



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

Støybelastning i arbeidsmiljø ved Hydro Aluminium Karmøy



Bacheloroppgave utført ved

Høgskolen Stord/Haugesund – Avdeling Haugesund – ingeniørfag

Studieretning: Helse, Miljø & Sikkerhet

Av: Ståle Steindal

Kandidat nr: 53

BACHELOROPPGAVE

Studentens navn: Ståle Steindal

Linje & studieretning: Sikkerhet/HMS

Oppgavens tittel: Støybelastning i arbeidsmiljø ved Hydro Aluminium Karmøy

Oppgavetekst:

Støyen ved Hydro Aluminiums fabrikk på Karmøy bidrar, som i industrien generelt, til størstedelen av alle innmeldte skader. Støy og støyskader er også et økende problem, derfor har Hydro Karmøy ulike prosjekter der denne oppgaven er tenkt å være en del av forbedringsarbeidet.

Oppgaven går ut på å bruke eksisterende målinger fra en avdeling, pressboltstøperiet, drøfte metodene og de historiske resultatene, og samtidig komme med generelle forslag til forbedring av støykartleggingen.

Oppgaven skal også foreslå nye metoder for kartlegging av støysoner, med formål å redusere støybelastningen til de ansatte.

Endelig oppgave gitt: Torsdag 8. mars 2007

Innleveringsfrist: Fredag 4.mai 2007 kl. 12.00

Intern veileder: Torleif Søvik

Ekstern veileder: Gunnar Grødem, Hydro Aluminium

**Godkjent av
studieansvarlig:**

Dato:



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

Høgskulen Stord/Haugesund
Avdeling for ingeniørfag
Bjørnsonsgate 45
5528 HAUGESUND
Tlf. nr. 52 70 26 00
Faks nr. 52 70 26 01

Oppgavens tittel		Rapportnummer
Støy, Karmøy		
Utført av		
Ståle Steindal		
Linje		Studieretning
Sikkerhet		HMS
Gradering	Innlevert dato	Intern veileder:
Intern	04.05.07	Torleif Søvik
Oppdragsgiver:		Ekstern veileder:
Hydro Aluminium Karmøy		Gunnar Grødem

FORORD

Som en del av siste året på ingeniørstudiet gjennomfører studentene en bacheloroppgave også kalt hovedprosjekt. Denne oppgaven er utført i studieretning sikkerhet, HMS og skal tilsvare arbeidsmengden for et halvt semester, 15 studiepoeng.

Gjennom bekjente ved Hydro Aluminium Karmøy (heretter HAK) fikk jeg i oktober 2006 kontakt med HMS sjef Knut Erik Bjørseth. Han var positiv til forespørsel om hovedprosjekt og var ganske klar på at denne skulle omhandle støyproblemer, da disse er økende og det er satt inn resurser fra ulike hold for å finne løsninger. Sammen med ekstern veileder Gunnar Grødem hadde vi vårt første møte i oktober 2006 der vi presenterte oss for hverandre, jeg fikk en grundig gjennomgang av problemstillingene og vi drøftet oppgaven med innhold, rammer og begrensninger.

Oppgaven tar utgangspunkt i støy ved HAK, representert ved pressboltstøperiet, der første del av oppgaven skal være en drøfting av foretatte tilgjengelige målinger. Registreringsmetoder og utvikling av støy og støybelastning skal drøftes. Del to av oppgaven handler om hvordan målte verdier blir brukt for å danne ett bilde av støysituasjonen slik at dette igjen kan benyttes for å begrense støyeksponering. Dette arbeidet har ført meg til Hydro Oil & Energy, da de har gjort et formidabelt arbeid rundt dette problemet og har utviklet gode metoder for beregninger og begrensninger av støyeksponering. Det er et faktum at offshore industrien er en spydspiss i HMS arbeid generelt og da også i arbeidet med reduksjon av støybelastning.

Vil gjerne få takke veiledere og andre som har bidratt med nyttig informasjon i forbindelse med denne oppgaven. Knut Erik Bjørseth for oppgaven, ekstern veileder Gunnar Grødem for hjelp og informasjon underveis, Ådne Stumo for omvisning i pressboltstøperiet og nyttig informasjon senere. Hydro Oil & Energy, ved Åse Liv Bjønnum og Asle Melvær for fri flyt av informasjon fra offshore industrien og gode samtaler på telefon. Etter min oppfatning vitner hjelpen fra dere om en svært kompetent avdeling som virkelig er ansvaret bevist i å være en spydspiss innen HMS arbeidet. Takker også intern veileder, Torleif Søvik, for tilgjengeligheten, gode samtaler og drøftinger rundt faglige og rapporttekniske problemstillinger.

