?**
- **Hvilken opmærkningsmetode har de brugt?**
- **Hvordan skal jeg dokumentere disse spor?**
- **Hvordan skal jeg redegøre for arbejdsprocessen?**

## ***Afgrænsninger:***

- Jeg har valgt at begrænse min undersøgelse til en lille del af en bygning, hvor det har været vigtigere at gå i dybden et sted end at forsøge at nå rundt om hele bygningen på overfladen.
- Jeg har valgt ikke at ligestille de forskellige opmærkningsteknikker, da jeg ville foretage undersøgelsen med det udgangspunkt at teknikken öpiquer au plombö blev anvendt.
- Jeg har valgt ikke at berøre, hvorvidt teknikken öpiquer au plombö kan have været anvendt i andre områder end Normandiet, da dette vil kræve tilsvarende undersøgelser i de aktuelle områder. Denne undersøgelse kan måske ses som første led i en sådan proces.
- Jeg har valgt ikke gå ind på de forskellige undersøgelses- og dokumentationsmetoder, da dette allerede er gjort (Sjömar 2000). I stedet har jeg valgt at udnytte de kundskaber jeg på nuværende tidspunkt har. Jeg har anset det for at være en styrke i denne sammenhæng, at jeg som håndværker udfører denne undersøgelse.
- Jeg har valgt ikke at sammenligne forskellige rentegningsmetoder, men affinde mig med det valg jeg har truffet og argumenteret for, at AutoCAD er et godt og relevant værktøj i denne sammenhæng.
- Jeg har valgt at fokusere på de momenter i processen som berører teknikken öpiquer au plombö. Derfor vil andre momenter i byggeprocessen ikke blive beskrevet så udførligt som man skulle kunne have gjort.
- Jeg har valgt at skrive på dansk, da det er mit modersmål. Rapporten indeholder en del fagudtryk som stammer fra fransk, og der har opstået visse komplikationer i oversættelse af disse. Jeg har valgt ikke at lave en ordliste, men har forsøgt at forklare de ord som kan være svære at forstå.



## Undersøgelsen:

### Metode:

### Procesbeskrivelse:

For at opnå en forståelse for hvad jeg skulle lede efter under min undersøgelse i Frankrig, lavede jeg en procesbeskrivelse af, öpiquer au plombö, den opmærkningsteknik som jeg lærte under mit praktikophold hos S.A.A. Desperrois et fils i Pont Lœvêque i Normandiet. Det er en traditionel metode som anvendes den dag i dag, hvor størstedelen af arbejdsprocessen ellers er blevet moderniseret for at kunne levere et konkurrencedygtigt produkt i den franske byggeindustri. Det vil sige at selve behandlingen af materialet og tilgangen til værktøj og maskiner er yderst tidssvarende, men at det moment i processen som involverer udlægning og opmærkning har aner som går langt tilbage i tiden. Min første beskrivelse af öpiquer au plombö har været en nutidig tillempning som ikke helt og holdent svarer til den teknik som blev brugt ved opførelsen af laden i Aclou, mit undersøgelsesobjekt (se bilag II).

### Værktøj:

En vigtig forudsætning for at lede efter spor fra den oprindelige byggeproces i en gammel bygning har været at have og skaffe sig kundskaber om hvilket udvalg af værktøj de havde tilgang til, hvilket leder over til hvilket værktøj de kan have anvendt. For at komme så langt blev jeg nødt til at danne mig en oversigt over hvilket værktøj man i dag anvender i de forskellige processer. Derefter har jeg kunnet sammenligne med, hvilke værktøj man havde tilgang til i år 1500, og jeg har da kunnet forsøge at give kvalificerede bud på hvordan man kan have gået til værks. Hvad der har været mest effektivt og dermed mest sandsynligt.

Det har været svært, for ikke at sige næsten umuligt at fastslå præcis, hvornår man begyndte at anvende hvilket værktøj, og det er her at denne type af analytisk opmåling af bygninger kommer ind i billedet. Her søger man efter specifikke spor i bygningen, som man ikke normalt ville se eller lede efter, hvis det blot gjaldt en öalmindeligö opmåling. Forkundskaber om byggeprocessen og kendskab til eller formodning om hvilke teknikker og værktøj de kan have anvendt i år 1500 vil kunne lede til konklusioner med hensyn til den byggeteknik som blev anvendt ved konstruktionen af mit undersøgelsesobjekt.

Jeg har haft mulighed for at undersøge og dokumentere nogle eksempler på gamle traditionelle værktøj som Francois Calame er i besiddelse af. (se figur 30 og bilag I-13, I-14, I-15 og V-4). Jeg har derudover fundet frem til nogle plancher og tegninger som viser både et sortiment over tømmerens værktøj og om hvordan værktøjet blev anvendt (se figur 1 og bilag III-1). Jeg har da fundet en del ligheder både med det værktøj som anvendes i dag og med det gamle værktøj som jeg har undersøgt og dokumenteret.



*Figur 1: öDer Zimmermannö efter Jost van Amman. Beschreibung aller Stände, Frankfurt 1568. Et eksempel på hvilken type af tegninger og malerier, som kan hjælpe med at datere og identificere traditionelle værktøj.*

## Forskellige opmærkningsmetoder:

Jeg har valgt at foretage denne undersøgelse med det udgangspunkt at öpiquer au plombö blev anvendt i opmærkningsprocessen. Jeg har ikke forsøgt at ligestille de forskellige opmærkningsteknikker, selvom de mærker som findes måske vil være tilnærmelsesvis ens.

Et vist usikkerhedsmoment i denne undersøgelse har været, hvorvidt mine kundskaber om andre opmærkningsmetoder og stolpeværksteknikker har været fyldestgørende nok til at fastslå at det er denne teknik, öpiquer au plombö, som har været anvendt. Jeg har derfor valgt kort at beskrive de teknikker som har jeg haft kendskab til og som jeg har anset for at være nært beslægtede med öpiquer au plombö og hvis mærker og spor derfor vil kunne forveksles. Dette er dog min forståelse af de enkelte opmærkningsmetoder og -teknikker, som jeg ikke umiddelbart selv mestrer.

### **The Square Rule** (Sobon 1994, Dauerty 1997):

I dag er denne teknik også kendt som den amerikanske timberframing-teknik. Man arbejder ud fra nogle enkle udregninger og matematiske formler, hvor de forskellige konstruktionsdele principielt skal kunne sidde og passe andre steder i bygningen. Man går ud fra det bedste hjørne af tømmeret, hvorfra al målsætning foregår. Med kridtsnor slår man nogle ekstra linjer og konstruerer dermed en slags ideal dimension af tømmeret, som er lidt mindre end det tømmer man faktisk arbejder med. Denne ideale dimension anvendes dog kun i tømmerensamlingerne, som blot udgør 5-10 % af materialet. Her er der ikke noget behov for at prøvesamle konstruktionen eller for at arbejde med tegninger i 1:1.

### **The Scribe Rule** (Sobon 1994, Guilhemjouan 2005):

Ordet, scribe, kan næsten direkte oversættes med det franske ord, tracer, og på dansk vil man tilnærmelsesvis kunne sige, overføre eller trække. Man arbejder her i skala 1:1, hvor det bærende tømmer lægges ud på et plant underlag, hvorefter tømmerets dimensioner overføres. Jeg anser öpiquer au plomb for at tilhøre denne gruppe, men der dog findes flere andre varianter:

- öPiquer au plombö. Ved hjælp af tyngdekraften har man to sikre udgangspunkter for at opnå en ret vinkel. Et vandret og et lodret plan. Stolper og bjælker lægges vandret oven på hinanden og ved hjælp af et lod kan man føre stolpens form og position over på bjælken som ligger ovenpå på trods af alle uregelmæssigheder og skævheder.
- öTumblingö. Tømmeret lægges ovenpå hinanden som ovenfor, men mærkes på undersiden ved en samling, rulles og mærkes på alle fire sider.
- öForlængelse af linjerö. Man forlænger det ene stykke tømmerets retning og dimension over på det andet, hvorefter man laver tap og taphul og sætter sammen før man går videre til den næste samling<sup>5</sup>.
- öDubbel cutting the tenonö. Lidt samme stil som ovenfor. Man laver et taphul og en kort tap, som føres ind i taphullet, hvorefter den öscribesö og passes til i to omgange.

### **Norsk Grindbygge** (Herfindal 2004):

Den norske traditionelle stolpeværksteknik er forholdsvist nært beslægtet med den franske. Man samler først topremnen i fuld længde. Stolperne lægges på og man mærker på for samlingen, dvs. at man fører dimensioner og placering over på det modsatte stykke tømmer. Skråstivere og rafter bliver bladet på stolper og toprem på samme måde.

---

<sup>5</sup> Fra samtale med Erik Hansen, som var i lære hos Tømrer Bramming i Ribe i 1946 og lærte denne teknik ved renovation af et middelalderligt kirketag.

### Dansk / Tysk vinkelteknik:

Dette er en teknik som anvendes meget i Danmark og Tyskland. Man udfærdiger tegninger i skala 1:1 på et stort og helt plant gulv. Tømmeret lægges direkte på gulvet, og derefter anvender man en stor vinkel (min 40 x 60 cm) hvor man fører linjerne op på tømmeret, et stykke af gangen. Det er her vigtigt at vinkelen vendes op på stykket i en vinkel på 90 grader, specielt hvis det ikke er helt lige virke. Her er man nødt til at have begge sider på hvert enkelt stykke tømmer på tegningen, da man kun koncentrerer sig om et stykke tømmer ad gangen. Man kan derfor ikke justere eller sammenligne hele konstruktionen under et.<sup>6</sup>

### Svensk spærreværksproduktion (Sandbor 1968):

En svensk opmærkningsmetode til spærreværk har været at man har lavet en såkaldt öVerkplanö ved at stille et antal bukke ud på arbejdspladsen, hvorefter man har samlet det første spærreværk efter de fastsatte mål. Man har da kunnet lægge det næste spærreværk ovenpå det første og føre alle mål op, hvorefter tømmeret blev savet til (i 1968 anvendte man ikke tapper og taphuller), mens næste spærreværk blev opmærket<sup>7</sup>.

### Mit Undersøgelsesobjekt:

Da det er i Normandiet i Frankrig at den teknik, som jeg skal forsøge at dokumentere stadig findes og anvendes, har jeg valgt at udføre mit feltarbejde her. Jeg har med hjælp fra Francois Calame fundet frem til en interessant og relevant bygning, som kunne udgøre mit undersøgelsesobjekt. En stor 3-skibet bindingsværkslade i Aclou, en lille landsby som ligger 35 km sydvest for Rouen i Normandiet. Laden som er bygget omkring år 1500 har fungeret som et korndepot for Abbedkirken öPrieuré de Saint-Löö, og her har man opbevaret det korn som de lokale bønder betalte i tiende-skat.

Indgangsportalen til denne store lade har fungeret som en slags tolderbolig. öLe grangierö, en slags vagtmester havde en lille bolig over porten, så han kunne overvåge laden og kontrollere lasten i de vogne som ankom. (Calame 2007,s.1).



**Figur 2:** T.v. ses et kort over den nordvestlige del af Frankrig. T.h. ses et luftfoto over hele den nuværende gård i Aclou. Foto: ukendt.

Laden som er mit undersøgelsesobjekt ligger lidt over midten af billedet. Man kan skimte den imponerende gavl, som vender ud mod en lille sø (se bilag V-1-A). Taget har her et typisk fransk overhæng, og er belagt med flade teglsten. Der er diverse tilbygninger på begge sider af laden, og den nederste del af taget er udskiftet med metalplader.

Oppe i venstre hjørne ser man hovedbygningen, som i sig er et meget interessant objekt, da det er opført af englændere under en besættelsesperiode på 100 år omkring år 1400. Den er bygget som en såkaldt öcruck-konstruktionö og er sandsynligvis den eneste af sin slags i Frankrig.

Resten af bygningerne på gården er hovedsagelig fra nyere tid.

<sup>6</sup> Dette er en teknik som jeg har lært under tømmeruddannelsen i Slagelse i Danmark (efteråret 2003)

<sup>7</sup> Efter samtale med Nils-Eric Andersson, lærer på Dacapo Hantverksskola. 2007-05-23

Jeg har valgt at fokusere på indgangsportalen, da denne er bygget som en selvstændig konstruktion i mindre format. Jeg ræsonnerede at alle momenter fra byggeprocessen burde findes i denne del. Indgangsportalen var ret faldefærdig, og jeg antog at det ville give en større mulighed for at komme til at undersøge detaljer, som ellers ville være skjult i en intakt konstruktion.

Der findes et tidligere eksempel på opmåling og dokumentering af laden (se bilag IV-2), men da jeg konstaterede en del mangler og unøjagtigheder i denne har det været nødvendigt for mig at udfærdige mit eget grundlag i form af opmålingstegninger af indgangspartiet



**Figur 3:** T.v. ses et billede af indgangsportalen som den så ud før opmåling og restaurering. Foto: F. Calame  
T.h. ses et billede af indgangsportalen fra 1965. Dette er det eneste gamle billede af bygningen som jeg har været i stand til at finde. Foto: ukendt

### **Opmåling og Dokumentering:**

Når man skal foretage en opmåling og dokumentering af en bygning er man nødt til at klargøre overfor sig selv, hvad man vil opnå, hvorfor man foretager opmålingen, og dermed hvordan man skal gribe det an. Udgangspunktet har i dette tilfælde været at lægge mærke til de små detaljer og spor som håndværkerne har efterladt i selve opmærkningsprocessen. For at kunne forholde sig til disse spor og for at kunne sætte dem i en konstruktiv sammenhæng er man nødt til at have grundlaget i orden. Dette grundlag har for mit vedkommende været at foretage en grundig og præcis opmåling, hvor jeg har anvendt koordinatsystem både vertikalt og horisontalt. Denne metode er tidligere anvendt, og den anbefales som en god indgangsvinkel til at lære bygningen at kende (Sjömar 2000, s.72). Ved denne proces bliver man tvunget til at undersøge alle detaljer, skævheder og uregelmæssigheder for at kunne dokumentere disse, og risikoen for at glemme eller overse noget bliver herigennem formindsket. Når man har været hele bygningen igennem, i mit tilfælde bygningsdelen, og har oprettet et sæt hovedtegninger, kan man fordybe sig i detaljer. Man har da den fordel, at det er lettere at få oversigt over, hvad man skal undersøge for at finde de interessante detaljer, samt at man hele tiden har mulighed for at foretage henvisninger på hovedtegningerne.

I den senere tolknings- og analyseproces er det meget bevidt at have de nøjagtige opmålings-tegninger at kunne vise tilbage til, hvor og hvordan sporene sidder. Derefter kan man begrunde de formodede årsager til disse spor og mærker.

## Redegørelse for undersøgelsen:

### Litteræring:

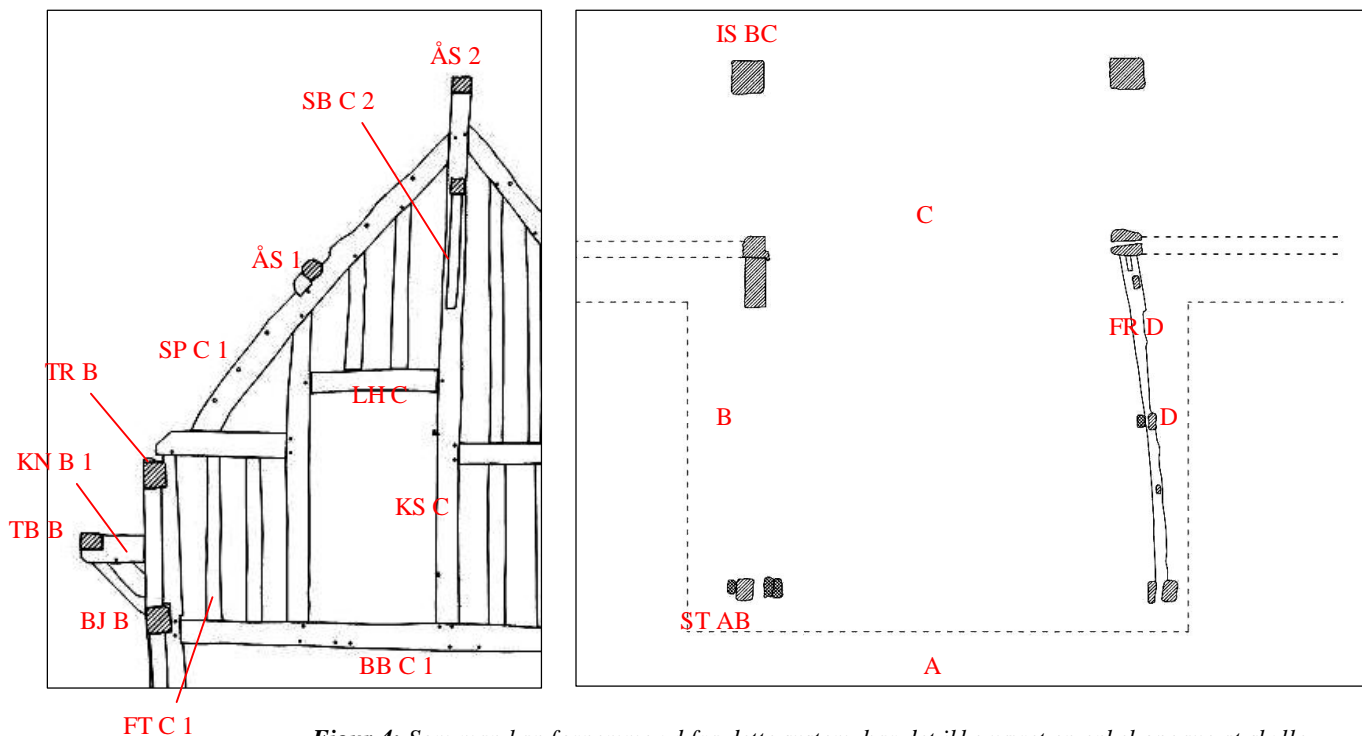
Når man skal udføre opmålinger er struktur og overblik en væsentlig del af arbejdet. Dette opnås selvfølgelig ved hjælp af erfaring, men man er under alle omstændigheder tvunget til en eller anden form for navngivning af de forskellige bygningsdele. Både for sin egen skyld (det letter arbejdet og giver overblik), men også for lettere at kunne få læseren til at følge med i tegninger og detaljer.

Der findes flere forskellige metoder til at litterære, navngive, bygninger, men jeg har haft svært ved at finde en egnet metode til denne ret så komplicerede stolpeværksbygning. Det har kun været et delmål i denne undersøgelse at dokumentere og forstå bygningen:

- Jeg har i dette tilfælde valgt at udgå fra væggene, som kaldes A, B, C og D.
- Derudover har jeg givet hver type tømmer et navn, en forkortelse.
- Når der er flere af samme type har de udover vægbogstav fået et tal, hvor nr. 1 altid starter nedefra og fra venstre på hovedtegningerne

### FORKORTELSER

Bærende Stolpe:	ST
Indre Stolpe:	IS
Kongestolpe:	KS
Fodrem:	FR
Toprem:	TR
Tagfodsbjælke:	TB
Åse:	ÅS
Spær:	SP
Skråbånd:	SB
Fyldtømmer:	FT
Løsholt:	LH
Bindebjælke:	BB
Bjælke:	BJ
Nagelhuller:	NH
Konsoller:	KN

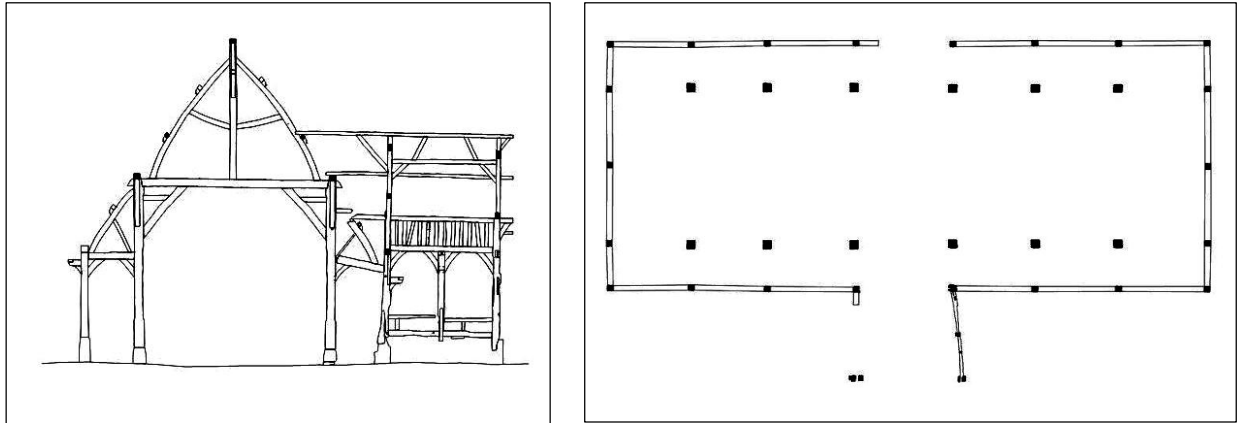


**Figur 4:** Som man kan fornemme ud fra dette system, har det ikke været en enkel opgave at skulle navngive alle stykker tømmer. Jeg har imidlertid valgt ikke at anvende denne litteræring så meget i selve rapporten, men derimod som kommentarer i bilagsdelen. Jeg har valgt at tage det med her for at kunne vise hvor kompliceret dokumentering af stolpeværksbygninger kan være.

## Opmålingstegninger:

I rapporten har jeg valgt at vise de fleste af mine opmålingstegninger for at give læseren et visuelt indtryk af bygningen. Disse opmålingstegninger har samtidig været en så stor del af projektet, at jeg har valgt at tage de færdige tegninger med som bilag i A4 layout. Skalaerne på rentegningerne er desværre blevet dikteret af A4-layouten men stemmer dog for det meste overens med opmålings-skalaen. I bilags delen har jeg derudover kompletteret med kommentarer til interessante detaljer samt henvisninger til detaljer fra hovedtegningerne.

Her kommer imidlertid en hurtig oversigt med formindskede tegninger, men det anbefales at konsultere tegningerne i bilag for fuldstændig forståelse af mine ræsonnementer:



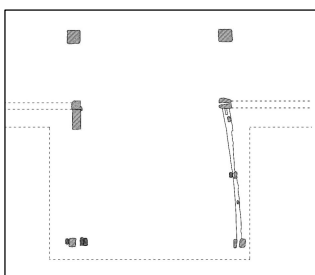
**Figur 5:** (se bilag I-1) Laden som måler 29 x 12 meter har været et for stort og for uoverskueligt objekt til min undersøgelse. For at få et overblik over hele bygningens dimensioner har jeg foretaget nogle hurtige opmålinger af hele laden, og derudfra lavet nogle oversigtskitser, en plan- og en tværnitsskitse. Disse skitser giver et billede af hvilken del (indgangspartiet) jeg har valgt at fokusere på, samt hvordan denne del forholder sig til resten af bygningen. (se Bilag I-1)

## Hovedtegninger (skala 1:50):

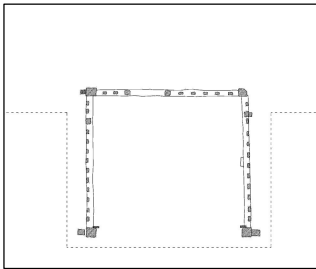
For at komme ind på bygningen har jeg valgt at udføre opmålingerne i skala 1:50, da det har kunnet give en tilfredsstillende præcision uden at blive for uoverskueligt. Samtidig har det tvunget mig til ikke at medtage for mange detaljer.

Jeg har valgt at fokusere udelukkende på trækonstruktionen. Tag, vindskeder og fundament er kun medtaget i den grad det har været nødvendigt for at forstå hvordan bygningen ser ud i dag. Opmålingen er suppleret med digitale billeder (se bilag V).

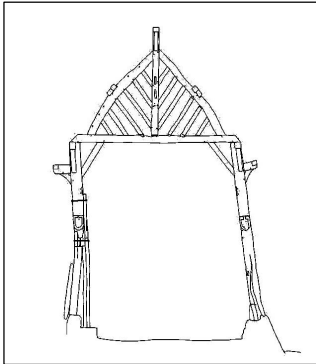
Jeg begyndte med plantegninger i to niveauer, hvoraf PLAN 1 ligger 1,38 m over jorden og PLAN 2 ligger 3,40 meter over denne (se evt. Bilag I-4, I-5 og I-6).



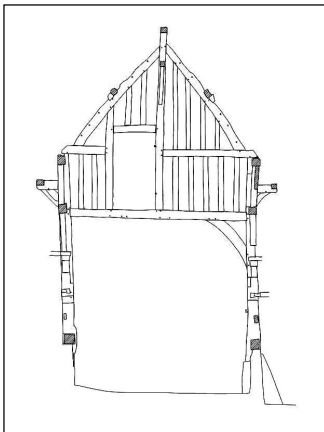
**Figur 6:** (se bilag I-2) PLAN 1 har jeg lagt forholdsvist højt, hvilket var nødvendigt for at få alle stolpernes position med. Det har vist afstande og størrelsesforhold mellem stolperne, samt de betydelige sætninger i hele konstruktionen. Jeg har valgt ikke at vise fundamentet, men har taget stolpernes sprækker og deformationer med, for at man ikke skal forledes til at tro at det handler om dimensionsforskelle.



**Figur 7:** (se bilag I-3) PLAN 2 har jeg valgt at placere i denne højde for at kunne få et overblik over fyldtømmerets placering på bjælkerne og for at se de bærende stolpers placering i forhold til hinanden uden de samme store forskydninger fra sætningen som i PLAN 1.

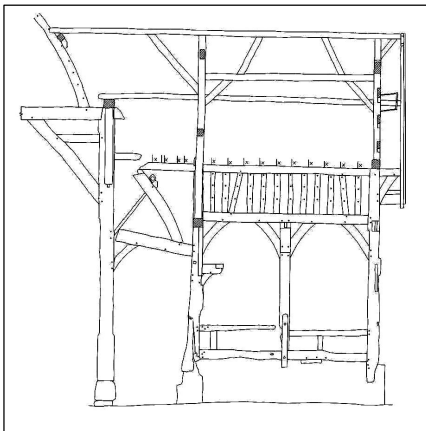


**Figur 8:** (se bilag I-4) FACADE A har jeg valgt for at kunne vise de store skævheder og deformationer som de to forreste stolper har. Der var en del detaljer på denne væg som har været interessante at fordybe sig i, og en hel del som skulle rekonstrueres. Jeg har valgt at se bort fra tagkonstruktionen på trods af at vindskedernes udformning og placering kunne have været et interessant studie.



**Figur 9:** (se bilag I-5) SNIT B-B, som var den mest intakte væg, har været vigtig at få med, da det har været på denne væg jeg har fundet de fleste af mine spor, og her findes både nummerering, mærker efter kulsnor og ridser flere steder. Snittet har vist dimensionerne på alle de langsgående bjælker, og deres placering på de bærende stolper. Døråbningen til kongestolpen har bekræftet historien om öle grangierö som vogtede over ladens rigdomme.

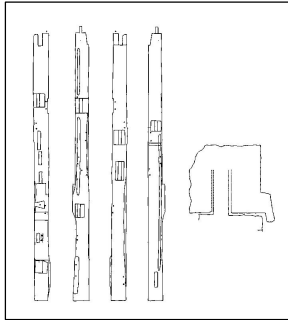
Jeg har valgt at anvende dette snit som grundlag for min senere tolkning af arbejdsprocessen.



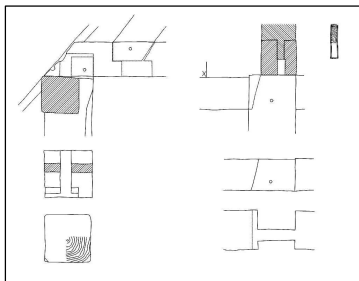
**Figur 10:** (se bilag I-6) LÆNGDESNIET A-A har fungeret lidt på samme måde som tværsnittet, men da jeg har lagt snittet lidt forskudt i forhold til midteraksen har jeg på dette snit kunnet vise tagkonstruktionen. Jeg har valgt at tage en del af laden med, for at vise hvordan konstruktionen er flettet sammen, og for at kunne vise hvor store sætninger som hele indgangspartiet har i forhold til rammeværket i laden. Her ser man hele siden med fyldtømmer og de tre rækker med nagler som ingen indtil videre har kunnet forklare.

## Detaljer (skala 1:5 Æ 1:25):

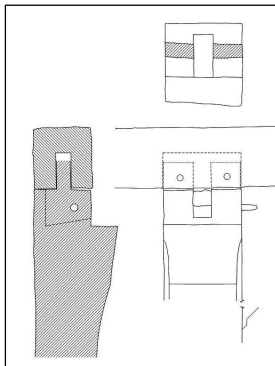
Næste trin i processen efter hovedtegningerne har været at gå dybere ind i konstruktionen og vælge mindre dele og detaljer som ville kunne hjælpe mig til at forklare og dokumentere mine hypoteser. Samtidig har det givet mig mulighed for at få nogle af de detaljer med som jeg har været nødt til at vælge fra på hovedtegningerne.



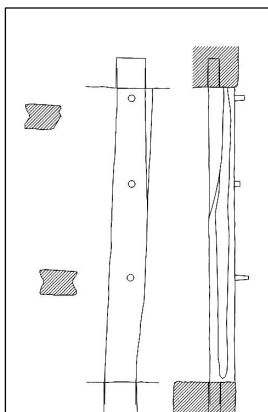
**Figur 11:** (se bilag I-7) STOLPE CD (1:25 & 1:5) var den mest intakte stolpe i indgangspartiet, og en præcis beskrivelse af denne har derfor kunnet give en slags referencebillede til de andre stolper. Stolpen er blevet opmålt og tegnet uden de tilstødende bjælker og skrånstivere, men da de fleste af disse har haft øhusö eller ansats kan man se, hvor de har siddet. Jeg har ikke brugt noget direkte lod af hensyn til tidspres og at stolpen stod forholdsvis ligeí



**Figur 12:** (se bilag I-8) STOLPE AD ó TOP (1:10) har været et forsøg på at forklare en ret kompleks tømmersamling mellem stolpe, toprem og bindebjælke uden brug af 3D-illustrationer. Motivet til dette har været at det har været muligt at opnå en større præcision med 2D billeder, og at jeg da har kunnet fokusere mere på overflader og snit. Denne detalje har givet en del information om hvordan bygningen er blevet rejst, da den ene bjælke låser den anden.

