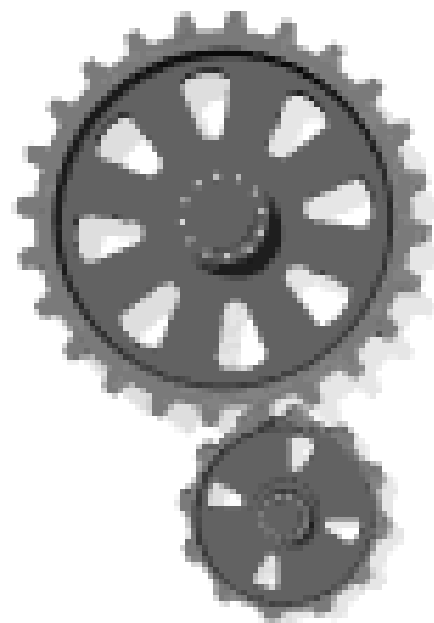




PETERSON
LINERBOARD

Hvordan finne skader på tannhjul? Et eksempel på bruk av tidsmålinger





Case:

- Santasalo-veksel for drift av Siemens ELMO-F vakuumpumpe.
- Står sammen med 2 andre tilsvarende vakuumpumper.
 - Vakuumpumpe 1, $i=4,19:1$
 - Vakuumpumpe 2, $i=3,75:1$
 - Vakuumpumpe 3, $i=5,25:1$
- Havari fører til stopp av Papirmaskin 5
- Har ingen reserveveksel eller deler på lager, kun en nødreserve med utveksling $4,04:1$. På pumpe 2 vil denne utvekslingen gi redusert turtall og vakuum.
- I dette caset vises akselerasjonsmålinger 2-2000 Hz med 1600 linjers oppløsning på målepunkt 3GH, inngående aksel drivside.





PETERSON
LINERBOARD

5425.2805 Vakuumpumpe 2

(for pick-up & 2.pressfilt)