Haugesund 04.05.07

Ståle Steindal

.....

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD.....	4
INNHOLDSFORTEGNELSE.....	5
FIGUR- TABELLISTE OG ORDFORKLARINGER.....	6
SAMMENDRAG.....	7
1. INNLEDNING.....	8
1.1. Gjennomføring av oppgaven.....	8
1.2. Støy, fokus og informasjon.....	9
1.3. Støy i aluminiumsindustrien.....	10
1.4. Støyprosjekt HAK.....	12
1.5. Ny standard for måling av støy.....	12
2. EKSISTERENDE MÅLINGER.....	13
2.1.1. Måleutstyr.....	13
2.1.2. Pressboltstøperiet.....	13
2.2. Personeksponeringsmålinger.....	14
2.2.1. Impulsstøy.....	16
2.2.2. Endring.....	17
2.3. Diskusjon personeksponeringsmålinger.....	18
2.4. Stasjonære målinger.....	20
2.4.1. Endring.....	21
2.5. Diskusjon stasjonære målinger.....	21
3. STØYSONER OG EKSPONERINGSVURDERING.....	22
3.1. Støykontroll offshore.....	22
3.2. Maksimal eksponering.....	23
3.3. Risikovurdering støy, Hydro offshore.....	25
3.3.1. Planlegge risikovurdering.....	25
3.3.2. Gjennomføre risikovurdering.....	26
3.3.3. Eksponeringskategori.....	27
3.4. Diskusjon risikovurdering.....	27
3.5. Beregning av støykart.....	28
3.6. Diskusjon, beregning av støykart.....	29
3.6.1. Varsling periodevise støysoner.....	30
3.6.2. Tidsbegrensning og beskyttelse.....	30
3.7. Støybelastning som KPI.....	31
4. KONKLUSJON.....	32
5. REFERANSER:.....	33
6. VEDLEGG.....	33

FIGUR- TABELLISTE OG ORDFORKLARINGER.

Figurer:

Figur 1 - Mistanke om yrkesskade i aluminiumsindustrien fra AMS.....	11
Figur 2 - Støyskader og andre yrkesskader i aluminiumsindustrien fra AMS	11
Figur 3 - Personeksponeringsmålinger, utvikling gjennomsnitt.....	17
Figur 4 - Støykurve, personeksponering	18
Figur 5 - Flytdiagram støymålinger ny standard.....	19
Figur 6 - Støykart, pressboltstøperiet 2006	20
Figur 7 - Støykart, pressboltstøperiet 2001	21
Figur 8 - Risikomatrixen for hørselskader ved ulike støynivåer, effekten av vern.....	24
Figur 9 - Skilting hørselsbeskyttelse.....	24
Figur 10 - Modell for risikovurdering Hydro offshore	25
Figur 11 - Eksponeringskategori	27
Figur 12 - Eksempel støykart Brage plattformen.....	28
Figur 13 - Eksempel støykart med sone Brage	28
Figur 14 - Eksempel nytt støykart pressboltstøperiet.....	29
Figur 15 - Eksempel tidsbegrensning og beskyttelse.....	30

Tabeller:

Tabell 1 - Personeksponering 2006	14
Tabell 2 - Personeksponering 2001	15
Tabell 3 - Personeksponering 1996	15
Tabell 4 - Verdier personeksponering	17
Tabell 5 - Bidrag fra støytopper.....	18
Tabell 6 - Oppholdstider og krav til hørselsvern.....	23
Tabell 7 - Veiefaktor for støy	26
Tabell 8 - Veiefaktor for eksponeringshyppighet.....	26

Forkortelser og ordforklaringer:

AMS: Aluminiumsindustriens miljøsekreteriat.

APOS: Arbeids Prosess Orientert Styring, Hydro Oil & Energy.

Brennere: Flammekastere som holder jevn temperatur i ovnene.

dB_(A): Skala/filter som har til hensikt å etterlikne hørselens følsomhet for mellomsterke lyder.

dB_(C): Skala/filter som ikke filtrerer bort så mye av de dype tonene.