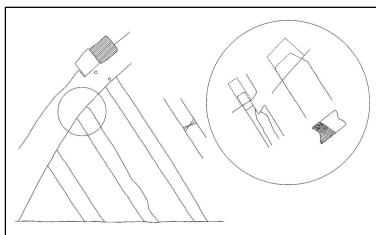


**Figur 13:** (se bilag I-9) STOLPE D - TOP (1:5) er også en ret kompleks tømmersamling, men da den er placeret midt på væg C har den en helt anden udformning end ovenfor. Denne detalje har givet information om hvordan bjælkelaget har ligget og da bjælken var væk, har jeg kunnet analysere spor på den resterende tap og ansats samt overfladebehandlingen af stolpen

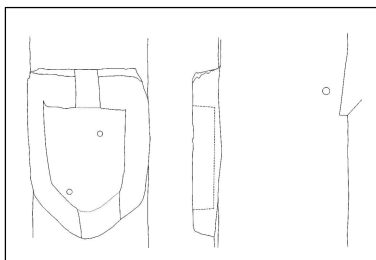


**Figur 14:** (se bilag I-10) FYLDTØMMER D 5 (1:5) har været et studie af hvordan fyldtømmeret er sat sammen med resten af konstruktionen. Det har vist et eksempel på den såkaldte öbastard-tapö samt placeringen af de mystiske nagler som sidder på alle FT langs væg B og D. Jeg valgte dette FT da der var hul i lerfyldningen og da man derfor kunne komme ind og undersøge tappens placering og dimension.





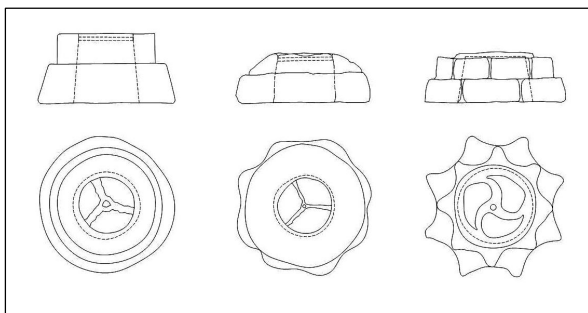
**Figur 15:** (se bilag I-11) FYLDTØMMER A 10-12 (1:10 & 1:5) er en detalje af det skrånede FT på FACADE A, hvor der findes et eksempel på en öbastardö-tap med öskægö. FT 11-12 havde ingen nagler og da BB A var yderst medtaget i overkant har FT sunket lidt ned. Det har dermed været muligt at undersøge en tap og dens taphul uden at skulle behøve at gøre indgreb på konstruktionen.



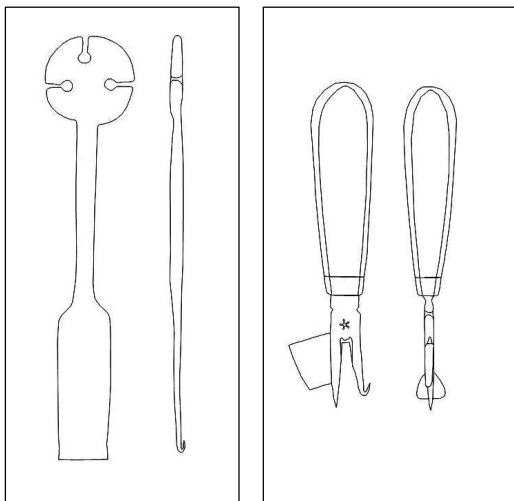
**Figur 16:** (se bilag I-12) VÅBENSJOLD ST AD (1:5) har været et nærmere studie af en udsmykning af konstruktionen. Denne detalje har givet et billede af hvilken betydning hele bygningen har haft i et historisk sammenhæng. At denne udsmykning er blevet udført i stolpens materiale har givet information om hvilke dimensioner som er anvendt til byggeriet samt hvor meget forarbejdning af stolperne som har fundet sted før man har begyndt på den egentlige byggeproces.

### Værktøj (Skala 1:1-1:2):

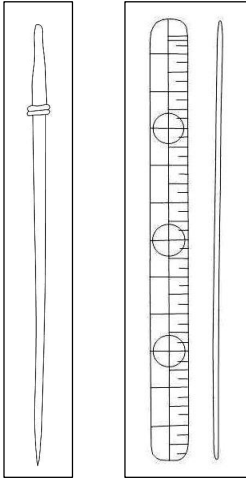
De opmålinger / afgangninger af værktøj som jeg har været i stand til at foretage er takket være Francois Calame, som har ladet mig undersøge og dokumentere noget af det antikke værktøj fra sin private samling. Han har samtidig kunnet vejlede mig mht. værktøjets sandsynlige anvendelse og alder. Det værktøj som jeg her har valgt at tage med, er de tilnærmelsesvis autentiske værktøj fra byggeprocessen. Udformning, størrelse og de mærker som afgives kan naturligvis variere en del, hvilket er blevet et vist usikkerhedsmoment i undersøgelsens troværdighed.



**Figur 17:** (se bilag I-13) LOD (1:1): Jeg har her medtaget tre forskellige udformninger på franske traditionelle lod, hvor de alle har det betingede hul i midten (se også fig 30). De to første og yngste er lavet af bly og er klart tungere end det tredje lod som er af bronze. Denne opmåling vil give mulighed for senere at lave kopier til videre forskning i arbejdsteknikker.



**Figur 18:** (se bilag I-14, I-15) OPMÆRKNINGS- OG NUMMERERINGSSTÅL (1:1): For at finde ud af hvilke spor jeg skulle lede efter i bygningen har det været vigtigt at studere det værktøj som ud fra mine antagelser afgiver mærkerne og som er blevet anvendt i processen. Jeg har fundet tre typer som alle giver forskellige mærker, men hvoraf de smalle huller (t.v) sandsynligvis er blevet anvendt til selve nummereringen, da de afgiver et forholdsvist bredt og upræcist spor. T.h. ser man det specielle værktøj som man har anvendt til at ridse cirkler og halvcirkler.



**Figur 19:** (se bilag I-14) RIDSESTÅL (t.v. - 1:1) Det er denne type af ridsestål som jeg har antaget for at være det primære redskab i öpiquer au plombö-momentet. Udformningen på dette værktøj kan variere meget (se bilag III-1 nr 27), men selve spidsen, som afgiver den tynde og derfor mere nøjagtige ridse har været nogenlunde den samme.

**Figur 20:** (se bilag I-15) LINEAL (t.h. - 1:2) Linealen eller målestokken er mest taget med for at pointere at man nødvendigvis har haft en eller anden form for måleredskab. Da metal har været dyrt og svært at få fat på, har man sandsynligvis udformet disse målestokke i et tørt stykke hårdt løvtræ som denne, hvor man har opridset de nødvendige mål.

## **Sammenfatning af undersøgelsen:**

Før jeg vil gå videre over til resultatet af undersøgelsen har jeg forsøgt kortfattet at sammenfatte de forskellige dele af undersøgelsen.

### **Metode:**

- Jeg har forsøgt at formulere mine forkundskaber til öpiquer au plombö i tekst og billeder, for at kunne formidle og klargøre de momenter som kan være svære at forstå, hvis man ikke har specielle forkundskaber.
- Jeg har undersøgt det værktøj som bruges i Frankrig i dag, undersøgt gamle antikke værktøj og søgt i litteratur efter billeder og beskrivelser af værktøj.
- Jeg har undersøgt andre stolpeværksteknikker for at finde ud af hvad der er specielt ved öpiquer au plombö og for at kunne verificere mine konklusioner.
- Jeg har fundet frem til en relevant bygning for undersøgelsen, samt studeret og beskrevet bygningens historiske baggrund.
- Jeg har undersøgt forskellige muligheder indenfor opmåling og dokumentering for at finde frem til den mest egnede fremgangsmåde til denne undersøgelse.

### **Selve undersøgelsen:**

- Jeg har opmålt og dokumenteret en fransk stolpeværksbygning for at lede efter spor af værktøj som kan ledes tilbage til opmærkningsteknikken, öpiquer au plombö.
- Jeg har redigeret, tolket og analyseret mine opmålingstegninger for at finde en mulig måde at argumentere for min rekonstruktion.

### **Resultat (næste kapitel):**

- Jeg har forsøgt at rekonstruere byggehandlingen ved hjælp af tekst, tegninger og billeder.
- Jeg har i denne rekonstruktion forsøgt at fokusere på det moment som jeg kalder öpiquer au plombö.

### **Kildekritisk diskussion:**

Den fremgangsmåde som jeg har valgt til undersøgelsen kan naturligvis diskuteres og der findes andre alternativer. Det har været vigtigt at forsøge at lave koblinger mellem den nutidige og den historiske virkelighed, da man er nødt til at udgå fra de beviser eller antydninger som findes i dag, før man kan trække nogle konklusioner om hvordan det er gået til for 500 år siden. Det jeg har været i stand til at finde, har jeg i det efterfølgende afsnit forsøgt at anvende så vidt som muligt til at argumentere for mine påstande. Desværre har der været mange huller i argumentationen, enten fordi jeg ikke har kunnet finde spor efter visse momenter, eller fordi disse spor har været flertydige og har kunnet tolkes på flere forskellige måder.

Nogle ting som spiller en stor rolle er under hvilke omstændigheder bygningen er opmålt og dokumenteret. Jeg havde 7 dage til at udføre mit feltarbejde. Af logistiske og sikkerhedsmæssige hensyn var vi to personer, som havde lidt forskellige udgangspunkter og forkundskaber om opmåling. Indgangspartiet er ca. 9 meter højt, hvilket har gjort det svært at komme op og undersøge den øvre del af konstruktionen. Al opmåling som ikke kunne gøres fra jorden er foretaget fra en stige. Vi anvendte dog både lasernivellering og laserafstandmåler, hvilket har gjort en del momenter lettere at udføre, end hvis vi havde gjort det med traditionelle opmålingsværktøj, som vinkelprisme og målebånd med forlængerstave. Det at udfærdige hovedtegningerne kom til at tage lidt længere tid end jeg havde håbet, da det har været vigtigt for mig at have et pålideligt grundlag at henvise til i min bevisføring. Derfor har jeg ikke haft den tid og det overskud som havde været ønskværdigt til detaljestudier og dokumentering af spor og mærker efter værktøj og opmærkning.

Den værktøjsundersøgelse som jeg har foretaget kunne have været udført grundigere på en mere systematisk måde. Der er imidlertid en del aspekter som spiller ind i en sådan undersøgelse, som f. eks. tilgang til råmaterialer, økonomiske forudsætninger for både bygherre og håndværkere, lokale traditioner og personlige rutiner. En ridse i træet i en gammel bygning kan f. eks. ifølge August Holmberg tolkes på denne måde:

*öI äldre tid drog man linien antingen med en spetsfilad spik, eller med den ena av jerncirkelns spetsar (En blyerts kostade pengar och såna var det ont om.)ö (Sjömar 2006 s. 33)*

Jeg har kun til en vis grad gået ind på det emne som jeg har valgt at kalde ötraceologi<sup>8</sup>. Denne værktøjskundskab er imidlertid ret essentiel i analysen og tolkningen af værktøjsspor. Dette er en forholdsvis ny videnskab, og det har desværre ikke været muligt at komme videre ind på det i denne undersøgelse. Jeg har været nødt til at tage til takke med mine egne erfaringer, litteraturen og de antikke værktøjseksemplarer, som Francois Calame var i stand til at fremskaffe. Et argument for denne metode kunne være at undersøgelsen har haft fokus på en fransk bygning, hvorfor værktøjsanalysen har skullet rettes mod det franske traditionelle værktøj og ikke den svenske tillem্পning.

På trods af disse pålidelighedsbrister er jeg kommet frem til en sandsynlig rekonstruktion i form af en procesbeskrivelse, som er resultatet af denne undersøgelse.

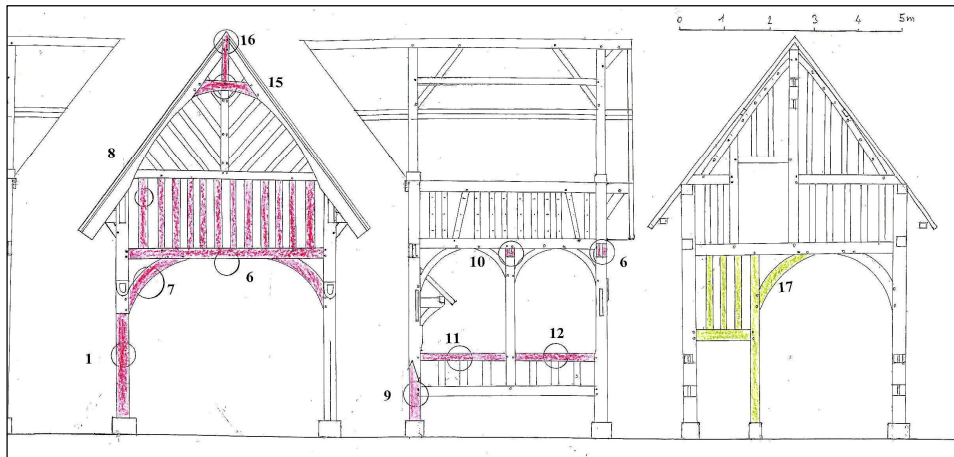
---

<sup>8</sup> Traceologi er et udtryk, som jeg blev konfronteret med under en restaurerings-workshop i Normandiet d. 25. april 2007, hvor den Tjekkiske forsker og tømrermester, Petr Rucicka, holdt en forelæsning om dette. Udtrykket indebærer at man analyserer og tolker spor (eng: trace), hvor man samtidig udfører parallelle forsøg i praktisk henseende med antikke værktøj eller kopier deraf. Derved kan man sammenligne disse to spor, drage konklusioner og få inspiration til nye værktøj og forsøg.

## Rekonstruktionen

### Rekonstruktionstegninger:

Jeg har valgt ikke at udfærdige nogen fuldstændige rekonstruktionstegninger, da dette ikke har været fokus i min undersøgelse. Der er generelt så mange sætninger og skævheder i konstruktionen at det ville have krævet et sæt helt nye tegninger, for at kunne forklare det oprindelige udseende. Et rekonstruktionsforsøg er foretaget af Francois Calame til en workshop i restaurering og restaurerings-



**Figur 21:** Rekonstruktionsskitse til workshop i restaurering d. 25-27. april 2007. Det tømmer som er markeret med rødt mangler eller er stærkt beskadiget, og skal derfor genopbygges eller udskiftes. Det som er markeret med grønt mangler, men skal ikke genopbygges af hensyn til den fortsatte brug af laden. Tegnet og opmålt af Francois Calame

ideologier på denne bygning.

Det oprindelige udseende er ikke det mest interessante fra håndværkerens synspunkt. Det som er vigtigt er hvad bygmesteren og håndværkerne har tænkt i arbejdsprocessen og hvilke retningslinjer de har benyttet til at få det samlede indtryk. Der findes flere forskellige indgangsvinkler til bygningsgeometrien, det de i Frankrig kalder *öle Traitö*, men det jeg generelt har kunnet fastslå, er at man kun har brugt de linjer som har været nødvendige for at opnå det ønskede resultat. (Guilhemjouan 2005,s.134, Lion 2007,s.15)

### Rekonstruktion af arbejdsprocessen:

Herunder har jeg lavet en oversigt over de momenter som findes i arbejdsprocessen. Det kan se uoverskueligt ud for den som ikke har noget forhold til stolpeværkskonstruktioner og værktøj. Det giver på en måde et indtryk af, hvor kompleks en sådan byggeproces er og hvor mange ting man bliver nødt til at tage stilling til som bygmester og håndværker.

Flere af disse momenter har naturligvis været det man kan kalde *ötav's kundskabö* (Janik 1991), hvor man som håndværker præcis har forstået hvordan man har skullet gribe det an uden videre forklaringer, tegninger eller mål. Der er imidlertid flere af disse momenter, som har været selvfølgeligheder dengang, som man har svært ved at forstå og forholde sig til nu. Man har ingen direkte kilder, ingen information om hvordan de har gået til hånd, hvilket værktøj og teknikker de har brugt. Det som man har tilbage er nogle få eksempler på arkitekttegninger, antikke værktøj og ikke

mindst gamle bygninger. Sidstnævnte kan man betegne som en slags indirekte kildemateriale, som ikke umiddelbart afgiver information, hvis man ikke ved præcis hvad man skal se og lede efter.

At skulle undersøge en bygning for spor, at analysere og tolke disse for til sidst at kunne komme med et rekonstruktionsforsøg, dvs. en beskrivelse af og en forklaring på hvordan bygningen er opført, er en stor og ambitiøs opgave. Nogle momenter i arbejdsprocessen afgiver måske ingen spor, eller sagt på en anden måde, ingen spor som man forstår at se eller lede efter. Flere af disse momenter har derfor været min tolkning, hvor jeg har gået ud fra mine egne erfaringer suppleret med information fra den litteratur som beskriver den rent håndværksmæssige proces (Guilhemjouan 2005, Beemer 2005).

Jeg har valgt at kortfattet beskrive alle arbejds momenter for at man skal kunne identificere sig i helheden og få en forståelse for hvad hvert moment indebærer. Der er flere momenter som man ville have kunnet uddybe grundigere. Mit fokus har imidlertid ligget på selve opmærkningsmetoden, öpiquer au plombö, og jeg har derfor forsøgt at uddybe dette moment i procesbeskrivelsen. Jeg har bevidst valgt at anvende mange skitser og billeder, og jeg har valgt at anvende en del danske fagudtryk som jeg har fundet formålstjenlige i denne sammenhæng

## **Oversigt over arbejds momenterne:**

### **Forarbejde:**

1. Mål og tegninger
2. Materiale

### **Udlægning og opmærkning:**

3. Opsnöring
4. 1. udlægning: vertikalt bærende tømmer
5. Lodning på plads
6. 2. udlægning: horisontalt bærende tømmer
- 7. Piquer au plomb**
8. 3. udlægning: spær / skråbånd
9. Åse og konsoller
10. 4. udlægning: fyldtømmer
11. Nummerering

### **Tilvirkning**

12. Tapper
13. Taphuller

### **Samling af konstruktionen:**

14. Fremgangsmåde
15. Boring af naglehuller
16. At bore for træk (Tire)
17. Montage med jernnagler
18. Tilvirkning af træ-nagler
19. Sammenföring af de forskellige væg-elementer

### **Rejsning af konstruktionen**

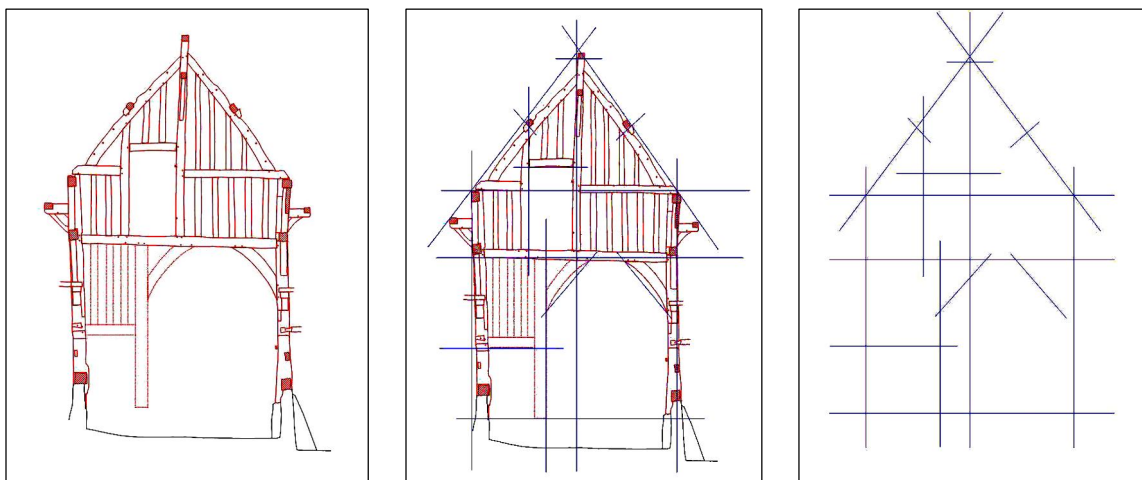
20. Fundament
21. Rækkefølge
22. Løfteredskaber

## Forarbejde

### Mål og tegninger

For at kunne lave en udførlig procesbeskrivelse af den oprindelige byggeproces, som skulle blive så troværdig som muligt, har jeg valgt at fokusere på væg C (se bilag I-5). Denne væg var den mest beskyttede og dermed mest intakte af de fire vægge i indgangspartiet, og det har derfor også været på denne væg at jeg har været i stand til at finde de fleste spor efter håndværket.

Man har generelt kun haft en linje for hvert stykke bærende tømmer, da dimensionerne ofte ikke var helt ens og da der ikke var nogen grund til at komplicere arbejdet mere end højst nødvendigt. Man har anvendt to slags linjer, og forskellen mellem disse er hvor tømmeret har skullet placeres i forhold til linjen. Kantlinjer, som har været det mest almindelige, anvendtes som oftest ved hjørnestolper, bindebjælker, dør- og vinduesrammer (løsholt). Disse har skullet forholde sig til eksterne faktorer såsom murværk, døre og vinduer, samt danne konstruktionens yderkontur. Centerlinjer kan have været anvendt til aksialt placeret tømmer, såsom kongestolpen eller diverse midterstolper. Det er sandsynligt at de har anvendt sig af enkel geometri (Guilhemjouan 2005, s.130-132, Almevik 2000), hvor man ved hjælp af en form for passer har kunnet finde frem til de ønskede størrelsesforhold og vinkler<sup>9</sup>.

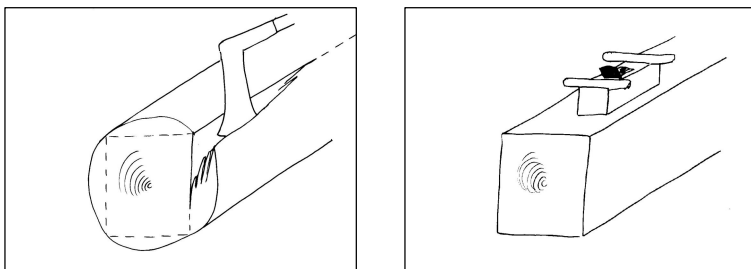


**Figur 22:** Ud fra en opmålingstegning har jeg kunnet trække de vigtigste linjer, dvs. de linjer som man har anvendt til opmålingen. Det kan naturligvis diskuteres præcis hvor linjerne har ligget i forhold til stolperne, om det har været kantlinjer eller centerlinjer. Det væsentlige er imidlertid at der kun har været en linje for hvert stykke bærende tømmer. Det ikke bærende fyldtømmer er bare blevet passet ind så det har kunnet udfylde rummet mellem stolper og bjælker. Det er højst sandsynligt at man har anvendt sig af en slags markering som viser på hvilken side af linjen tømmeret skulle placeres (Guilhemjouan 2005 s. 134). Denne detalje har ikke afgivet nogen spor i den endelige konstruktion.

<sup>9</sup> Efter samtale med Vit Mlazovsky, byg. ing. Prag, Tjekkiet. Han har forklaret mig om at ønøglenø til bygningerne ofte findes markeret med et cirkelmønster et sted i bygningen. At man ud fra dette cirkelmønster skal kunne komme frem til størrelsesforhold og vinkler i bygningen. (se bilag VI-1-B)

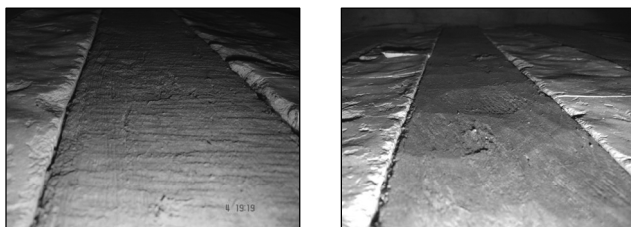
## Materiale

Alt tømmer er egetræ. Bygningen var ikke dendrokronologisk dateret, og jeg gik ud fra at tømmeret er kommet fra lokalområdet. Selve behandlingen af materialet er et helt kapitel for sig. Jeg har valgt ikke at gå ind i en dybere analyse af overfladens traceologi, da dette ville have krævet en for stor referenceramme<sup>10</sup>.

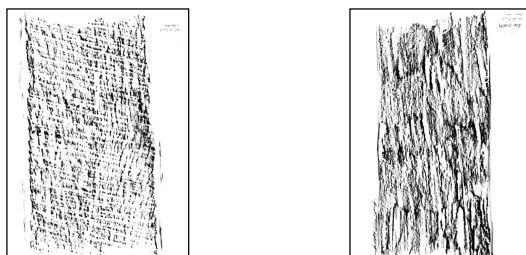


**Figur 23:** Ud fra en nærmere undersøgelse af tømmeret i bygningen kan man dog konstatere at alle bærende elementer er firkanthuggede med en utrolig fin overflade.

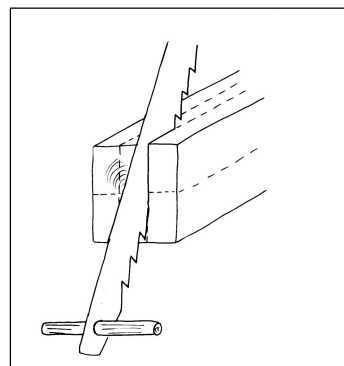
Det er muligt at de bærende stolper i indgangspartiet er blevet høvlede, men dette har i dag været svært at konstatere på grund af bygningens vejrbitte tilstand. På væg D fandtes flere steder hvor stolper og skråstivere yderligere er blevet fasede af æstetisk hensyn. (se bilag I-8-D) Hvornår denne udsmykning er tilkommet i arbejdsprocessen er svært at sige.



**Figur 24:** På fyldtømmeret kan man derimod se de forskellige overflader rimelig tydeligt. De fleste har en overflade fra en sav med grove tænder. Andre har en hugget overflade fra en forholdsvis örundbladetö økse (eksempler fra laden, se bilag I-1-C).



**Figur 25:** Afgrindninger med grafitstift af de samme stykker fyldtømmer, som ses i figur 24, kunne være en metode til at tyde værktøjsspor og til at trække informationen ud af materialet.



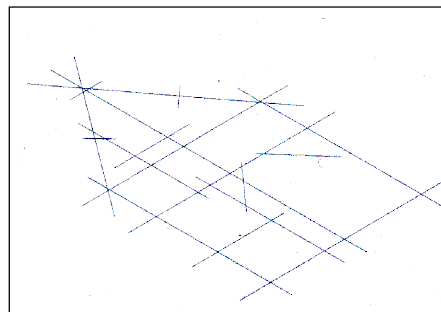
**Figur 26:** Den sandsynlige arbejdsproces for fyldtømmeret er at en større stok er blevet firkantet med den traditionelle franske økse ödoloireö (se bilag V-4-E og V-4-F), og derefter har man kløvet denne i flere mindre stolper ved kransavning.

<sup>10</sup> Der findes i øjeblikket flere forskningsprojekter som beskæftiger sig med traceologi (Rucicka 2007, Høgseth 2007). Herigennem har jeg fået indblik i hvor meget arbejde som skal lægges ned for at få konstruktive resultater.

## Udlægning og Opmærkning

### Opsnøring

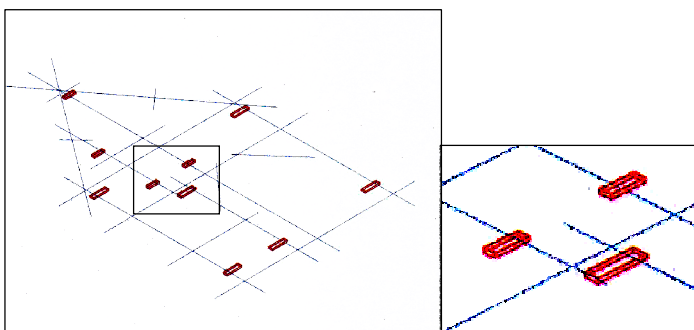
Når alt materiale er blevet samlet og dimensioneret til konstruktionen har man kunnet begynde på opsnøringsprocessen. Dette har foregået på afbindingspladsen, hvor man ved hjælp af et snørslå eller opspænding af snor har ølagtö linjerne ud på det forholdsvis plane underlag. Ved produktion af flere rammer eller vægge med de samme mål har man kunnet genanvende de samme linjer. Man har sørget for at føre linjerne lidt længere ud end de faktiske længder på tømmeret.



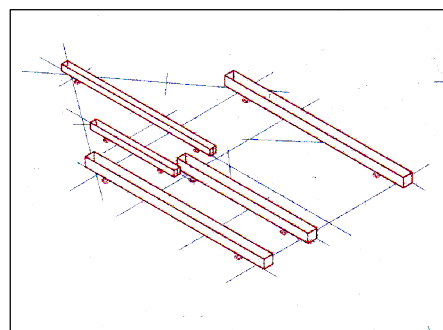
*Figur 27: Opsnøringslinjerne fra væg C er lagt ud på et plant underlag*

### 1. udlægning: vertikalt bærende tømmer

For at stolperne ikke har skullet ligge direkte på jorden blev små klodser eller lignende lagt ud på steder hvor der ikke fandtes nogen tømmerensamlinger (dvs. de steder hvor linjerne mødes), da loddet har været nødt til at kunne hænge frit på disse steder i den senere lodningsproces.



*Figur 28: Klodserne er blevet lagt ud på underlaget på de steder hvor stolperne har skullet ligge*



*Figur 29: Stolperne er blevet lagt på plads ovenpå klodserne*

Det har været vigtigt i denne proces at alt tømmeret har ligget stabilt uden at kunne røre på sig, så derfor har man sandsynligvis lagt små kiler under stolperne. Det er meget muligt at stolperne er blevet lagt i vater med hjælp af en slags vaterpas baseret på et lod (se bilag IIIó1 nr 21). Dette moment uddybes nærmere i anden litteratur (Guilhemjouan 2005, s. 137) og da det ikke har været muligt at finde beviselige spor i bygningen, har jeg valgt ikke at gå nærmere ind på det i denne rekonstruktion, selvom det i sig selv er relevant for arbejdsprocessen.



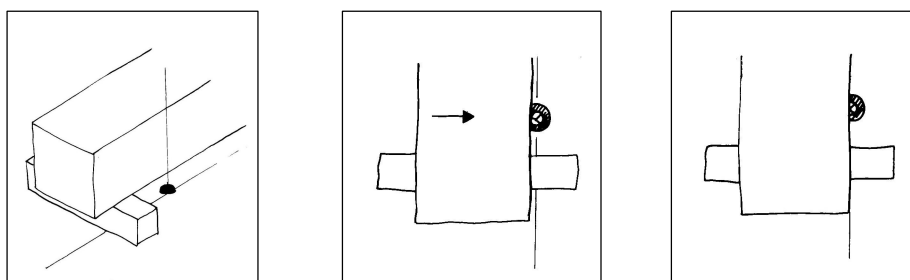
### Lodning på plads

Nu er loddet kommet ind i billedet. Den enkleste måde at lægge stolperne præcis hvor de har skullet ligge har været ved hjælp af et lod. Det traditionelle franske lod er forholdsvis fladt med et hul i midten. (se bilag I-13) Man anvender sig af dette hul for at kunne have lodsnoren præcis på linjen og føre stolpen helt hen til snoren.

