

Med gammalt gjengeverktøy til nothøvel

Undersøkelser av gjengeverktøy, nothøvel og fremstilling av nothøvel og høveljern

Andreas Goretzka



Opplysninger om prosjektet

Tittel:	Med gammalt gjengeverktøy til nothøvel
Oppgava handler om:	Undersøkelser av gjengeverktøy, nothøvel og fremstilling av nothøvel og høveljern. Tre nothøvler med tregjenge av bjørk og selje til stillbarsideanlegg, høvelkasse av bjørk og ask og høvelstål av C75/1248 stål.
Antall sider:	14
Antall vedlegg:	3
Prosjektperiode:	Februar 2020 til mai 2020.
Deltaker(e) og bidragsytere:	Andreas Goretzka. Rådgivende bidrag fra Knut Olav Dokken for anløpning og herding av stål. Vennskapelig lån av gjengesett fra Are Solhaug og Knut Opheimsbakken. Lån av smiutstyr fra Valdresmusea.
Veileder/faglærer(e):	Bodil Nørdsti, Håvar G. Aabol
Sted/dato:	16. mai 2020, Skolte

Innholdsfortegnelse

Opplysninger om prosjektet	2
1) Forord - Bakgrunn for valg av prosjekt	4
2) Innledning	4
Fra gjengeverktøy til nothøvel	4
Rammer – økonomiske og praktiske begrensinger	4
3) Framgangsmåte, observasjoner, funderinger og resultatmål	5
Gjengeset undersøkes	5
Prototyp tregjenge med 1“gjengesett fra Skolte	5
Oppsett av gjengesett	6
Nothøvel undersøkes	6
Material til tregjenge og nothøvel	7
Syrefelt bjørk	7
Nothøvel-produksjon	7
Håndhøvel til avretting	7
Oppriss og tegning	8
Nothøvelbeslag	8
Treforbindelse og andre detaljer	8
Karnissprofil av nothøvelens anlegg	9
Beslagsmontering, pussing, linolje med pigment, linoljevoks	9
Høveljern	9
Sveising, smiing, varmmeisling	9
Første forsøk herding og anløping	10
Andre forsøk herding og anløping	11
Avsluttende fininnstilling	11
4) Oppsummering	11
Smiarbeid	12
Kilder	14
Vedlegg	14

1) Forord - Bakgrunn for valg av prosjekt

I starten hadde jeg tanker om å restaurere en gammel smie. Å lage en høvel ble derfor en kompromissløsning for det som i utgangspunktet var studieprosjektet «gamlesmia i Hølo», som jeg hadde jobbet med i studiesammenheng før. Den gamle smia krevde betydelige tiltak, noe som ville medføre store ressurser, ressurser som ikke var tilgjengelige i dette prosjektet. Finansering og gjennomføring på ugunstig tidspunkt (store snømengder) var medvirkende årsaker.

Etter flere forsøk på å lære meg kunnskapen om gammelt verktøy, spesielt håndhøvler og høvelbenker, var det mulig å få låne en verktøysamling som jeg kunne ta med hjem for nærmere undersøkelse og testing. I verktøysamlingen fant jeg et 1" gjengesett. Et gjengesett er et verktøy for fremstilling av innvendig og utvendig gjenge. Etter at den første prototypen var laget, og som det var mulig å lage med gjengesettet, utkrystalliserte temaet for oppgaven seg; mitt prosjekt skulle ta utgangspunkt i tregjenge, laget av et slikt gjengesett.

2) Innledning

Fra gjengeverktøy til nothøvel



FIGUR 1 GJENGEVERKTØY/GJENGESETT FRA SKOLTE

Bakgrunnen var et ønske om å undersøke 1" gjengesettet fra Skolte nærmere. Et forsøk ble gjort med å lage en innvendig og utvendig gjenge fra gjengesett-samlingen.

Effektmål 1: Undersøke funksjon og bruksområde for gjengesettet, og kombinere dette med å bygge en nothøvel.

Etter følgende kriterier skulle jeg undersøke virkemåte, vedlikehold, justerbarhet og konstruksjon av gjengesettet.

- Ville det være mulig å oppsette og klargjøre gjengeverktøyet, tenkte jeg? Og, kunne en del av oppgaven bli å lage et gjengesett?

Med bakgrunn i en tidligere ide om å lage en høvel, vokste det fram et ønske om å lage en nothøvel med stillbart anlegg, der hvor også en tregjenge kunne brukes. Jeg hadde òg et

ønske om å lære meg smifaget. Dette gav meg ideen til selv å smi høveljern til nothøvelen.

Effektmål 2: Å smi høveljern kan gi erfaring innen framstilling av eggverktøy.

Dermed var oppgaven bestemt, og mye som skulle undersøkes. Jeg ønsket å undersøke og utarbeide følgende:

- Oppsett av 1" gjengesett. Kan det bli et bedre overflate-/skjæreresultat ved tregjenge – etter oppsett?
- Hvilken type gjengeverktøy finnes ellers?
- Går det an å lage treskruer til nothøvel og bygge en nothøvel?
- Hva er særpreget for de forskjellige nothøvlene?
- Vil jeg greie å smi høveljern til nothøvel?
- Vil jeg greie å smi en gjengetapp?

Rammer – økonomiske og praktiske begrensninger

Til prosjektet fikk jeg leie smiutstyr fra Valdresmusea. Uten tilgang til gassesse og ambolt hadde det ikke vært mulig å smi høvelstål selv. Seks ulike nothøvler hadde jeg tilgjengelig for nærmere undersøkelse.

