

Arbeidsmiljø ved båndkløyve

Endring av avsug og demping av støy

Andreas Garnæs

**Norsk
Treteknisk
Institutt**



Boks 113 Blindern
0314 Oslo, Norway
Tel.: 22 96 55 00
Telefax: 22 60 42 91
Bankgiro: 6039.05.16714
Postgiro: 0802 5 14 87 70

Forskningsveien 3B

Forord

I høvlerier hvor det anvendes båndkløyver som ikke er bygget inn i støykabin, er det vanlig at kløyvene er dominerende støykilder. Støy fra båndkløyver utgjør vanligvis mellom 94 og 100 dB(A) i nærheten av maskinen når kløyving pågår. Ved kløyvene oppstår det også fint sagstøv som kan være sjenerende for operatørene.

I samarbeid med Teroteknisk Service og Hedalm Trelast har Norsk Treteknisk Institutt søkt å komme frem til en enkel løsning for å bedre avsuget og dempe støy ved en Stenner båndkløyve uten at maskinen ble bygget inn.

I mai 1988 utgav TräteknikCentrum i Sverige rapportene "Buller och damm vid bandsågning" og "Bandsågar i Sågverk. Åtgärder mot damm och buller" forfattet av Gunnar Erikson.

I rapportene beskrives metoder for demping av støv rundt båndsager ved å forandre avsug og luftstrømmer ved maskinene. Videre vises resultater av forsøk med skjerming mot støy fra forskjellige deler av båndsag. Ved NTI ble en interessant i å bruke de metoder som ble beskrevet i en praktisk løsning på et høvleri.

Høsten 1990 ble det fra arbeidstilsynets distrikt 3 på Hamar fremsatt ønske om at NTI så på muligheten av å støydempe blåndkløyver på en enkel måte. Støymessig gjør båndkløyvene seg også gjeldende ved operatorplasser som ikke er tilknyttet kløyvingen. Det ble hevdet at hvis en kunne dempe støyen fra kløyvene ville det ved mange høvlerier være mulig å komme ned på et rimelig støynivå.

Sommeren 1991 ble det inngått en samarbeidsavtale mellom Hedalm Trelast, avdeling Romedal, Teroteknisk Service og NTI om demping av støv og støy ved båndkløyve i høvleriet på trelastbruket. Avtalen gikk ut på gjennomføring av et prosjekt hvor trelastbruket skulle skaffe nødvendige materialer, Teroteknisk Service skulle utføre nye løsninger og NTI skulle være ansvarlig for fremdrift og dokumentasjon av prosjektet.

Gjennomføringen av prosjektet har foregått trinnvis og en har prøvet seg frem med forskjellige løsninger. Det praktiske arbeidet ved maskinen begynte med forandring av avsuget under drivhjulet på maskinen. Senere er tiltak gjennomført rundt maskinen for å få styrt luftstrømmen mot avsuget og skjernet mot støy.

Deltagere ved gjennomføring av prosjektet har vært:

Martin Furulund, Hedalm Trelast
Leif Ola Volungholen, Teroteknisk Service
Andreas Garnæs, Norsk Treteknisk Institutt

Innholdfortegnelse

Beskrivelse av maskin og arbeidsplass	2
Tiltak for bedring av avsug og fjerning av støv	3
Kasse for demping av støy fra sagsnittet	9
Oppnådde resultater ved gjennomføring av tiltakene ...	11
Avslutning / konklusjon	13

Beskrivelse av maskin og arbeidsplass.

Maskinen er en Stenner båndkløyve, VQL levert til trelastbruket i første halvdel av 1970-årene. Manøverbrett for maskinen er plassert foran og til venstre for maskinen i en avstand av ca. 80 cm. Trelasten kommer på tverrtransportør og faller på transportbånd som sørger for innmating i maskinen. Arbeidsområde for operatøren er nær ved maskinen det meste av tiden.



Maskin og operatør

Innmatingen kan skje automatisk, men en del av trelasten må vendes av operatøren for å få margin på samme side. Ved utmating fra maskinen går trelasten over på båndtransportør for videre transport til sortering og høvling. Det meste av trelasten blir kløvet på tykkelsen, men en del blir splittet på bredden. Største trelastdimensjon ved kløyving og splitting er (100x300)mm.

Målinger av støv i luften rundt maskinen ble foretatt før tiltak ble iverksatt ved maskinen. Støvmålingene ble utført med Dupont bærbare luftpumper og støvfiltre. Operatøren bar pumpen på seg hele dagen.