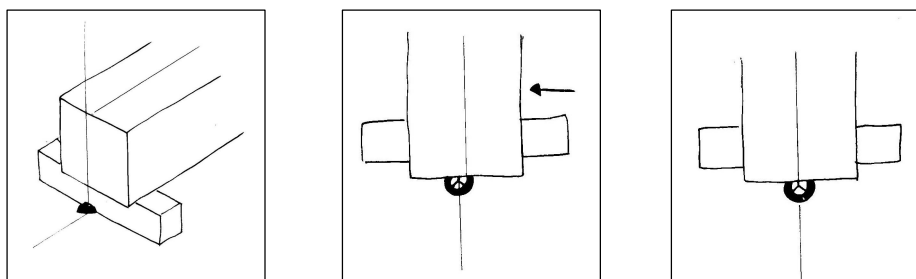


**Figur 30:** Forskellige typer af det traditionelle franske lod med det specielle hul

Der har været lidt forskel på om man har skullet lodde efter en kantlinje eller efter en centerlinje.

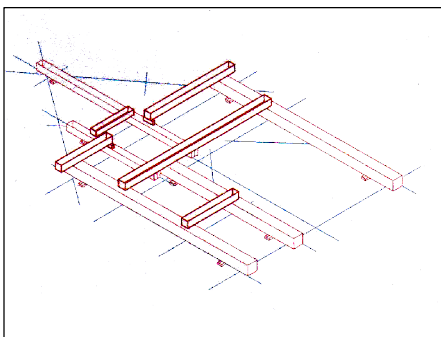


**Figur 31:** Ved kantlinjerne har man placeret lodsnoren på kanten af tømmeret og sigtet gennem hullet i loddet ned på linjen. Ved meget ujævnt materiale har man bestemt sig for to eller flere punkter hvor præcisionen har været vigtig enten af konstruktionsmæssige eller æstetiske hensyn. Man har da skubbet tømmeret, så de omtalte punkter befinder sig præcis lodret over linjen. De to punkter kan man have mærket med en ridse eller et tegn (se bilag II-2), for at kunne vende tilbage til de samme punkter og genanvende dem, men det har desværre ikke været muligt at finde spor efter disse mærker.



**Figur 32:** Ved centerlinjerne har man ikke haft nogen kanter at lodde efter og man har derfor været nødt til at anvende tømmerets ender. Man kan have centreret tømmeret ved hjælp af en slags kridsnor med kul eller økønrögö. Der er ikke fundet spor efter præcis disse linjer, men små rester af sorte linjer er fundet på steder hvor konstruktionen har været ekstra beskyttet (se bilag I-5-E, I-6-I). Det er muligt at man blot har anvendt midtpunktet i begge ender da det i flere tilfælde handler om lettere kroget materiale.

## 2. udlægning: horisontelt bærende tømmer



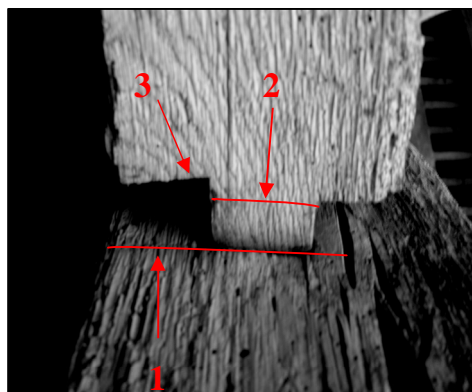
**Figur 33:** Når stolperne har ligget på plads er der igen lagt klodser ud på de steder, hvor der har været niveauforskelle på grund af at stolperne ikke har haft samme dimensioner eller har været uregelmæssige.

Bjælkerne blev lagt ovenpå stolperne så overfladen har ligget nogenlunde i vater og er derefter blevet lodret så de følger linjerne. Bjælkerne blev sandsynligvis afkortede længden før de blev lagt op af hensyn til både materialeforbrug og logistik.

### Piquer au plomb

Det er dette moment som har været fokus i denne rapport, og jeg har derfor valgt at uddybe dette og forsøge at gøre det så letforståeligt som muligt.

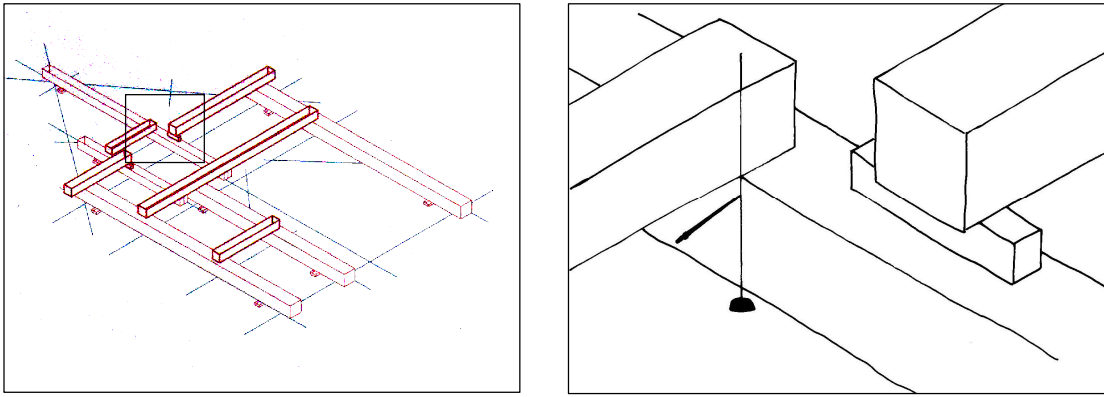
Princippet bag denne proces har været, at man ved hjælp af tyngdekraften har haft to sikre udgangspunkter for at opnå en ret vinkel. Et vandret og et lodret plan. Man har lagt stolper og bjælker vandret oven på hinanden og har ved hjælp af et lod kunnet føre stolpens form og position over på bjælken som har ligget ovenpå på trods af alle uregelmæssigheder og skævheder.



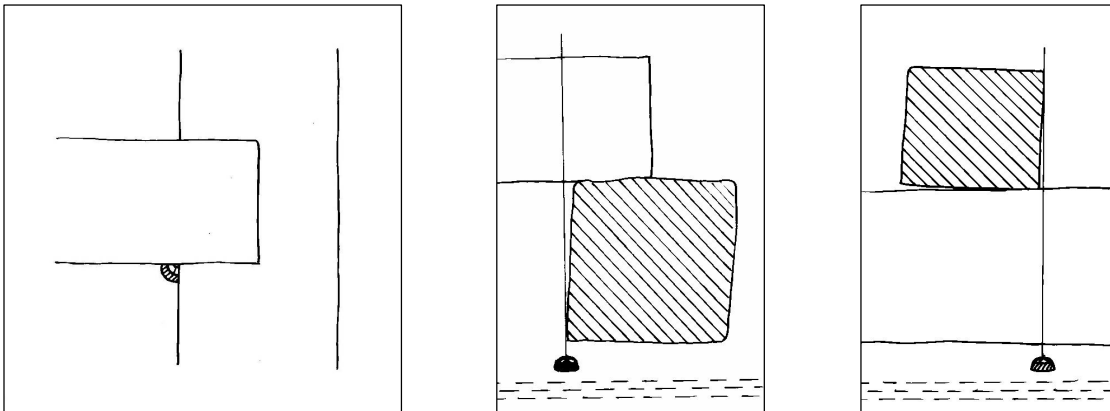
**Figur 34:** Jeg har valgt at vise samlingen mellem løsholt og kongestolpe, da jeg her har fundet gode og markante spor (se bilag I-5-G, I-6-M)

1. Der findes markante ridser på kongestolpen over og under løsholten.
2. En ridse på løsholtens tap viser hvordan formen på kongestolpen er overført.
3. Man har ønsket at det skal være helt tæt på den side som vender ind mod laden og har derfor fjernet lidt ekstra materiale indenfor.

Denne samling har adskilt sig lidt fra de øvrige samlinger, da løsholten har fungeret som overligger i en dørkarm. Derfor er løsholten ikke blevet centreret på kongestolpen men så løsholtens underside flugter med kongestolpens underside. Princippet med hensyn til öpiquer au plombö har imidlertid været det samme.



**Figur 35:** Loddet er blevet placeret i mødet mellem kongestolpen og løsholten.

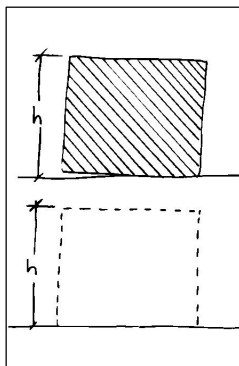


Ovenfra

Snit Kongestolpe

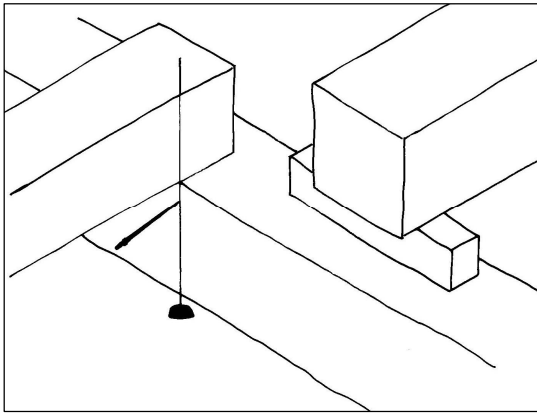
Snit Løsholt

**Figur 36:** For at have kunnet overføre stolpens mål til løsholten har loddets snor skullet helt ind og røre ved begge stykker tømmer uden at snoren er blevet bøjet. Dette har bedst kunnet kontrolleres ved at sigte direkte ovenfra så man har sikret sig at snoren har forblevet en lige linje selvom den har berørt begge stokke. Snoren har naturligt kun kunnet røre et sted på hver stok, selvom tømmeret har været yderst veldimensioneret med en fin overflade. Her har øjemålets betydning kommet ind i billedet, da man er blevet nødt til at kompensere for det manglende materiale på den modsatte stok. Når snoren har hængt så tæt på tømmeret har man haft den som referencelinje til at overføre den afstand som der har været mellem stok og snor.

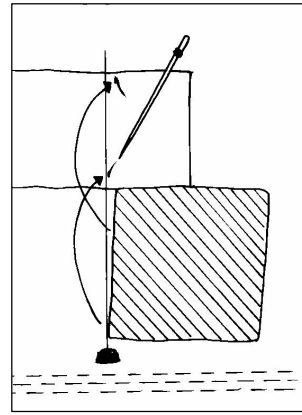


**Figur 37:** Løsholten og kongestolpen har i dette tilfælde ikke haft samme dimension, hvilket man er blevet nødt til at tage højde for når man har skullet mærke tømmeret.

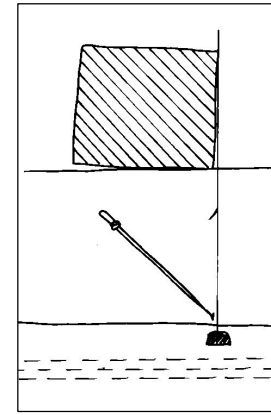
Man har været nødt til at vide om løsholten har skullet centreres på kongestolpen eller om oversiden eller undersiden har skullet flugte. Som beskrevet ovenfor har det her været undersiden som skulle flugte, og man har derfor tænkt sig til (eller målt og overført) hvordan løsholten har kommet til at sidde på kongestolpen.



Axonometrisk view

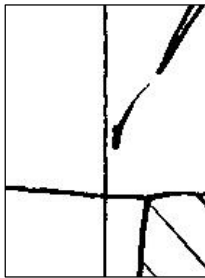


Snit Kongestolpe



Snit Løsholt

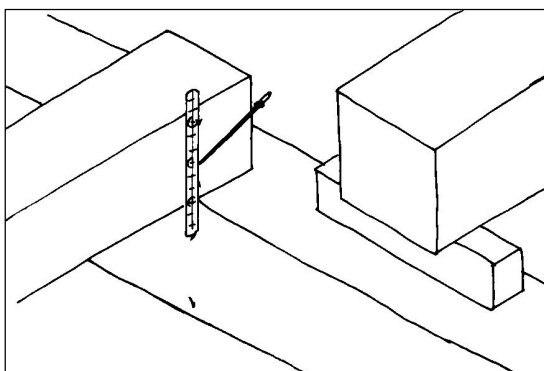
**Figur 38:** Loddet er stadig blevet holdt i præcis samme position, og ved hjælp af lodsnoren har man nu let kunnet se og forholde sig til de uregelmæssigheder som der har været mellem tømmeret. Det har været meget vigtigt at ridseslået blev holdt vandret og i den retning som har modsvaret retningen på det modsatte stykke tømmer. Dette har det ikke været muligt at vise visuelt i de to snitskitser (se evt. figur 40). På Snit KS ser man, hvordan kongestolpen har rørt ved lodsnoren nederst men ikke øverst. Derfor er der blevet afsat et lille mærke med ridseslået nede på løsholten (se figur 39). Man er da blevet nødt til at overføre den afstand, som der har været mellem kongestolpen og lodsnoren, til løsholtens overkant, i den højde hvor løsholten har skullet til at sidde i konstruktionen.



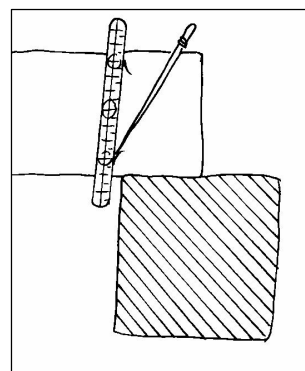
**Figur 39:** Her ser man et nærbillede fra Snit KS som viser et eksempel på den ridse som man sandsynligvis har lavet ved overførelsen af mål. Disse ridser havde jeg håbet at finde spor efter, men har desværre måttet konstatere at de er for små og ubefindelige til at jeg har fundet klare beviser.



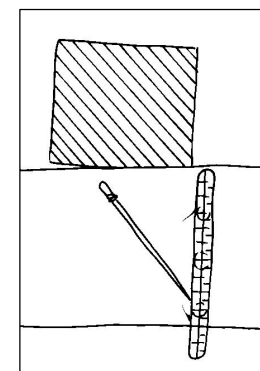
**Figur 40:** Her er et billede af en privat men autentisk rekonstruktion i fuld størrelse af en bygning fra 1890 (sep 2006). Læg mærke til hvordan loddet holdes og til blyantens vinkel ved markeringen.



Axonometrisk view

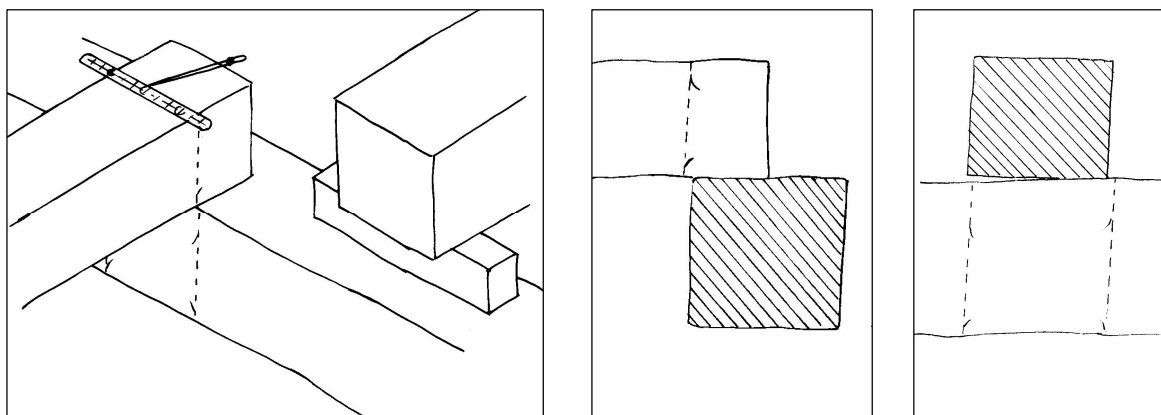


Snit Kongestolpe



Snit Løsholt

**Figur 41:** Man har da ladet loddet falde og har med det samme forbundet de to små mærker med en ret markant ridseslået linje, der har markeret, hvor det tilstødende stykke tømmer har kommet til at sidde. Dette kan have foregået med en trælineal (se bilag I-15), eller blot med et lige stykke træ. Disse linjer har jeg fundet en del spor efter i bygningen, og grunden til at jeg ikke fandt de ovenstående små mærker, kunne være at de kun har fungeret som en midlertidig markering indtil denne ridse er kommet på plads. Det er sandsynligt at man har haft en markering for at vise på hvilken side af ridsen taphullet skulle udføres, men her er heller ingen spor fundne.

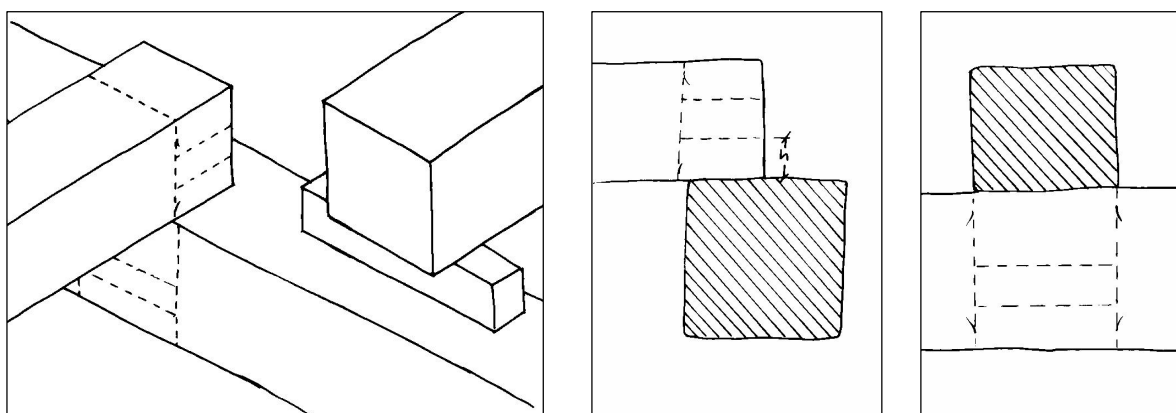


Axonometrisk view

Snit Kongestolpe

Snit Løsholt

**Figur 42:** Momenterne fra fig 36-41 er blevet gentaget på den anden side af løsholten, så man har fået en ridset linje på hver side af løsholten og to på kongestolpen. Da har loddets rolle været udspillet i denne samling. Man har lavet en ridse på oversiden af løsholten for at binde de to ridser på siderne sammen, og for at kunne kontrollere at retningen på den linje har stemt overens med retningen på kongestolpens overkant. Man har derefter kunnet gå videre til den næste samling, og fortsat indtil alle de steder hvor to stykker tømmer mødes har været opmærkede.



Axonometrisk view

Snit Kongestolpe

Snit Løsholt

**Figur 43:** Tappens placering og dimension er blevet bestemt og markeret på tømmeret. Man har imidlertid kunnet have haft et fast regelsæt med hensyn til dimensioner og placering af hver type tømmer, hvorfor man da ikke har været nødt til at mærke på hver enkelt stykke tømmer. Det ville have været interessant at udføre en grundig undersøgelse og sammenligning af de forskellige taptyper og dimensioner men det har ligget uden for denne undersøgelses rækkevidde.

Hele momentet öpiquer au plombö er blevet gentaget alle de steder hvor der er et møde mellem to stykker tømmer. Dvs. alle de steder hvor man har lavet tap og taphul. Det gentages efter hver udlægning af tømmer, hvor man har opmærket alle de nytilkomne tømmerstykker og de dermed nyfremkomne samlinger.

Det er muligt at man har loddet alle samlinger på en gang, når alt tømmer har ligget på plads, hvilket jeg dog fra et rent logistisk synspunkt ikke har kunnet tænke mig. Jeg er gået ud fra at man har arbejdet på den måde, som har været mest effektiv og sikker ud fra de forudsætninger man har haft.

I det foregående tilfælde har det blot drejet sig om en almindelig tap, hvilket ikke har krævet nogen specielle forholdsregler. I hele konstruktionen har der dog været flere forskellige taptyper, som jeg har valgt at inddele i fire grupper: tap med öhusö, tap med öansatsö, öbastardtapö, og tap med öskægö, som jeg har valgt at vise billedeksempler på herunder.

Generelt her jeg imidlertid kunnet fastslå, at de forskelle i opmærkningen, som er blevet gjort for hver enkelt taptype, har ligget efter selve öpiquer au plombö momentet.



**Figur 44: (ST AD)** En tap med hus forekommer ved det horisontalt bærende tømmer, hvor man har tilføjet ca 2,5 cm i hver ende af tømmeret. Her har jeg ikke fundet nogen ridser på tapstykket, da man sandsynligvis har taget højde for denne forlængning af tapstykket allerede ved opmærkningen og ikke har ønsket to linjer til at forvirre ved tilvirkningen af tappen.



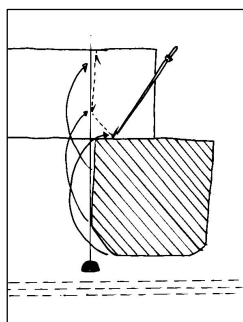
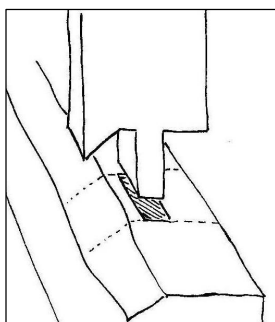
**Figur 45: (ST AD)** De fleste af skråbåndene har fået tilføjet en ansats som et ekstra støttepunkt hvor skråbåndet er tappet ind i stolperne. Her har jeg flere steder fundet vertikale ridser som viser hvor samlingen ville have været uden ansatsen



**Figur 46: (FT A 11)** - (se bilag I-11) Den såkaldte bastard-tap er en almindelig tap hvor man har forskudt tapmaterialet, så man kun har skullet lave brystning på tapstykkets forside (se bilag I-10-E og I-11-F). Denne taptype har besparet en del arbejde i tilvirkningen af tapperne, og da fyldtømmeret som oftest ikke har haft nogen vigtig bærende funktion har der ikke været nogen grund til at lægge unødigt meget arbejde på disse. Næsten alt FT er lavet med bastardtap. (undtagelser se bilag I-3-I).

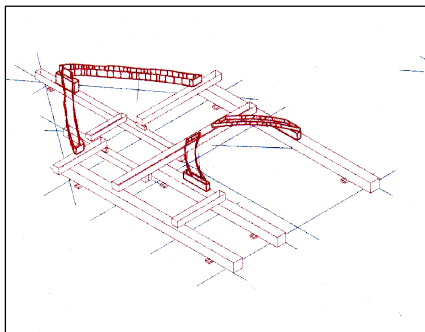


**Figur 47: (FT D 1)** Når tømmeret allerede har været uregelmæssigt under opmærkningen har man enkelte steder været nødt til at lave det såkaldte skæg. Man har tilføjet materiale på tapstykkets brystning for at kompensere for rundingen på taphulsstykket (se figur 48 og bilag I-11-G). Her på FT D 1 har jeg fundet ridser på selve skægget som viser opmærkningsteknikken



**Figur 48:** Ved overføring af uregelmæssigheder har man været nødt til at anvende flere end to punkter. Det har været mere besværligt og det taphulsmateriale som har skullet holde naglen er blevet svagere. Derfor har man undgået dette i den bærende konstruktion, men accepteret det nogle enkelte steder på fyldtømmeret.

### 3. udlægning: spær / skråbånd



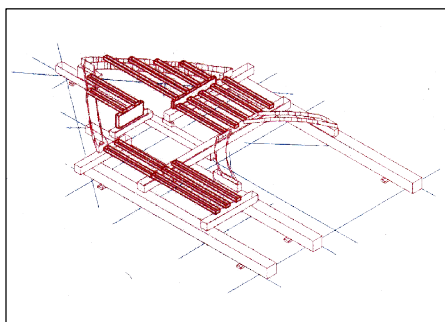
**Figur 49:** Igen er klodser blevet lagt ud for at tømmeret har kunnet ligge i vater. Hvad der har været interessant i denne udlægning er at spærene er blevet centrerede på bindebjælken og kongestolpen (se bilag I-6-L). For at have kunnet gøre dette har man anvendt sig af en midterlinje på bindebjælken og på spærene, hvor jeg også har fundet spor efter en sort linje fra kul eller kønrøg (se bilag I-5-E og I-6-I). På de facader som har dannet bygningens ydersider, væg A, B og D, har man placeret alle bjælker og fyldtømmer i yderkant, hvor man på væg C har placeret spær og fyldtømmer centreret (se bilag I-3-H).

Til spær- og skråbåndsmateriale har man overalt i bygningen valgt let bøjet tømmer, hvilket kan være af både æstetiske og konstruktive årsager. Ved skråt placeret tømmer har det været nødvendigt at anvende loddet til at overføre målene, da man ikke kan komme til med en vinkel i det indre hjørne<sup>11</sup>. På flere af spærene er der blevet boret naglehuller hele vejen op langs spæret (se bilag I-4-G, I-5-F og I-6-K). En tolkning ville kunne være at der i disse huller har siddet udstikkende nagler som har fungeret som trappetrin under tagarbejdet (Hoffsummer 2002, s. 71)

#### Åse og konsoller

Åsene har ligget i et andet plan, men deres dimension og placering har været vigtig at få med når man har placeret spærene, og derfor har også disse linjer fundets med i opsnøringsplanen (se figur 28). Sideåsene har ligget på spærene og følger tagvinklen. Under sideåsene placeredes nogle østøtterø, som blev tappet ned i spæret for at danne et hak, som spæret kunne ligge i (se bilag I-11-A). For at have kunnet opnå en nøjagtig placering af åsene har man overført opsnøringslinjerne til kongestolpen og spærene ved hjælp af loddet.

### 4. udlægning: fyldtømmer



**Figur 50:** Alle de bærende komponenter er nu kommet på plads og alle tømmerensamlingerne er loddede. Det har nu været fyldtømmeret som er blevet placeret i tomrummene mellem stolper, bjælker og spær. De har alle haft nogenlunde samme dimensioner og er blevet fordelt ud i hvert tomrum med samme c/c afstand. Ved stort set alt fyldtømmer på væg C og flere steder på de andre vægge har jeg fundet ridser på bjælker og bindebjælker som går fra hver kant af fyldtømmeret og tværs over bjælken. (se bilag I-3-F)

#### Nummerering

Sidste del af opmærkningsprocessen har været at navngive alle stykker tømmer. Det er gjort på den måde at man har nummereret tømmeret efter et vist system for at de enkelte komponenter ikke skal kunne forveksles når konstruktionen har skullet samles igen. Til dette moment er anvendt værktøj med smalle huljern til at skære numrene ud i træet (Se bilag I-14-A, I-14-C og I-15-B). At skulle undersøge nummereringsteknikken for at tolke denne, ville have været et helt kapitel for sig og da det har været fokus for adskillige andre studier (Varming 1987, Engkvist 1987 og 1989, Epaud 2002, Hoffsummer 2002), har jeg valgt ikke at gå ind på det i denne undersøgelse.

<sup>11</sup> Efter egne erfaringer og forklaringer hos tømmerne under praktikophold ved S.A.A. Desperrois. Sep 2006



**Figur 51:** På væg C findes der nogle tydelige mærker efter nummereringen (se bilag I-5-I). Der findes imidlertid ikke så mange spor efter nummereringen andre steder i selve indgangspartiet, hvilket sandsynligvis skyldes at træet har været udsat for vejr og vind igennem 500 år og nummereringen har fundet sted på ydersiden, den öbindigeö side.

Inde i laden har jeg fundet adskillige meget tydelige nummer-markeringer, som det imidlertid ikke har været så enkelt at tolke<sup>12</sup>.

Det jeg har kunnet konstatere er at nummerering er blevet anvendt, når hvert stykke tømmer har haft en unik placering i konstruktionen. Det er blevet tilpasset på et sted, og har derfor ikke kunnet flyttes til en anden lignende placering et andet sted i bygningen<sup>13</sup>. Nummereringen er stort set altid placeret på den öbindigeö side, dvs. den side som har været op under opmærkningsprocessen.

## Tilvirkning

Selve tilvirkningen af tapper og taphuller ville have været en interessant undersøgelse og også her ville man kunne have anvendt traceologi som en metode til at aflæse spor og mærker fra værktøj. Dette har jeg dog været nødt til at vælge fra i denne undersøgelse, og jeg vil i denne del kun komme med en kort tolkning.

## Tapper

Man har sandsynligvis kappet alle stykker tømmer med tap før de er lagt ud til opmærkning. Dette har man sandsynligvis gjort med en grovtandet sav (se bilag IV-1). Efter opmærkningen er tappen formodentlig blevet tilhugget med økse og finjusteret med den såkaldte öbisaigueö<sup>14</sup> eller med stemmejern (se bilag I-9-H) Kanterne på selve tappen er derefter blevet faset, for at tappen har skullet kunne glide lettere ind i taphullet under monteringen. Det ville have været interessant at dokumentere alle dimensioner på tapper og taphuller i konstruktionen, for at få en oversigt over hvilke dimensioner som bliver brugt i hvilke sammenhæng. Da tappen flere steder sidder i et hus har det dog været svært at komme til, og der er opstået et for stort unøjagtighedsmoment i og med at der er mange steder hvor tapmaterialet er stærkt beskadiget.

## Taphuller



**Figur 52:** Taphullerne har givet ret god information om tilvirkningsprocessen, da jeg i bunden af de fleste taphuller har fundet små runde huller. Det har jeg tolket således at man først har boret huller for at fjerne materiale, og dermed gjort det lettere efterfølgende at skære hullet firkantet med bisaigue eller stemmejern. Hullet tyder på at boret hverken har haft skruegevind eller nogen anden form for spids. Før man har kunnet begynde at bore, har man været nødt til at starte hullet med et rundt stemmejern eller måske endda med nogle hug med en bisaigue.

<sup>12</sup> Efter samtale med Francois Calame, som har gjort et forsøg på at tolke nummereringen i laden uden at have kunnet finde nogen logiske systemer. (se bilag IV-3)

<sup>13</sup> Som det er tilfældet med öThe Square Ruleö.

<sup>14</sup> En bisaigue er et fransk traditionelt værktøj, som er en slags dobbeltbladet økse med eller uden træskaft. Den ene ende er et stemmejern og den anden er en lokbejtjel (se bilag III-1 nr 7 og V-4-H).



## Samling af konstruktionen

### Fremgangsmåde:

Når alle tapper og taphuller er blevet tilvirkede har man samlet konstruktionen igen. Man har begyndt med at lægge en hjørnestolpe, som er blevet loddet på plads efter de samme opsnøringslinjer. Derefter har man arbejdet sig over til mod anden hjørnestolpe, mens man hele tiden har sørget for at passe bjælker og skråstivere ind efterhånden som de er kommet i rækkefølgen.