For å jobbe effektivt ble den største delen arbeidet utført hjemme. Slik kunne jeg organisere dagen etter behov i forhold til familie, arbeid og studie. Barna mine fulgte ofte med hva som foregikk i verkstedet i kjelleren.

Derfor må jeg takke enda en gang for at jeg fikk låne med hjem smiutstyr fra Valdresmusea, og den gamle verktøysamlingen fra Skolte (tilhørende Are Solhaug).

Nothøvelen i dette prosjekt utgjør ett håndverksprodukt. Oppgaven deler seg likevel i tre retninger: framstilling av tregjenge med gjengeverktøy, framstilling av nothøvel (bindeledd), og smiing av høveljern.

3) Framgangsmåte, observasjoner, funderinger og resultatmål

Gjengesett undersøkes

I verktøysamlingen fra Skolte (gnr. 17, bnr. 2 og 30) i Øystre-Slidre ble det funnet to gjengesett (se bilde 1). Et gjengesett består av to deler. Den såkalte gjengetapp for innvendig gjenge, og gjengesnitt for utvendig gjenge. Slik gjengeverktøy kaller jeg her videre gjengesett. Begrepet gjengesett brukes også i arkivet til Valdres Folkemuseum.

Skrueskjæring foregår dels i spesielle gjengeskjæremaskiner, dels i dreiebenk. For hånd utføres utvendige skarpe gjenger med gjengesnitt, som har skjærende egger med samme profil som gjengen. Innvendige gjenger, for eksempel i muttere, skjæres med koniske gjengetapper, som også har egger med gjengens profil. Er hullet gjennomgående, brukes én tapp, ellers opptil tre (først spisstapp, så mellomtapp og til slutt bunntapp). <https://snl.no/skrueskjæring>

Jeg har hatt stor interesse av å teste et gjengesett. Det store gjengesettet i bilde 1 krever et 55 mm slangebor. Dette fulgte dessverre ikke med i samlingen. Men det mindre gjengesettet på 1" størrelse kunne testes. Her fulgte det med et 20 mm slangebor. Gjengetappen har innbrente initialer: JKS. Dette er enten initialene til håndverkeren selv, eller en av brukerne på Skolte, men jeg har ikke funnet vedkommende bruker i kildene (kilde: Norske Gardsbruk).

Prototyp tregjenge med 1" gjengesett fra Skolte

Med et 20 mm trebor blir det boret et hull for gjengetapp, for innvendig gjenge. Gjengetappen gikk litt tung. Jeg kjørte forsiktig den første testen. Gjengetappen er litt kon slik at man ikkje skjærer av for mye i starten.

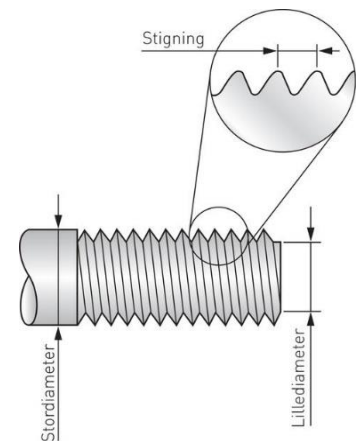
- Vær forsiktig – ikke ødelegg verktøyet, tenkte jeg.

- Kan det blir et bedre overflate-/skjæreresultat ved gjenge etter oppsett?

For å lage utvendig gjenge blir det dreid et emne av bjørk på 28 mm i diameter og som er litt kon i spissen, litt under lille-diameteren som ligger ved 20 mm. 28 mm er stor-diameter fra gjengetapp og kan settes likt med stor-diameter ved gjenge.

For enkelhets skyld er det ikke dratt inn flere begreper om gjenge, som finnes omfattende og fint illustrert og beskrevet i «Jørgens Logg; Eventyr i mekanikers verden», se referanse til lenke i avsnittet om kilder.

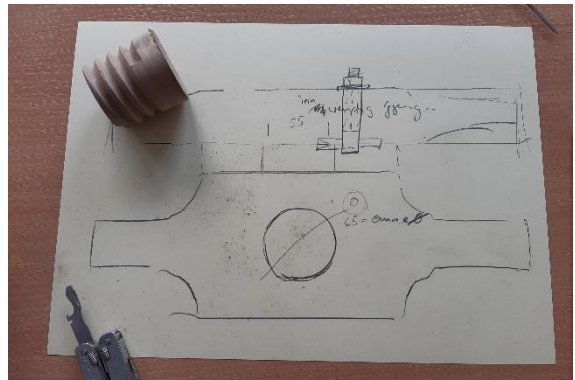
Vi finner forskjellige gjengetyper; rundgjenge, spiss-, og trapesgjenge også videre. Gjenger er definert etter forskjellige system som for eksempel den metriske-ISO- og den britiske widworth-system eller den amerikanske UTS Unified Thread Standard. Gjengetypene er ulike i spesifikasjon, størrelse, stigning og boredimensjon. Se vedlegg om gjengetabeller og nettsider.



BILDE 1 BEGREPER VED GJENGE

Gjengesettet fra Skolte skjærer en pissgjenge med en stigning tilsvarende 7 mm. Dette er i utgangspunktet et i grovt gjengesystem, og følger UNC/Unified National Coarse Thread Series ANSI B1.1 med inch som mål-enhet.