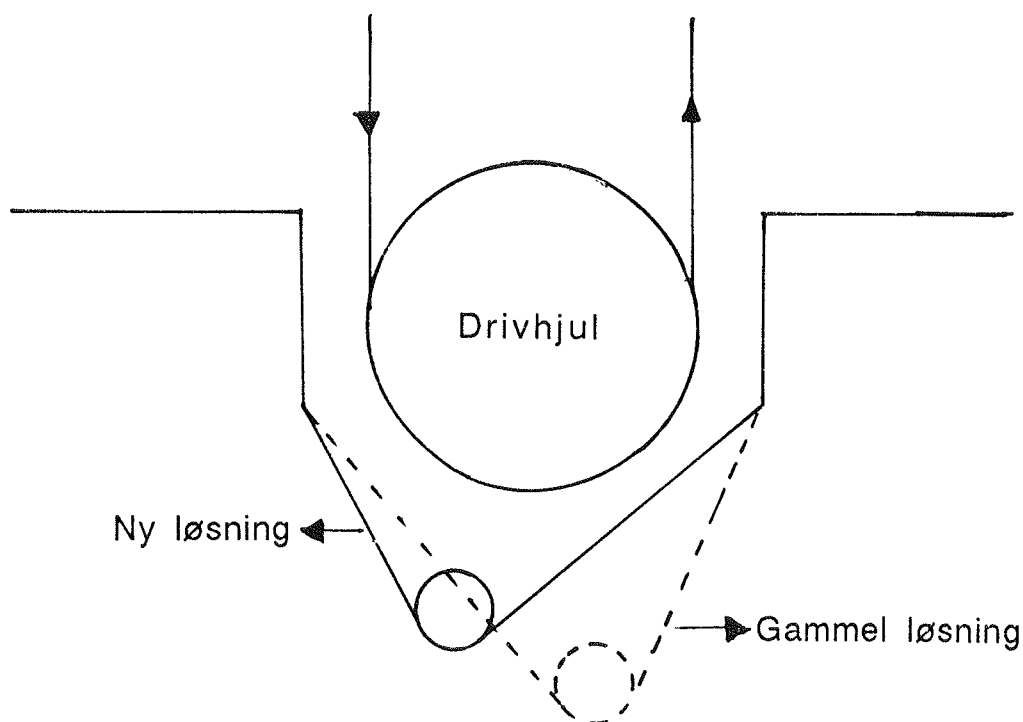
En del av støvet som operatøren blir utsatt for kommer fra trelasten når floene faller fra vippe til tverrtransportør og en del kommer fra selve båndkløyven. Målinger over 7 arbeidsdager viste en gjennomsnittlig støvkonsentrasjon i luften på 0,6 mg/m³. Dette er ikke spesielt høyt. Tillatte grense er satt til 2 mg/m³. Mye av støvet ved tørrkløyving består imidlertid av små partikler som vi tror lettere kan trenge inn i luftveiene enn tilfelle er med sagstøv fra råskur. Rundt maskinen la det seg mye sagstøv som kunne virvles opp ved rengjøring. Det fine tørre støvet kunne også bidra til å øke brannfaren.

Måling av støy som ble foretatt under kløyving ved båndsgagen før tiltak ble iverksatt viste et støynivå ved manøverbrett for maskinen på 97 dB(A).

Tiltak for bedring av avsug og fjerning av støv.

Forandring av avsug:

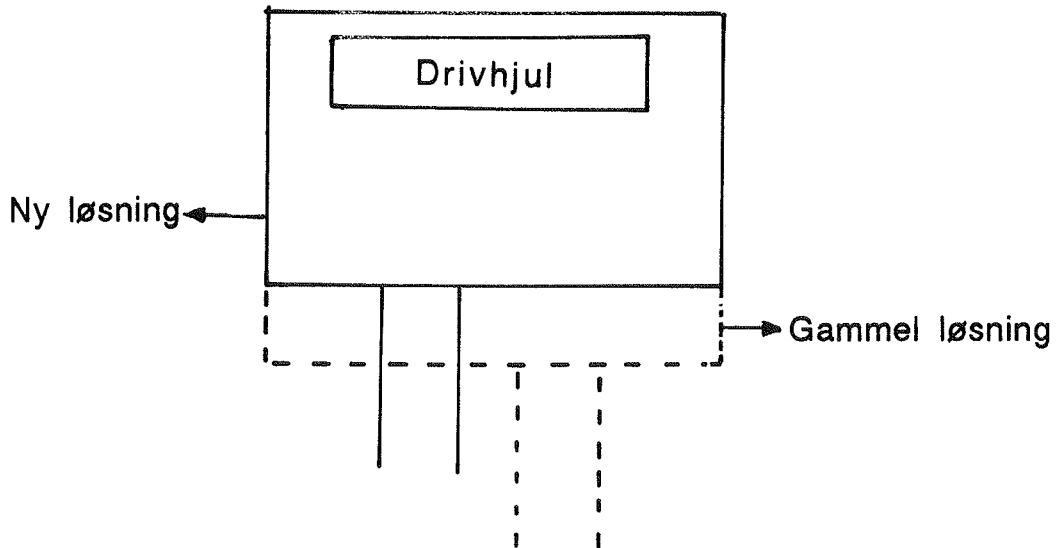
Avsuget fra båndsaen er i stupet under maskinen. Under og på sidene av drivhjulet er det en kasse av stålplater. Avsugsåpningen var tidligere plassert i forkant av drivhjulet til høyre for sentrum i dette. Ved forandring av stålkasse og flytting av avsugsrør er avsugsåpningen flyttet nærmere drivhjulet og over på venstre side av sentrum i hjulet. Stålkassen er mindre dyp enn tidligere. Avsugsrøret er derfor hevet. Skissen i figur nr. 1 viser drivhjul, stup og avsugsåpning sett fra innmatingsiden på maskinen.