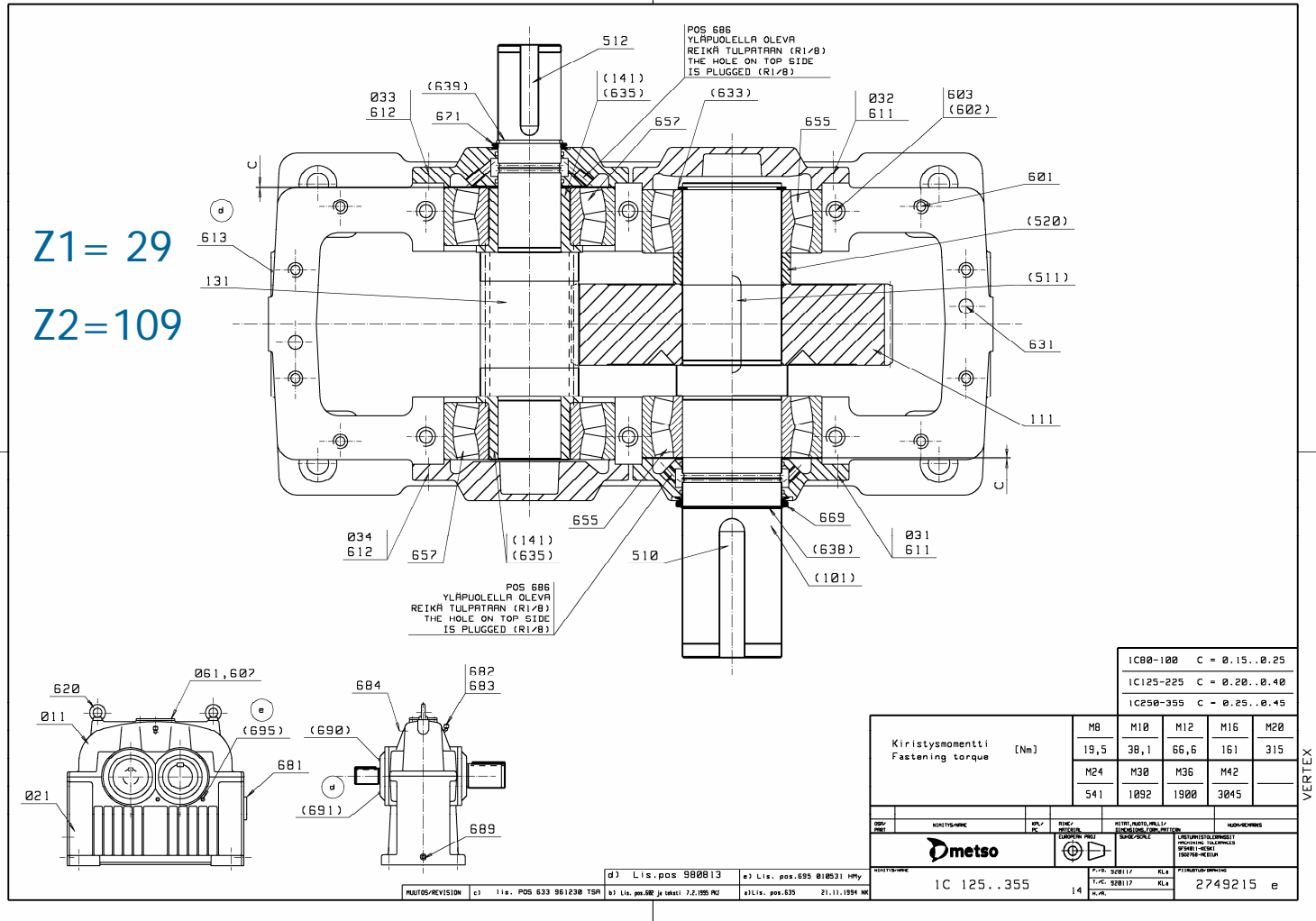


26.05.2006

Santasalo 1C250 i=3,75:1

Z1= 29

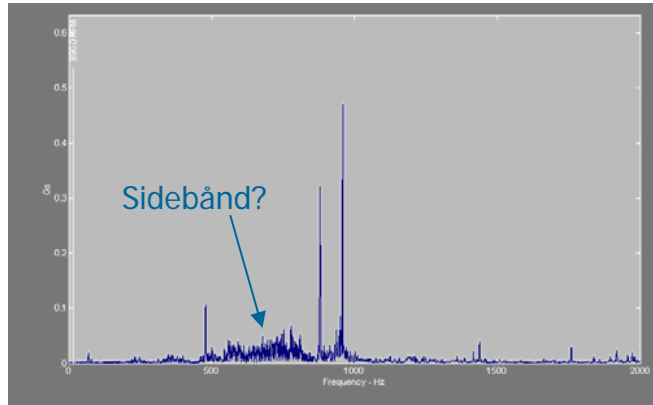
Z2=109



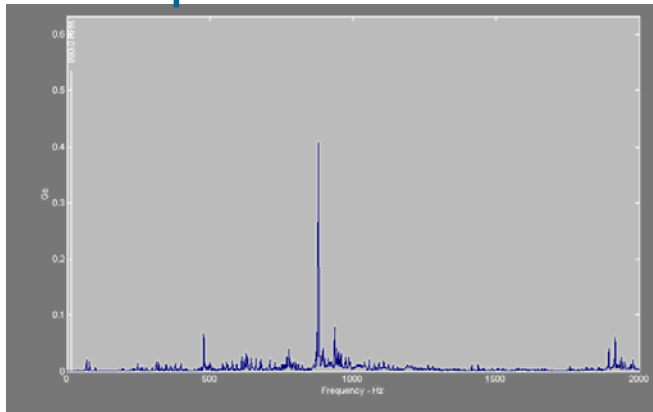
VERTEX

Rutinemåling 21.August

21.Aug



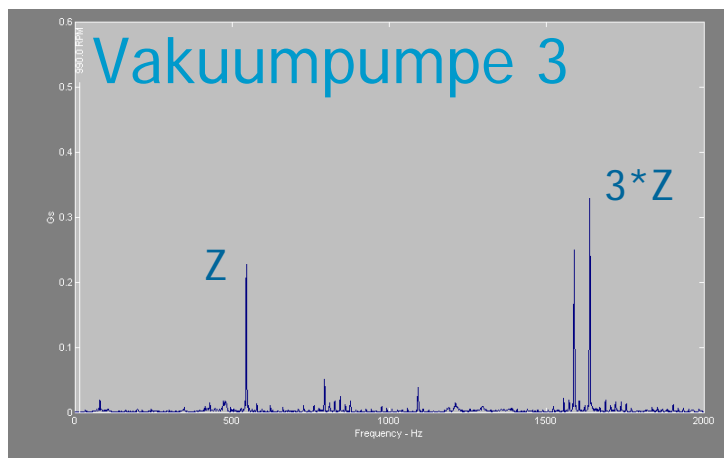
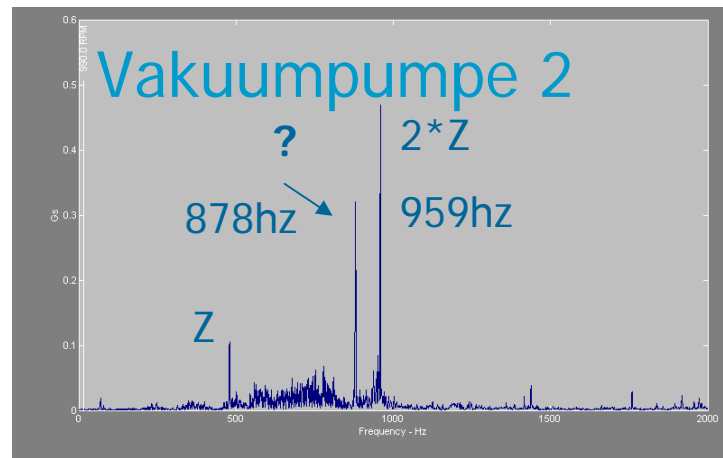
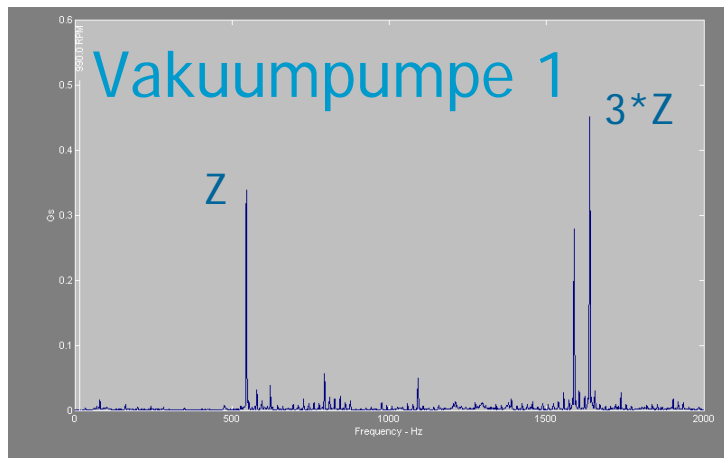
24.April



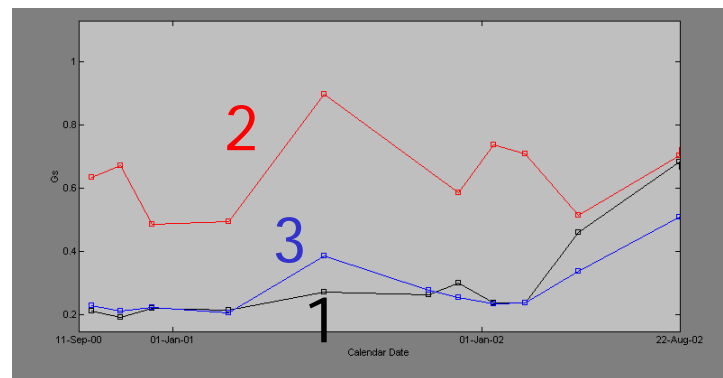
- Under måling 21/8 legger inspektøren merke til en "rar" lyd i vekselen
- Det er ikke foretatt målinger siden april på denne pumpen, største endring i spekteret er $2 \cdot Z$ og noe sidebånd.
- Tar ny måling 29/8, de to toppen ved 800-1000 Hz er noe høyere, ellers likt.
- Det er ikke lagret data for tidsmålinger tidligere, endrer oppsettet og tar nye målinger 31/8



Målinger 21/8-02 på 3 vakuumpumper, målepunkt 3GH-GV



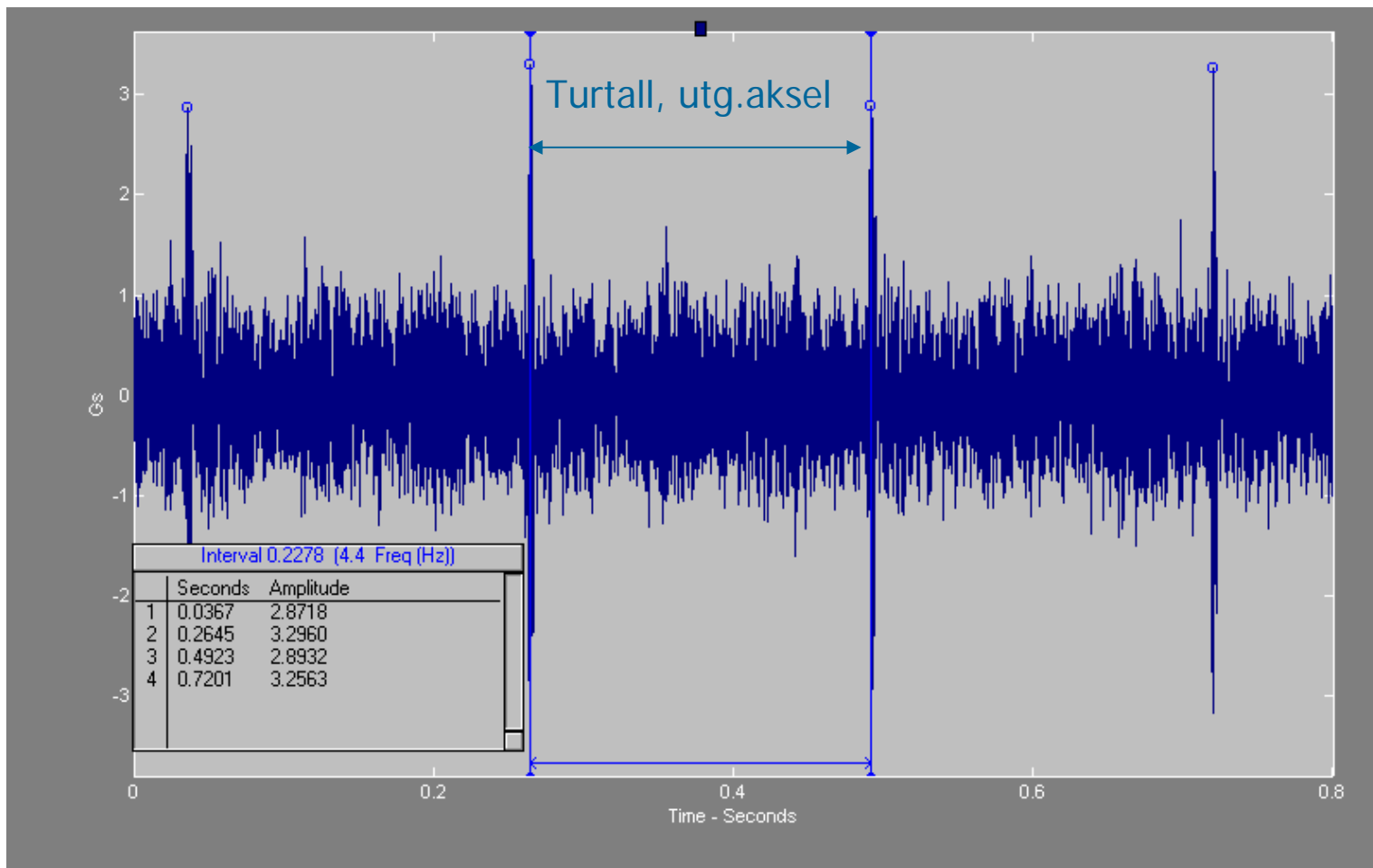
Trend av totalnivå





Tidsmåling, Vakuumpumpe 2, 3GH-GV

31.August:

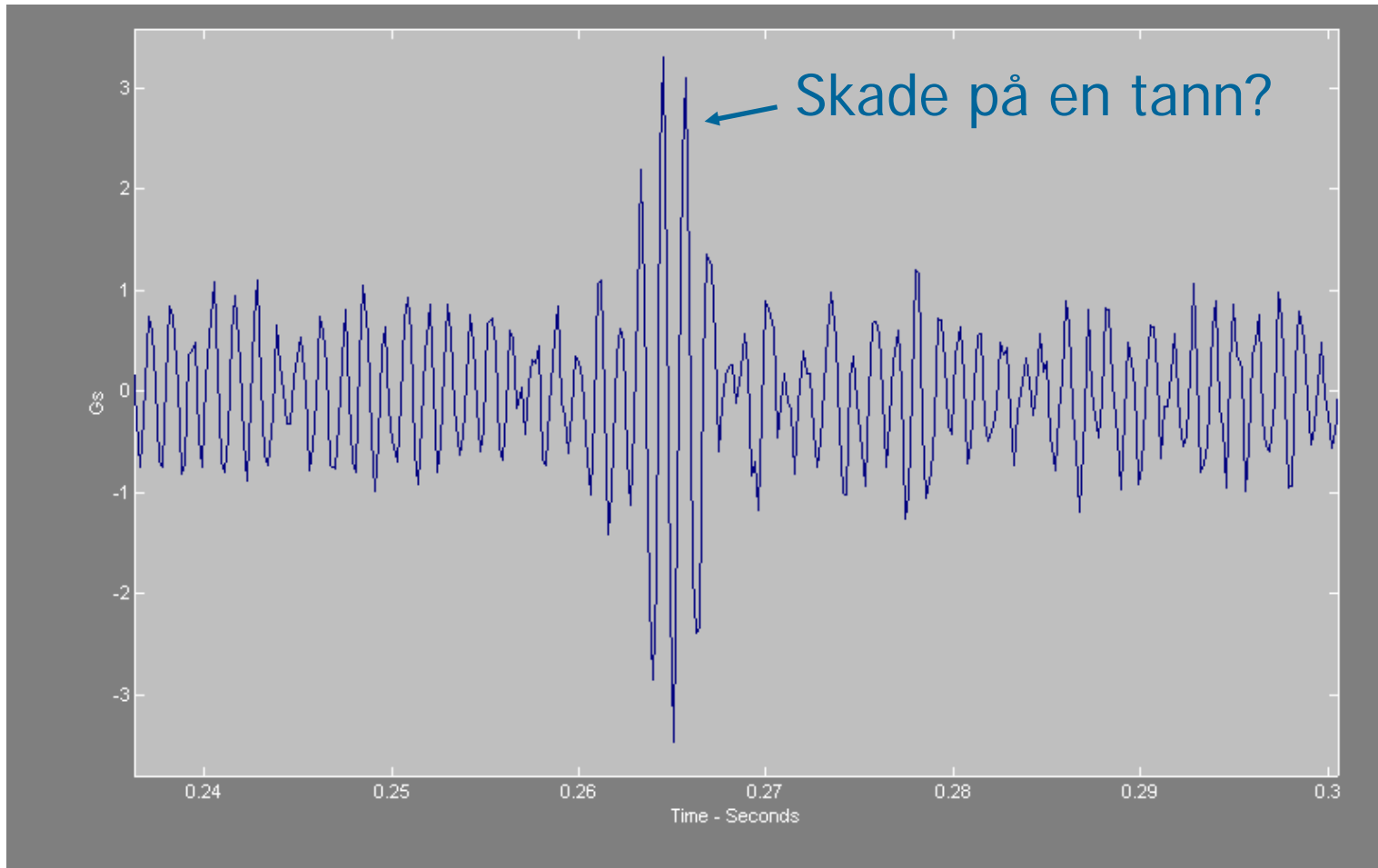




PETERSON
LINERBOARD

Tidsmåling, Vakuumpumpe 2, 3GH-GV 31.August

Zoom:





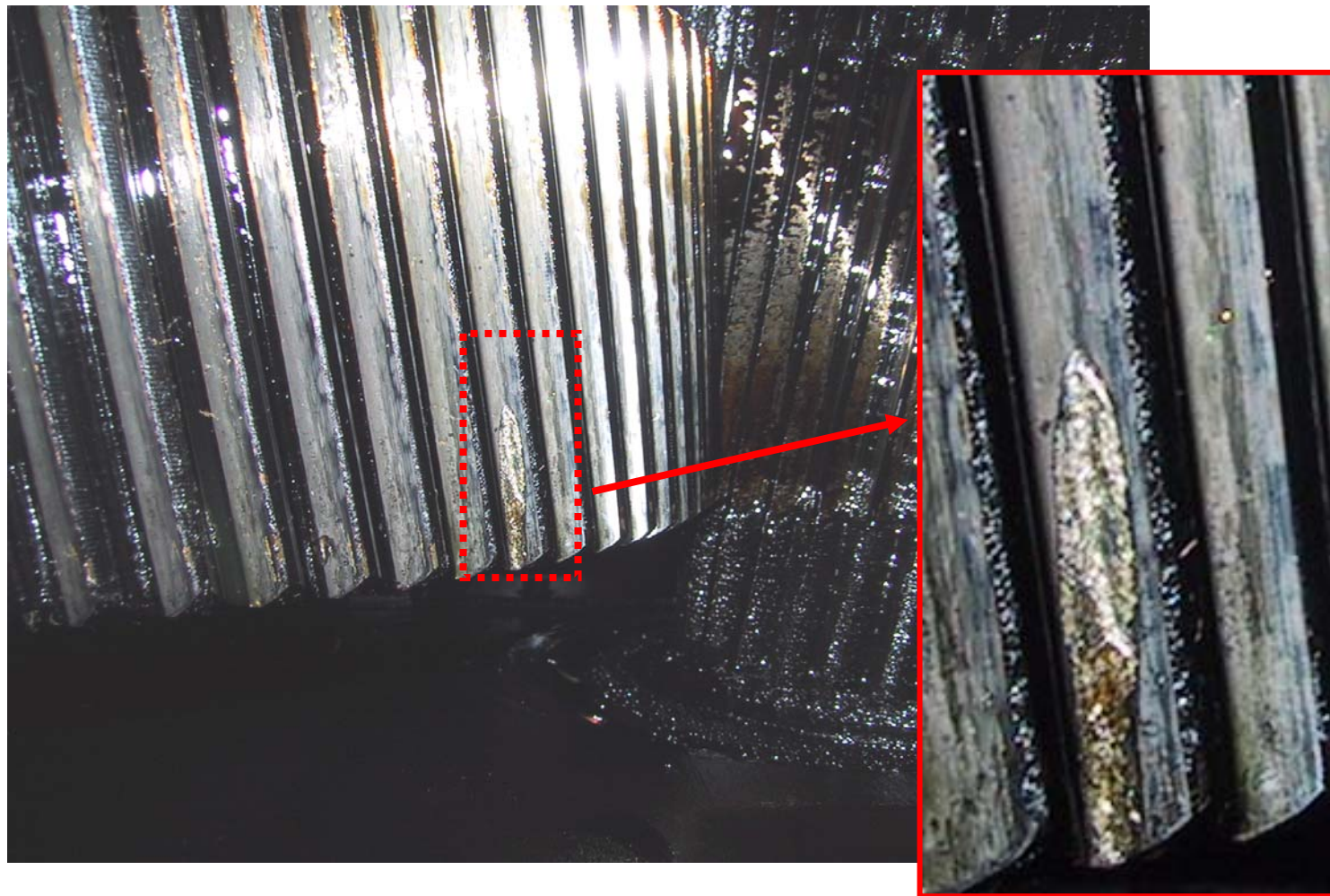
Tiltak:

- Målingene tyder på at:
 - Det er en skade i det saktegående tannhjulet
 - Skaden er på en enkelt tann, eller noen få tenner. Kan være et tannbrudd.
- Setter i gang med å bestille ny drevsats
 - Nye drev koster ca. NOK 40000,- ved normal bestillingstid (8-12 uker)
 - Ved "haste"-bestilling (2 uker) er prisen ca. NOK 80000,-
- Får en kort stopp på PM 5 2.September, åpner vekselen for å få en oversikt over skaden. [Bilde: se neste side.](#)
 - Etter å ha vurdert skaden bestemmer vi oss for å bestille drevene med normal leveringstid.
 - Inspektøren sjekker vekselen hver dag.