### Boring af naglehuller

Man har sandsynligvis ventet med at bore naglehullerne til man har kunnet anskue den tilsvarende tap, da det har været vigtigt at naglen ikke skulle komme til at sidde et sted hvor tømmeret ville at danne sprækker. Naglehullet er generelt boret så der i taphulsstykket er bevaret materiale tilsvarende borets diameter. Der er anvendt fire eller flere forskellige dimensioner af bor (18, 22, 26 og 28 mm i diameter), og størrelsen har som oftest svaret til tømmerets størrelse og vigtighed i konstruktionen.

### At bore for træk (Tire)



En vigtig detalje i sammenføjningsprocessen har været at man først har boret hul i taphulsstykket. Derefter har man stukket tappen ind så langt som muligt, og mærket på hvor naglehullet sad. Man har da trukket tappen ud og boret naglehullet lidt forskudt væk fra tapenden i forhold til mærket, for at trække tappen længere ind i taphullet. Det har sandsynligvis ikke handlet om mere end 2-5 mm, men det har været nok til at gøre samlingerne helt tætte og dermed konstruktionen mere stabil. (se bilag II-4)

*Figur 53: (ST D) - (se bilag I-9) Tappen fra bjælken sad stadig i taphullet, og under en workshop i restaurering var det muligt at anskue tappen og taphullet. Naglehullet var ret deformeret på den ene side, hvilket jeg har valgt at tolke som et spor efter træk-boring. Dette moment har det desværre ikke været muligt at påvise på dette billede.*

### Montage med jernnagler

Man har sandsynligvis anvendt sig af jernnagler i første omgang, da denne har kunnet ötrækkeö uden at knække og dermed öövertaltö materialet til at trække sig længere ind. Det er sandsynligvis spor fra dette træk som ses på figur 53. Denne jernnagle har haft et hul i den stumme ende, så det har været muligt at trække den ud igen. (Se bilag III-1 nr 23 og 24)

Hvor mange jernnagler man har haft og om de er blevet anvendt i en samling af gangen, er svært at svare på. Dette vil være en afvejning mellem logistik og økonomi, men det er sandsynligt at jernnagler har været tilstrækkeligt dyre, til at man har haft råd til mere en 2-4 nagler per arbejdsbold.

### Tilvirkning af trænagler

Der er som sagt blevet anvendt en del forskellige dimensioner af nagler. Alle nagler som jeg har undersøgt er i eg, og de ser ud til at være blevet skåret ottekantede enten med økse, bisaigue eller stemmejern<sup>15</sup>. Den er spidset til i den ene ende, så den er lettere at få i og den stumme ende er ofte temmelig udbanket. Dette har givet et ret godt billede af fra hvilken side rammen er blevet samlet, og om visse dele er blevet monteret på plads oppe i konstruktionen.

<sup>15</sup> En teknik som jeg har lært under tømmeruddannelsen i Slagelse i Danmark, efteråret 2003

### Sammenføring af de forskellige vægelementer

For at kunne lave disse stolpeværkskonstruktioner har man været nødt til at føre de forskellige plan sammen. I indgangspartiet har det handlet om 5 forskellige plan. Derfor har man været nødt til at have nogle referencelinjer i disse plan for at en hjørnestolpe kan lægges i præcis samme position i de to tilstødende plan. Dette er naturligvis blevet bestemt før man begynder opsnøringsprocessen. Det har f. eks. været vigtigt at bjælkerne i de forskellige plan ikke har siddet i samme højde, da deres tapper i så fald ville have mødtes, hvilket ville have gjort konstruktionen svagere.

Disse referencelinjer har det desværre ikke været muligt at identificere på bygningen, men der har mindst været en horisontal og en vertikal linje. (Guilhemjouan 2005, s.134, Lion 2007, s.15)

### Rejsning af konstruktionen

#### Fundament:

Fundamentet har haft stor betydning for eventuelle tolkninger angående rejsningen af konstruktionen. Dette har jeg dog valgt ikke at fokusere på, da der har været store sætninger i fundamentet og da det har set ud til at have gennemgået adskillige reparationer og forstærkninger i løbet af de sidste 500 år. (se bilag I-4, I-5, I-6, V-2-E og V-2-F)

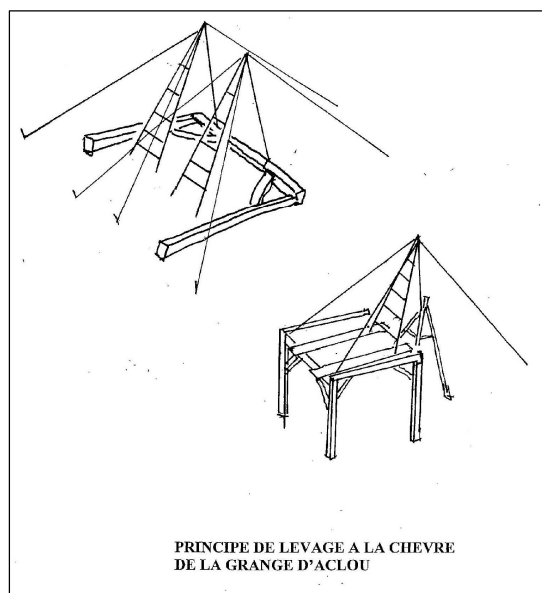
#### Rækkefølge:

Hvilken del af konstruktionen som er blevet rejst først og hvordan konstruktionen er samlet er meget interessante spørgsmål, som jeg dog har valgt ikke at fokusere på i min rekonstruktion af byggeprocessen. For at komme med en fuldstændig tolkning ville man have været nødt til at tage hensyn til de statiske og tekniske funktioner i konstruktionen, hvilket har ligget udenfor fokus i min undersøgelse.

#### Løfteredskaber og bemanning:

Angående løfteredskaber har jeg fundet flere eksempler på traditionelle kraner, og den mest sandsynlige metode til denne konstruktion ville have været öla chevreö, da der er fundet flere beviser på dennes anvendelse til rejsning af stolpeværk (Se bilag III-2-A). Mindre dele af konstruktionen kan have været rejst ved hjælp af stænger og reb (Calame 2004, s.86). Dette er dog ikke videre sandsynligt da man har været nødt til at have en kran til rejsningen af den store lades indre konstruktion.

*Figur 54: En principskitse af hvordan ladens stolpeværk kan have været rejst med hjælp af öla chevreö.  
Tegning af Francois Calame*



## Afslutning

### Sporene efter opførelsen

Undersøgelsen har fokuseret på at analysere og tolke sporene og mærkerne efter de håndværkere som har konstrueret en gammel bygning, for at forsøge at give et svar på hvordan den oprindelig blev opført. Jeg er kommet frem til en mulig rekonstruktion af byggeprocessen.

At betragte en bygning som resultatet af en arbejdsproces og ikke kun som et historisk monument, som er den franske klassifikation af laden i Aclou, kan ses som et forsøg på at omformulere bygningens kulturelle betydning. Gamle bygninger indeholder, set på den måde, en stor mængde information om menneskelige vilkår fra de forskellige perioder i historien. I undersøgelsen har jeg forsøgt at kommunikere med bygningen og dermed med de håndværkere som stod på samme sted for 500 år siden og kløede sig i nakken. Foran sig havde de en tom mark, rå bygningsmaterialer og manuelt værktøj. Hvad kan de fortælle os? Dette kan ses som et slags nyt perspektiv, som dog stadig ligger indenfor de rammer og ideologier, som bygningsarkæologer og arkitekturhistorikere har forholdt sig til og videreudviklet i løbet af de sidste hundrede år. Denne nye måde at se på kræver at man finder en systematisk fremgangsmåde som indbefatter både værktøjsanalyse, opmålings- og dokumenteringsmetode, arbejdsbeskrivelser og ikke mindst praktiske referenceforsøg.

### Opmåling og dokumentation

Observationer og dokumentering af sporene er foretaget ved hjælp af opmåling. Omstændighederne under opmålingen har spillet en stor rolle for hvilket grundlag jeg har haft for mine argumenter. Det har ikke været en enkel og flydende kommunikation, laden i Aclou har ikke været så informativ som jeg havde kunnet håbe. Jeg ville sandsynligvis have haft en mere tungtvejende bevisføring, hvis jeg havde haft længere tid under feltarbejdet. Det bedste ville have været at udføre feltarbejdet i flere omgange. Første opmåling ville da have været for at udfærdige hovedtegningerne og komme ind på bygningen. Inden næste feltstudie ville man have haft mulighed for at rentegne opmålingerne og skabe et grundlag for detaljestudierne. Et sidste afsluttende feltstudie ville kunne bekræfte nogle af de påstande som man er kommet frem til, samt underbygge andre påstande med endelige beviser.

### Tolkning og rekonstruktion

Det har været svært at lægge niveauet for, hvor uddybende procesbeskrivelsen skulle være. Jeg har valgt at trække selve *öpiquer au plombö* momentet ud og gå helt i dybden med det. Selvom jeg har været nødt til at gå hurtigt henover de fleste andre momenter i byggeprocessen, har jeg forsøgt at medtage og gennemgå hele arbejdsprocessen, moment for moment. Jeg syntes dette var vigtigt for at kunne formidle en forståelse for den kompleksitet der ligger i at konstruere og rejse en bygning som laden i Aclou. Jeg troede at jeg havde begrænset min undersøgelse betydeligt ved at jeg havde valgt en forholdsvis lille del af en bygning, men alt eftersom jeg kom tættere ind på bygningen, dukkede der mere og mere information op, som jeg ikke altid har kunnet forstå eller forholde mig til. Nye spørgsmål, som jeg i denne undersøgelse har været nødt til at vælge fra, for ikke at miste fokus.

Denne rekonstruktions pålidelighed kan naturligvis diskuteres, og i flere tilfælde vil det være muligt at argumentere imod mine påstande. Specielt i de tilfælde, hvor jeg har måttet tilføje at de spor, som jeg havde håbet på at finde ikke gav sig til kende. Selv om sikre *öikke sporö*, på steder hvor man forventer at finde et, også er en slags spor, har det i min undersøgelse ikke altid været tydeligt. Man vil selvfølgelig aldrig kunne opnå helt sikre beviser, men hvis man kommer med påstande og argumenter, kan man selv eller andre sætte spørgsmålstejn og argumentere imod.

Rekonstruktionen af byggeprocessen har jeg forsøgt at redegøre for ved hjælp af en procesbeskrivelse som forklarer de forskellige momenter. Jeg har forsøgt hele tiden at vise, hvor jeg

har haft beviser og hvor jeg blot har kommet med påstande, men det har været svært at finde fyldestgørende og tilfredsstillende metoder til at fremvise disse beviser på. Jeg har forsøgt at henvise til opmålingstegningerne i den grad det har været muligt.

Jeg har valgt at digitalisere mine opmålingstegninger, da jeg, præcis som Desperrois, ikke vil afvise de kvalitative muligheder som findes i moderne værktøj. Selvom det har været en langsom og proces at lære sig et sådant program, synes jeg at det har været umagen værd, og der findes store muligheder i videre bearbejdning af færdige tegninger.

For at kunne præsentere procesbeskrivelsen i en rapport har jeg valgt en blanding af billeder, tekst og tegninger, jeg har anvendt mig både af digitale medier og håndtegnede skitser. Der findes dog meget man ville kunne udvikle, både med hjælp af videosekvenser, 3-dimensionelle tegninger, billeder og ikke mindst praktiske demonstrationer.

## Videre studier

En sandsynlig hypotese er at denne teknik ikke blot har haft sin anvendelse i Frankrig. En så enkel men effektiv metode kan have været kendt og anvendt i Skandinavien, men som kan have forsvundet ud af folkets anvendelse og hukommelse<sup>16</sup>. Når man ved hjælp af en undersøgelse som denne har fundet frem til, hvilke spor man skal lede efter for at vise at denne teknik er blevet anvendt, vil man kunne udføre samme slags undersøgelser på andre, engelske og skandinaviske middelalderlige stolpeværkskonstruktioner, for at af- eller bekræfte denne hypotese. Jeg har i løbet af disse måneder med fordybninger i opmålinger og stolpeværkskonstruktioner haft mulighed for at undersøge fem andre stolpeværksbygninger og tagkonstruktioner i Danmark<sup>17</sup>. Jeg har generelt forsøgt at lede efter samme typer af spor som jeg fandt i Aclou, og har været mere eller mindre heldig i dette. For senere at kunne anvende disse spor som argumentation, kræver det en grundig og struktureret undersøgelse, og dette er for mig at se den rette vej at fortsætte. For at kunne undersøge og påvise den mulige kobling mellem normanniske, engelske og skandinaviske stolpeværkstraditioner, vil det kræve flere studier med samme indgangsvinkel som i denne undersøgelse. Det vil kræve et storstilet samarbejde mellem håndværkere, arkitekter og bygningsarkæologer på tværs af landegrænserne, hvilket samtidig vil kunne lede til en givende udveksling af erfaringer og arbejdsmetoder.

## Motiv og Behov:

Hvad kan dette egentlig bruges til? Hvorfor har jeg syntes det var vigtigt at undersøge og argumentere for, at en specifik byggeteknik er blevet anvendt i Frankrig for 500 år siden? Vi har meget at lære fra den kundskab, de traditioner og den livserfaring som vores forfædre har udviklet gennem årtusinder. Vi er nødt til at indse og acceptere at de ældre byggeteknikker var anderledes end og overraskende effektive i forhold til mange af vores moderne og energikrævende byggeteknikker. Jeg har valgt at trække selve öpiquer au plombö momentet ud. Denne teknik er en enkel og effektiv måde at udføre opmærkning af tømmer og tømmeramlinger. Jeg både håber og tror, at de læsere som har forkundskaber indenfor stolpeværk vil kunne forstå og anerkende hvilke muligheder der har ligget og stadig ligger i denne enkle og effektive teknik.

---

<sup>16</sup> Som f. eks. ösprätt-täljingö (sv) der anvendtes i Skandinavien i vikingetiden frem til 1350, men som gik ud af brug. En lignende teknik findes i dag i det russiske Karelien, hvorfra man har hentet kundskab og værktøj til forskning i både Norge og Sverige.

<sup>17</sup> - Tagkonstruktioner på Jordløse og Haastrup kirker, hvor de ældste dele stammer tilbage fra det 12. århundrede.  
- Tagkonstruktionen på Rosenborg i København fra det 16. århundrede.  
- Bindingsværkskonstruktionen på Østrupgårds Agerumslade fra 1742  
- Tagkonstruktionen på den gamle skolebygning i Haastrup fra 1888.  
- Tagkonstruktionen i katedralen i Beauvais, 1200-1600. Verdens højeste gotiske nav (50m)

## Litteraturliste og kildehenvisninger:

### **Utrykte Kilder:**

Calame, Francois (red) (2007) *Les savoir-faire pre-industriels en charpente bois*. Papirskopi af programmet fra workshopen/konferencen Les Savoir-Faire pre-industriels en charpente bois, 25-27 april 2007, arrangeret af Formation DAPA/DRAC Haute-Normandie/CEREF BTP

Epaud, Frédéric. (2002). *L'archéologie des Charpentes*. En digital kopi af en doktoravhandling

Høgseth Harald (2007) *Smiing av øks i Trondheim, Fagleg samling 28-30 mars 2007*. Papirskopi af programmet fra en faglig samling i Trondheim, arrangeret af Norsk Handverksutvikling

Lion Eric, Amar Patrick (2007) *Le trait de charpente*. Bourgtheroulde-Infreville, Normandie. Papirskopi af Powerpoint-præsentation fra workshopen/konferencen Les Savoir-Faire pre-industriels en charpente bois, 25-27 april 2007, arrangeret af Formation DAPA/DRAC Haute-Normandie / CEREF BTP

### **Mundtlige kilder:**

*Andersson, Nils-Eric. Interview (2007-02-26), (2007-05-23)*

*Calame, Francois. Interview (2007-02-28), (2007-04-24)*

*Jensen, Niels-Erik, Forelæsning (2007-04-13)*

*Hansen, Erik. Interview (2007-03-29)*

*Mlatovsky, Vit. Forelæsning (2007-04-25), Interview (2007-04-27)*

*Rucicka, Petr. Forelæsning (2007-04-25)*

*Stornes, Jan-Michael. Interview (2007-03-20)*

*Weller, Axel. Interview (2007-04-27)*

### **Trykte kilder og litteratur:**

Almevik, Gunnar. (2000) *Planimetri - Introduktion til Geometri*. Rapport 2000:1, Dacapo Hantverkskola, Mariestad

Beemer, Will. (2005) Timberframing for beginners ó x: Introduction to Scribing 1. I: *Timber Framing*, 76, june 2005, s 4-11

Bergenhuis, Olav (1984) *Lafting og Lafteteknikk* s. 1-5

Brahe, Mogens. (2004) En stubmølles Konstruktion. I: *Bygnings Arkæologiske Studier*. s. 33-40. København K. Kunstakademiets Arkitektskole.

*Byggnadskonstruktionslära (För Timmermän)* (1922) Hermods korrespondensinstitut. Undervisning pr korrespondens. 3. udg. brev 1-10. Malmö

Calame, Francois. (red) (2004) *Bouts de Bois ó Bois de Bout, European Carpenters ó workshop in Normandie*, Die, Editions A Die.

Dauerty, Dave (1997) Square Rules Methods. I: *Timber Framing*, 45, september ó 1997, s. 4-5

Engqvist, Hans Henrik. (1987) Jyske og Fynske Herregårdslader. I: *Bygnings Arkæologiske Studier 1989*. s. 7-32. København K. Kunstakademiets Arkitektskole.

Engqvist, Hans Henrik. (1989) Tømmernumre og andre former for afbindingsmærker anvendt paa bindingsværk og tagværker i verdslige bygninger. I: *Bygnings Arkæologiske Studier 1987*. s. 85-92. København K. Kunstakademiets Arkitektskole.

Godal, Jon Bojer (1994) *Tre til tekking og kleding*. Landbruksforlaget

Guilhemjouan, Marc. (2005) French Scribe Layout I: *Timber frame joinery and design vol 2*. s. 130-138, july 2005.TSG

Hall, Linda, Alcock, N W. (1994). Fixtures and Fittings in Dated Houses 1567-1763 [Temarr]. *Practical Handbook in Archaeology 11*. West Yorkshire.

Hansen, Erik, (1992) Einar Dyggve. I: *Opmaalinger ó Foreningen af 3:DCBR:1892*. s.133-141. København. Kunstakademiets Forlag Arkitektskolen og Arkitektens Forlag.

Herfindal, Kåre. (2004). *Grindbygningen Indføring I ein byggjeteknikk*. Voss. Norges Husflidslag og Vestnorsk kulturakademi.

Hewett, Cecil A. (1997). *English Historic Carpentry*. 2. udg. Sussex. Phillimore & Co Ltd.

Hoffsummer, Patrick (red) (2002) *Les Charpentes du XIe au XIXe Siècle*. Paris. Monum.

Janik, Allan (1991) *Cordelias Tystnad ó Om reflektionens kundskabsteori*. s, 106-144. Carlsson Bokförlag

Kirk, Malcolm. (1994) *The Barn ó Silent Spaces*. London, Thames and Hudson Ltd.

Lewandoski, Jan. (2005) Historic American Roof Trusses ó V. The Evolution of Roof Trusses. I: *Timber Framing*, 76, june 2005, s. 14-24.

Miles, Doug. (2005) Aprés Wittenham í Le Château. I: *the Mortice and Tenon*. 22. s. 6-9.

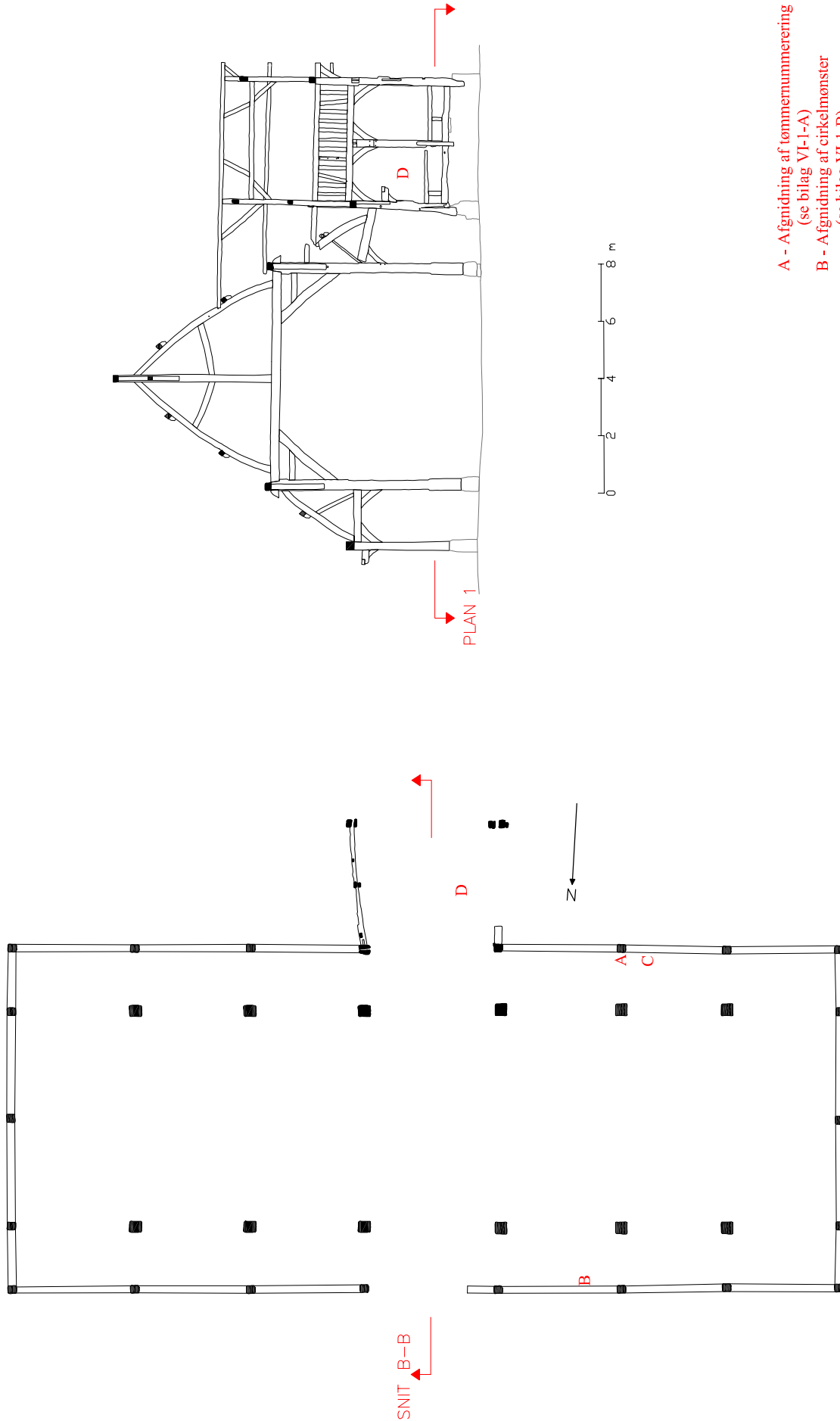
Naud Christiane. (red) (1999) *Sainte Vaubourg au Val de la Haye ó Mille ans d'histoire*. Veneux-les Sablons. Hélioservice.

- Recording Timber-framed Buildings: An Illustrated Glossary [Temamr]. (1996)  
*Practical Handbook in Archaeology* 5. 2. udg. West Yorkshire.
- Rüther, Heinz, Mtalo, Gerard, Mngumi, Eric. (2003). *3D Modelling of Heritage Sites in Africa: A Case Study In The World Heritage Site of Kilwa Kisiwani, Tanzania*.
- Rüther, Heinz, Mngumi, Eric. (2004). *Solid Modelling for Heritage Documentation*
- Sandbor, Sven Olof (1968) *Teknoø EGET HUS ó Bygga nytt, bygga till, bygga om, reparera*. s. 206-207. Stockholm. Teknografiska Museet
- Schelderup, Helge, Storsletten Ola (red) (1999). Grindbygde hus i Vest-Norge, NIKU-seminar om grindbygde hus Bryggens Museum 23-25.03 1998 [Temamr]. *NIKU Temahefte 30*. Oslo. NIKU
- Schelderup, Helge, Storsletten Ola (red) (2000). Grindbygde hus i Vest-Norge, Eksempelsamling. [Temamr]. *NIKU Temahefte 34*. Oslo, NIKU
- Schmidt, Holger. (1999) *Vikingetidens byggeskik i Danmark*. s. 99-153. Århus. Aarhus Universitetsforlag.
- Sjömar, Peter (1999) *Korvinden på Torpa Kyrka*. Rapport 1999:3. Dacapo Hantverksskola
- Sjömar, Peter, Hansen, Erik. (2000) *Byggnadsuppmätning, Historik och Praktik*. s.7-19 og s.63-160. Stockholm. Riksantikvarieämbetet.
- Sjömar, Peter, Palmqvist, Lena. (red). (2006) *August Holmberg Byggnadslära*. Stockholm, Nordiska Museet.
- Sobon, Jack A. (1994) *The Scribe Rule or The Square Rule ó Traditional Timber Frame Layout Systems*. 2. udg.
- Stenning, D. F., Andrews, D.D. (red) (2002) *Regional Variation In Timber-Framed Building in Englang and Wales Down to 1550*. 2. udg. Essex. Crown.
- Varming, Jens Chr. (1989) Tagværker fra Toreby Kirke I: *Bygnings Arkæologiske Studier 1989*. s. 81-84. København K. Kunstakademiets Arkitektskole.

### **Elektroniske Kilder:**

- Epau, Frédéric. (2006 ?) *Løapport de løarchéologie des charpentes pour løétude historique et architecturale de løéglise de la Trinité de Fécamp*.  
Hentet fra {øhttp://www.unicaen.fr/mrsh/crahm/revue/tabularia/epaud.html} d. 8. marts 2007
- Walker, John. (1999) *Late 12<sup>th</sup> & Early 13<sup>th</sup> Century Aisled Buildings: A Comparison*.  
Hentet fra {øhttp://www.ccurrie.me.uk/vag/walker/aisled1.html} d. 9. februar 2007.

# Bilag I-1

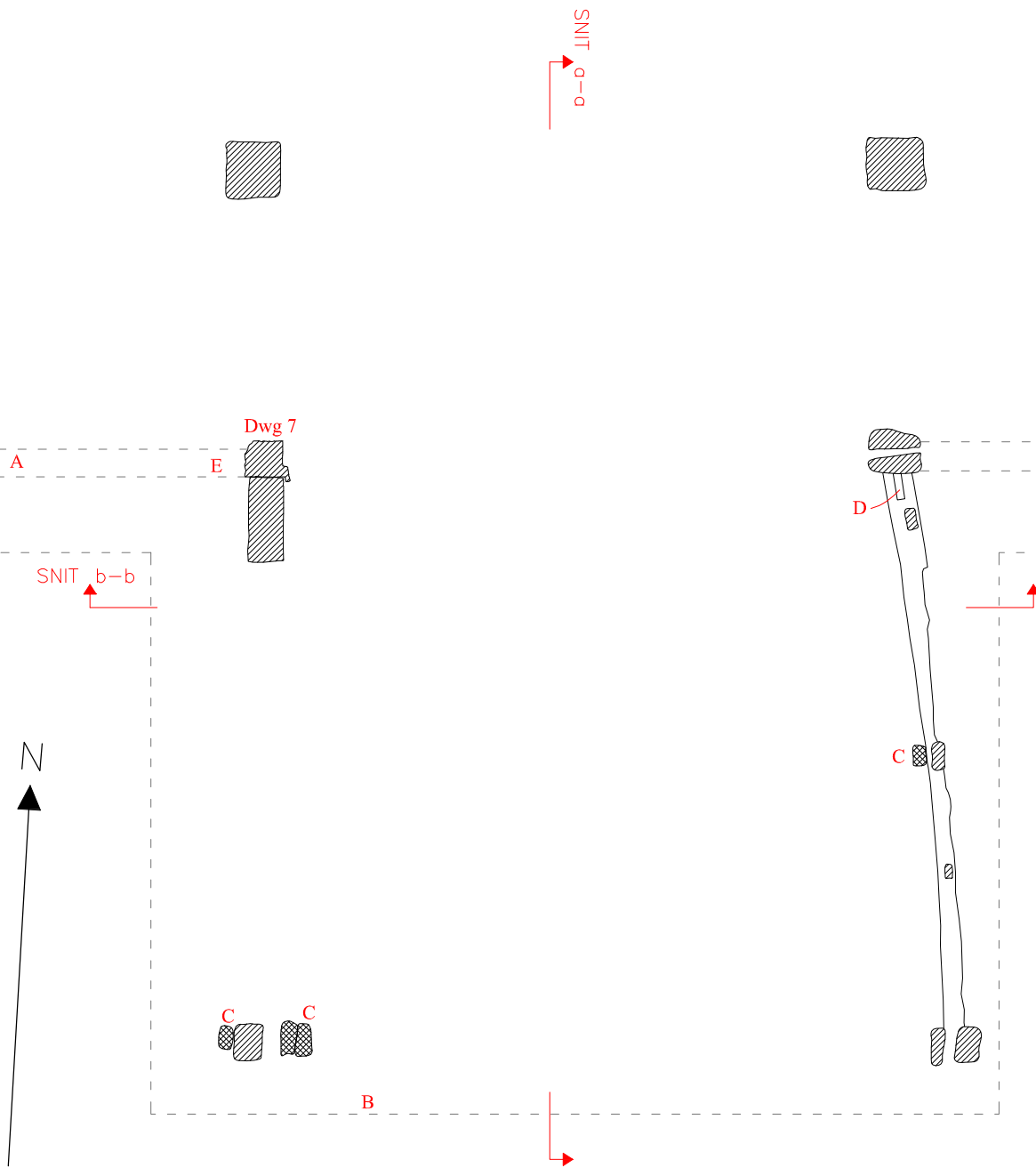


- A - Afgiining af tømmernummerering (se bilag VI-1-A)
- B - Afgiining af cirkelmønster (se bilag VI-1-B)
- C - Figur 24 og 25
- D - Indgangsportalen

STED	DWG. NR.	TITEL	SKALA
Aclou, Normandiet, Frankrig	1	Hovedplan og snit	1:200
OPMÅLING	RENTEGNING	INSTITUTION	DATO
U. Lassen & M. Gustafsson	U. Lassen	GU / Dacapo	2007-03-05