Figur nr. 1.

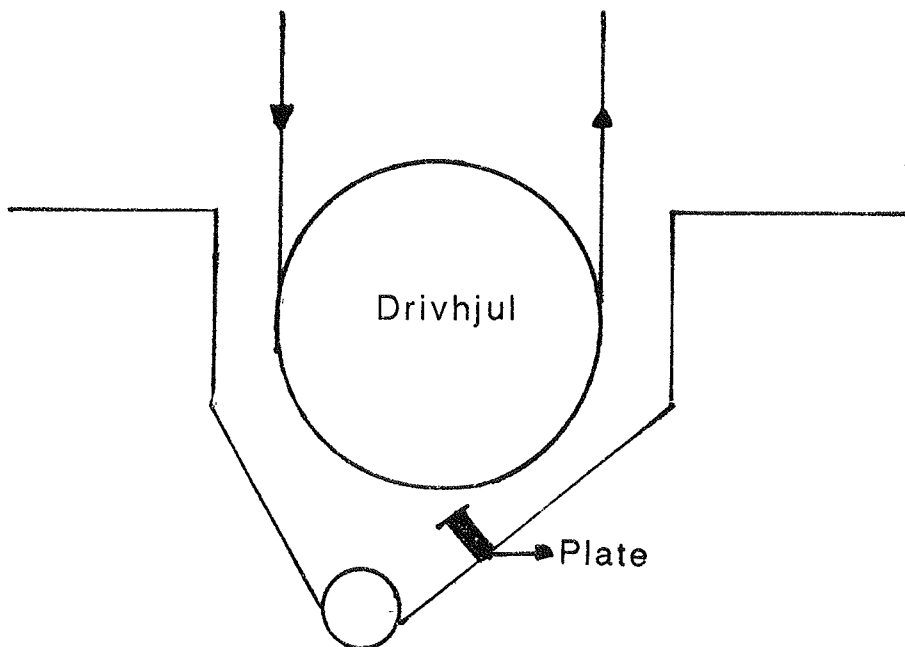
På skissen har vi stiplet tidligere utforming av stup og plassering av avsugsrør, mens heltrukne streker viser ny løsning.

Sagbladet går mot urviseren sett fra innmatingsiden. Mye av sagflisen som følger sagbladet fortsetter mot bunnen av stupet. Ved å flytte avsuget til venstre for drivhjulet vil dette bli plassert nærmere spruten av sagflis mot bunnen av stål-kassen. Ved å få åpningen nærmere drivhjulet håper en også å få større effekt av avsuget slik at mindre andel av flisen følger sagbladet rundt nedre del av drivhjulet. Figur nr. 2 viser tidligere og ny utforming av stål-kasse og plassering av avsug sett ovenfra.



Figur nr. 2.

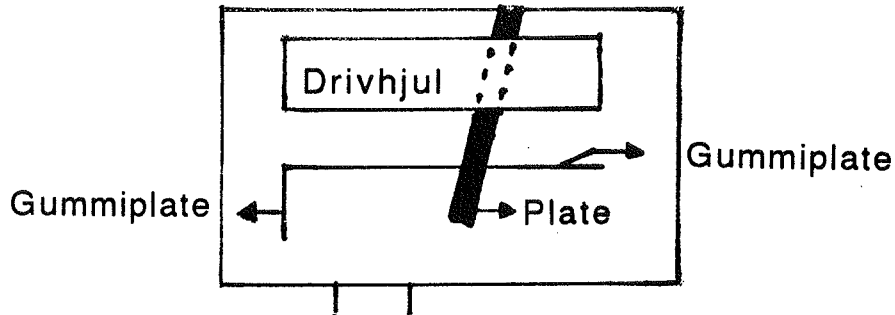
Selv om avsuget kommer nærmere drivhjulet regner en med at en del flis vil følge sagblad og luftstrøm rundt nedre del av drivhjulet. For å bryte luftstrømmen som følger sagbladet og redusere mengden av flis som blir med rundt hjulet er det satt opp en plate i bunnen av stålkassen, se figur nr. 3.



Figur nr. 3.