Se gul merking i vedlegget om gjengetabeller, side 4. Et annet gjengesett fra undersøkelsen finnes i museumssamlingen og har innstemplet 7/8. Dette lar seg lett definere som et gjengesett tilhørende det overnevnte gjengesystem. Stigningen fra dette gjengesettet har jeg ikke notert, men det er antagelig et grovt gjenge.



BILDE 3 GJENGESETTSKISSE MED STILLEBESLAG FOR V-SKJÆREJERN, ARKIVNUMMER VFF 16832

Oppsett av gjengesett

For å oppnå et godt skjæreresultat blir gjengesnitt demontert. V-skjærejern, som er smidd av en fil og som sitter i gjengesnittet, blir brynet og polert slik at eggen skjærer rent og lett. En enkel firkantspiker låser V-stålet. Se fotodokumentasjon. Dermed ble det heller ikke så lett å innstille dybden på gjengesnittet. Dette hadde jeg lyst til å løse annerledes, dersom jeg skulle få anledning å bygge et nytt gjengesett.

Gjengetappen var forholdsvis lett å bryne. Tappen ble spent fast i skrustikka på arbeidsbenken, slik at jeg kunne file tennene fra gjengetappen fra alle sider med en trekant-fil. Se fotodokumentasjon i vedlegg. Her prøvde jeg forsiktig å file nye skarpe kanter på eggene. Filer man vekk for mye materiale, må gjengesnittet justeres etter og selve tregjenge blir mindre. Fargelegging med svarttuss var ikke nødvendig. Det var tydelig å se hvor filen hadde jobbet.

Bryning av gjengesnitt fører til tap materialtykkelse, og er trolig bakgrunnen for behovet for stillbare gjengesnitt.

Jeg fant et eldre tregjenge ved en nothøvel som hadde låst seg fast, antagelig grunnet fukt. Derfor ble jeg også nøye med å gi god klaring mellom innvendig gjenge og utvendig gjenge, samt en god overflatebehandling etterpå. Slik sett er det godt med stillbart gjengesnitt. For å kunne bruke gjengetapp er jeg avheng av slangebor med tilsvarende diameter. Noen begrensninger finnes allikevel.

Nysgjerrig som jeg er om gjengesett-terminologien, undersøkte jeg tre eldre gjengesett i arkivet ved Valdres Folkemuseum og et tilhørende felemaker Knut Opheimsbakken. Resultat: Gjengesettet fra Skolte er forholdsvis enkelt oppbygd; ikke håndtak ved gjengesnitt og ingen stilleskrue for V-jern. Men, gjengetappen er et godt stykke smi-arbeid.

En fin detalj om stillbart V-skjærejern, fant jeg også på de andre gjengesettene. Et stillbart skruebeslag som låser V-skjærejern, er gjerne løsningen. Se fotodokumentasjon i vedlegg og ovenfor på bilde 3.

Nothøvel undersøkes



BILDE 4 NOTHØVLER SOM UNDERSØKES NÆRMERE. FRA VENSTRE A, B, C, D OG E

Flere nothøvel-modeller gav inspirasjon til arbeidet med detaljløsninger. Se bilde 4.

To nothøvler som ble undersøkt hadde et stillbart sideanlegg og stillbart dybdeanlegg i høvelstokken (A og D). To andre hadde bare stillbart sideanlegg (C og D). Snittvinkel ligger ved 43° (C), 45° (D og E) og 48° (A og B).

Høvelstokk-dimensjonen er litt forskjellig på grunn av konstruksjon for side- og dybdeanlegg, og bredden for høveljern. Jeg fant tre forskjellige gjengestørrelser (stordiameter): 24 mm (C), 26 mm (E) og 18 mm (D) i undersøkelsen. Modellen i midten (C) er uten tremutter, men med tredje gjengestang som låser nothøvelens sideanlegg. – *Morsomt!* Jeg fant tre forskjellige tremutter-utforminger. To er dreiet på dreiebenken (A og D). Et annet tremutter har et elliptisk, øye

lignende utforming (E). Gjengestang var låst i høvelstokk enten med skruer eller kile. Alle nothøvler her har jernplater på høvelstokk som høvelsåle. Høveljern fulgte bare med på to høvler. Et høveljern antagelig fra Storbritannia/Sheffield, det andre; et tynt, smalt og veldig rustet, uten merke. (B) Eget arbeid; bildet tok jeg etter nothøvler ble ferdig.

Material til tregjenge og nothøvel

På alle nothøvlene i undersøkelsen er det brukt bjørk til gjenge. Sideanlegg og høvelstokk er stort sett også i bjørk. Dels i ett, eller sammensatt av to emner. Nothøvel (A) er laget av agnbøk (*carpinus betulus*) som viser mest verktøyspor fra moderne maskiner/serieproduksjon.

Jeg valgte bjørk til gjenge, høvelstokk, kile og halvparten av sideanlegget for mine nothøvler. Andre halvparten av sideanlegget ble laget av ask i kantved på grund av slitestyrke. Fra en tredreier som lager rokk med gjenge, hørte jeg at han brukte selje (*salix capera*). Jeg hadde derfor lyst til å lagte et gjenge av selje, for å prøve også dette materialet. Material til nothøvel-produksjon ble grovt saget til og lagt inn i stua til tork. Fuktigheten i de enkelte emnene (ask, bjørk (dels syrefelt) og selje) var ved starten av produksjon mellom 13 % og 10 %.