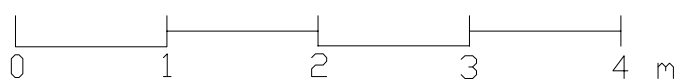
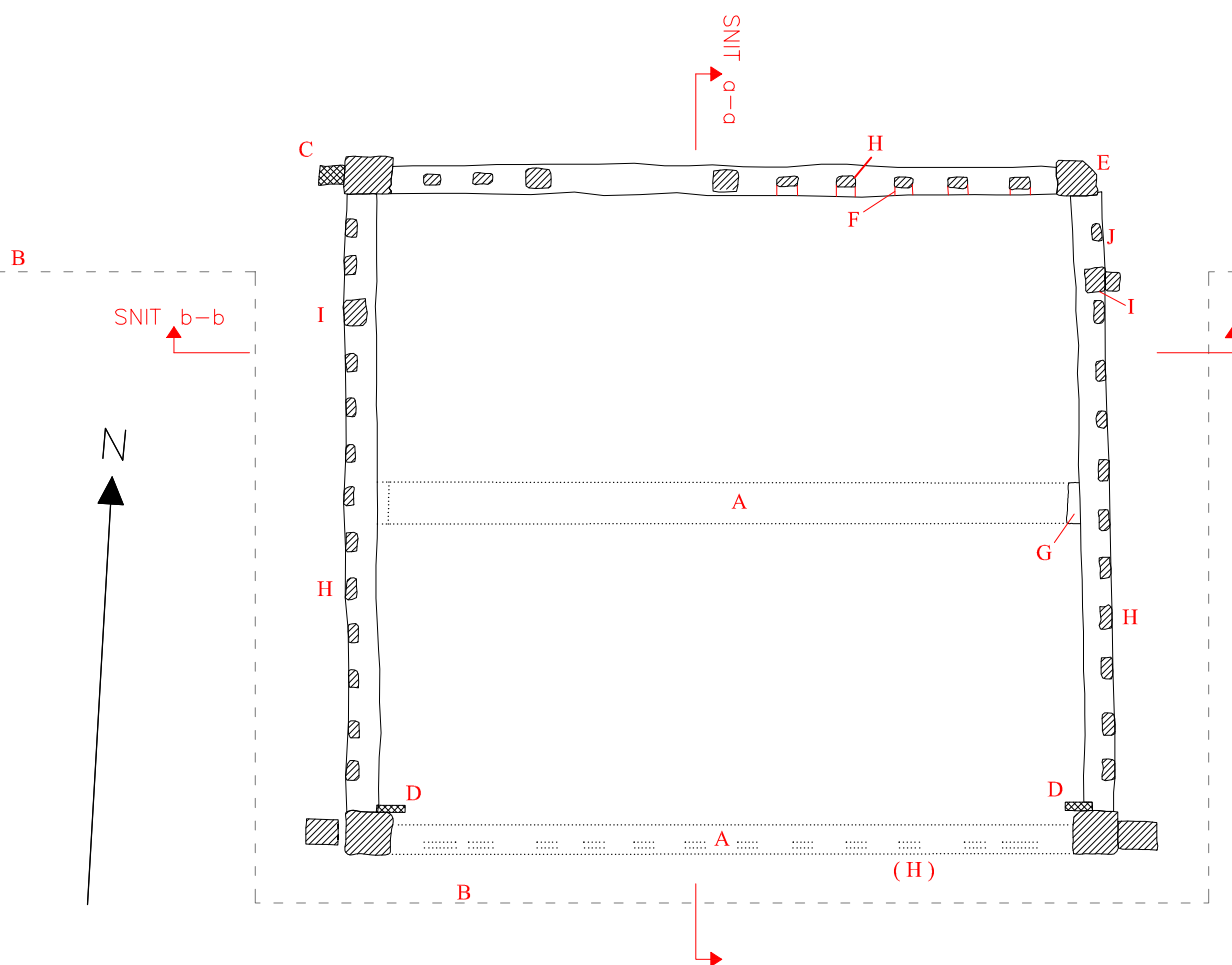
# Bilag I-2



- A - Ladens væglinjer
- B - Tagets konturlinje
- C - Nye stolper som støtter den gamle
- D - Hul efter løs tap i Fodremmen
- E - billede fra bilag V-5-F

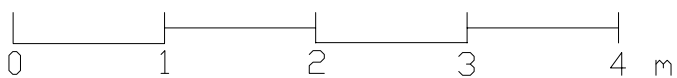
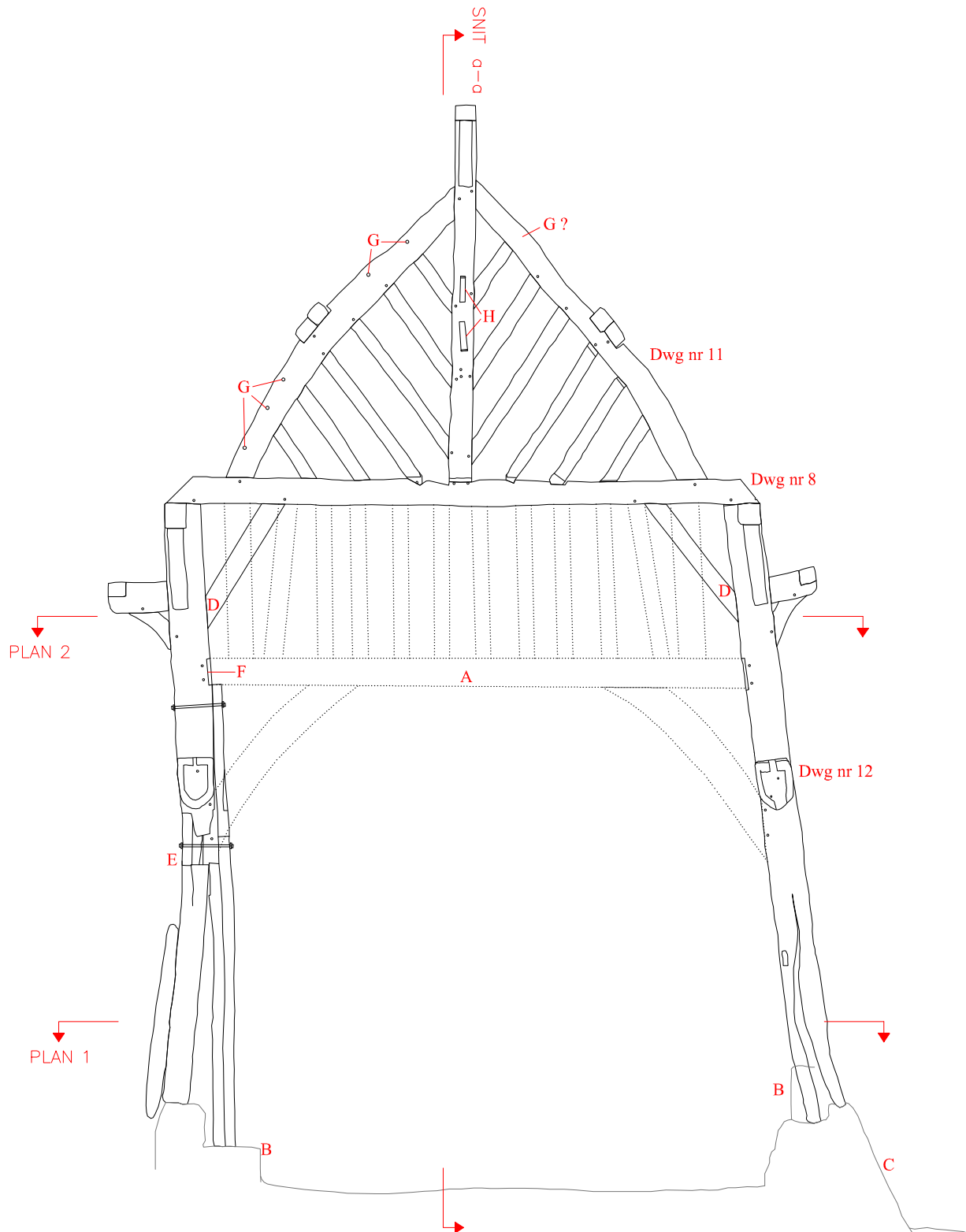
STED Aclou, Normandiet, Frankrig	DWG. NR. 2	TITEL Plan 1	SKALA 1:50
OPMÅLING U. Lassen & M. Gustafsson	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATO 2007-03-05

# Bilag I-3



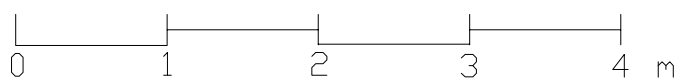
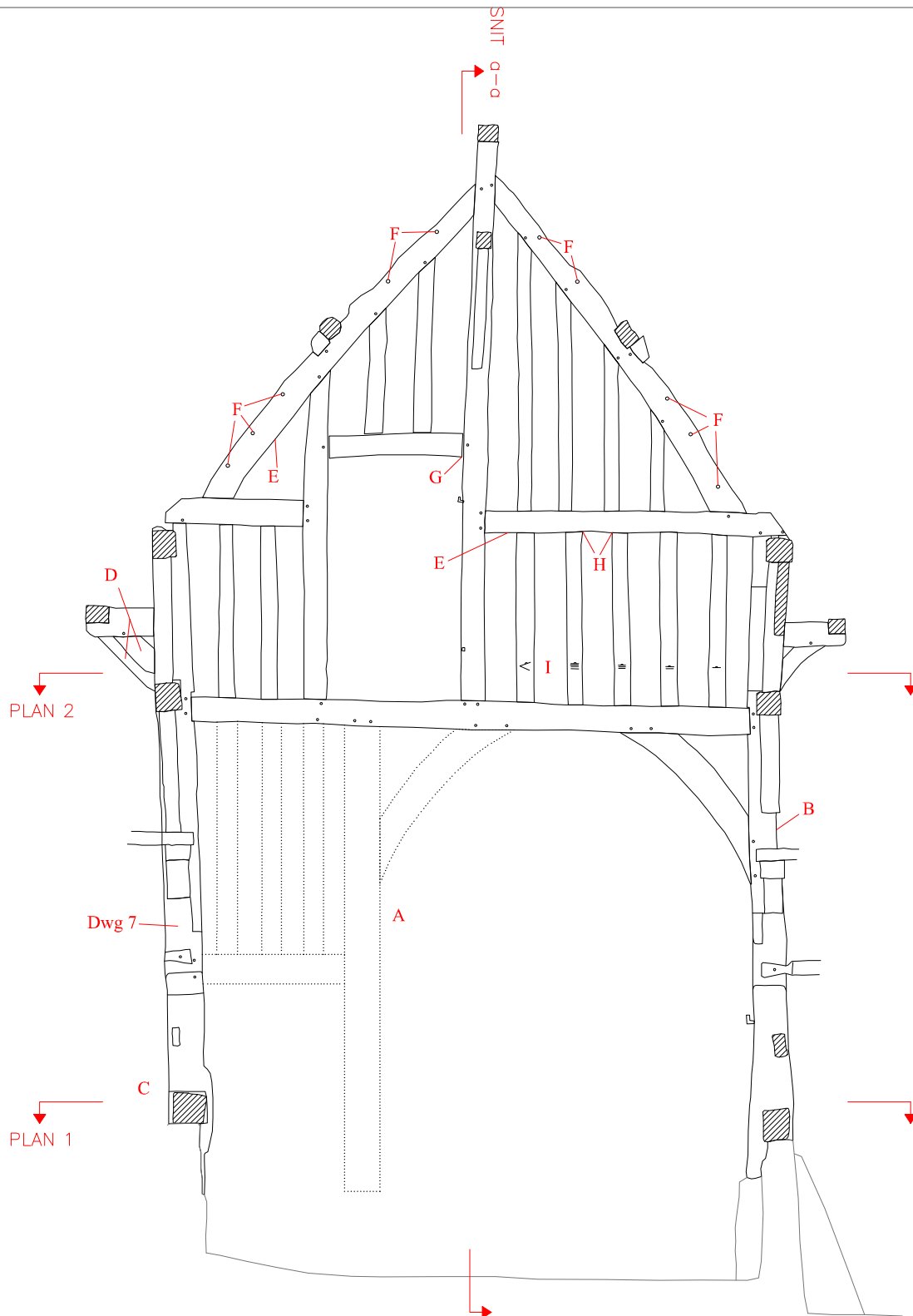
- A - Rekonstruktion af BJ og taphuller
- B - Tagets konturlinje
- C - Nyt SB som holder TB
- D - Nye SB fastgjort med søm
- E - ST CD Stærkt beskadiget
- F - Ridser ved alle FT
- G - Spor efter Bisaigue ? (Stemmejern)
- H - FT er centreret på væg C, men flugter med yderkanten på væg B og D (og A)
- I - Større FT som støtte for KN er ikke placeret symmetrisk i forhold til hinanden
- J - Figur 47 - FT med "bastard"-tap

STED Aclou, Normandiet, Frankrig	DWG. NR. 3	TITEL Plan 2	SKALA 1:50
OPMÅLING U. Lassen & M. Gustafsson	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATO 2007-03-05



- A - Rekonstruktion af BB, SB og FT
- B - Støbt beton (se bilag V-2-E)
- C - Støttefundament under væg D (se bilag V-2-F)
- D - Nye skråstivere fastgjort med søm
- E - ST AB er savet over? (se bilag V-3-A)
- F - Figur 52 - Borhuller i bunden af taphullet
- G - Nagelhuller Ø 28 på venstre SP. - ikke på højre?
- H - El-indtag til laden sidder på KS
- I - Taphul?

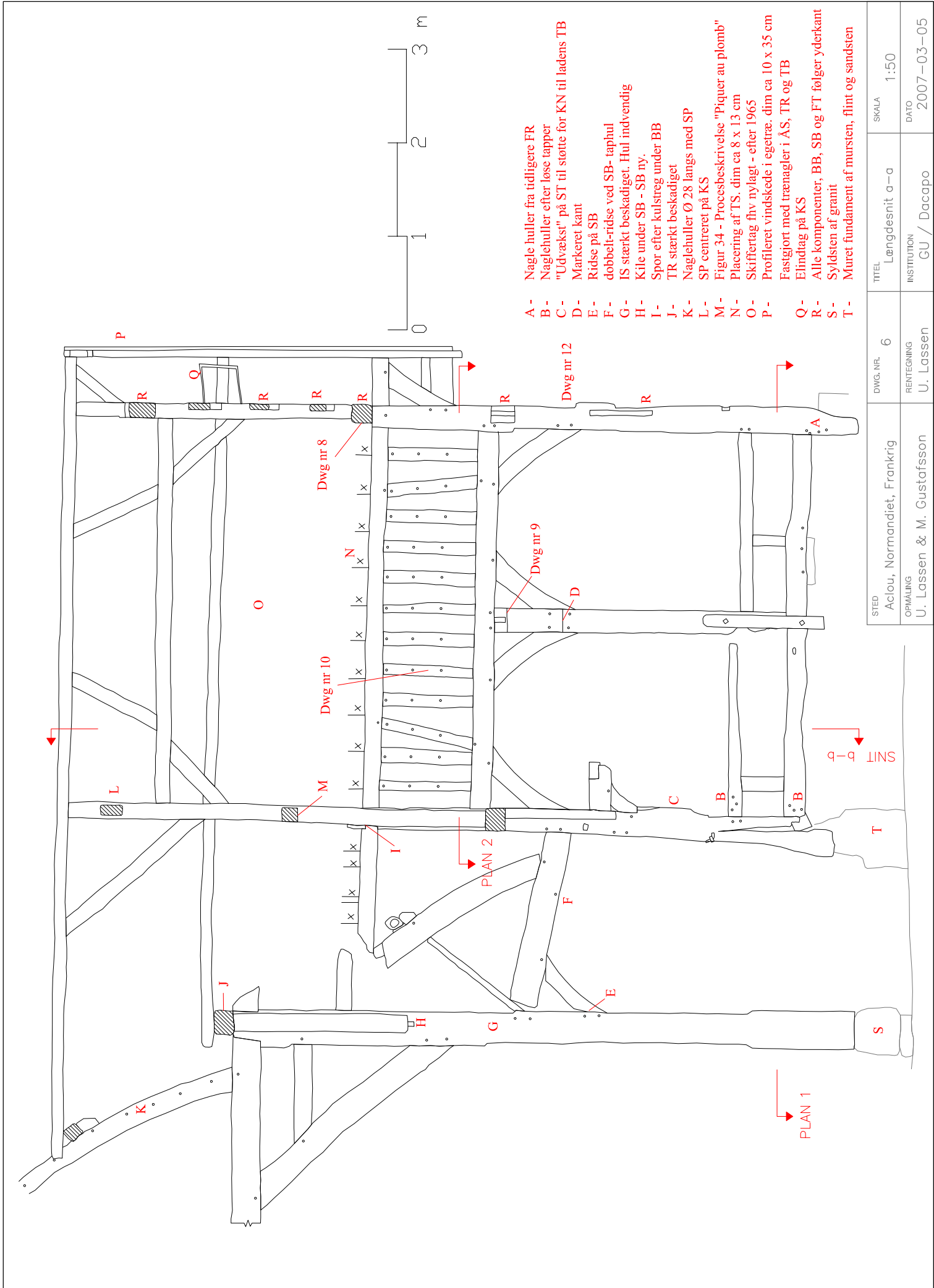
STED Aclou, Normandiet, Frankrig	DWG. NR. 4	TITEL Facade A	SKALA 1:50
OPMÅLING U. Lassen & M. Gustafsson	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATO 2007-03-05



- A - Rekonstruktion af ST, SB, LH OG FT
- B - ST-CD stærkt beskadiget
- C - FR-B er mindre end huset på ST BC
- D - KN og SB er begge ikke oprindelige
- E - Spor efter kulstreg under SP og BB
- F - Naglehuller Ø 28 på begge spær
- G - Figur 34 - Procesbeskrivelse "Piquer au plomb"
- H - Tydelige ridser under BB ved hvert FT
- I - Figur 51 - Nummerering i underkant af hvert FT
- J - Taphul ?

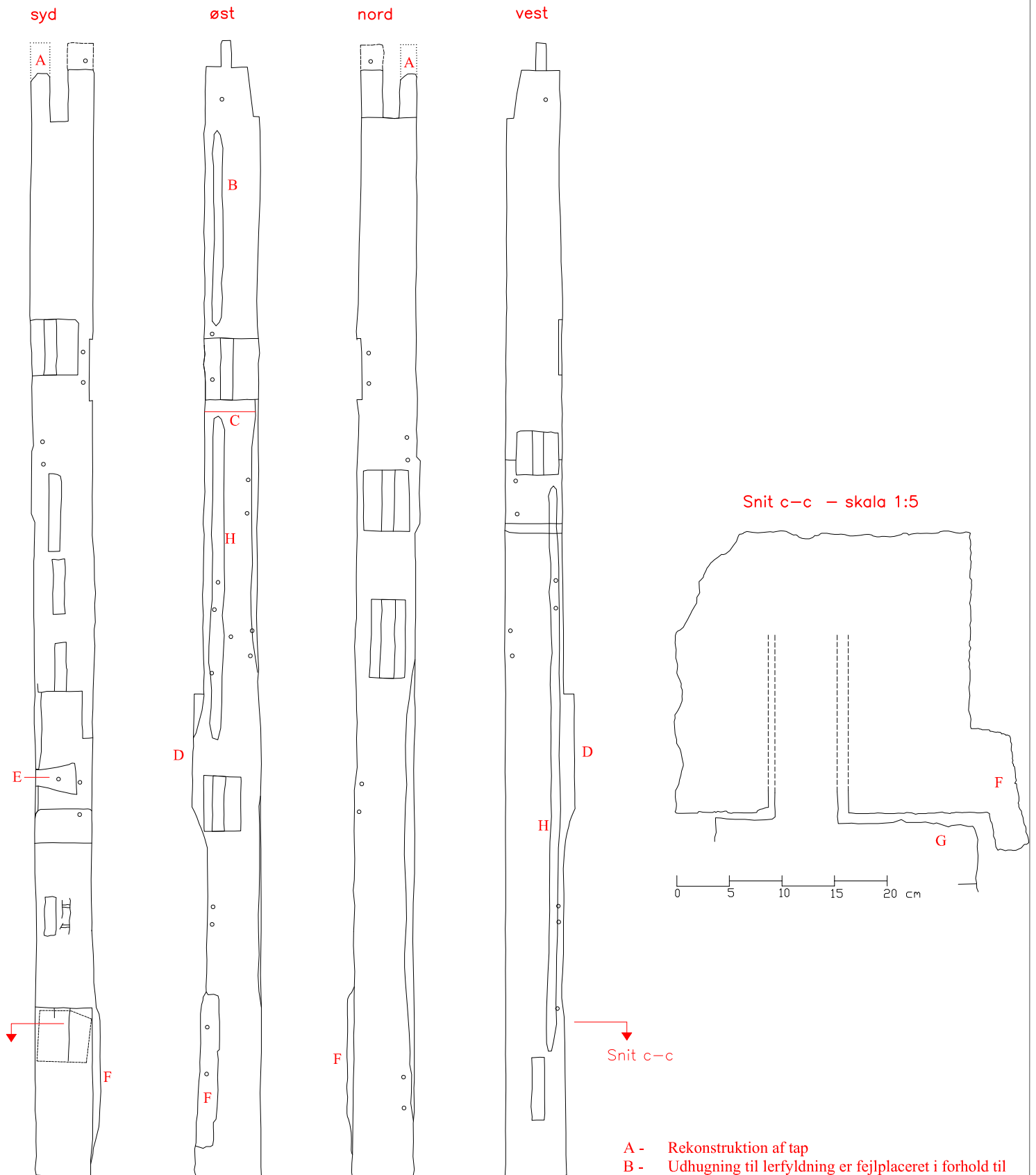
STED Aclou, Normandie, Frankrig	DWG. NR. 5	TITEL Tværsnit b-b	SKALA 1:50
OPMÅLING U. Lassen & M. Gustafsson	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATO 2007-03-05

# Bilag I-6



STED	DWG. NR.	TITEL	SKALA
Aclou, Normandie, Frankrig	6	Længdesnit a-a	1:50
OPMÅLING	RENTEGNING	INSTITUTION	DATE
U. Lassen & M. Gustafsson	U. Lassen	GU / Dacapo	2007-03-05

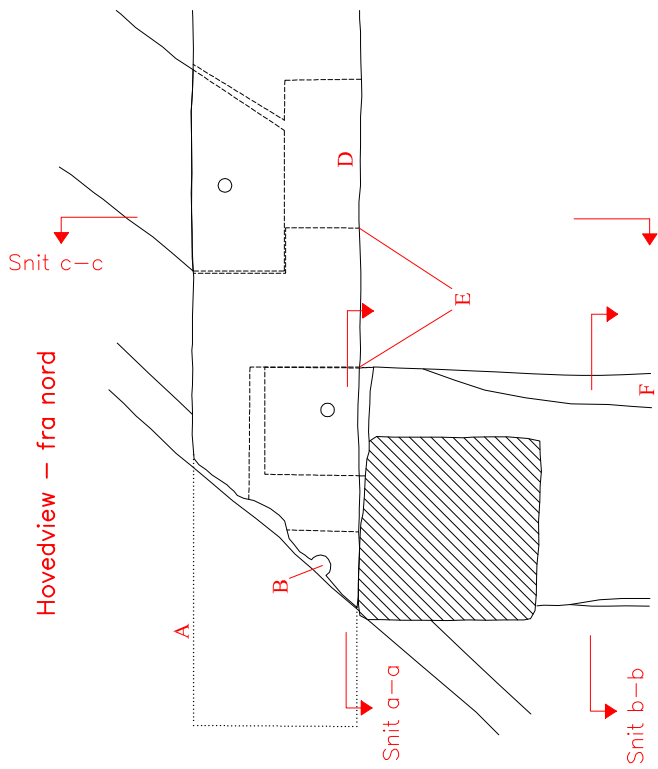
# Bilag I-7



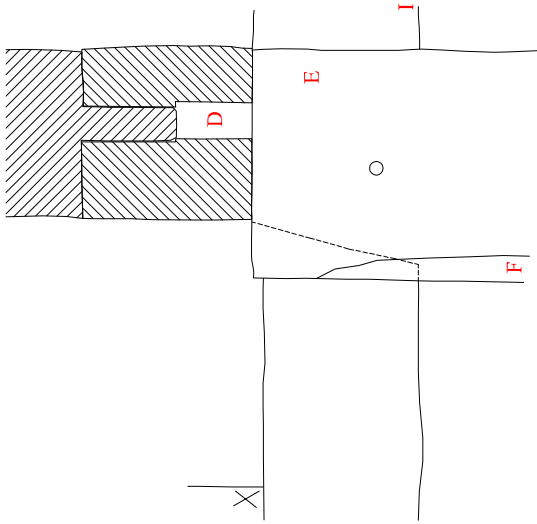
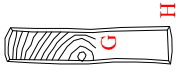
- A - Rekonstruktion af tap
- B - Udhugning til lerfyldning er fejlplaceret i forhold til FT (se evt. bilag 1-3)
- C - Ridse 6 cm under huset til BB ?
- D - "Udvækst" til støtte for KN til ladens TB
- E - Svalehaleformet bladudskeering til en påbladet ranke
- F - En slags udvækst på ST - dørkarm ?
- G - FR-B er mindre end huset på ST-BC
- H - Udhugning til lerfyldning - økse ?

STED Aclou, Normandie, Frankrig	DWG. NR. 7	TITEL Stolpe BC	SKALA 1:25 & 1:5
OPMÅLING U. Lassen & M. Gustafsson	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATO 2007-03-05

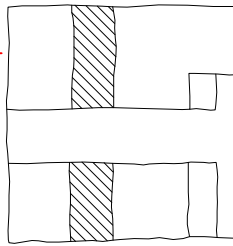
Hovedview – fra nord



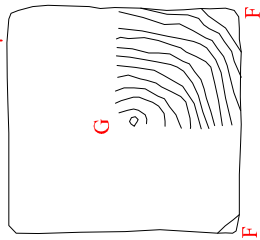
Spær – tap nedefra



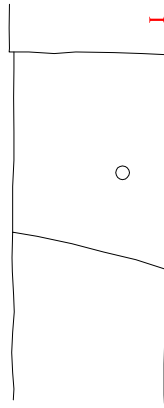
Snit a-a – stolpe



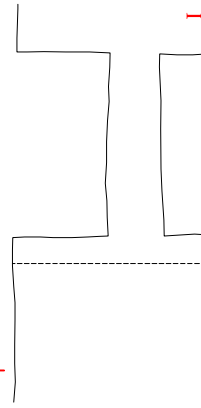
Snit b-b – stolpe



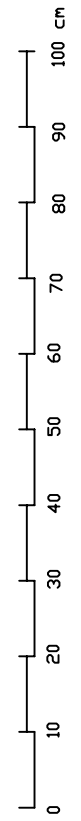
Toprem – snit c-c



Toprem ovenfra



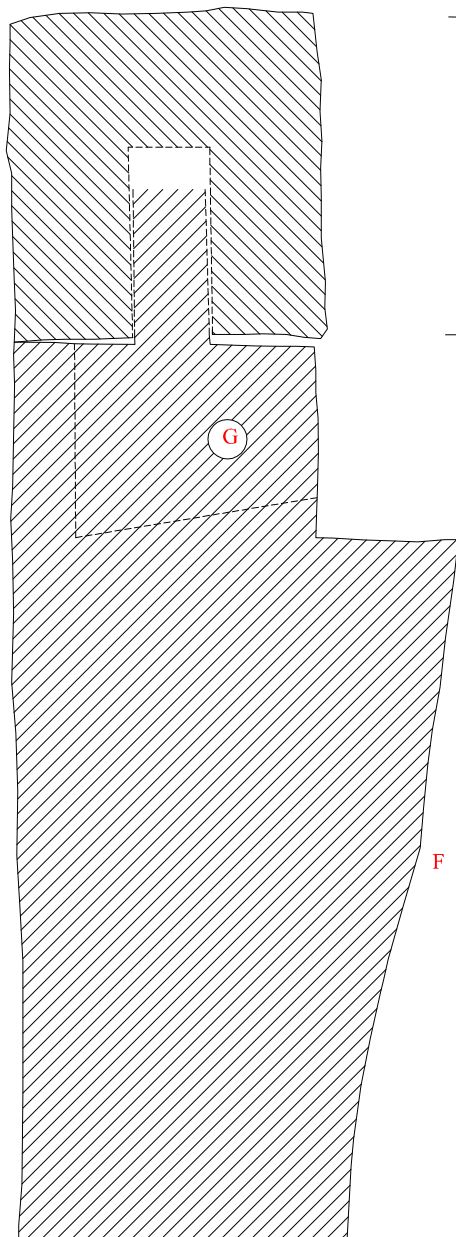
- A - Forsøg på rekonstruktion - muligt udsæende under arbejdsprocessen
- B - Resier efter naglehul
- C - Tagspær
- D - FT mangler
- E - Ridser under BB ved ST og FT-taphul
- F - Yderved
- G - Kermens placering.
- H - Årsringe og afstande mellem disse stemmer ikke
- I - Små faser på tappen - økse/stemmejern/bisaigae
- I - TR fortsætter ud og går igennem vindskeden



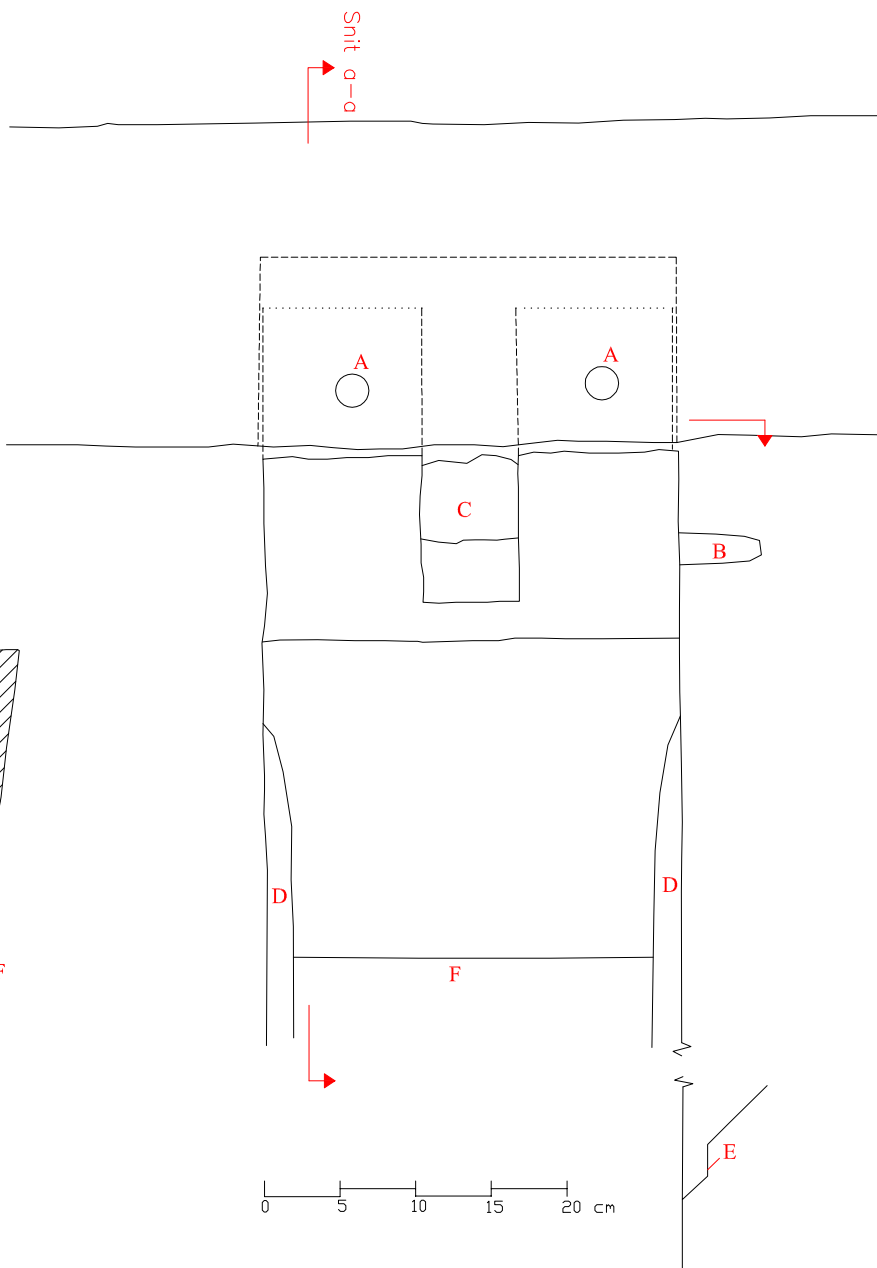
STED	DWG. NR.	TITEL	SKALA
Aclou, Normandiet, Frankrig	8	Stolpe AD – TOP	1:10
OPMÅLING U. Lassen & M. Gustafsson	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATE 2007-03-05