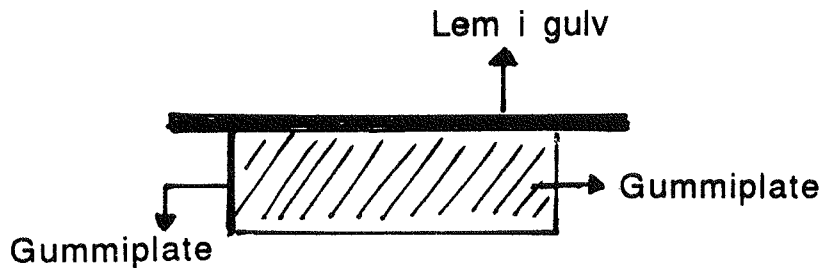
Platen er plassert slik at den fremste delen er under sentrum av drivhjulet mens bakerste del er et stykke til høyre for sentrum. Platen er satt på skrå for at sagflis som legger seg på høyre siden av denne skal gli fremover og falle mot avsuget i kassen. På toppen av platen er festet en gummiplate for å unngå skader på sagbladet ved bladskift. Avstanden mellom drivhjul og toppen av platen er ca. 5-6 cm. Det er av hensyn til skifting av sagblad at en har valgt å ha så stor åpning.

Foran maskinen er det en lem i gulvet som fjernes ved bladskift. Under lemmen er det festet to gummiplater vinkelrett på hverandre. Platene går ca. 40 cm ned i kassen. Hensikten med disse er at de skal bidra til å styre luftstrømmen mot drivhjul og avsugsåpning. Figur nr. 4 viser plassering av platen i bunnen av stålkasse og gummiplater under lem sett ovenfra.



Figur nr. 4.

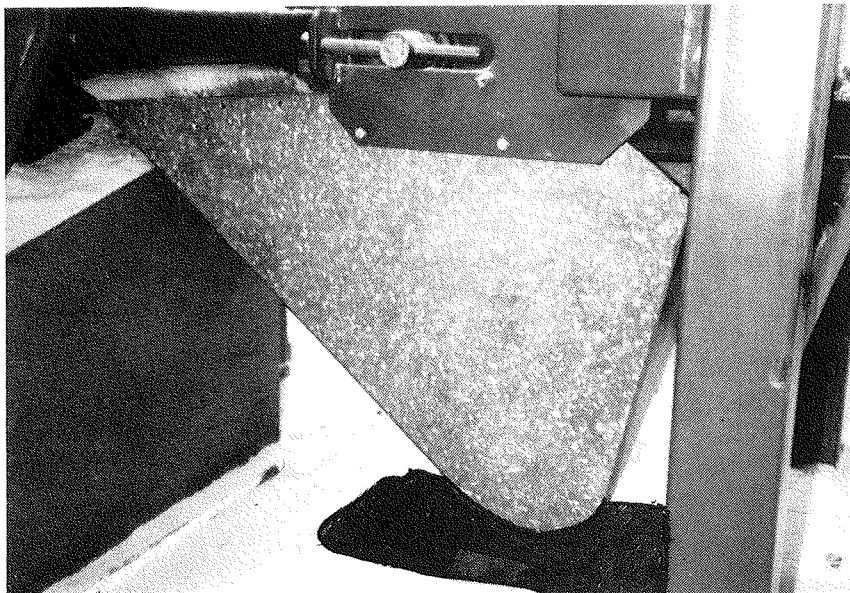
Figur 5 viser gummiplaten under lem sett forfra.



Figur nr. 5.

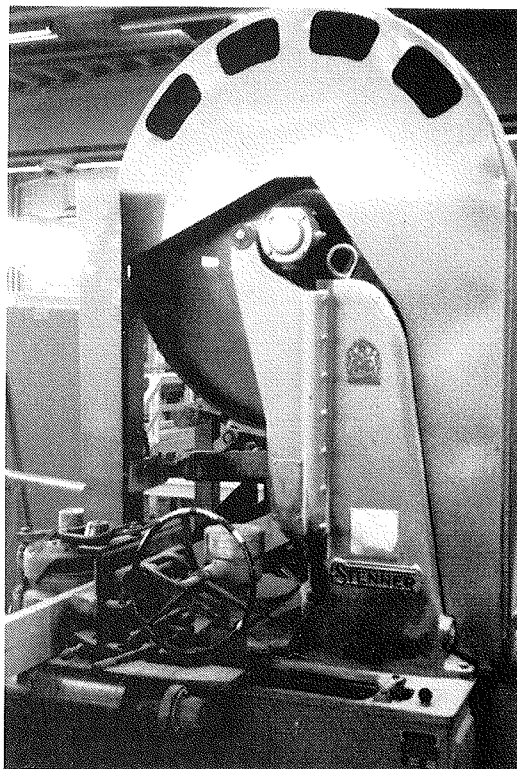
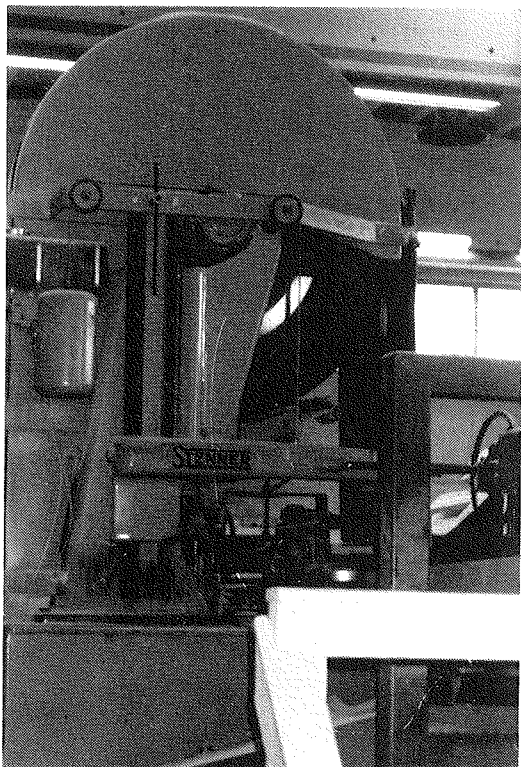
For å konsentrere luftstrømmen slik at mest mulig flis blir ledet mot avsugget har en også tettet det meste av åpninger i sagstativet over gulvet. I forbindelse med dette har en brukt røkampuller for å følge luftstrømmen rundt maskinen.