PETERSON
LINERBOARD

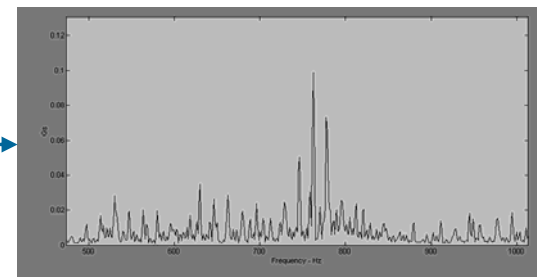
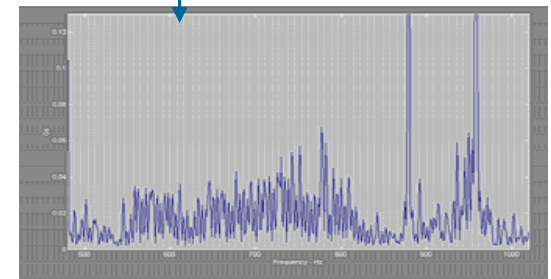
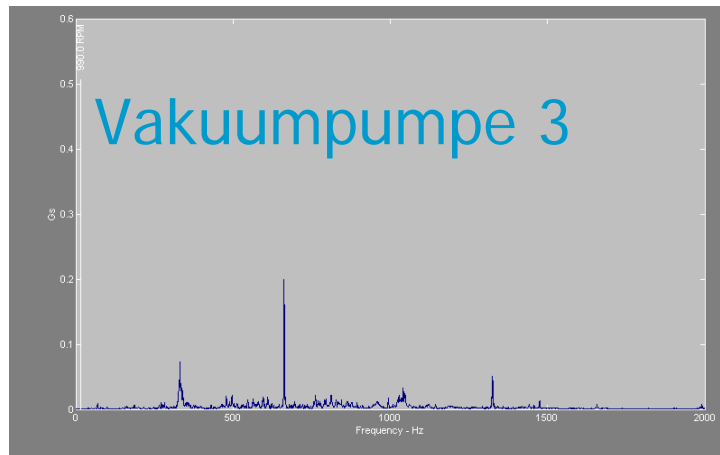
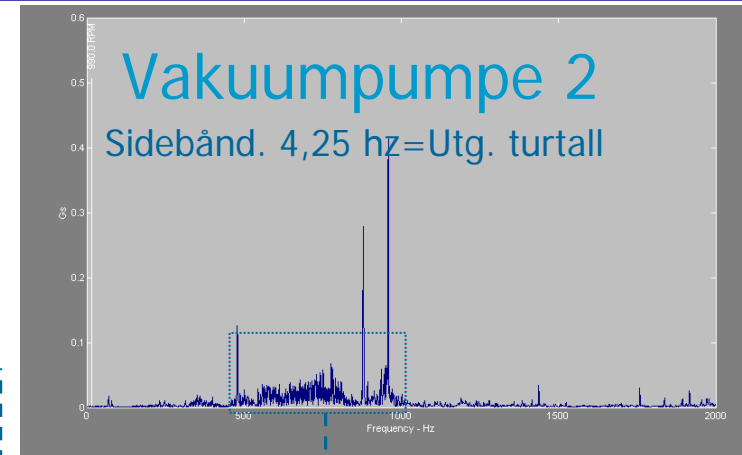
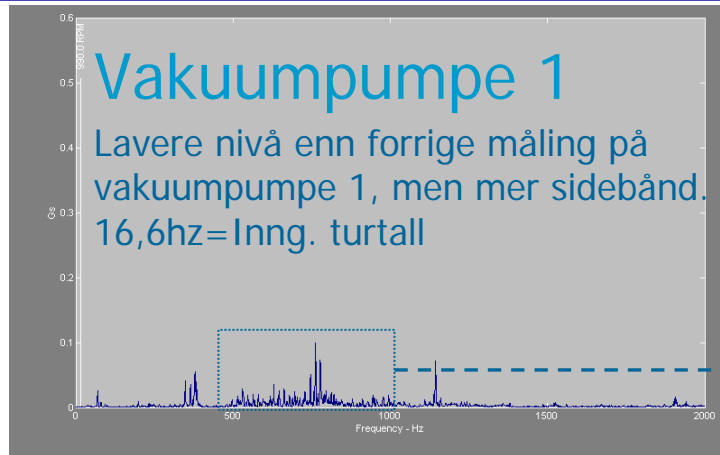
Kort stopp 2.September; inspiserede tannhjul:



26.05.2006

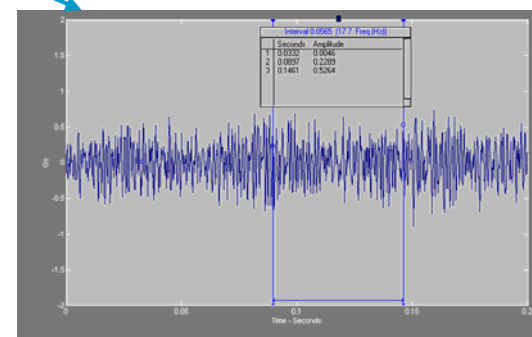
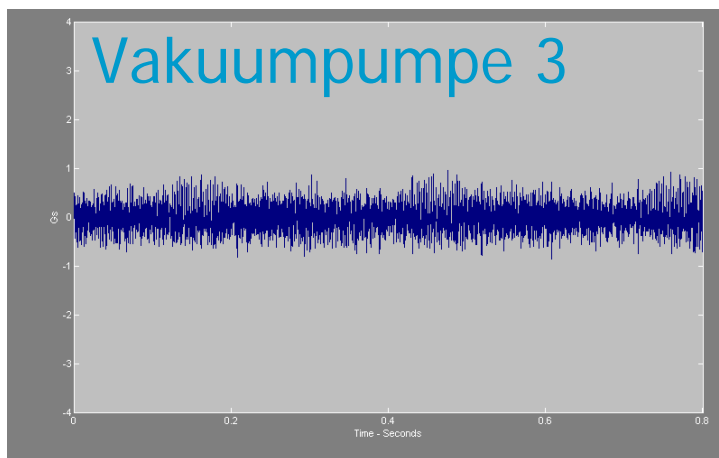
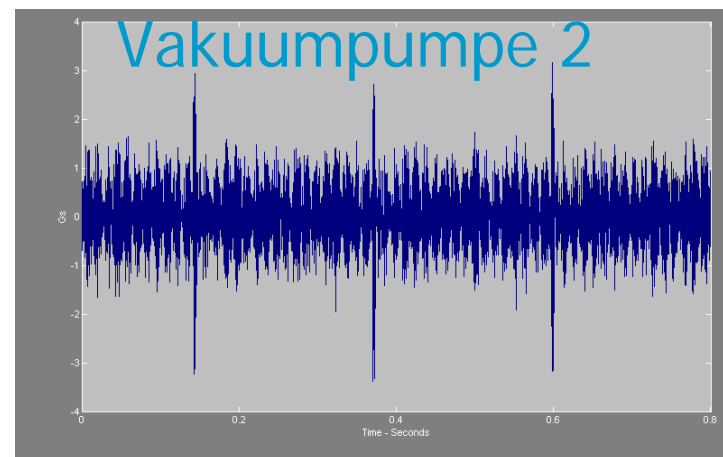
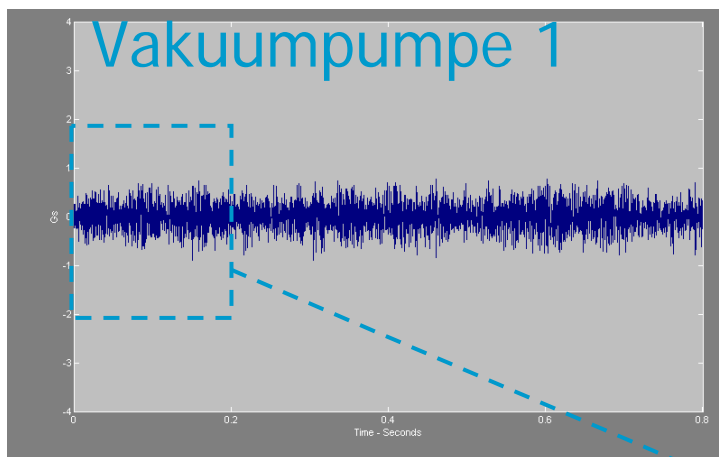
3GH-GV 6.September, Vakuumpumpe 1 , 2 og 3

Frekvens:





3GH-GV 6.September, Vakuumpumpe 1 , 2 og 3 Tid:



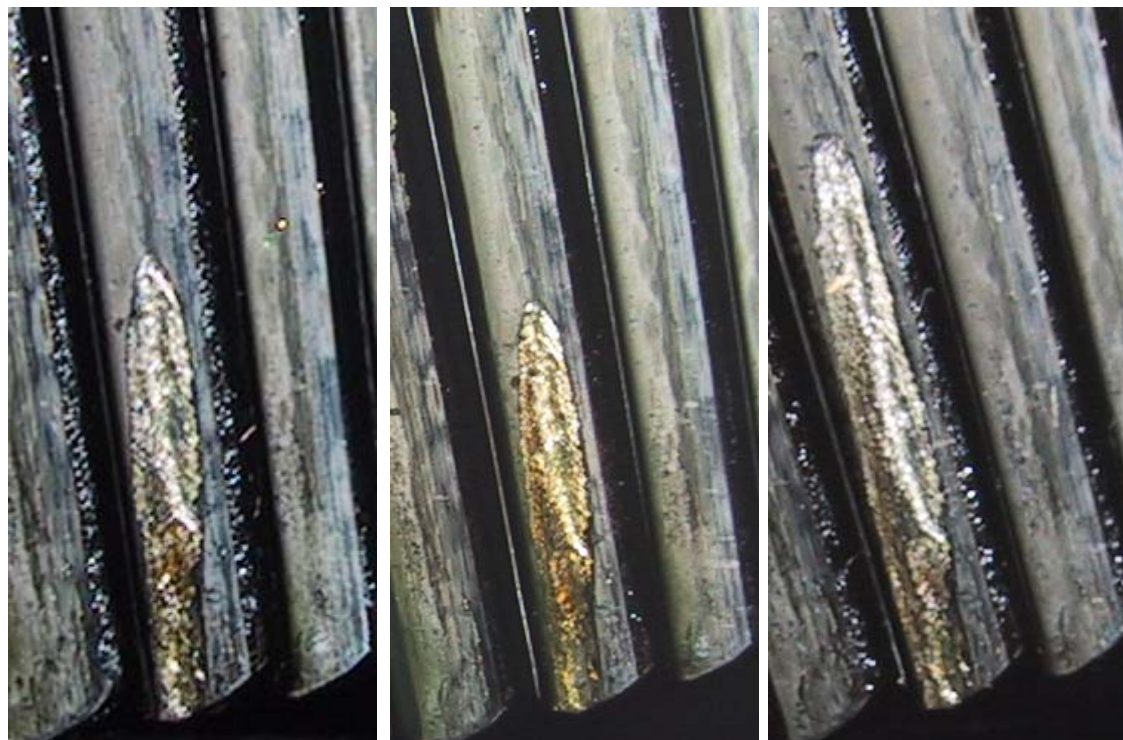


Skadeutvikling

2.September

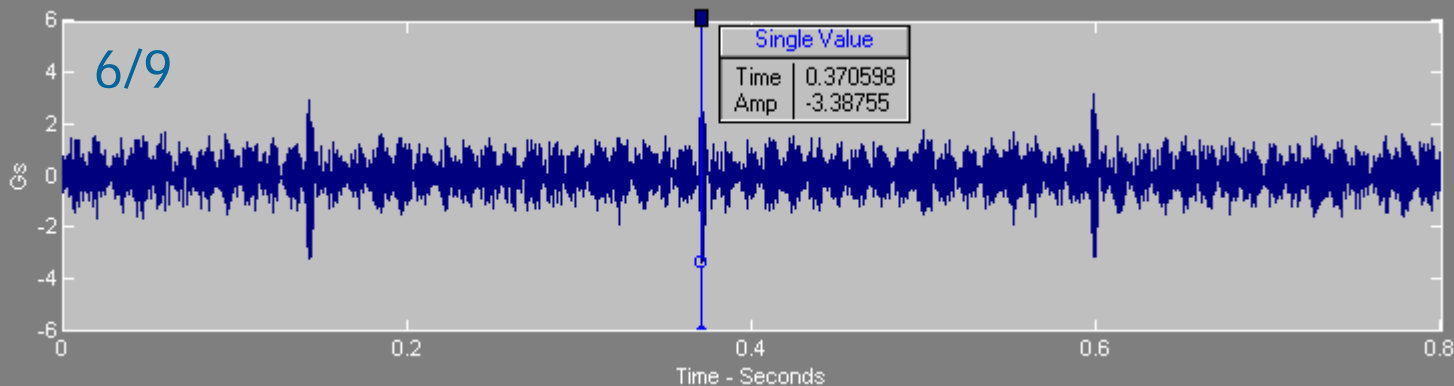
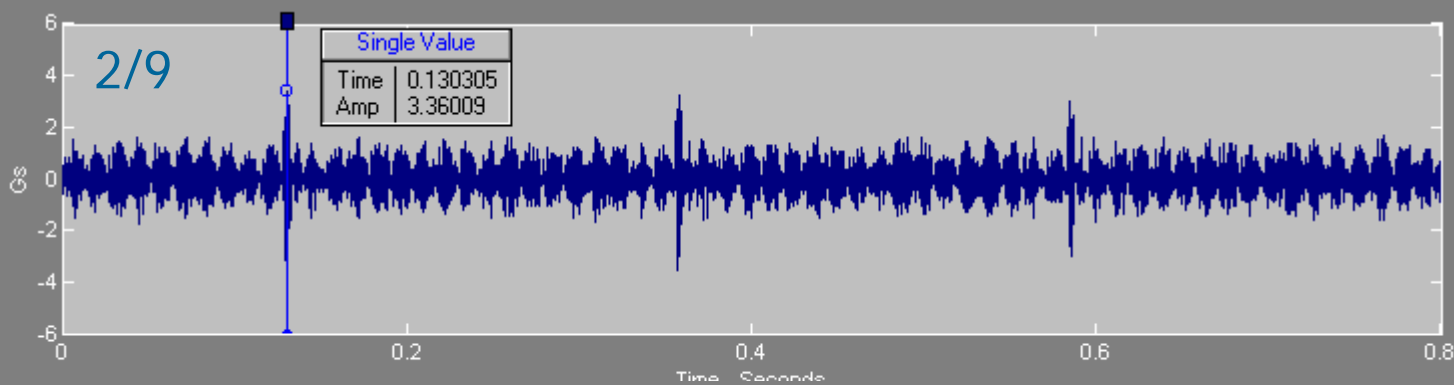
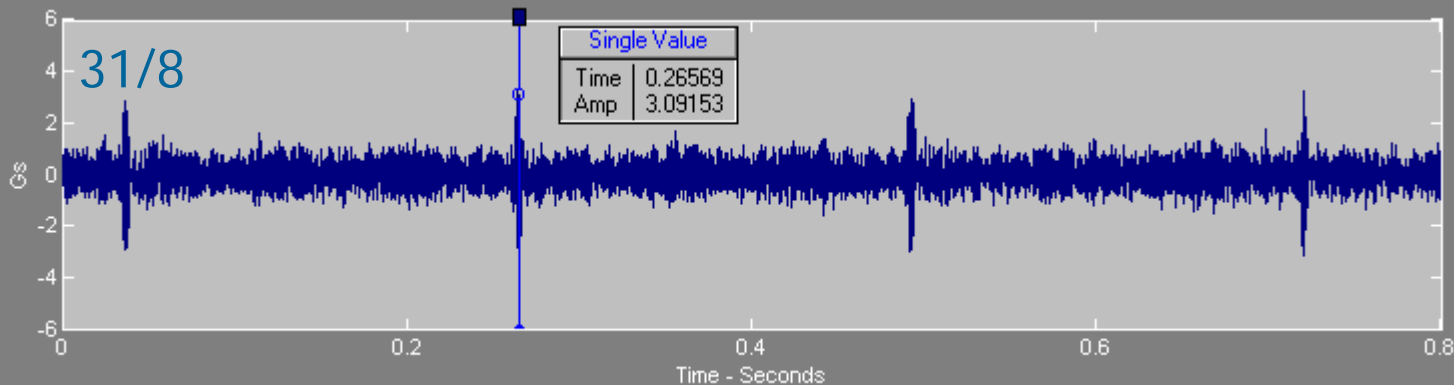
19.September