Syrefelt bjørk

Et fellesprosjekt i 2015 på Bang i Valdres med skimaker Thomas Aslaksby handlet om syrefelling av bjørk til never, ski- og dreieemne. Bjørka ble hogd til neverløping rundt Sankthans. Neveren ble tatt av, mens treet ble liggende med kvistene til utpå høsten. I tørkeperioden til utpå høsten brukte løvet opp næringsstoffene fra stammen. Dermed blir treet mindre tungt og gir mindre næring til sopp. Syrefelt bjørk er mye lysere i veden enn vanlig felt bjørk.

Nothøvel produksjon

Jeg bestemte meg for å lage tre nothøvler pluss seks forskjellige høveljern. Praktiserfaring ved tradisjonell høvling av listverk viste at det er en fordel å ha to til tre nothøvler med ulike innstillinger tilgjengelig.

Gjengesettet ble oppsatt som nevnt ovenfor, og kunne tas i bruk for alvor. Seks treskruer med muttere ble skjært og dreid.

Mutteremnene, med innvendig gjenge som beskrevet ovenfor, ble skrudd på gjengestengene og dreid i form på dreiebenken. Se fotodokumentasjon i vedlegg.

Overflaten på gjenge og mutter er mye finere enn på prototypen. En belønning for tiden som gikk med til sliping og oppsett av gjengesett.



BILDE 5 TRESKRUER, NEDERST SELJE, ØVERST BJØRK

Håndhøvel til avretting

Skrubb-, lang-, og pusshøvler ble brukt til å konstruere flaten på tre emne til nothøvler. Med to firkantet stålstenger undersøkte jeg om overflaten på emnet var vridd. Se dokumentasjon. Det samme ble gjort på side til høyre pluss at jeg brukte snekkervinkel for å danne to rettvinklede flater. Denne vinkelkanten ble utgangspunktet for videre dimensjonering og ble ekstra merket med blyant. Fra vinkelkant ble strekmått brukt for å etablere ønsket ferdig mal.

Jeg sagde knapt til 2–3 mm over ferdig mal. Resten ble høvlet ned til halvparten av rissemålspreet. Her brukte jeg en stor langhøvel/rubank og pusshøvel. Se fotodokumentasjon i vedlegg. Heldigvis brukte jeg litt tid før studiestart til å sette i stand min gamle høvelbenk, slik at jeg kunne bruke bak- og framtanga og benkhaker under nothøvelproduksjon. Høvelbenk og skottbenk ble i startfasen også vurdert som tema for dette prosjektet.

- Skal jeg lage en høvelbenk eller skottbenk med tregjenge? Hm, jeg mangler den store 55 mm boret...

Jeg brukt en pusshøvel for finpusning og en pusshøvel som sletthøvel. Jeg hadde også to langhøvler/rubank i bruk. Den litt mindre JPBO-høvlen ble brukt etter skrubbhøvlen. Den store, tunge ECE-høvlen gav veldig fine overflater og ble ofte en konkurrent til den fininnstilte pusshøvlen. Jeg fikk selvsagt lyst på mer håndhøvelpraksis, for det er mye som kan utvikles videre: mengdetrening, målenøyaktighet, forskjellige treslag og høvler og profiler.

Oppriss og tegning

Med den demonterte nothøvlen (A) med anleggsdel og nothøvelstokk kunne jeg gripe målene direkte. På dette tidspunktet begynte jeg også å lage en tegning 1:1 (se vedlegg 2) med nøyaktige mål av originalen og detaljer etter eget ønske. Det var lett å overføre malen på papir, med utsparring, profil, borehull, posisjon for beslagsdeler, kilegang og kjeft, not- og fjærforbindelse (lamello), og gjengestang. Da to av gjengestengene hadde blitt litt lengere enn originalen, fikk jeg også lyst å bygge en nothøvelstokk, også den litt lengere; 3 cm.

- Kanskje er det en fordel med et lengere sideanlegg? Praksis vil gir svar.

Nothøvelbeslag

Før videre, arbeid måtte beslagsdelene gjøres ferdig. Dette for å gi mulighet for å kontrollere selve konstruksjonen av høveldelene, og spesielt sammenliming av sideanlegg. Jeg satte derfor i gang produksjon av beslagsdeler slik at jeg kunne kontrollere om beslagsdelene passer til sideanlegget (som skulle limes).

- Kontroll av alle enkeltdele, er avgjørende i en prosess med serieproduksjon.

Alle beslagsdeler fra originalhøvlen blitt demontert slik at de var mulig å måle, undersøke og kopiere dem. Dybdeanleggsjern fikk et sliss og tappforbindelse som etterpå er sveiset sammen. Se fotodokumentasjon i vedlegg! Tidskrevende arbeid med stålbor, jernfiler, vinkelsliper, benksliper og sveisapparat.

Treforbindelse og andre detalj

Treforbindelse med Lamello-kjeks sikrer god asklist som sliter mindre enn bjørk ved nothøvelens anslagsdel. Utsparring i asklist er laget med sirkelsag og stemjern. Hull/utsparring for kontermutter/stilleskrue er saget med hullsag og hogd til med stemjern. Se fotodokumentasjon i vedlegg.