Under saging blir en del flis liggende på bordplaten i maskinen rundt sagbladet. Flisen blir skjøvet fremover og falt tidligere ned på gulvet hvor den ble sopt ned i en luke i gulvet. Det samlet seg vanligvis mye støv på gulvet og oppover på baksiden av maskinen. Det ble derfor laget en trakt for å lede flisen ned mot åpning i gulvet, se bilde.



Innkledning av øvre del av maskinen.

For å få bedre effekt av avsuget under maskinen kan det være en fordel å få styrt luftstrømmen rundt maskinen på en hensiktsmessig måte. Selv om det meste av støyen under kløyving kommer fra området rundt sagsnittet, viser forsøkene som er gjort ved Träteknik at støy også kommer fra området rundt løpehjulet. For å dempe denne støyen og samtidig få styring på luftstrømmen rundt øvre del av båndsgen ble det besluttet å lage en tettere kapsling rundt øvre del av båndsgen. Rundt løpehjulet var det fra tidligere en kapsling av stålplater. Denne var montert av sikkerhetsmessige grunner. Se bilder.

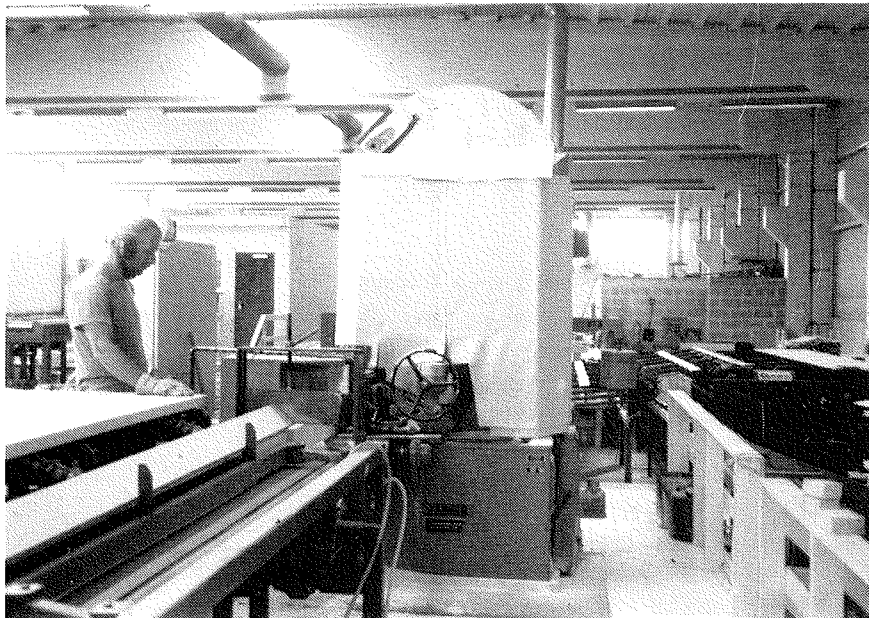


Kapslingen i forkant av maskinen var hengslet på høyre side sett forfra slik at den kunne åpnes ved bladskift. På kapslingen foran og bak maskinen ble det festet 2 mm tykke stålplater slik at åpninger rundt maskinen ble tettet i størst mulig utstrekning. I forkant av maskinen ble de nye stålplatene festet slik at de fulgte med den gamle kapslingen når denne ble åpnet ved bladskift. På venstre side av maskinen, sett forfra, var det et deksel på utsiden av sagbladet. Dette ble fjernet. De nye platene som ble påsatt ble slik utformet at de dekket det område som da ble åpent.