# Bilag I-9

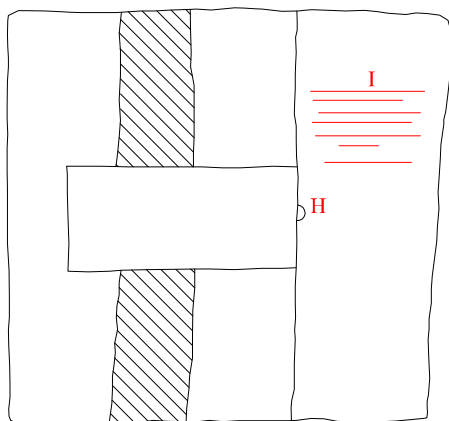
Snit a-a



Snit b-b



Snit b-b

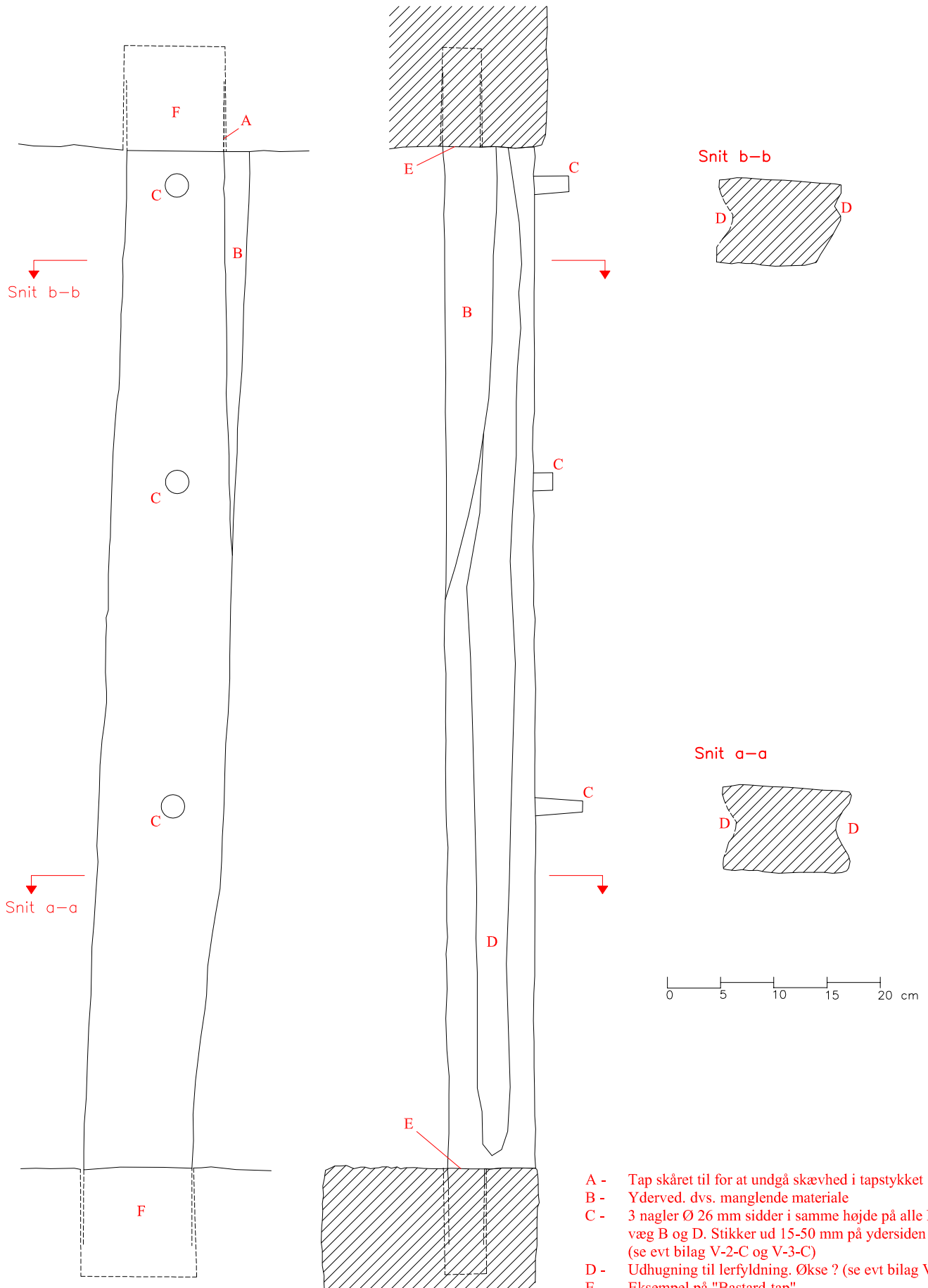


- A - Naglehuller Ø 22 mm
- B - Naglen stikker ud 50 mm
- C - Rester af tappen fra BJ
- D - Små faser som udsmykning på ST
- E - Hugget i overkant af tappen på SB for tilpasning til taphullet
- F - Markeret kant
- G - Naglehul på taprest har spor efter "TIRE" (se figur 53) Nagle Ø 26 mm
- I - Mærker efter stemmejern/bisaigüe
- H - Kernens placering

STED Aclou, Normandie, Frankrig	DWG. NR. 9	TITEL Stolpe D - TOP	SKALA 1:5
OPMÅLING U. Lassen	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATE 2007-03-05



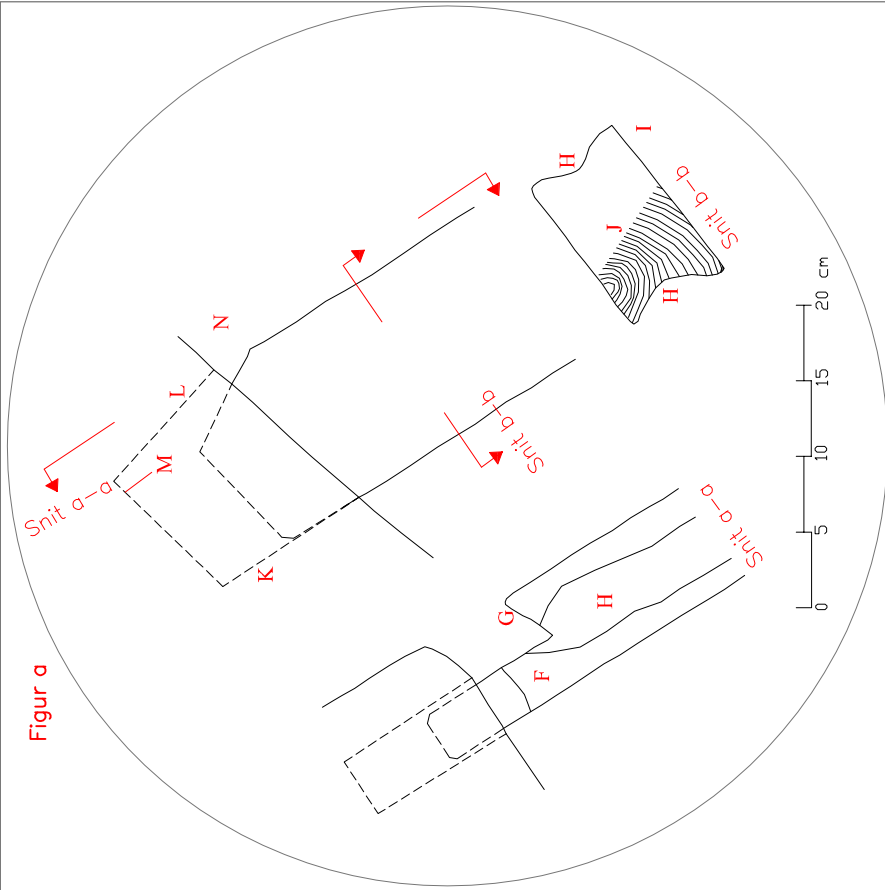
# Bilag I-10



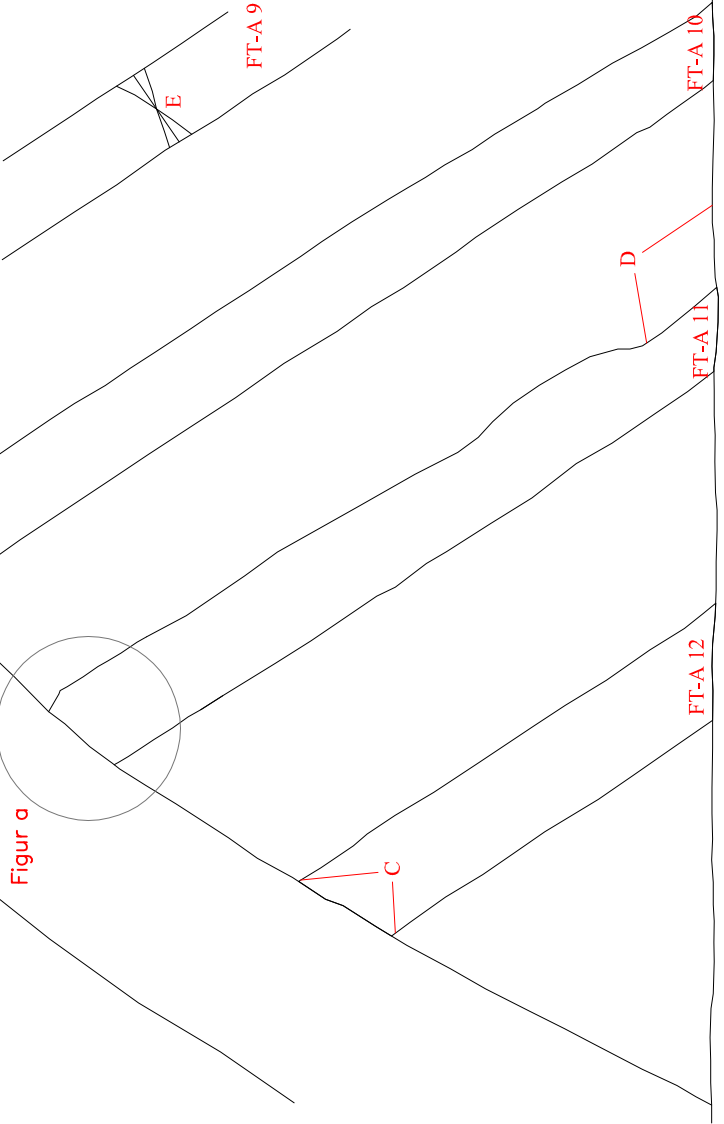
- A - Tap skåret til for at undgå skævhed i tapstykket
- B - Yderved. dvs. manglende materiale
- C - 3 nagler Ø 26 mm sidder i samme højde på alle FT i væg B og D. Stikker ud 15-50 mm på ydersiden (se evt bilag V-2-C og V-3-C)
- D - Udflugning til lerfyldning. Økse ? (se evt bilag V-3-F)
- E - Eksempel på "Bastard-tap"
- F - Tappen er udført i fuld bredde af FT

STED Aclou, Normandiet, Frankrig	DWG. NR. 10	TITEL Væg D - FT-D 5	SKALA 1:5
OPMÅLING U. Lassen	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATO 2007-03-05

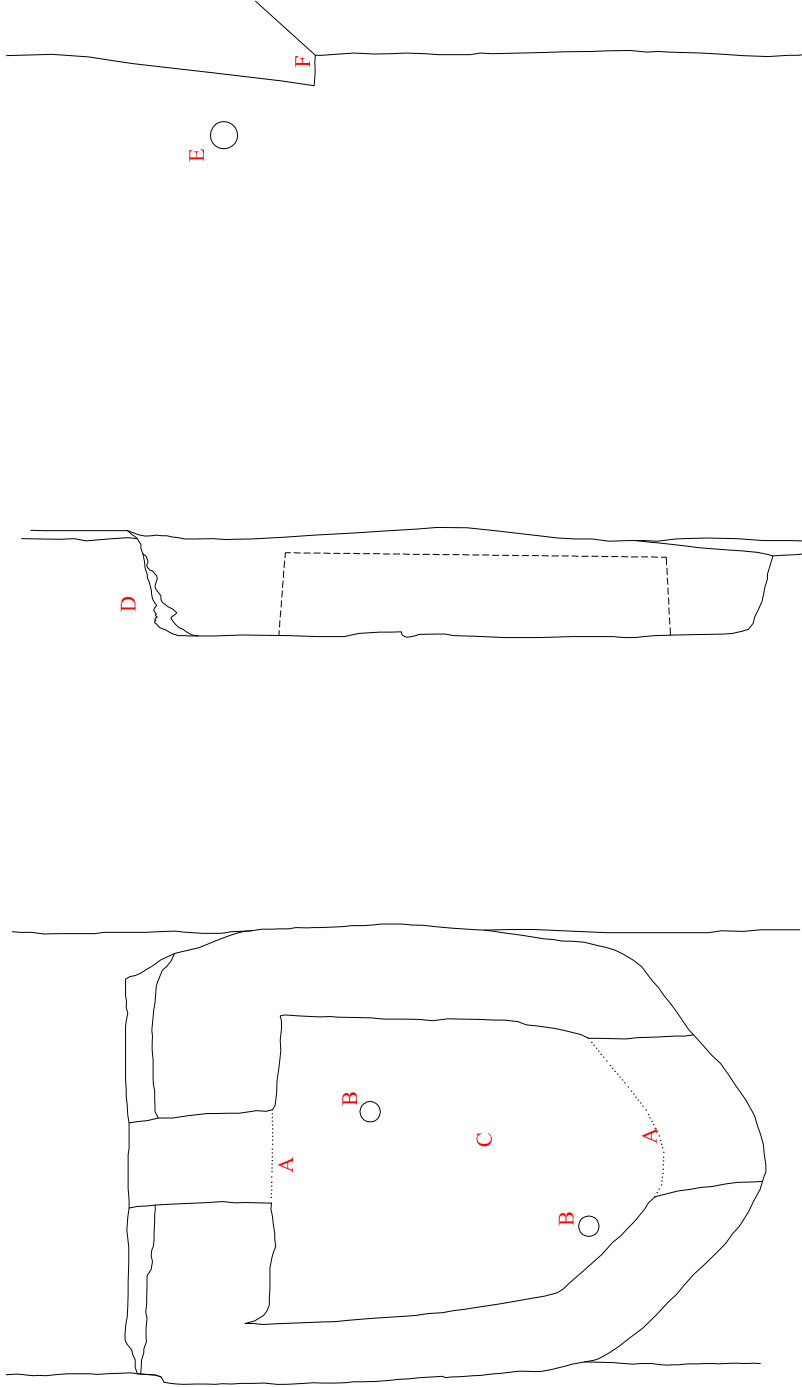
Figur a



- A - Støtte for AS er tappet fast i SP
- B - Nagle Ø 18 mm på FT-A 10, men ikke på FT-A 11-12
- C - Hugget på begge sider af tappen for tilpasning
- D - BB og FT stærkt medtagne af vejr og vind
- E - Lod-mærke ? Ikke på den bindige side ?
- F - Eksempel på "bastard"-tap
- G - "Skæg" på FT som tilsvare formen på SP
- H - Udhugning til lerrfyldning. Økse ?
- I - Inderside - kransavet overflade
- J - Kernens placering. Årsringe og afstande mellem disse stemmer ikke.
- K - Taphullet følger retingen fra FT
- L - Taphullet går vinkelret mod retingen af SP
- M - Rundt hul efter bor i bunden af taphullet (se figur 52)
- N - Hugget med økse/stemmejern/bisauge for tilpasning

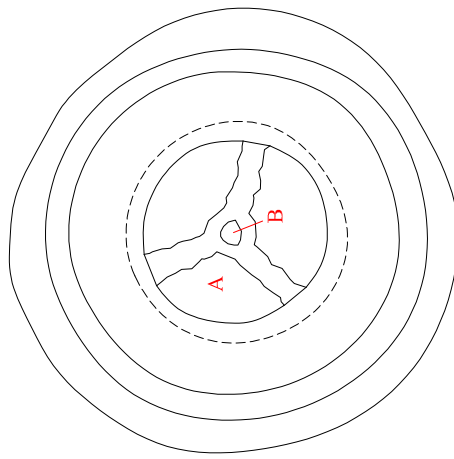
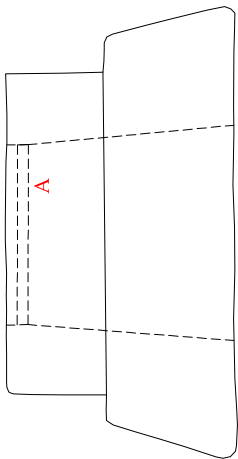


STED	DWG. NR.	TITEL	SKALA
AcLou, Normandiet, Frankrig	11	Væg A - FT- A 9-12	1:10 & 1:5
OPMÅLING	RENTEGNING	INSTITUTION	DATE
U. Lassen & M. Gustafsson	U. Lassen	GU / Dacapo	2007-03-05

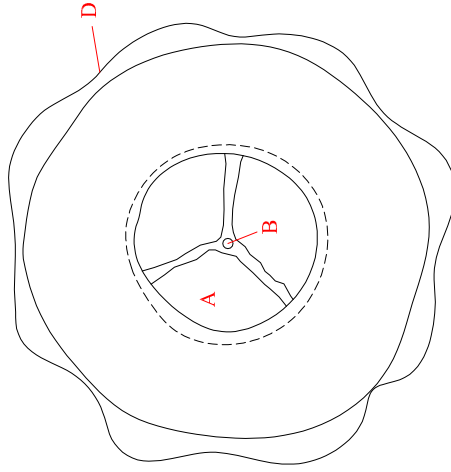
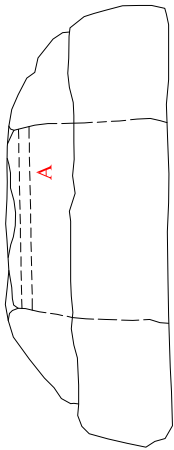


- A - Rekonstruktion af inderkonturer
- B - Naglehuller med rester af nagler
- C - Store gennemgående sprækker
- D - Overkant er stærkt medtaget af vejr og vind
- E - Naglehul Ø 18 mm
- F - Ansats til SB

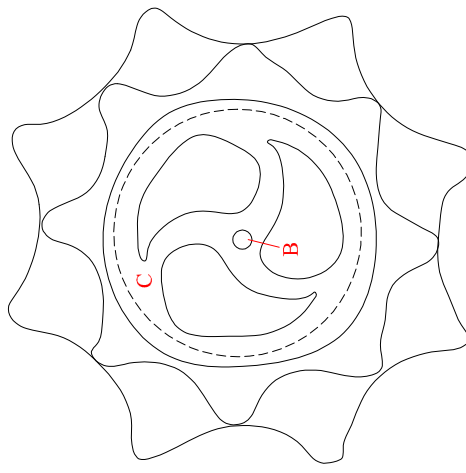
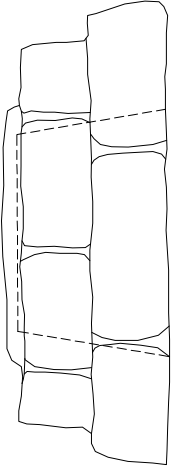
STED Aclou, Normandiet, Frankrig	DWG. NR. 12	TITEL Vaabenskjold – Stolpe AD	SKALA 1:5
OPMÅLING U. Lassen & M. Gustafsson	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Daccapo	DATO 2007-03-05



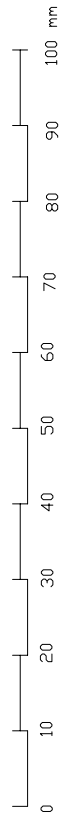
Bly-lod fra ca 1950 (F. Calame)



Bly-lod fra ca 1900 (F. Calame)

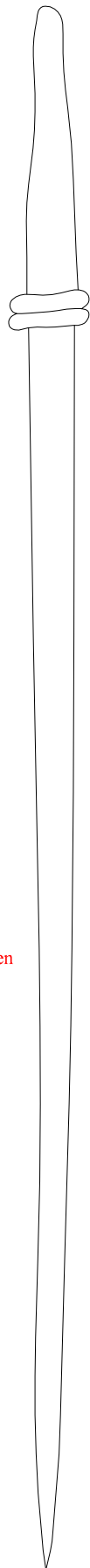


Bronze-lod fra ca 1800 (F. Calame)



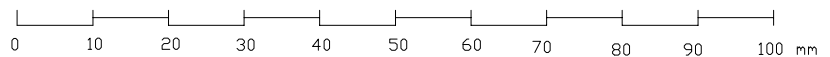
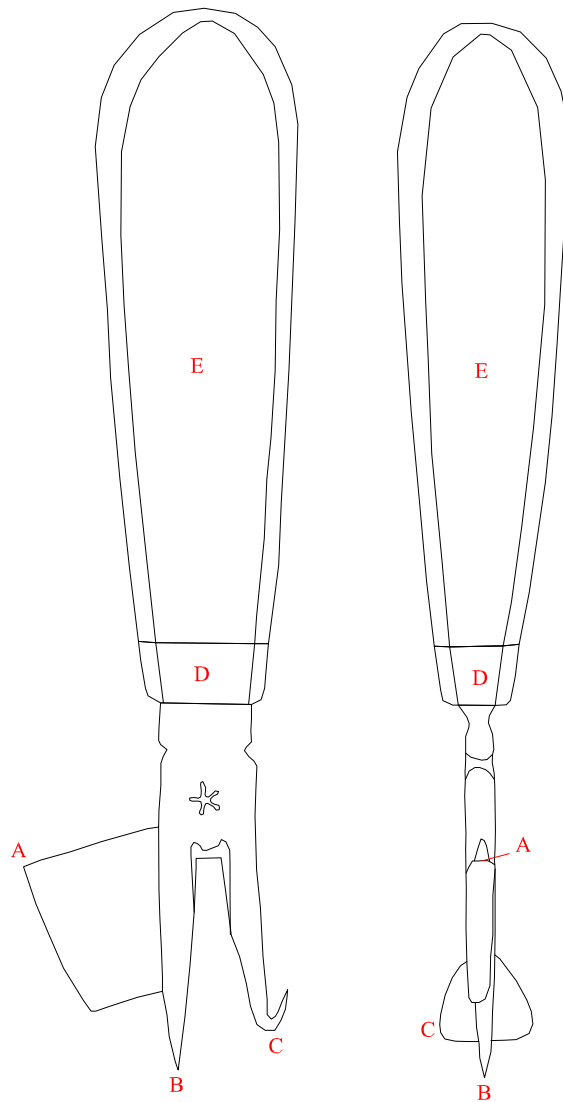
- A - Metal-snore snurret sammen til centerpunktet.
- B - Hullet hvor snoren fastgøres
- C - Helstøbt med hul og omhyggelig detaljering
- D - Meget slidte konturer

STED Aclou, Normandiet, Frankrig	DWG. NR. 13	TITEL Værktøj – lod	SKALA 1:1
OPMÅLING U. Lassen & M. Gustafsson	RENTENING U. Lassen	INSTITUTION GU / Daccapo	DATE 2007-03-05



Ridsestål som skærer de finere ridser under opmærkningsprocessen (Piquer au plomb)

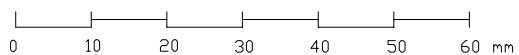
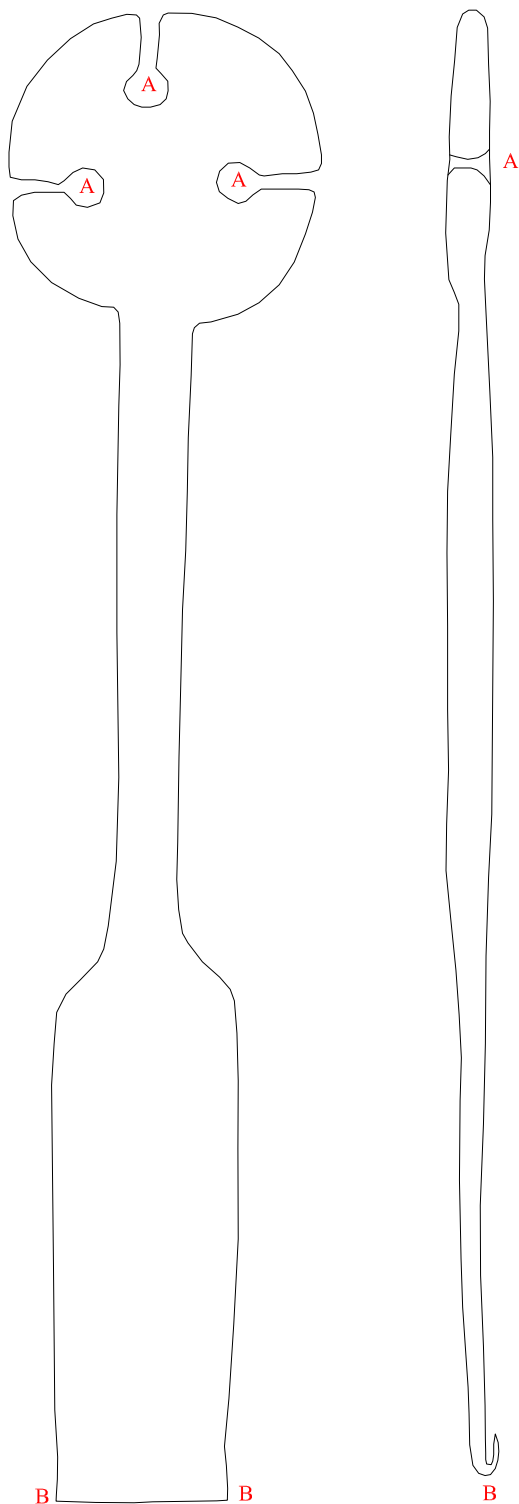
Nummereringsværktøj til at udskære cirkler og linjer med lidt bredere spor



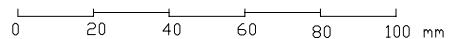
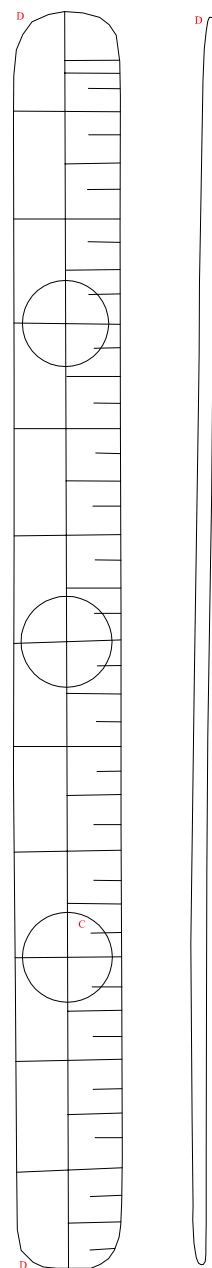
- A - Smalt huljern som anvendes til linjer
- B - Spidsen som udgør centerpunktet ved udskæring af cirkler
- C - Smalt huljern som laver selve cirkelen
- D - Metalstykke af messing mellem skaft og stål
- E - Skaft i mørkt løvtræ

STED Aclou, Normandie, Frankrig	DWG. NR. 14	TITEL Værktøj – opmærkning	SKALA 1:1
OPMÅLING U. Lassen	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATO 2007-03-05

Ridsestål med smalle huljern til udskæring af lidt bredere linjer. Til Nummerering



Lineal / målestok i mørkt løvtræ

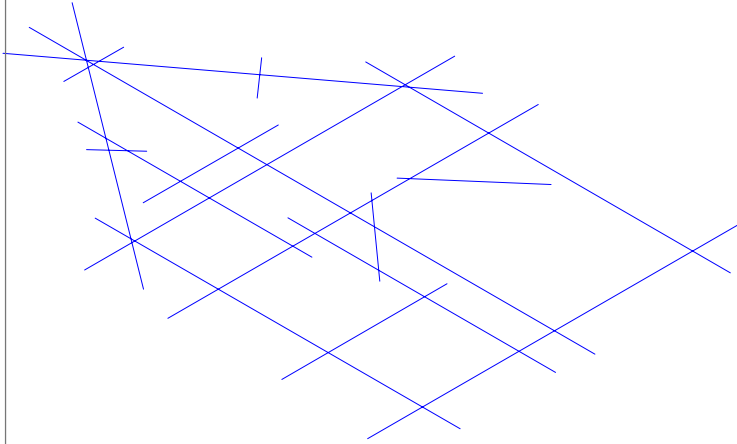


- A - Huller til at bøje tænderne på savklinger. 3 forskellige størrelser
- B - Den skærende del - Smalt huljern
- C - Cirkler og linjer er ridset ind i træet og farvet med en mørkere tone end træet
- D - Hjørnerne er slidt runde men længden er næsten intakt

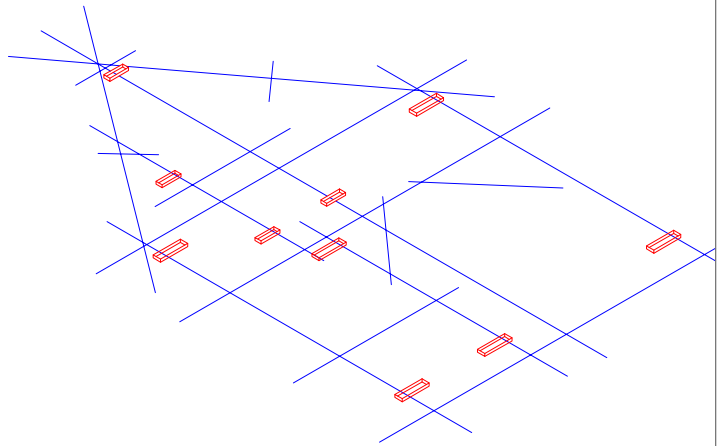
STED Aclou, Normandiet, Frankrig	DWG. NR. 15	TITEL Værktøj – lineal og Rainette	SKALA 1:1 & 1:2
OPMÅLING U. Lassen	RENTEGNING U. Lassen	INSTITUTION GU / Dacapo	DATO 2007-03-05