DC: "Drop Caster" støpeområdet. Vertikalt støpesenter med navn fra tiden med amerikanske eiere.

HAK: Hydro Aluminium Karmøy

HMS: Helse, Miljø og Sikkerhet.

Homogenisering: Varmebehandling, jevn og homogen struktur som bedrer pressbarhet.

HSH: Høgskolen Stord/Haugesund

KPI: Key Performanse Indicators, begrep/system for målsettingsprosesser.

Lifetec: Ansvarlig firma for utarbeiding av støykart Hydro Oil & Energy.

Logs: Annet ord for pressbolt, støpeproduktet. Lange runde aluminiumsbolter.

MapInfo: Programvare/system for tegning av støykart HAK

Oppholdsovn: Ovn for mottak og mellomlagring av flytende metall fra elektrolysen.

Sag: Kraftig og støyende sag som kapper pressboltene i ønsket lengde.

WERA: Work Environment Risk Assessment, metode for systematisk kartlegging og risikovurdering.

Framsided bildet er hentet fra en forelesning i Teknisk Sikkerhet ved HSH, gitt av Knut Erik Bjørseth høsten -06.

SAMMENDRAG

Støybelastning i arbeidsmiljø ved Hydro Aluminium Karmøy er en todelt rapport som drøfter støyutviklingen i bedriften og ser på nye metoder for håndtering av støyproblemer i fremtiden. Som representant for målingene og forbedringstiltakene er det valgt ut en avdeling, pressboltstøperiet.

I innledningen til problemstillingene drøftes den negative utviklingen av støyproblemer i industrien generelt og i aluminiumsindustrien. Siden den nye standarden for lydmåling ikke er tatt i bruk i de eksisterende målingene omtaler også rapporten en eventuell innføring av denne.

Problemstillingene i rapporten er som rapporten todelt, der første del går ut på å danne seg et bilde av støyutviklingen og eventuelle forbedringstiltak. Drøfting av nye metoder for håndtering av støyproblem er en drøfting av metodene til Hydro Oil & Energy og mulighetene for å videreføre disse. Rapporten konkluderer med at støyutviklingen i pressboltstøperiet har en positiv trend, samtidig som det er mye å hente fra pionerarbeidet som er gjort offshore. Forbedringstiltakene går på risikohåndtering, produksjon av forenklete støykart og hvordan dette kan brukes i målsetningsprosessene.

1. INNLEDNING.

1.1. Gjennomføring av oppgaven

Fra første samtaler og møter med HAK høsten -06, angående prosjektoppgaven har støyproblematikken vært tema. Da oppgaveteksten var klar i februar -07 hadde vi holdt oss tett opp til utgangspunktet. Dette skulle være en todelt oppgave med drøfting av eksisterende målinger som den ene delen, og vurdering av offshore metoder som del to. Som en innledning til dette er det tatt med informasjon rundt støy generelt, støy i industrien og støy i aluminiumsindustrien, fordi dette er med på å underbygge den alvorlige støyutviklingen i industrien. I denne informasjonen er også den nye standarden drøftet, da denne ikke er tatt i bruk ved eksisterende målinger ved HAK.

Hovedtemaene i rapporten er delt opp i fire deler med gjennomgang og drøftinger. Der de eksisterende målingene er delt i personeksponering – og stasjonære målinger, mens støykontroll offshore er drøftet i delene risikovurdering og beregning av støykart.

Det er dermed ikke gjort noen nye forsøk i denne rapporten, men forsøkt å bruke eksisterende kunnskap til å si noe om utvikling av støysituasjonen. Ved å sette seg inn i pionerarbeidet som er gjort offshore, foreslå gode løsninger i det videre arbeid rundt støyproblematikken.

Ut fra målingene som var foretatt, hadde jeg et ønske om å komplimentere disse med et spørreskjema om hvordan de ansatte selv opplevde støyen, men dette lot seg ikke gjennomføre på HAK¹.

Jeg hadde også et ønske om å se nærmere på personeksponeringsmålingene ved å ”fotfølge” målinger og registrere hendelser og støytopper, men dette var heller ikke gjennomførbart².

Dette var to element som begge kunne hjelpe oss å drøfte situasjonen på en bedre måte og samtidig gitt målingene ved pressboltstøperiet større troverdighet. Disse momentene er også i tråd med hva vi har lært i forbindelse med gjennomføring av fysiske arbeidsmiljømålinger.