Øverst i den opprinnelige kapslingen var det fire åpninger. Tre av disse ble tettet mens det i den fjerde åpningen ble montert en gjennomsiktig plastplate slik at operatøren ved sagen har mulighet for å se inn til øvre del av løpehjul og sagblad.

For å dempe gjennomgang av støy i stålplatene som nå omsluttet øvre del av maskinen, ble det på utsiden av platene festet Isonyl 55. Dette er et tungt PVC-materiale. På den ene siden av PVC-duken er det et tynt lag med skumplast. Isonyl leveres av A/S Norsk Titanduk i Holmestrand og egner seg godt til demping av støy fra blant annet ventilasjonsrør.

På innsiden av kapslingen ble det festet selvklebende plater av absorbent. Platene som er av skumplast leveres av Antiphon og har betegnelse Antiphon A10. Se bilde.



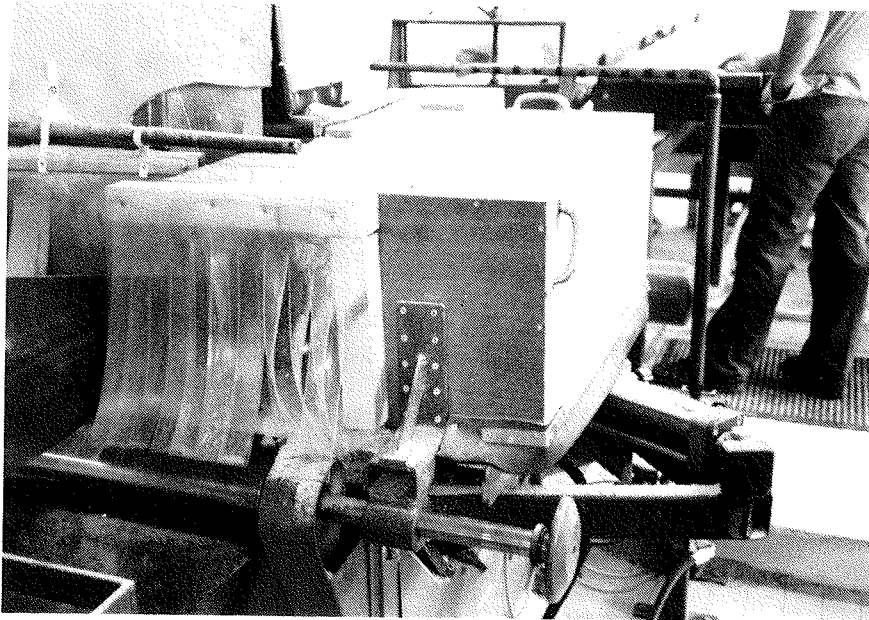
Kapsling av maskin.

På baksiden av maskinen er det et åpent felt i underkant av stålplatene. Grunnen til dette er at en må ha tilgang for å kunne slakke eller stramme sagblad i forbindelse med bladskift. Her er det hengt opp støygardiner i vanlig 3 mm tykk PVC-duk.

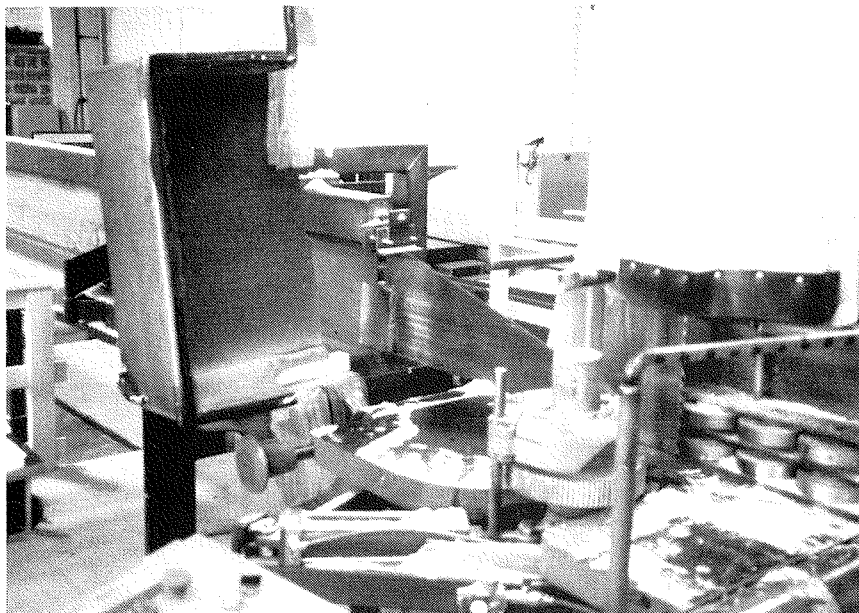
Som vi skal vise senere i rapporten ble det foretatt støymålinger før arbeidet med montering av stålplater og tetting rundt maskinen ble foretatt og nye målinger når dette arbeide var ferdig. Resultaten av målingene viste en nedgang i støynivå ved de forskjellige målepunktene som utgjorde mellom 0.5 og 2.0 dB(A).