14.November



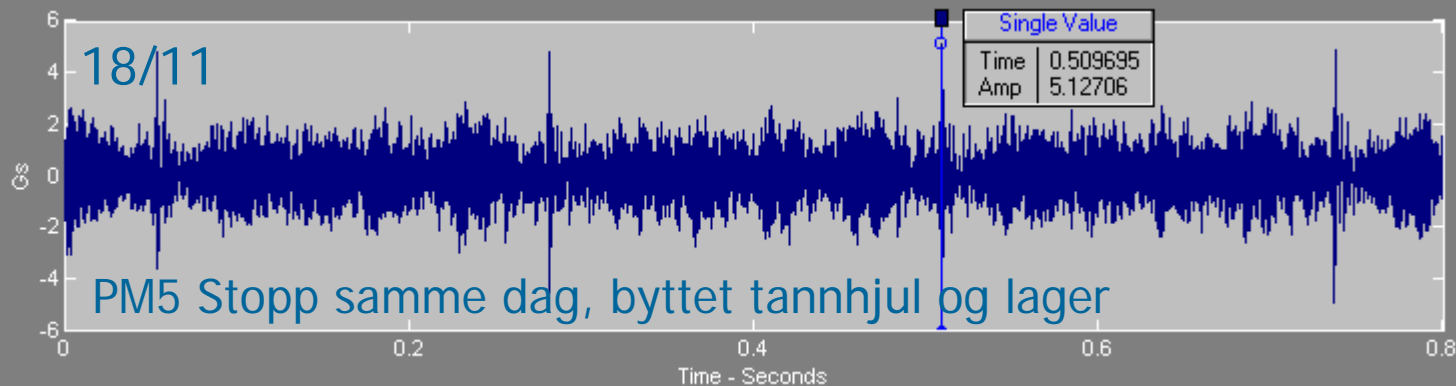
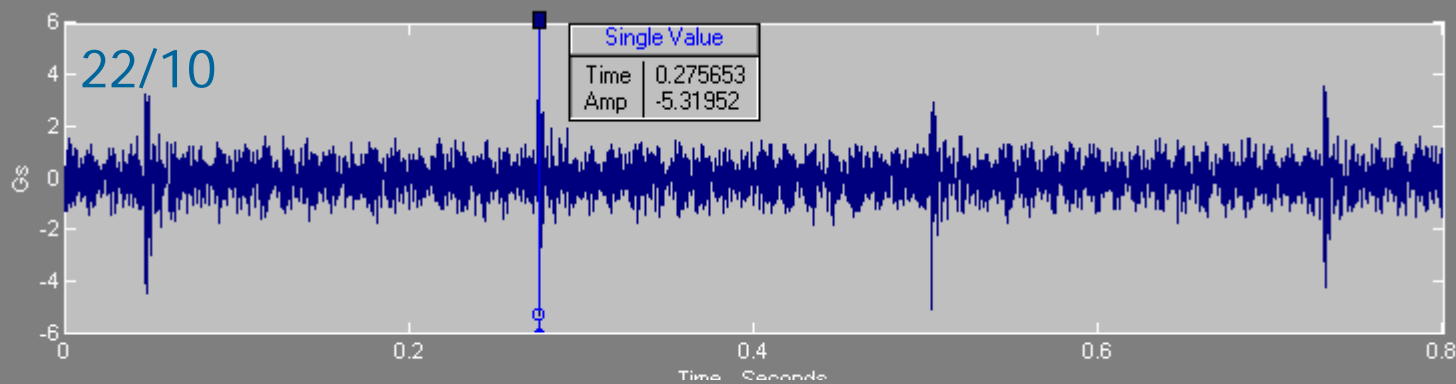
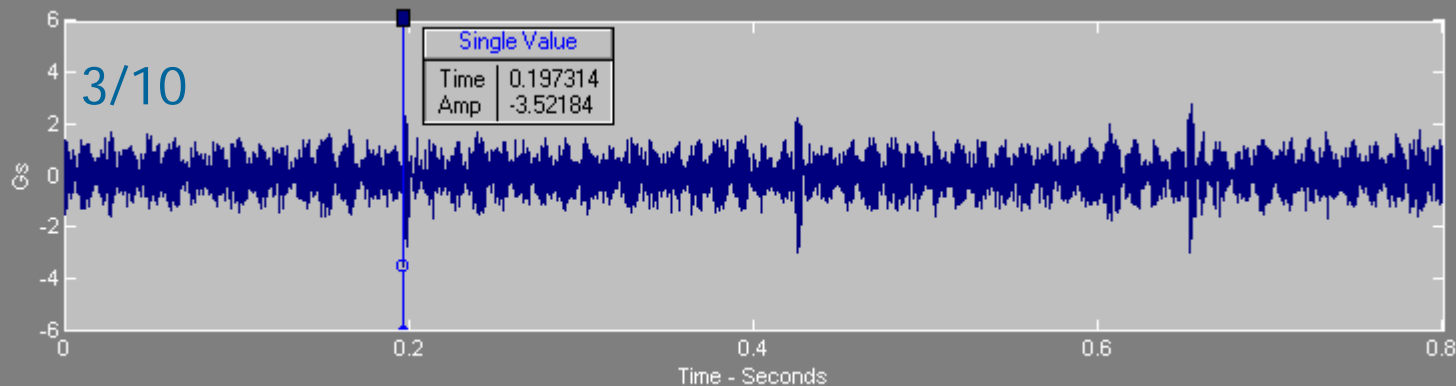


Målinger 31/8 – 6/9, tid





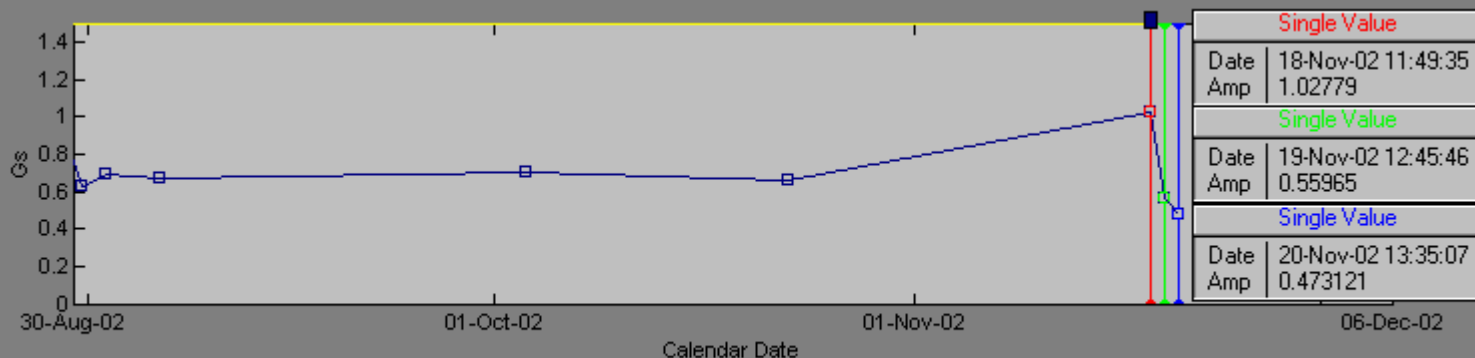
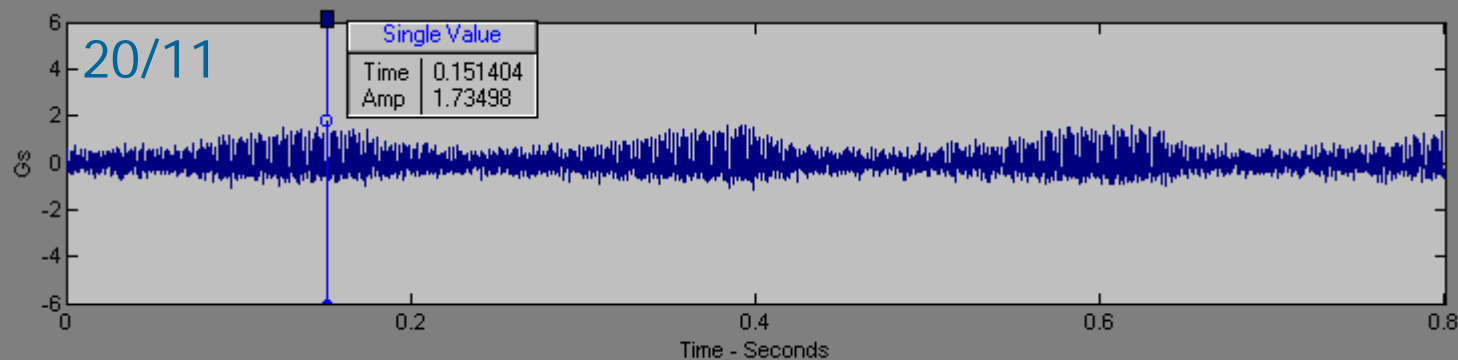
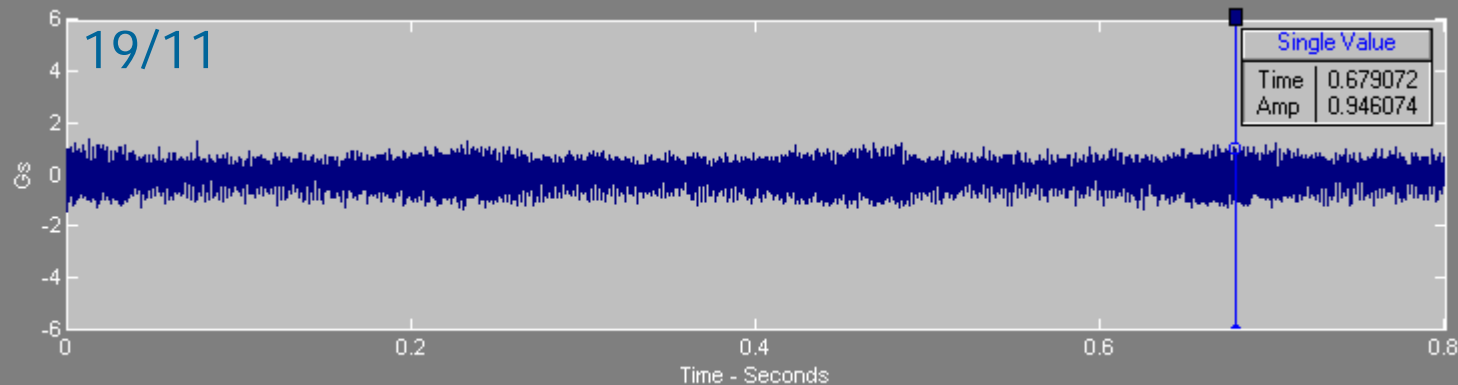
Målinger 3/10 – 18/11, tid