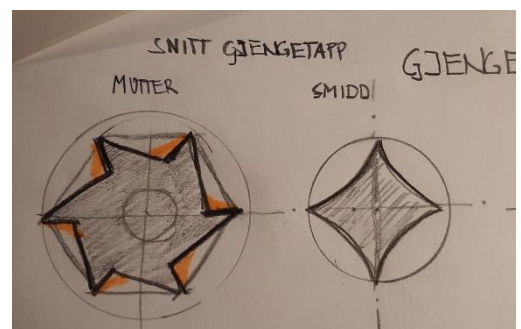
Da jeg skjærte den innvendige gjengen i høvelstokken, var jeg bekymret for at høvelstokken skulle sprekke. Høvelstokken er 58 mm x 45 mm i tverrsnitt. Utforming av gjengetapp kunne optimeres med enda bedre skjæreegenskap.

Den store gjengetappen fra Skolte er laget av en mutter, slik at flere tenner skjærer mer brutalt, se bilde 6, illustrasjon til venstre. Rød tusj i skissen viser forskjellen i skjæreegenskapen.

Den 1" gjengetappen (til høyre i illustrasjonen) skjærer, men presser samtidig trefaser til side på grund av skjærevinkelen, og fiberretninger (langved og endeved) i treet. Endeved blir dels presset, dette er godt synlig innvendig i gjenge. Høvelstokken sprakk derimot ikke. For ordens skyld: gjengestange er laget i langveds faseretning, mens mutteren er laget av emne tvers til faseretning.

Jeg valgte følgende arbeids-rekkefølge ved høvelstokken: skjære fals, bore hul til innvendig gjenge, og skjæring av innvendig gjenge. Dersom høvelstokken skulle sprekke, ville likevel ikke arbeidet med kilegang og hul for dybdeanleggsjern, være bortkastet.

Kilegang ble laget. Et hull av slangebor ble brukt først. Siden tok jeg i bruk stemjern. Kilegang ble hogget forsiktig lagvis fra opp- og nedsiden av høvelstokken. Jeg brukte skyvelære for å sjekke om sidene i kilegangen fulgte parallelt, og jeg rettet opp flater.



BILDE 6 GJENGETAPP SNITTSKISSE

Karnissprofil av nothøvelens anlegg

Sideanlegget er endelig limt sammen og klar til profilhøvling med karnissprofil. Kanten ble knekt før delen ble limt sammen. Dermed ble det lettere å høvle i staren. Jeg valgte å lime sammen bjørk- og askemner slik at trefaseretning skulle stå i samme retning, og slik at profilen ikke skulle rives opp ved høvling. Rundprofilhøvelen jeg brukte, var nok litt for stor. Den beit litt for fort, og en mindre bredere (mindre radius) høvel hadde vært bedre.

- Neste prosjekt: Profilhøvel

Semshøvelen blir brukt for grov høvling i hulkil. Bare en fint innstilt og skarp rundhøvel vil fungere. Med feil startposisjon bråstopper høvelen og overflaten blir stygg. Kwartstav blir høvlet med semshøvel.

Beslagsmontering, pussing, linolje med pigment, linoljevoks, Med pusshøvelen blir de fleste overflater finpusset. Endeved-kantene blir knekt med en skarp treskjærerkniv. Slipapir blir bare brukt i karnissprofilen og på tremuttere. Ved høvelsengen på nothøvelen som jeg brukte som mal, oppdaget jeg en sprekk ved en av skruene. Årsaken er antagelig det buede høveljernet. Se bilde 7. Jeg bestemte meg for at det Sheffield-produserte høvel-jernet, ikke skulle kopieres. Høveljernet skal helst være flatstål og parallelt i tykkelsen hele veien. Største utfordring ved montasje av beslag, var å få dybdeanleggsjernet til å stå i lott, og bli stillbar.



BILDE 7 SPREKK I HØVELSENG (A)

Viktig ved høvelsålebeslag er at beslaget er plant med høvelseng (lysbå linje, bilde i fotovedlegg), for å gi best mulig støtte til høvelstålet.

Jeg brukte slisskruer DIN 97 4,5 x 30 og et konisk bor for skruehull. Dette ga gunstig feste og var lett å skru. Skruene lar seg enda lettere feste med en ørliten del smørefett på skrugjenget. Dette også for å kunne demontere lett om nødvendig ved fininnstilling.

Planen var etter at høveljernet var ferdig, å gjennomføre enda en runde med finjustering av høvelsåle og høvelseng. Endelig! Beslagsdelene ble ferdige, passet fint og ble montert. De tre kunne nå fargelegges; 20 g rå sienna, 20 g brent umbra og kokt linolje ble brukt til impregnering. Høvelstokk av syrefelt bjørk ble lysere enn anleggsdelen av vanlig felt bjørk. Bare rå sienna ble for lyst, og jeg ønsket meg en rødere tone. Til slutt brukte jeg litt paprikapulver i rå sienna. Denne blandingen brukte jeg på de to små nothøvlene. På gjengestengene brukte jeg en blanding av brent umbra. Til slutt overflate av linolje med pigment som grunning og linoljevoks (linolje og bivoks).

Høveljern

Sveising, Smiing, varmmeisling

Jeg har lenge ønsket å smi eget eggverktøy. Med studieoppgaven fikk jeg anledning til å lage høvelstål til egne høvler. Vi ser at høvelstålet fra modellen er litt buet, tykkere ved eggen og tynnere i toppen (se fotodokumentasjon). I forhold til sprekken (bilde 7) i modell-nothøvelen (A), skal mitt høvelstål være likt i tykkelsen. Dette på grunn av tyngde, stivhet, mindre vibrasjon og mindre risiko for sprekk i høvelstokken. C75/1248 8 mm tykt, og flatjern i 8 mm skulle sveises og danne høvelstålet. Jeg kjøpte C75-stålet fra smed Knut Olav Dokken. Opprinnelig plan var å lage høvelstål til skrubb eller slett høvel. Derfor bestilte jeg C75-stål i dimensjon 40 cm x 7 cm og 40 cm x 5 cm. Med en tynn 1 mm-skive på vinkelsliper skjærte jeg C75 stålet.