Kasse for demping av støy fra sagsnittet.

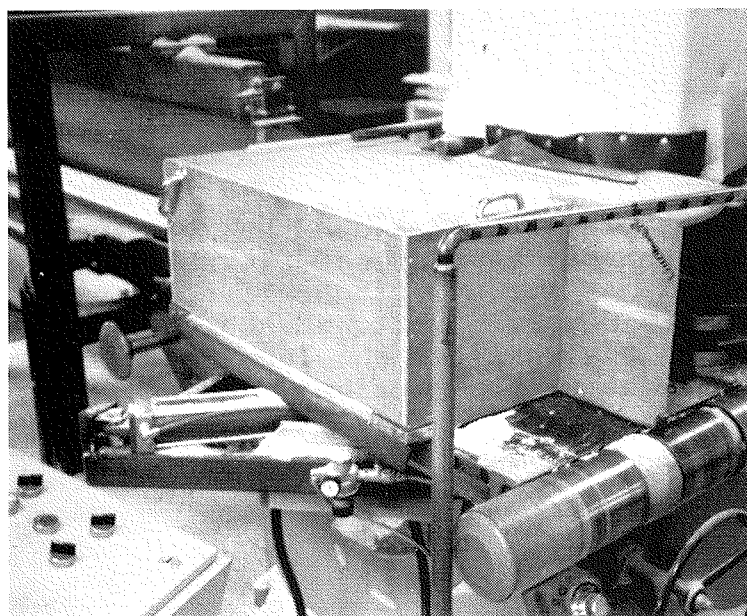
For å dempe støy fra området rundt sagsnittet ble det laget en kasse av kryssfinerplater. Kassen er utformet slik at den er åpen på siden som vender mot maskin og sagblad. På oversiden går kassen helt inn til kapslingen rundt øvre del av båndsagen. Åpninger for inn- og utmating fra maskinen er tilpasset de største dimensjoner som skal kløyves på tykkelsen eller splittes på bredden. I åpningene er det hengt opp støygardiner av 3 mm tykk PVC-duk.



På baksiden av bordplaten i maskinen var det tidligere to utmatingsruller. Den ene av disse er fjernet og kassen er hengslet til akslingen for utmatingsrullen. Kassen kan derfor løftes til side når operatøren skal ha tilgang til maskinen eller det skal skiftes sagblad. Hengslingen er slik at kassen kan trekkes ut fra maskinen og fjernes når det blir nødvendig.



Innvendig er kassen kledd med selvklebende absorpent og på undersiden av kryssfinerplatene er det gummlister. På den siden som vender bort fra maskinen er det nederst montert en myk gummiplate på utsiden av veggen i kassen.



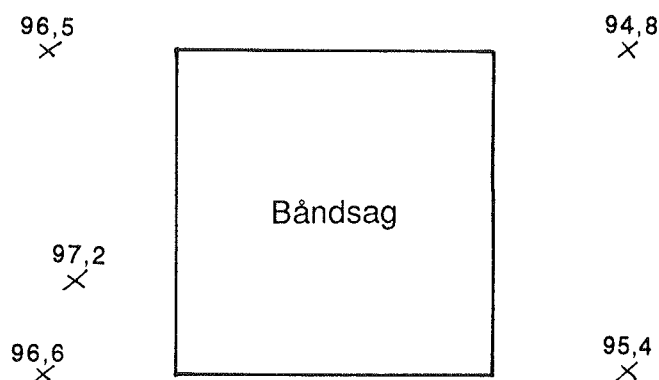
Oppnådde resultater ved gjennomføring av tiltakene.

Målinger av støv og støy er foretatt før og etter at tiltakene er gjennomført. Støvmålingene er som nevnt tidligere utført med Dupont bærbare luftpumper som operatøren bærer på seg hele arbeidsdagen. Resultatet av støvmålingene viste en liten nedgang fra 0.6 til 0.5 mg. pr. m³ luft. De siste støvmålingene ble utført i en tørkeperiode i juni måned. Det var da spesielt mye støv fra tomten på trelasten. I og med at operatøren en stor del av tiden står like ved nedfallet av flo fra vippen kan dette være noe av årsaken til at reduksjonen ble så beskjedne. Formannen på høvleriet opplyser ellers at støvmengden som legger seg på og rundt maskinen har avtatt.

Støymålingene er utført med støymåler type 2231 levert av Brüel & Kjær. Støyen er målt fem forskjellige steder rundt maskinen når sagbladet var i inngrep med trevirke.