PM5 Stopp samme dag, byttet tannhjul og lager

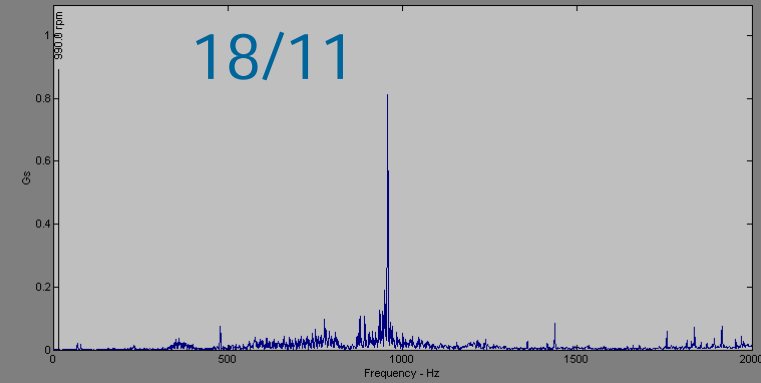
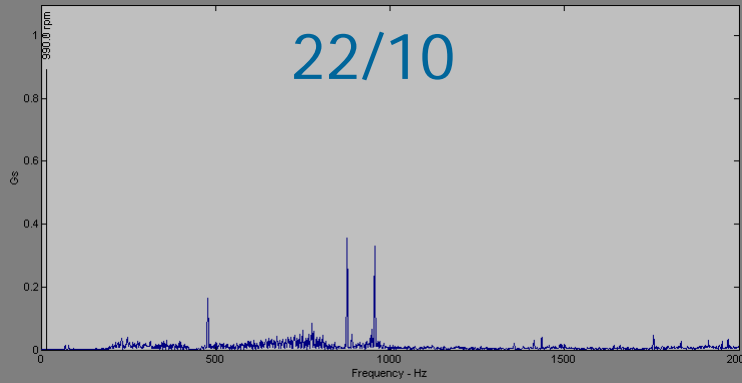


Målinger 19 og 20/11, nye tannhjul. Trend av totalnivå 31/8-20/11

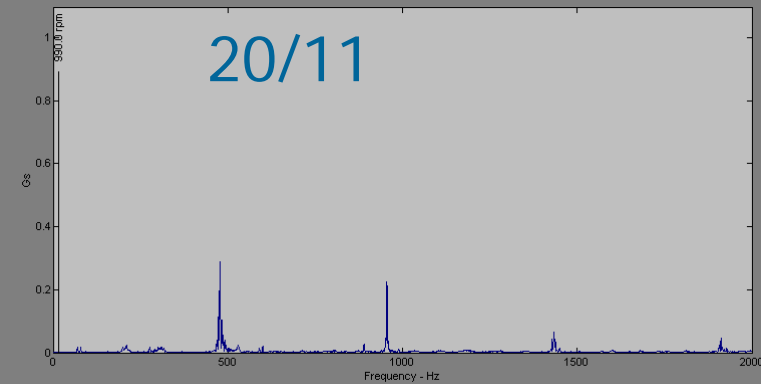
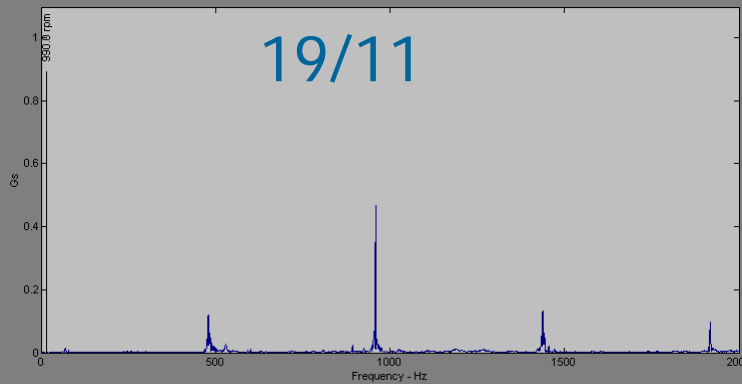


Før og etter bytte av tannhjul, frekvens:

Før:



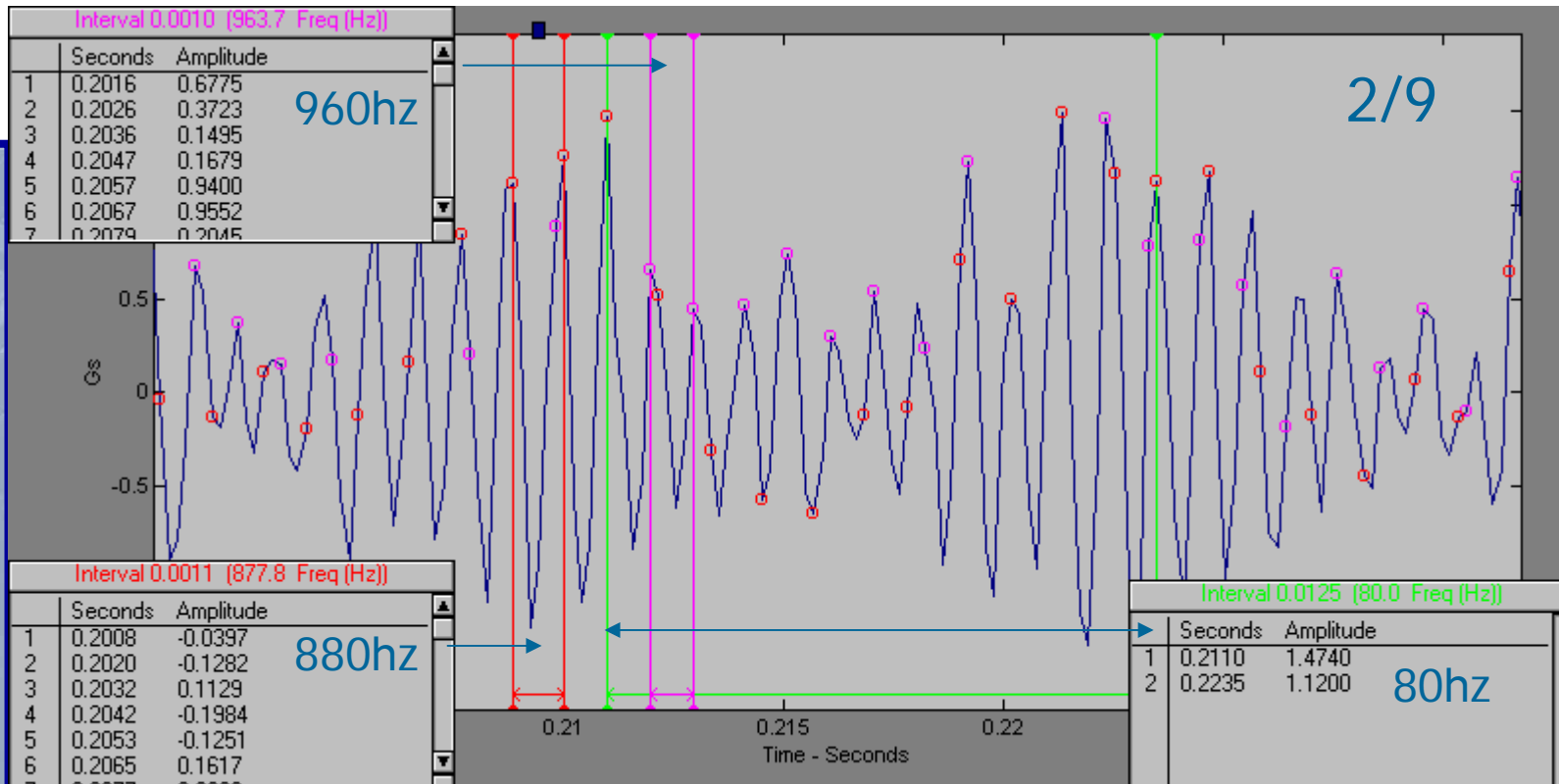
Etter:



Mulig forklaring på 878 hz komponenten:



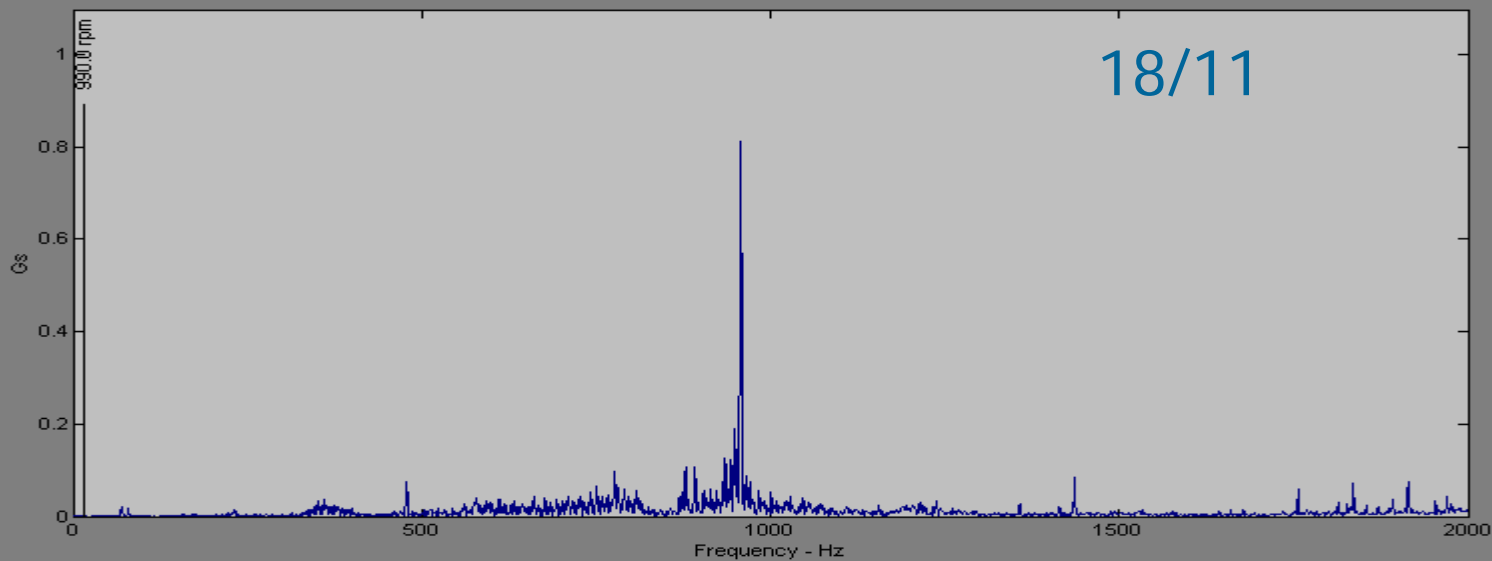
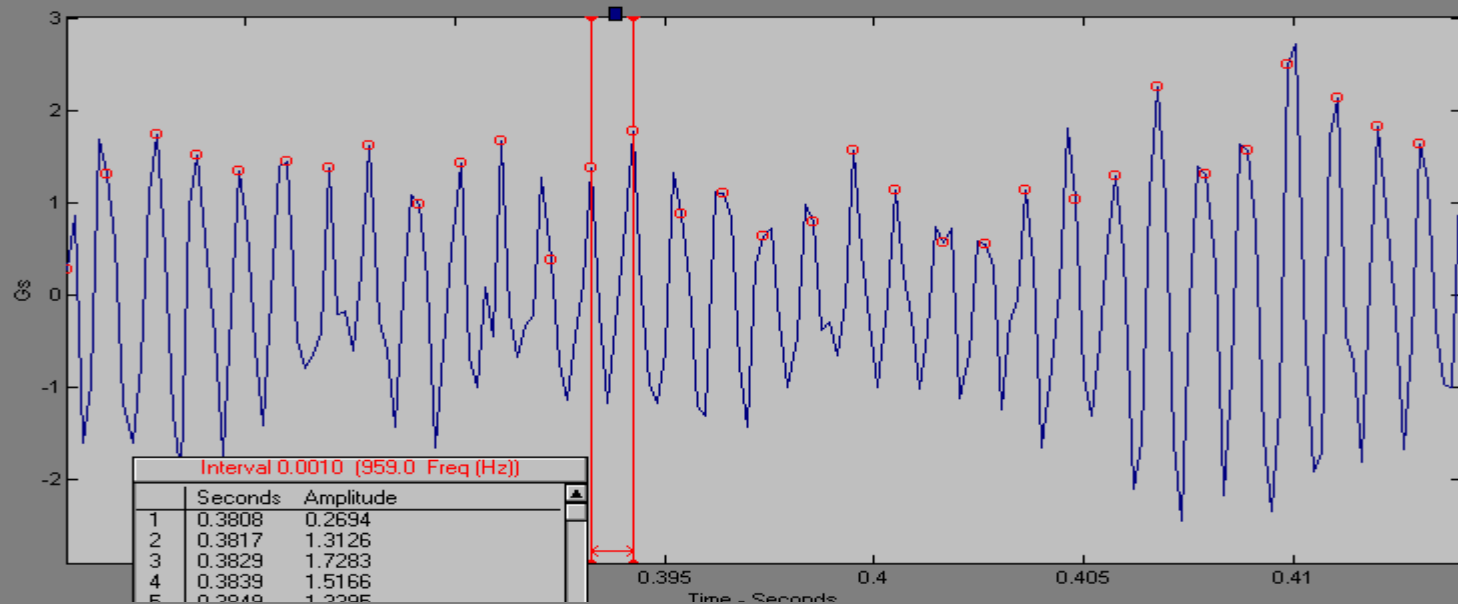
PETERSON
LINERBOARD



- Tanningrepsfrekvensen blir modulert av pumpefrekvensen som er ca 78 hz = $18 \times$ pumpeturtall (18 skovler på rotor)
- Amplituden varierer med pumpefrekvensen, 78 pr.sek./ 18 pr.omdr.
- Frekvensen ser ut til å variere mellom ca.880 og 960 hz. Dette skjer 78 ganger pr.sekund eller 18 ganger pr.omdreining.
- På måling 18/11 var det kun en topp ved 960 hz. Frekvensen var da jevn. Se neste bilde.



Måling 18/11 (siste før bytte). Uten modulasjon.





Forhold mellom maxverdi i tidsmåling og RMS



Dato	Max (G)	RMS Total (G)	Max/RMS
31. aug.	3,09	0,63	4,9
2. sep.	3,36	0,69	4,9
6. sep.	3,39	0,67	5,1
3. okt.	3,52	0,70	5,0
22. okt.	5,32	0,66	8,1
18. nov.	5,13	1,03	5,0
19. nov.	0,95	0,56	1,7
20. nov.	1,73	0,47	3,7