- Schießse, kappeskive fra Biltema anbefales ikke!

Gnist gir informasjon om karboninnhold dersom datablad er ikke tilgjengelig som i vedlegg 5 Ståloversikt. Gnist fra 0,75 % karbonandel i stål, sprer seg som tynne kvister (bilde 8). Gnist fra stål med mindre enn 0,2 % karbon sprer seg ikke så synlig og forbrenner mer samlet. Karbonlært materiale er brukt i toppdelen av høveljernet.

Seks biter i 7 cm x 1,5 cm av C75- stål, skal sveises på 15 cm x 1,5 cm flatstål. Skjøteanten som skal sveises får slipt på en 45° fase, slik at elektroden som smelter får plass til å danne en forbindelse. Temperatur ved elektrodesveising ligger på rundt 4200° C. Ferdigsveiset høveljern kan nå formes ferdig. Utsparing i toppen (til å slå ut høveljernet) blir laget og fasen blir dannet med 25° i kilevinkel (se fotodokumentasjon).

Enda ett skritt videre, men det viktigste og mest spennende ligger fortsatt foran meg – herding og anløping av høveljern. Det gikk en periode jeg leste daglig i Hårvard Berglands «Kunsten å smi». Boka har en generell tilnærming til emnet smiing med kull, og fungerte bare delvis som veiledning for mitt arbeid med smiing med gassesse. Veggen videre ble derfor i stor grad «learning by doing».

Informasjon om herdning og anløping for C75/1248 prøvde jeg å finne på nettet, men uten et tilfredsstillende resultat i starten. Knut Olav Dokken gav opplysninger. Se vedlegg 4 Samtale med Knut Olav Dokken, og ellers H. Berglands jern-karbondiagram.

To høvelstål var uten skåret utsparing med vinkelsliper. Disse fikk derfor utskjæring med varmmesling. Til dette smidde jeg en klemhake til hull i ambolten, som hjelpemiddel for å spenne fast emnet. På disse to høveljernene gikk det fint å slå inn pregestempel for initialer. En stor opplevelse og ein liten smak av smiarbeid. Ambolten var relativt kald og høveljernet som skulle varmeisles kjølte seg ganske fort ned. Utetemperatur (likt amboltemperatur) lå ved fire plussgrader.

Første forsøk på herding og anløping

Stålet ble varmet opp til rundt 800°C for gunstig herdningstemperatur. Lys oransje farge ved 800°C. Andel karboninnhold utgjør herdingstemperatur. Ved hjelp av jern-karbon-diagram (fase- eller ekvilibriumsdiagram) kan vi finne riktig temperatur. Ved 800°C er C75-stålet umagnetisk på grunn av strukturomdanning til austenitt-strukturen. Magnet gjorde prosessen lett å kontrollere. Da høveljernet ble umagnetisk, bråkjølte jeg dette i linolje. Stålet gikk da over i martensitt-struktur. Slikt stål er meget hardt og skjørt. Dette er resultat av herding.

- Men olje blir varmere hver gang, har det noen betydning ved bråkjøling?

Det første høvelstålet er herdet. Jeg gjentar prosessen med det øvrige stålet. Jeg er bekymret for at høveljernet skal sprekke ved for lang tilstand i martensittstruktur. Ifølge Bergland skal det anløpes ikke senere enn en halvtime etter herding. Dette leste jeg også senere i «Jørgen's Logg, Eventyr i mekanikerens verden». Stålet ble anløpet og fikk kobberfarge etter 30 minutter i stekeovn ved 250 °C på midterste rist med vifte på. Hardheten ligger på cirka 58 HRC (Rockwell C-metoden – som sier noe om inntrengingsdybden i rockwellenheter).

Stålet som ble herdet først har blitt blått. Se bilde 10 til venstre.

Blå farge tyder på 52 HRC. Med ønske om å oppnå 58 HRC til høvelstål, kan det tyde det på litt for lang anløpstid i stekeovnen. Jeg stressa derfor litt med anløpingen, fordi jeg gjennomførte dette parallelt med herdingen ute i garasjen på gassessa. To høvelstålemne ble herdet, jeg bråkjølte disse og satte dem rett i inn i stekeovnen for anløping – og tilbake til gassessa til neste par.

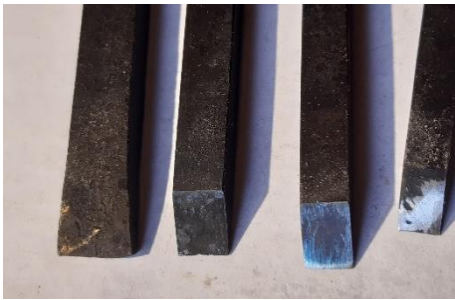
Ønsket hardhet er rundt 55 HRC til 58 HRC for trebearbeiding eggstål, etter Bergland.