Fire målepunkter var en meter til siden for hvert av hjørnene i maskinen. Et femte målepunkt var ved manøverpulten som er plassert ca. 80 cm fra maskinen.

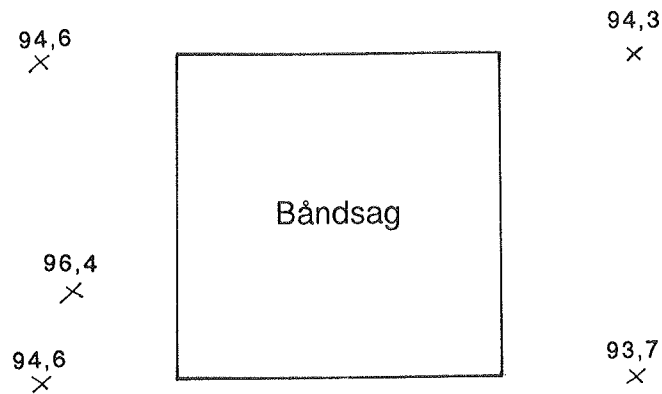
De første målingene ble foretatt før noen tiltak var gjennomført ved båndsagen. Høyeste verdi ble målt ved manøverpulten og utgjorde 97.2 dB(A). Laveste verdi ble målt en meter til siden for bakerst hjørne og utgjorde 94.8 dB(A).



Resultat av de første støymålinger angitt i dB (A).

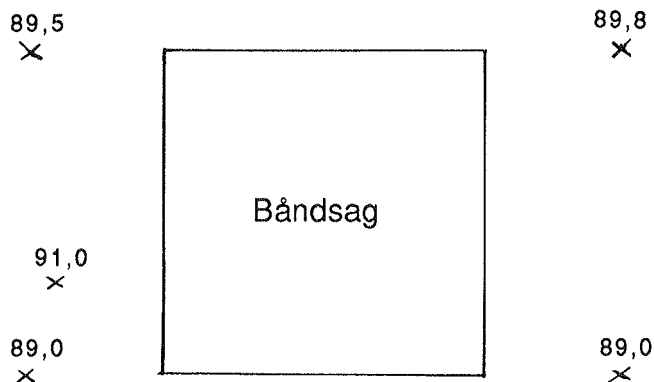
I forbindelse de første målingene ble det også foretatt en frekvensanalyse av støyen. De høyeste verdier ble registrert for frekvenser mellom 1000 og 16 000 Hz med en topp ved 4000 Hz. Dette bekrefter forsåvidt bare at støyen er spesielt hørfrekvent.

Etter at øvre del av maskinen var tettet med stålplater og absorberent ble nye målinger gjennomført. Den høyeste verdi ble igjen registrert ved manøverbulten og utgjorde nå 96.4 dB(A), det vil si en nedgang på 0.8 dB(A). Laveste verdi ble registrert til siden for høyre hjørne i forkant av maskinen. Registrert verdi var 93.7 dB(A) som betyr en nedgang på 2.5 dB(A) fra tidligere.



Støy etter tetting med stålplater.

De siste målinger ble foretatt etter at tiltakene ved maskinen var ferdig gjennomført og kassen ved sagsnittet var montert. Høyeste verdi ble også nå registrert ved manøverbult og utgjorde 91 dB(A) som betyr en nedgang på ca. 6 dB(A) fra de første målingene. Målingene utført på sidene av maskinen utgjorde mellom 89 og 90 dB(A). Dette tilsvarer også en gjennomsnittlig nedgang på ca. 6 dB(A).



Støy etter gjennomføring av tiltak.

Avslutning / konklusjon.

Resultatet av støvmålingene viser en reduksjon av støvinnholdet i luften fra 0.6 til 0.5 mg/m³. I tillegg har en oppnådd at støvmengden på gulvet rundt maskinen er redusert vesentlig.

En reduksjon i støynivået på 6 dB(A) vil ikke være tilstrekkelig til at operatøren kan slutte å bruke øreklokker. For støyen i høvleriet vil imidlertid en slik reduksjon kunne bety ganske mye.

Støyen fra bandsagen er spesielt sjenerende på grunn av den høye frekvensen. Operatørene kan også bli mer irritert av støy som kommer fra andre arbeidsplasser enn fra deres egen. I tillegg vil det ha større hensikt å foreta støydempende tiltak ved de andre arbeidsplassene når støyen fra bandsagen er redusert.

Vårt inntrykk er at mye av støyen som fortsatt kommer fra bandsagen skyldes støy fra virke som er i inngrep med sagbladet. I forkant av maskinen er det lite å gjøre med dette. Bak bandsagen kan det imidlertid være mulig å lage en støyfelle over transportbåndet som er hengslet slik at en kan komme til for å inspisere og foreta kontrollmålinger av trelasten som kommer fra kløyva.

For å redusere støyen for operatøren ved kløyva kan det også være en mulighet å flytte manøverbulten lenger vekk fra maskinen.