# Bilag I-16

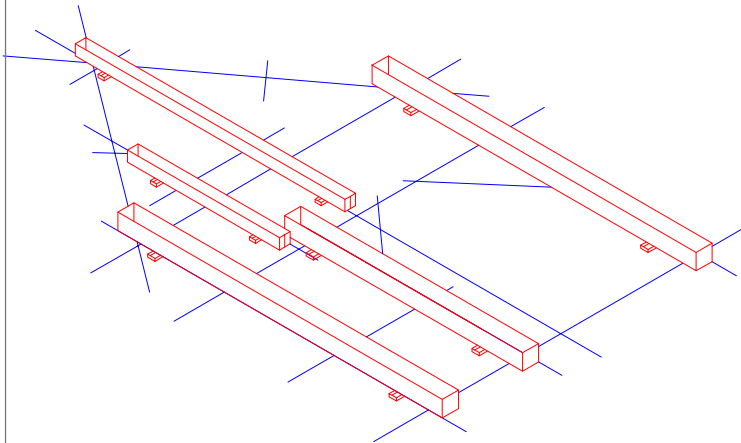
Opsnøring



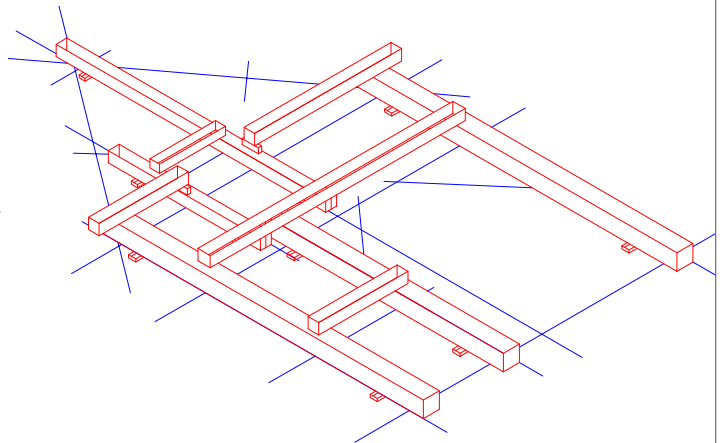
1. udlægning – klodser



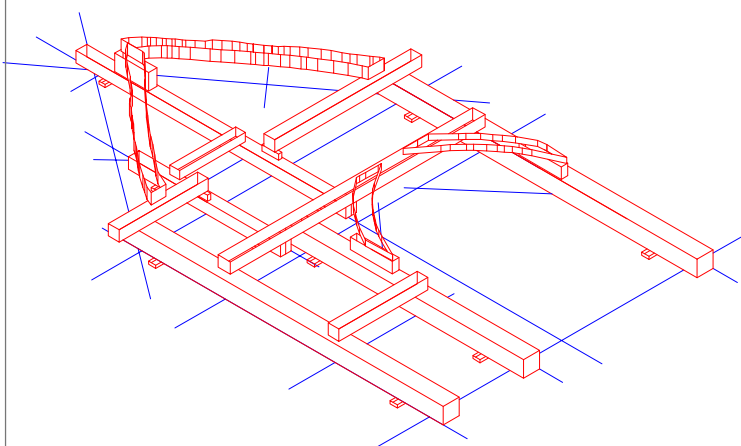
1. udlægning – vertikalt bærende tømmer



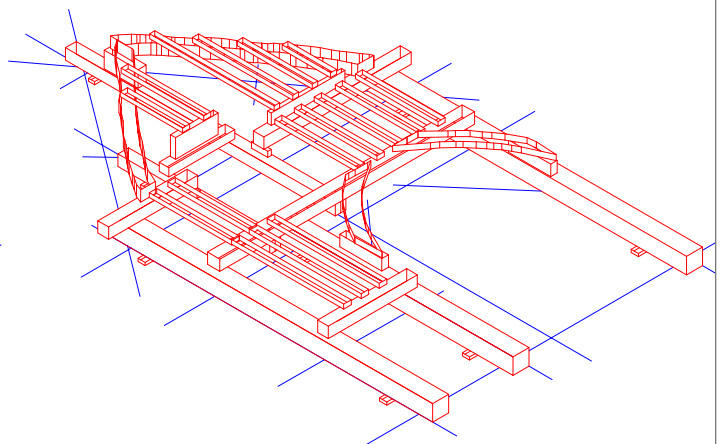
2. udlægning – horisontalt bærende tømmer



3. udlægning – Spær og Skråbånd



4. udlægning – Fyldtømmer



DWG. NR. 16

TITEL  
Proces skitser – Tværsnit b-b

SKALA  
1:100

RENTEGNING  
U. Lassen

INSTITUTION  
GU / Dacapo

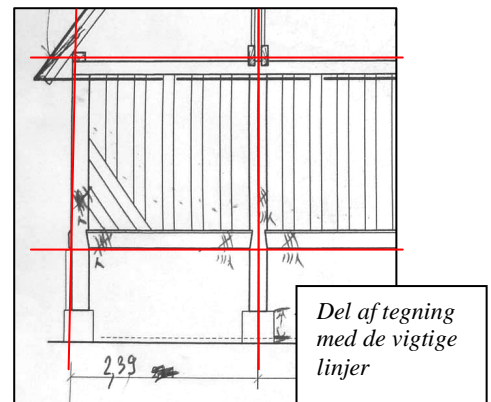
DATO  
2007-05-10

## Piquer au plomb – S.A.A. Desperrois et fils

*En procesbeskrivelse af en gammel fransk byggeteknik som anvendes i dag.*

Man udfærdiger en tegning, hver facade for sig, hvor de vigtige mål er:

- Hjørnestolpernes yderkant
- Midterstolpernes midterlinje
- Topremmens overkant
- Fodremmens underkant.



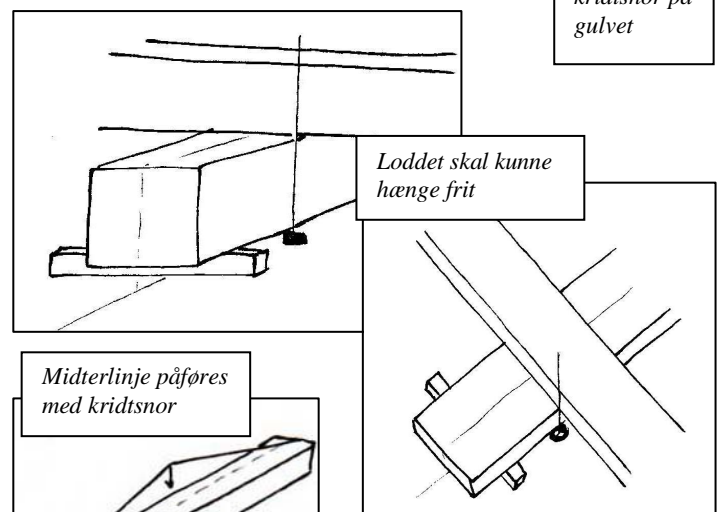
Disse linjer lægges ud på et plant gulv med kridtsnor i skala 1:1. Alle mål kontrolleres.

- Alle linjer føres et stykkelængere ud end tegningen viser, for at have disse linjer at sigte efter.

Materiale findes til alle dele.

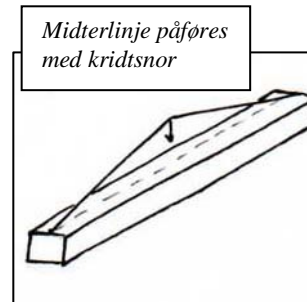
Ud fra linjerne lægger man små klodser med en højde på 5 cm som støtte for stolperne.

- Klodserne skal have samme højde.
- VIGTIGT: Af hensyn til det senere moment, hvor samlingerne skal loddes, lægges klodserne på steder hvor der IKKE er samlinger.
- Klodserne skal gøre det muligt for loddet at komme ind under stolperne, så snoren kan komme ind og røre træet



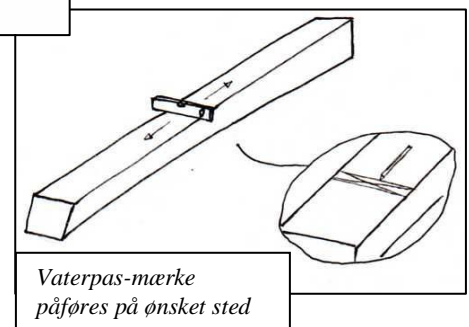
Stolperne lægges ud på klodserne:

- Hjørnestolpers yderkant følger linjen.
- Midterstolper mærkes med midterlinje.
- Skæve stolper skal mærkes med midterlinjer, som derefter anvendes til at lægge tømmeret i vater



Stolperne justeres med vaterpas så de ligger bedst muligt.

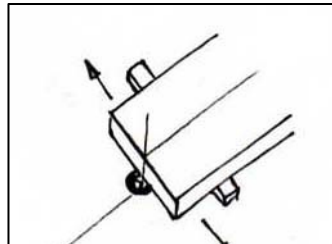
- Kiler stikkes ind til ønsket position opnås.
- Et sted på stolpens overside findes, hvor stolpen er præcis i vater.4
- Vaterpas-mærke påføres stolperne, så man altid kan finde tilbage til den samme position.



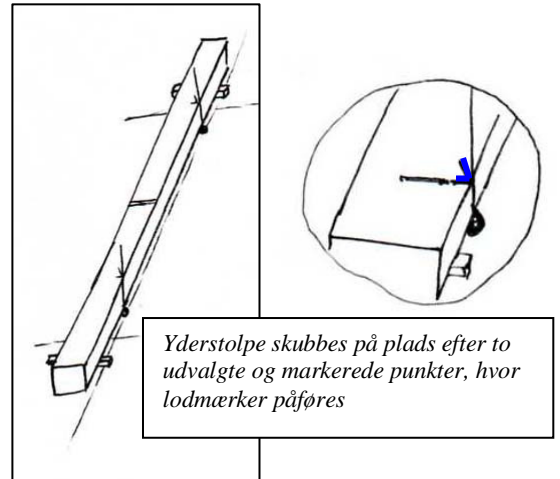


## Stolperne loddess med lod eller vaterpas så de følger gulvlinjerne.

- På hjørnestolpernes yderkant findes et punkt i hver ende (eller flere), hvor loddet præcis følger linjen, og dette sted mærkes med et "lodmærke", med blå stift.



Midterstolpe skubbes på plads så midterlinjen følger gulvlinjen



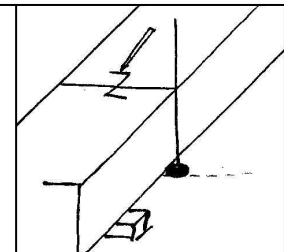
Yderstolpe skubbes på plads efter to udvalgte og markerede punkter, hvor lodmærker påføres

## Gulvniveau føres op på stolperne med lod eller vaterpas

- Denne linje mærkes med et Z midt igennem.
- Denne linje anvendes som referencehøjde på stolpen, når man skal overføre mål til de andre vægge.



Referencehøjden markeres på alle hjørnestolper.

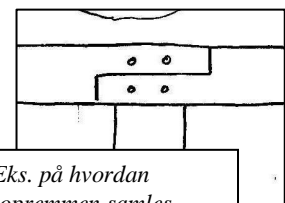
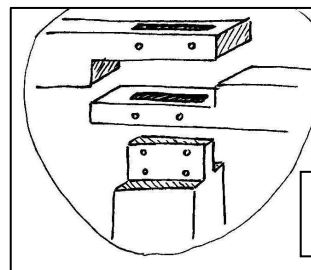


## Fodremme lægges ovenpå stolperne.

- vaterpas- og lodmærker påføres.
- Vandret linje på fodremmen til vandkantsfase (3 cm)

## Topremmen gøres klar med længdesamlinger, så det bliver som en kontinuerlig stok.

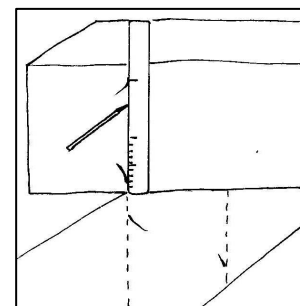
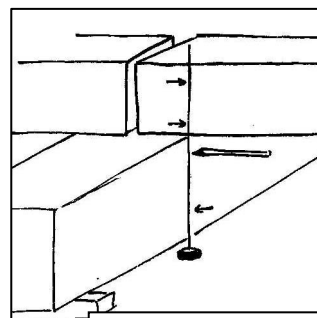
- Først centerlinje på topremmen med kridtsnor.
- Længdesamlinger gøres halvt i halvt over midterstolper med gennemgående tap.
- Vaterpas- og lodmærker påføres.



Eks. på hvordan topremmen samles

## Fodremme og Toprem loddess med lod eller vaterpas (vaterpas kan anvendes ved nyt og lige virke):

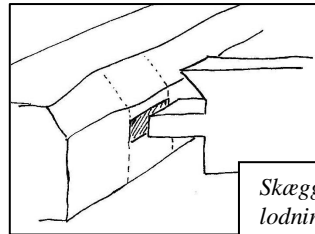
- Loddet placeres hvor de to stokke mødes. (Dvs. 2-4 steder.)
- Man sigter oppefra så man ser at lodsnoren rører ved begge stokke, men stadig hænger frit og udgør en lige linje.
- Der mærkes på både syll og stolpe samtidigt med en slags √.
- Blyanten skal følge retningen på den anden stok end den som man sætter mærke på.



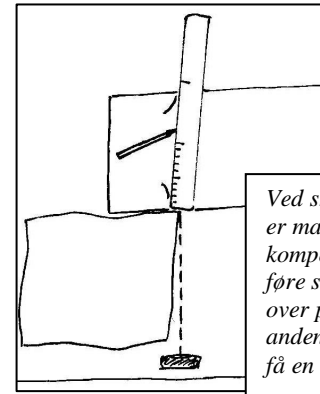
Formen på overstokken føres ned på understokken ved hjælp af lod. Som oftest er det nok med 2 punkter oppe og 2 punkter nede.

Punkterne bindes sammen med en lineal

- Der trækkes en linje med det samme, og man sætter et kryds på materialesiden på den stok, som skal have taphul for at undgå at lave fejl.
- Der skrives mål på taphullet (ex: 60/40mm)
- Ved skævt virke er man nødt til at kompensere og lave linjen skæv ved hjælp af passer, tommestok eller øjemål.
- *man kan lave skæg (barbe) ved manglende eller rundt materiale eller man kan forsænke tapstokken...*



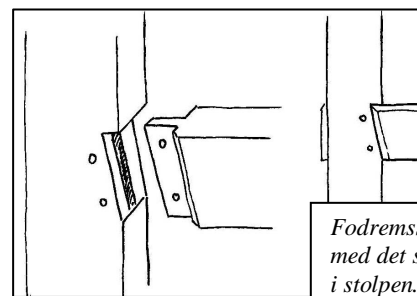
Skægget mærkes på i lodningsprocessen.



Ved skævt virke er man nødt til at kompensere og føre skævhederne over på den anden stok for at få en tæt samling

### Mål til fodrem:

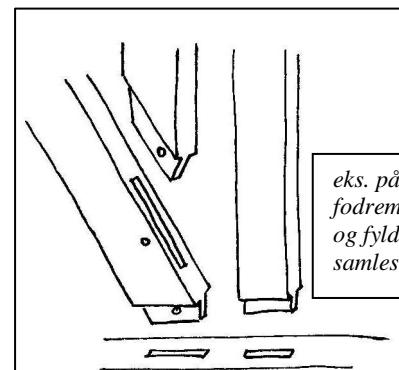
- 30 mm indhak i stolper.
- Taphul 40 mm bredt og fuld længde.
- Taphul 60 mm fra overkant (ydside).
- Taphul gennemgående på midterstolper.
- Tap 90 mm fra overkant (dvs. ydersiden) (pga. vandkantsfase), tapbredde 38 mm, fuld taphøjde og taplængde 90 mm.



Fodremssamlingen med det skrå indhak i stolpen.

### Skråstivere lægges op i vater med klodser og evt kiler.

- Waterpas- og lodmærker.
- Skråstivere loddes altid med lod pga. den skæve vinkel.
- Ved ret virke kan man lave streger direkte under.
- Taphul 60 mm fra overkant.
- Taphulsbredde 30 mm og fuld længde.
- Tapbredde 28 mm, fuld højde, taplængde 70 mm.

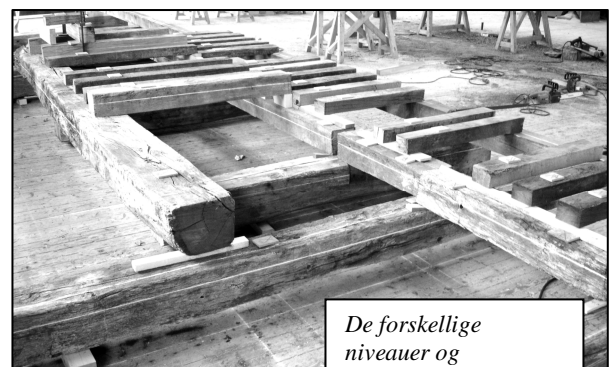


eks. på hvordan fodrem, skråstiver og fyldtømmer kan samles

### Colombage (fyldtømmer) lægges på i vater (evt med klodser under)

- Fyldtømmer fordeles i mellemrummet mellem bærende stolper.
- Alm. c-c : 28-30 cm (Pays d' Auge: halvt stolpe halvt mellemrum)
- Fyldtømmer loddes, eller mærkes med waterpas og en streg under.
- Taphul syll 60 mm fra overkant og taphulsbredde 30 mm.

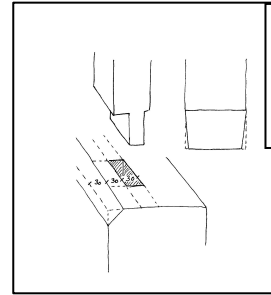
**Man sikrer sig at alle stokke er mærket på... Dvs man kontrollerer alle samlinger en ekstra gang...**



De forskellige niveauer og opklodsningen ved opmærkningen... dvs .lodningsprocessen

**Alle stokke nummereres efter det traditionelle system (se bilag III -2-B)**

- Forskellige farver for hver facade.
- Taphuller laves. bredde: 30-40 mm.
- Tapper saves, hugges eller fræses 28/38 mm.
- Tappen tilspidses så den lettere går i taphullet.



*Mål på fodrem og fyldtømmer med vandkant og tappens tilspidsning*

**Stolper, fodrem og skråstivere samles efter linjerne på gulvet**

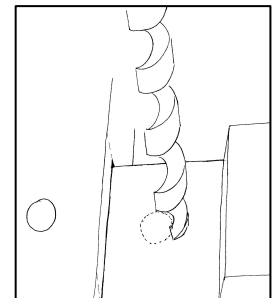
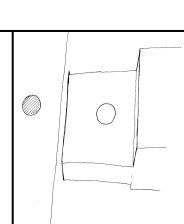
- Lodmærker anvendes som tjekpunkter.
- Man starter med den ene hjørnestolpe og arbejder sig mod det andet hjørne.
- Nagelhul forbores (bordiameter : 19mm)
- VIGTIGT, tap undersøges for svagheder før man borer hullet i taphulstokken.
- Alle borspån fjernes før samling.
- Borets diameter bevares i taphulstokkens materiale

*Tappen føres ind i hullet og hullet mærkes af på tappen*



*Jernnagler og "nagelhulsmærkeren" helt til højre*

*Mærket og klart til at bore "TIRE"*



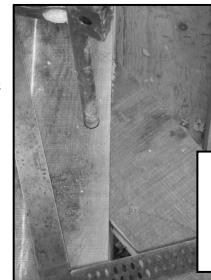
*Hullet bores 2-5 mm forskudt og lidt skævt så jernnaglen lettere kan trække.*

**Tappen føres ind i taphullet:**

- passer det ikke kan der eftersaves eller tilpasses efter behov... (toucher)

**TIRE (fr. tirer : at trække) mærkes på tappen med en "nagelhulsmærker"**

- TIRE bores i tappen i fald det kræves for at det skal blive tæt. (2-5 mm)
- TIRE foretages med en spids jerndymling, som kan trækkes ud igen for demontering.



*Samme samling som ovenfor, men nu helt tæt.*

**Når stolper, fodrem og skråstivere sidder sammen tilpasses toprem på tilsvarende måde:**

- Topremmen trækkes lidt ud igen.
- Fyldtømmer sættes i uden nagler.
- Topremmen låses med jernnagler så man kan kontrollere at alt passer...



*Først samles stolper syll og skråstivere. Derefter toprem og til sidst sættes fyldtømmeret i (uden nagler)*



**Organiseret demontering og nummerering på tapper.**



*Hver væg har en farve og opmærkningen laves på tapperne som ikke ses efter endelig samling.*

Billeder og tegninger fra ældre litteratur

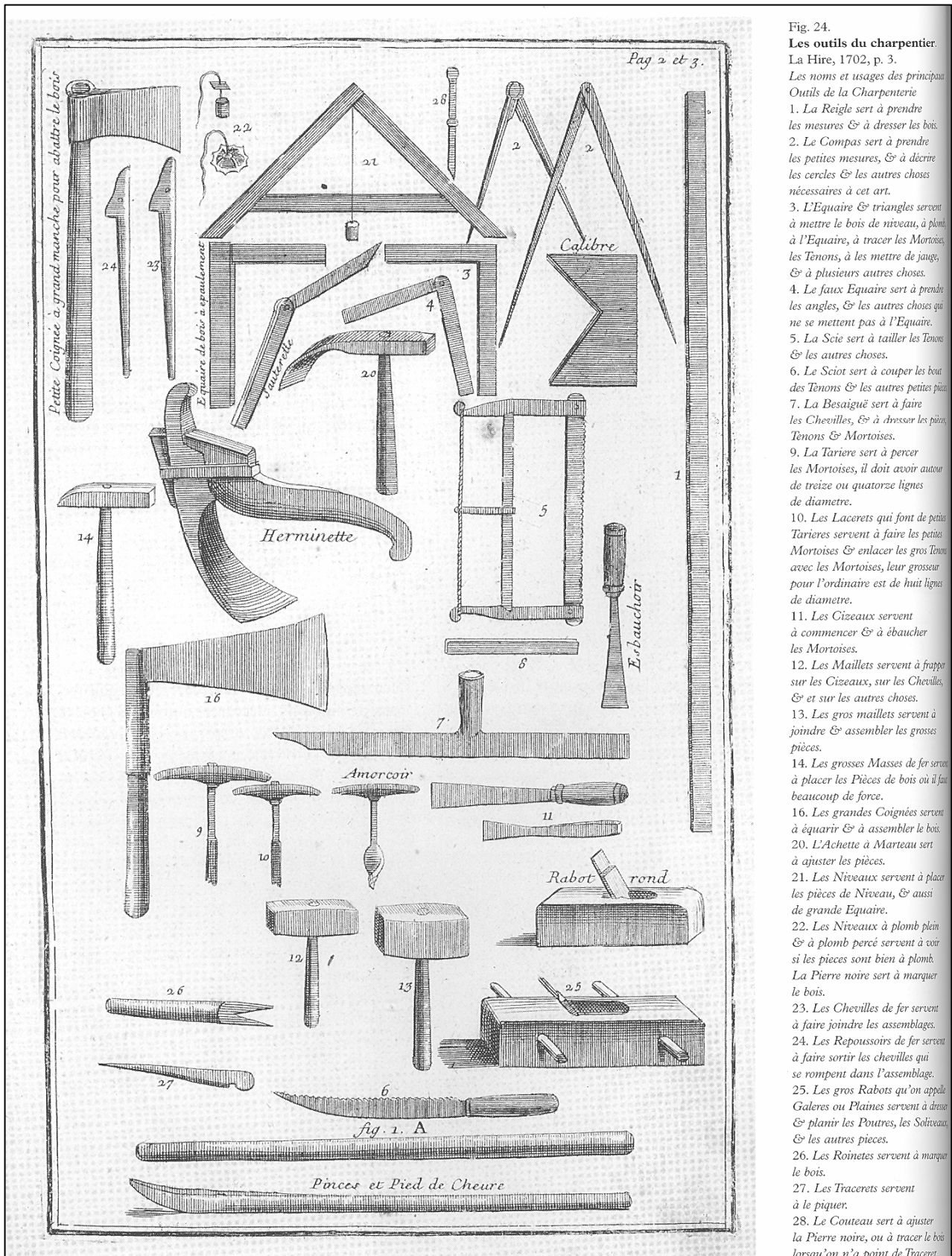
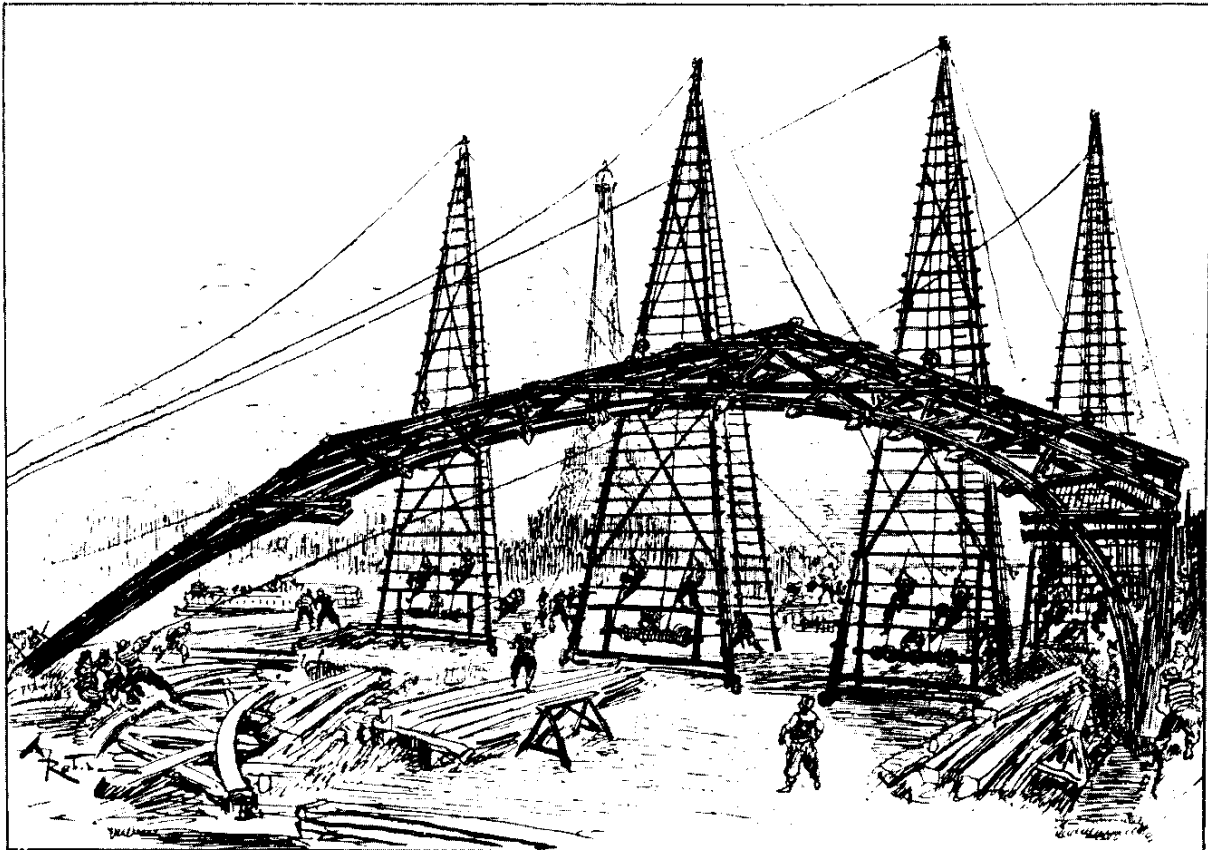


Fig. 24.  
**Les outils du charpentier.**  
 La Hire, 1702, p. 3.  
 Les noms et usages des principaux  
 Outils de la Charpenterie  
 1. La Reigle sert à prendre  
 les mesures & à dresser les bois.  
 2. Le Compas sert à prendre  
 les petites mesures, & à décrire  
 les cercles & les autres choses  
 nécessaires à cet art.  
 3. L'Equaire & triangles servent  
 à mettre le bois de niveau, à plomb,  
 à l'Equaire, à tracer les Mortoises,  
 les Tenons, à les mettre de jauge,  
 & à plusieurs autres choses.  
 4. Le faux Equaire sert à prendre  
 les angles, & les autres choses qui  
 ne se mettent pas à l'Equaire.  
 5. La Scie sert à tailler les Tenons  
 & les autres choses.  
 6. Le Sciote sert à couper les bouts  
 des Tenons & les autres petites pièces.  
 7. La Besaiguë sert à faire  
 les Chevilles, & à dresser les pièces,  
 Tenons & Mortoises.  
 9. La Tariere sert à percer  
 les Mortoises, il doit avoir autour  
 de treize ou quatorze lignes  
 de diamètre.  
 10. Les Lacerets qui font de petites  
 Tarieres servent à faire les petites  
 Mortoises & enlacer les gros Tenons  
 avec les Mortoises, leur grosseur  
 pour l'ordinaire est de huit lignes  
 de diamètre.  
 11. Les Ciseaux servent  
 à commencer & à ébaucher  
 les Mortoises.  
 12. Les Maillets servent à frapper  
 sur les Ciseaux, sur les Chevilles,  
 & sur les autres choses.  
 13. Les gros maillets servent à  
 joindre & assembler les grosses  
 pièces.  
 14. Les grosses Masses de fer servent  
 à placer les Pièces de bois où il faut  
 beaucoup de force.  
 16. Les grandes Coignées servent  
 à équarir & à assembler le bois.  
 20. L'Achete à Marteau sert  
 à ajuster les pièces.  
 21. Les Niveaux servent à placer  
 les pièces de Niveau, & aussi  
 de grande Equaire.  
 22. Les Niveaux à plomb plein  
 & à plomb percé servent à voir  
 si les pièces sont bien à plomb.  
 La Pierre noire sert à marquer  
 le bois.  
 23. Les Chevilles de fer servent  
 à faire joindre les assemblages.  
 24. Les Repoussoirs de fer servent  
 à faire sortir les chevilles qui  
 se rompent dans l'assemblage.  
 25. Les gros Rabots qu'on appelle  
 Galeres ou Plaines servent à dresser  
 & planir les Poutres, les Soliveaux,  
 & les autres pièces.  
 26. Les Roimetes servent à marquer  
 le bois.  
 27. Les Tracerets servent  
 à le piquer.  
 28. Le Couteau sert à ajuster  
 la Pierre noire, ou à tracer le bois  
 lorsqu'on n'a point de Traceret.