BILDE 2 GNIST FRA STÅL MED 0,75 % KARBON



BILDE 3 HER SLIPPER MAGNETEN



BILDE 4 FYSTE ANLØPING; STØRRELSE OG ANLØPSTIDEN UTGJØR FORSKJELL

Et tynnere emne blir fortere varmt enn et tykkere. For å undersøke eggens egenskaper, måtte jeg slipe og bryne stålet. Et mye bedre høvelresultat ser vi nå, enn før herding. Jeg slipte ferdig alle seks jernene og prøvde dem i høvelen. Men, enkelte høvelstål holdt seg ikke så lenge. Disse ble testet på grankvist for å prøve hardheten. Resultatet var overraskende dårlig. Jeg fant ripespor i kvisten fordi eggen brøt ut.

- Hva var årsaken? For høy herdetemperatur? Hadde oljen til kjøling blitt for varm, eller var temperaturforskjellen i oljen for stor? Måtte jeg bråkjøle etter anløping? Måtte jeg slipe vekk 2 mm fra eggen før den gode/harde stålen kunne komme fram?

- Kan jeg herde og anløpe på nytt? Jeg valgte å følge Knut Olavs råd.



BILDE 5 KVISTPRØVE. EGGEN BRUTT UT

Andre forsøk herding og anløping

Alle seks høveljern ble normalisert ved å oppvarme dem sakte til 750°C og en sakte nedkjøling deretter. Nå kunne jeg anløpe på nytt, teste med magneten og bråkjøle i linolje. Prosessen ble fortsatt gjennomført med brødforn til steking i 30 x 12 x 8 cm – full med linolje.

Anløping på nytt! 30 min ved 230°C i stekeovnen. Høveljern ble pusset, slik at vi bedre kunne se anløpsfargen. Anløpte jern ble bråkjølt på nytt i oljen. Fin kobberbrun farge kom fram på alle seks jernene. 58 HRC. Ser bra ut så langt. Jeg pusset blank et lite område for å vise bedre forskjellen.

Ny kvistprøve, denne gangen med bedre resultat, men ikke helt topp. Jeg ble litt demotivert. Men da jeg slipte cirka 1,5 mm av eggmaterialet stod eggen riktig godt, som på hoggjern. Dermed fikk alle høveljernene samme material-avdrag med våtsliping og bryning som den siste tidskrevende operasjon. Ved den plant slipt speilside satt jernflisen nå fast på eggen. Dette er et godt tegn på et hardt høveljern.

Høveljernet ble siden slipt med korn 250 på våtsliper T7 vertikalt (speil) og horisontalt (fase). Noen små forandringer på grunn av herding og anløping var naturlig. Det gjald nå å sjekke at hele flaten av høvelstålet ble slipt plant. Da ville høvelstålet sitte godt og ikke vibrere. Press fra kilen fordelte seg slik likt i høvelsenga.

Et oppbevaringsetui romer høveljern i 13, 11, 9, 7 og 5 mm og et hulkileprofil jern i 15 mm.

Avsluttende fininnstilling

Kile blir høvlet tynnere og mer spisst slik at den ligger tett i kilegang og klemmer godt lenger ned høvelstålet. Kile ligger nå tett i høvelsenga og tett på høveljernet. Til slutt ble jernsålen avrettet. Her ligger høvelsengen på langhøvelen for å avdekke ujevnheter. Jeg brukte slipepapir i korn 120 i en-meters lengde, på seng av dreiebenken, og kjørte høvelsålen over. Kile og høvestål må stå i høvelstokken mens man sliper. Etter oppsett av nothøvel og første test ble nothøvel forandret ergonomisk. Det vil si en avrunding på sideanleggsdel blir laget og en avrundet kant på øvre hjørne bak på høvelstokk. Slik ble det mer høvelkomfort.

4) Oppsummering og resultatmål

Prosjektet «Med gamle gjengesett til nothøvel» er et tverrfaglig prosjekt der ulike fagområder og yrker har blitt kombinert; smed, mekaniker, snekker, maler og kjemi- og fysikklærer. Men, er dette et nytt fenomen? Håndverkskunnskapen har i stor grad vært preget av et mangesysleri, der krav til allsidig utøving av en rekke håndverksdisipliner har vært avgjørende for samfunnets overlevelse. Andris Eivindson Vang (1795—1877) fra Vang er den mest omtalte lokale utøveren, og Vang selv fungerte som lærer, snekker, husmann, treskjærer, kirkesanger og forfatter.

Verktøysamling fra Sandberg og Mjøs viser et mangfoldig av håndverk på norske gårdsbruk før i tiden. Er det grunnlag for å si at de forskjellige håndverkstradisjonene og den brede og sammensatte kunnskapen var forutsetningen for å kunne leve – ja, til og med overleve?

Bygningsvernstudie ved Fagskolen Innlandet, Tradisjonelt bygghåndverk bachelorprogram NTNU, Valdresmusea sitt kursopplegg og en del andre utdanningsløp, kan anses som bindeledd mellom tidene og videreføringen av den eldre kunnskapen; det tradisjonelle, men òg det moderne håndverket. Med disse utdanningsløpene kan vi forhåpentligvis bevare flere sårbare håndverkstradisjoner, og gi svar på spørsmål som muligens neste generasjon komme til å stille.

Mine spørsmål i prosjektet fikk stort sett svar i løp av studieperioden. Ideer, nysgjerrighet og interesse for tematikken førte til gode, håndfaste resultater.

- 1“gjengesett ble oppsatt.
- Forskjellige gjengeverktøy ble undersøkt.
- Treskruer til nothøvel ble laget.
- Forskjellige nothøvler ble undersøkt.
- Tre nothøvler samt beslag og tregjenge til stillbart anlegg ble planlagt, konstruert og praktisk framstilt.
- Seks høveljern til nothøvel ble smidd.
- Første forsøk på å smi gjengetapp ble gjennomført.

Derfor kan jeg nå se fornøyd tilbake på tre unike nothøvler med selvsmidde høveljern. Et lærerikt og krevende prosjekt spesiell for det som omhandlet smiarbeid og stålets egenskaper. Rapporten om prosjektarbeidet var en slags refleksjon rundt prosessen, og den hjalp meg å finne ord på ting og prosess.

En salgspris for hver enkelt nothøvel kan ikke nevnes på grunn av mange arbeidstimer, som ikke ble notert. Jeg var bevist på at det ville bli en del forskning og arbeid uten at dette kunne direkte festes til en timelønn. Et muligens reelt timeantall fra et høvelkurs for en enkelt simshøvel med cirka 20 timer per høvel, har blitt oversteget til det dobbelte.

Ved valg av «Gamle smie i Hølo» til eksamensprosjekt hadde jeg satt opp timeantall og priskalkulasjon. Bare en liten del av dette prosjektet kunne bli del av et studieløp. Nothøvel-prosjektet har først og fremst drevet fram av nysgjerrighet og egen interesse. Jeg er fortsatt interessert i prosjektet «Gamle smie i Hølo», og jeg ser det som en jobbmulighet og læringsarena framover. En rekke dokumenter om smia er utarbeidet og kan brukes videre.

I et treleksikon står det om nothøvelen, at den bare blir brukt til undervisning. Med tanke på at sirkelsaga i dag er det mest brukte notverktøyet, laget jeg et 15mm halvrunder høveljern til høvling av takbord – på tradisjonelt vis. Men jeg innser at en bredere seg og høvelsåle i 15mm kunne støtte høveljernet bedre, og gi et bedre resultat.

Smie arbeid

Planen videre var å kopiere gjengetappen. Et fjærstål ble sveiset på en holdejern/skaftemne. Denne skulle brukes som gjengetappemne. Dessverre holdt ikke elektrosveis-forbindelsen i den videre bearbeidingen, grunnet svak forbindelse. Derfor forsøkte jeg i stedet å smisveise sammen de to delene.

Første forsøk med smisveising førte ikke til ønsket resultat. Se fotodokumentasjon. Årsaken kunne være at ambolten kjølte arbeidsstykket for raskt ned. Utetemperaturen lå ved fire varmegrader. Gassflaske begynte også å isse utvendig. Det var årsaken til at gassen ikke lenger forbrant like varmt, og at arbeidsstykket ikke ble varmt nok under smisveisinga. Hvorvidt Borax hadde feil smeltetemperatur, kunne ikke bestemmes i prosessen da databladet var utilgjengelig og temperaturen sank.

- *Pris for en 1 ½“ gjengesett ligger ved 919,- NOK / 19.05.2020 hos Gustavsen AS.*

Smiprojektet ble derfor lagt til side, grunnet prosjektets omfattende karakter.

Jeg brukte kald olje, som fikk en oppvarming hver gang det varme høveljernet skulle bråkjøles. Til slutt sjekka jeg temperaturen med fingeren, som da lå på i underkant av førti grader. En optimal nedkjølingseffekt er derimot aller best mellom 50° og 80°, fant jeg ut i etterkant.

Et annet interessant funn, var at de lange materialene/arbeidsstykkene best ble nedkjølt ved vertikal nedsenking. Da vil ikke de tynne, lange arbeidsstykker deformere seg ikke like sterkt. Referanse: <https://www.tsbengineering.com/jorgen>

Et spørsmål framover vil være å drøfte virkningen av for sterk oppvarming av stålet – i forhold til ønsket om hardhet og gode egenskaper for eggen. Å finne svar på dette kunne blir starten på en fordypning om stålets egenskaper og bearbeidingsmuligheter, der man også kunne gi mer tid til praktisk smiing og teoretisk undersøkelse. Her fungerer vedlegg 7 foreløpig godt.

Kilder

Gjenge etter norm: <https://www.gewinde-normen.de/whitworth-regelgewinde.html>

Interessant mekaniker-nettside: «Jørgen`s Logg; Eventyr i mekanikers verden»

<https://www.tsbengineering.com/jorgen>

<https://www.tsbengineering.com/jorgen/category/B%C3%B8rsemaker>

<https://www.gustavsenas.no/gjengesnitt-for-tre/gugj/gjengesnitt-og-gjengetapp>

Gjerdi, Trond: Snekker, Universitetsforlaget, 1984

Bergland, Hårvard: Kunsten å smi, teknikk og tradisjon, Gyldendal, 2000

Norén, Karl-Gunnar; Enander, Lars: Klassiskt Järnsmede, Nielsen & Norèn Förlag HB, 2001

Norén, Karl-Gunnar; Enander, Lars: Järn Smidesboken, Nielsen & Norèn Förlag HB, 1999

Granum, Svein Knut: Norske Gardsbruk Oppland Fylke V, Vang, Vestre Slidre, Øystre Slidre, S.K. Granum AS, 2002

Nutsch, Wolfgang og flere: Holztechnik Fachkunde, Europa Lehrmittel, 1999

Vedlegg

Vedlegg 1: Fotodokumentasjon – Med gammalt gjengeverktøy til Nothøvel

Vedlegg 2: Teikning Nothøvel M 1:1

Vedlegg 3: Samtale med Knut Olav Dokken, Gjengetabeller og ståloversikt