En oversigt over hvilke værktøj som en tømrer havde tilgang til år 1702, samt en beskrivelse af hvilken anvendelse de hver især havde. (La Hire, 1702, s. 3))



A - Rejsningen af en stolpeværkskonstruktion fra Verdensudstillingen ("l'Exposition universelle de 1900") ved hjælp af "le chevre" (Moles, 1949, s.149)

TABLE DES NOMBRES								
/ 1	// 2	/// 3	//// 4	∧ 5	∧ 6	∧ 7	∧ 8	
∧ 9	X 10	XI 11	XII 12	XIII 13	XIII 14	XI 15	XI 16	
XII 17	XII 18	XI 19	X 20	XI 21	XII 22	XI 25	XI 26	
XII 27	XI 30	XI 40	L 50	C 100	CC XII 232	L XII 87	CL A 156	

TABLE DES MARQUES								
// un et de franc	/k un et deux contremarque	∧ un double contremarque	∧ un crochet	∧ un crochet contremarque	+ un monte	# deux, deux montes contremarque	∧ un pote d'oeie	
∧ deux pote d'oeie contremarque	↑ un longue de vipere	∧ un franc a la croix	∧ deux contremarque a la croix	∧ un contremarque a l'A	∧ B un crochet au B	∧ C un, deux monte au C	↑ un longue de vipere au D	
∧ ligne de milieu, d'axe	∧ ligne de troue	∧ ligne de niveau	∧ trait de rameneret					
∧ double rameneret	∧ seul rez mur	∧ trait a couper	∧ trait a biffer	∧ cote de l'epaisseur				

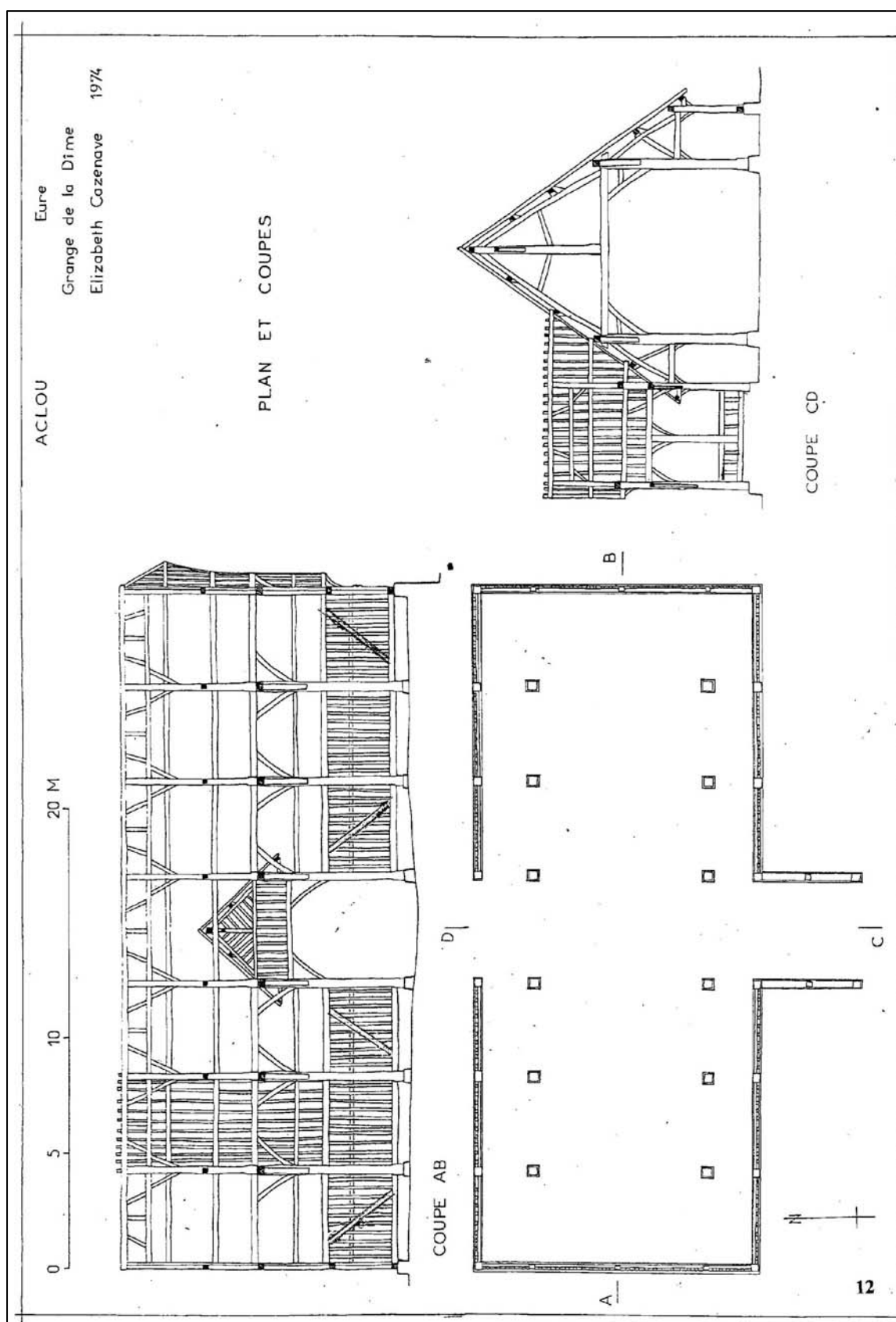
ASSOCIATION OUVRIERE DES COMPAGNONS DU DEVOIR Siegesocial : 82 rue de l'Hotel de Ville PARIS IV <sup>e</sup>	Fait au Mans Le : 15/10/92 Ech: BONIN Vu par : [Signature] Ref. 01A-11 (p. 51)
<b>NORMALISATION DE L'ECRITURE</b>	

B - Den traditionelle franske tømmernummering. Anvendes stadig i dag som den mest optimale og overskuelige nummereringsmetode hos S.A.A. Desperrois et fils.

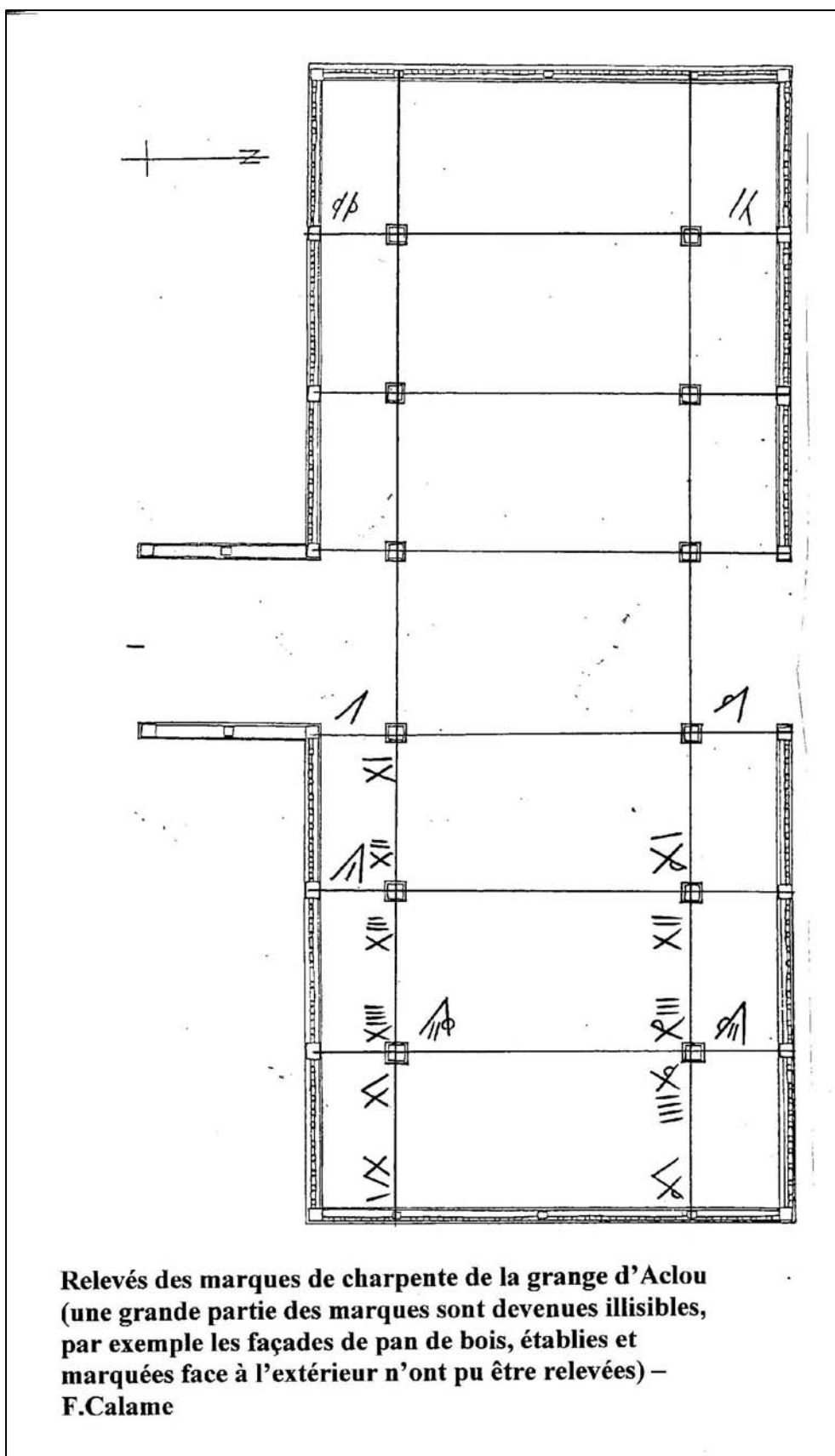
(fra: "Marques de Charpente et Signes Conventionele"; "Technologie Compagnons Passant charpentier")

Uddrag fra programmet til workshoppen i restaurering 25-27.april 2007

<p>Traces d'équarrissage à la doloire</p>		<p>Traces de sciage de long sur colombage</p>	
<p>About de tenon scié à l'égoïne</p>		<p>Mortaise à embrèvement taillée au piochon</p>	
<p>Mortaise vidée à la tarière sans vis</p>		<p>Traces de piqûres au traceret faite lors du piquage au plomb (gorge d'un tenon)</p>	
<p>Traçage triple d'un about de tenon à la pointe à tracer ( traceret)</p>		<p>Marquage du bas côté sur la ferme deux à la rouane (pour les cercles), à la rainette (pour les chiffres)</p>	
<p>Lignage au cordeau à l'axe des mortaises et des tenons au noir de charbon (manoir d'Aclou)</p>		<p>Trace de tâtage du trou de cheville à la mine de plomb</p>	
<p>ELEMENTS DE TRACEOLOGIE POUR LA GRANGE D'ACLOU (XVeSiècle)</p>			

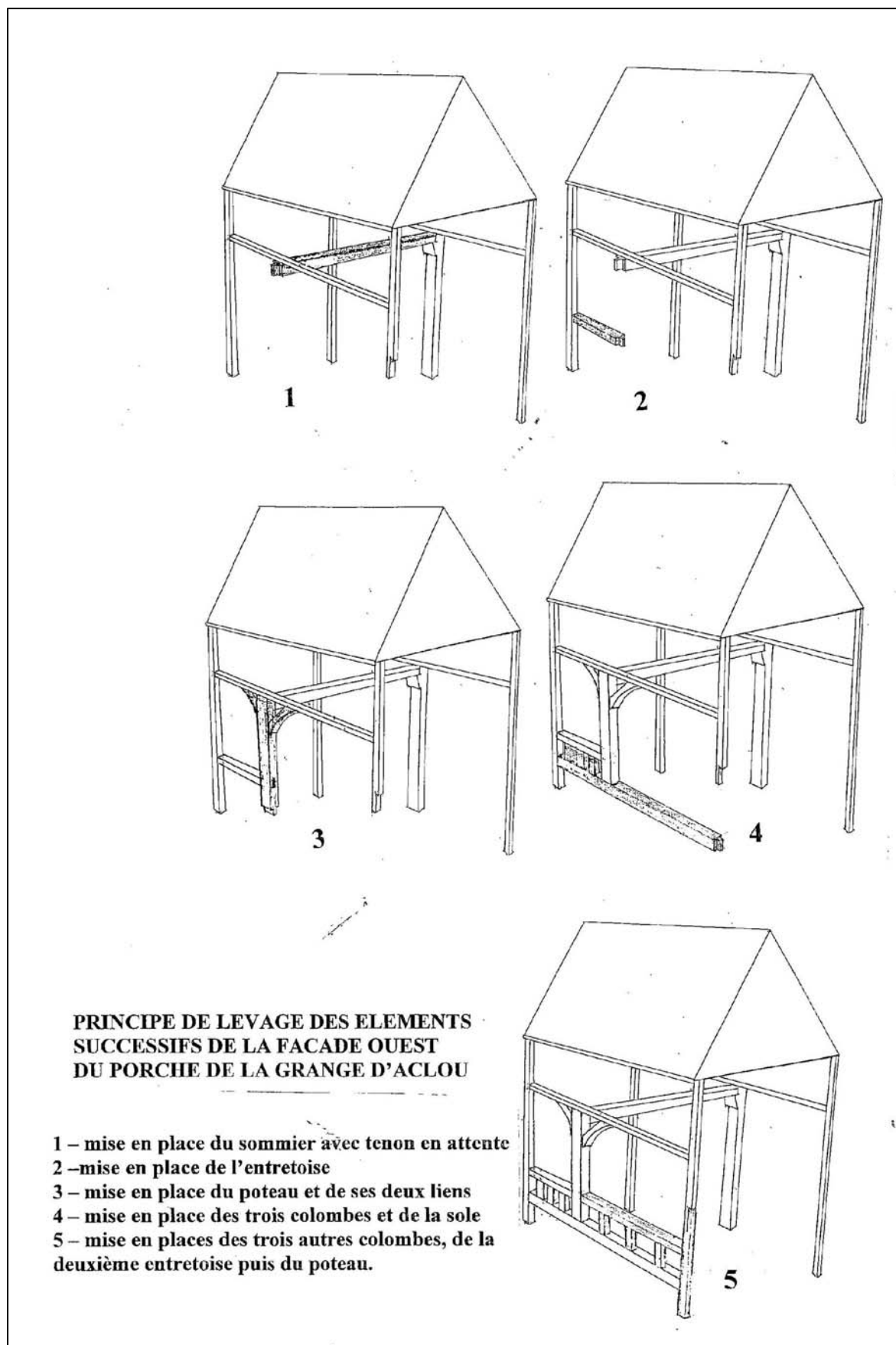


En tidligere opmåling og dokumentation foretaget 1974 af Elizabeth Cazenave i forbindelse med at laden blev erklæret fredet som historisk monument  
(Skråstivere tilføjet af Francois Calame)

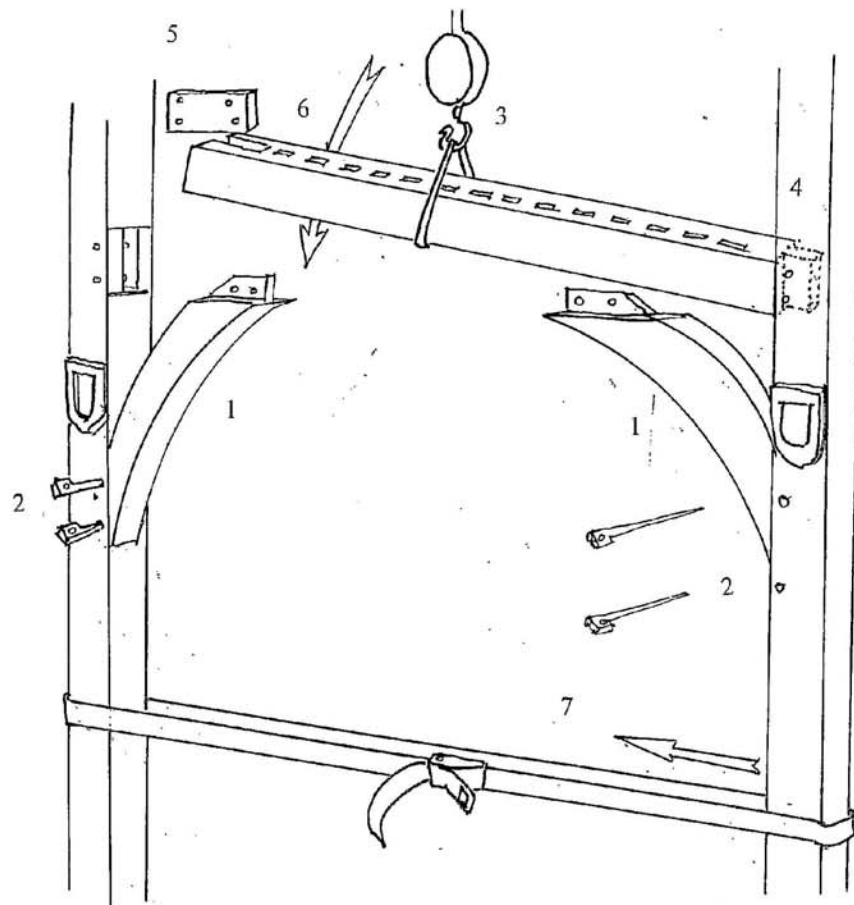


Forsøg på en nummereringsanalyse af laden foretaget af Francois Calame



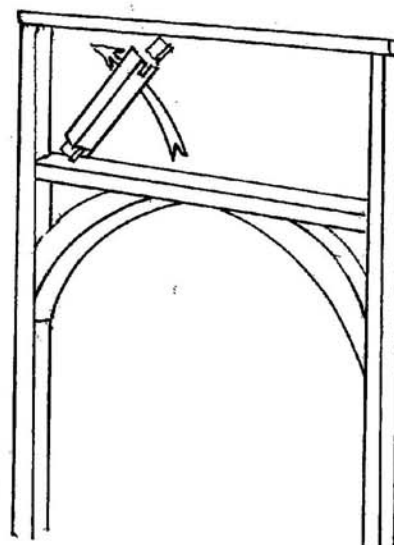


Principskitse på opsætningsrækkefølgen til restaureringen af indgangsportalen tegnet af Francois Calame



**PRINCIPE DE LEVAGE  
POUR LA RESTAURATION  
DU PIGNON SUD DU PORCHE  
DE LA GRANGE D'ACLOU**

- 1 – mise en place des liens dans les poteaux
- 2 – maintien des liens par des chevilles de fer
- 3 – descente de la poutre au palan
- 4 – mise en place du premier tenon dans le poteau
- 5 – mise en place du faux tenon
- 6 – descente de la poutre en position définitive
- 7 – serrage des deux poteaux avec une sangle
- 8 – mise en place des 12 colombes à l'aide de faux tenons



En principskitse for fremgangsmåden ved restaureringen af indgangsportalen tegnet af Francois Calame.

## Den store lade:



A - Østgavlen



B - Østgavlens overhæng



C - Laden set fra syd



D - Østgavlens krogede spær med "taphulsstigen"



E - Ladens stolpeværkskonstruktion

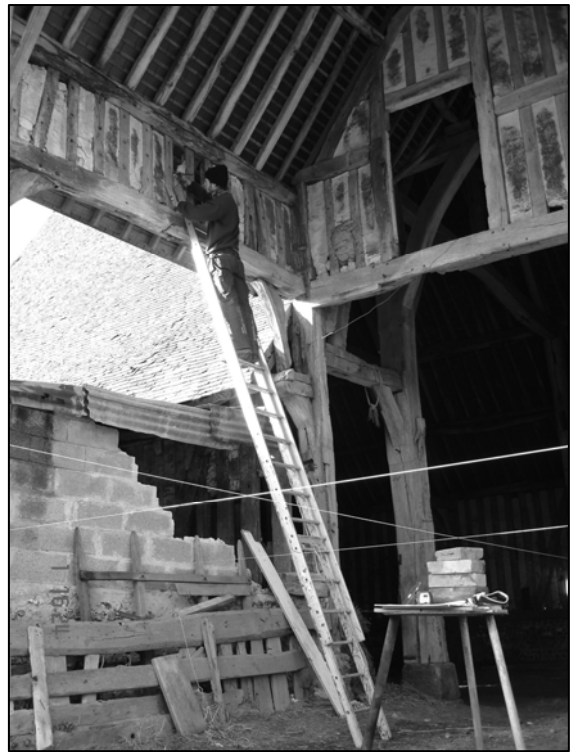


F - Den indre stolpe fra længdesnit b-b  
(se bilag I-6)

## Indgangsportalen:



A - Indgangsportalen



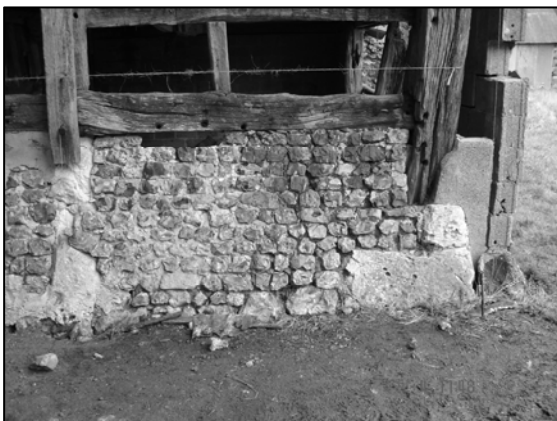
B - Opsætning af koordinatsystem



C - Væg D set udefra



D - Væg B og tagdækningen set fra vest



E - Fundamentet til væg D set indefra  
(se bilag I-6 og evt I-4-B))



F - Fundamentet til væg D set udefra  
(se bilag I-4-C)

## Detaljer:



**A – Stolpe AB set fra syd** (se bilag I-4)



**B – Stolpe BC set inde fra laden** (se bilag I-7)



**C – Væg D –FT 9-12 med de mystiske naglehuller**  
(se bilag I-6)



**D – Undersiden af BB A**  
(se bilag I-4-A)

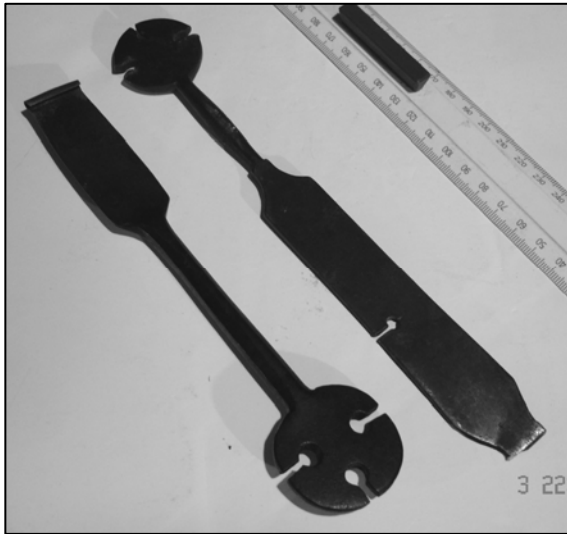


**E – Bjælke indvendigt. Taphul fra SB**  
(se bilag I-6-F)



**F – Udhugning til lerfyldning fra FT i laden**  
(se bilag I-2-E)

Værktøj:



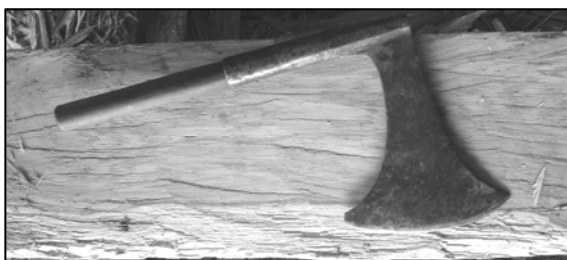
A - "Rainette" (F. Calame)



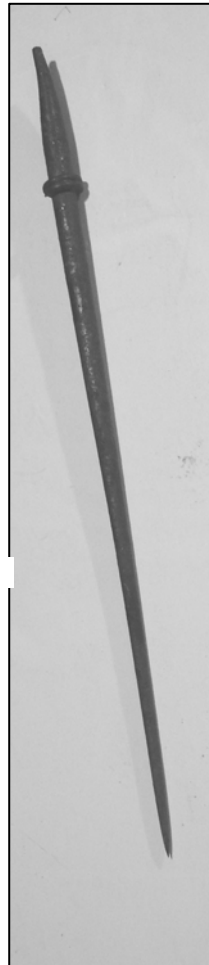
B - Snørslå (Axel Weller)



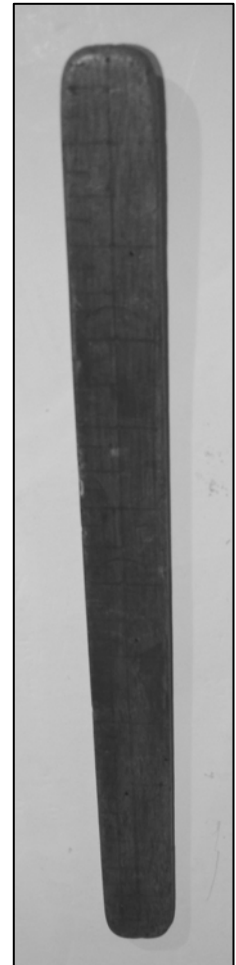
E- "Doloire" – fransk bileøkse (F. Calame)



F - "Doloire" – fransk bileøkse (F. Calame)



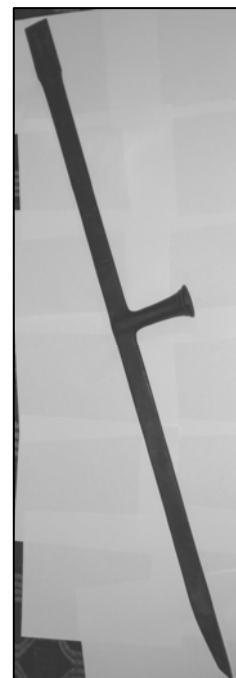
C - "Traceret" (F. Calame)



D - "Regle" -Lineal (F. Calame)



A - "Rouane" (F. Calame)



A - "Bisaigue" (F. Calame)

## Workshop i Restaurering 25-27. april 2007



A – Kransavning af Fyldtømmer



B – Afkapning af stok



C – Fyldtømmer sprækkes løs med kiler  
(Axel Weller)



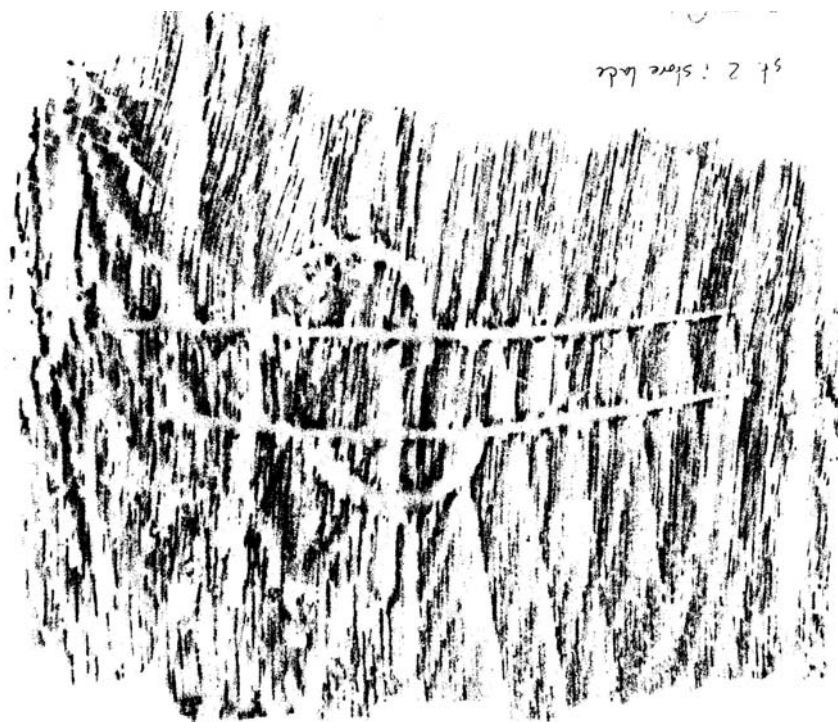
D – Udhugning til lerfyldning med "herminette"



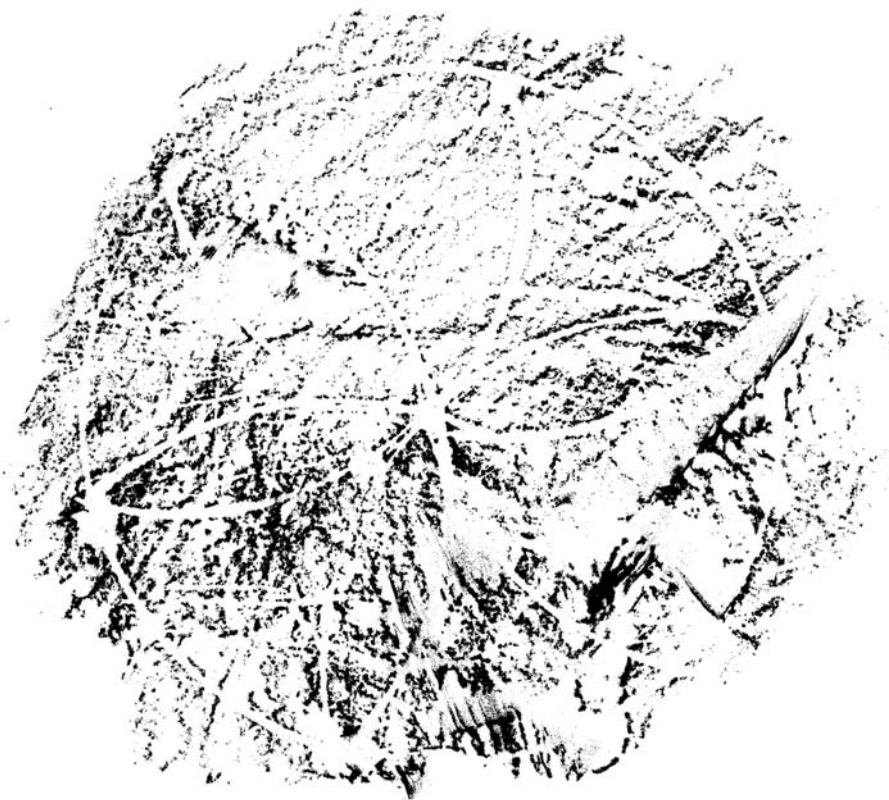
E – Stillads og løfteanordning til restaurering



F – Facade A næsten færdigresatureret  
(Foto: F. Calame)



**A – En afgnidning med grafitstift af et tømmernummer fra laden**  
(Se bilag I-1-A)



**B – En afgnidning af et cirkelmønster som jeg fandt ridset ind i lerfyldningen i den store lade**  
(Se bilag I-1-B)