Derfor handler første del av oppgaven bare om drøftinger av det allerede foretatte målingene og rapportene som følger disse målingene. Gjennom omvisning i pressboltstøperiet dannet jeg meg et bilde av situasjonen med de ulike problemstillingene.

Del to av oppgaven har stort sett gått ut på å få kontakt med de rette folkene i Hydro Oil & Energy. Dette er ikke alltid like enkelt men gjennom bekjente og andre omveier kom jeg til slutt til den rette kunnskapskilden.

Selv om HAK er langt fremme i HMS arbeidet blir det å gjøre seg kjent med metodene offshore som en annen verden. På tross av disse ulikhetene var målet mitt å gjøre seg kjent med metodene for støyhåndtering offshore for senere å vurdere hva som, og hvordan dette kunne adopteres til HAK.

¹ HAK har svært mange spørreskjema og undersøkelser. Gjennom WERA har de nettopp hatt noe som lignet min spørreundersøkelse.

² Strenge regler for ikke ansatte ved HAK.

1.2. Støy, fokus og informasjon.

Denne rapporten vil ikke drøfte definisjoner av støy og ørets funksjon, men vil poengtere de punktene som er vesentlige i forhold til forebyggende støyarbeid og informasjon generelt, og hos oppdragsgiver.

Støy er et svært vanskelig tema, det være seg målinger, registreringer, eksponering, reduksjon, forebygging og skader, da alle disse er parameter som kan være individuelle eller ulike avhengig av tid, sted og personer som utfører eller deltar.

En generell oppfatning av hvordan støy og støyproblemer behandles, er at støy som et arbeidsmiljøproblem har kommet i skyggen av sikkerhetstankegangen i industrien. Dette kan ha flere årsaker men den viktigste er nok at hørselskader kommer over tid og er vanskeligere å gripe fatt i enn direkte/akutte hendelser.

I følge Arbeidstilsynet [Arbeidstilsynet internett] er antallet meldinger om hørselsskader forårsaket av støy på arbeidsplassen sterkt økende. Denne type yrkesskade topper faktisk Arbeidstilsynets statistikk over meldte arbeidsrelaterte sykdommer. Dette gjelder også for aluminiumsindustrien og HAK.

Statens forurensningstilsyn har tallfestet kostnadene i Norge til ca. 2,6 mrd kroner årlig [Standard Norge], både som følge av produksjons- og velferdstap. I EU anslås det at ca. 20 % av befolkningen (80 millioner mennesker) blir eksponert for støynivåer som forskere og helseeksperter sier er uakseptable.

Epidemiologiske undersøkelser basert på folks egenrapportering av egen helsetilstand viser at støybelastning ofte er knyttet til redusert søvnkvalitet, hodepine, magesmerte, tretthetsfølelse, og anspenhet.

Det er ikke entydig påvist at støyeksponering gir en signifikant risiko for helseskade, men forskningsresultater [SFT - rapport 1714/2000] gir holdepunkter for at støy som stressfaktor kan bidra til økt slitasje og aldring. Støy kan være en medvirkende årsak til sykefravær og kan ha store konsekvenser for den enkelte arbeidstaker. Støyeksponering kan føre til misforståelser på arbeidsplassen og nedsatt reaksjons- og konsentrasjonsevne som igjen kan øke risikoen for ulykker.

I tillegg til hørselskader fører støy til at man blir lettere trøtt, sliten eller får hodepine. Støy kan også påvirke hjerte og karsystemet, gi høyere blodtrykk, bidra til muskelspenninger og stress.

Ved kraftig støybelastning kan det oppstå permanente hørselskader. Dette oppstår når sansecellene i det indre øret ødelegges. Spesielt skadelig er impulspregede lydtopper. Arbeidsgiver har etter forskriften forpliktelser på seg til å redusere og eliminere skadevirkende støykilder, slik at hørselsvern normalt bare skal være et midlertidig hjelpemiddel inntil kravene i forskriften er oppfylt.

Virkeligheten i industrien er en helt annen, primært er det støyen som skal reduseres, men hørselsvern kan også være et godt hjelpemiddel. Det er svært viktig at de ansatte forstår at det er en sammenheng mellom dosen/eksponeringen av høye støynivå og hørselskader.

Ørepropper ved riktig passform og bruk demper inntil 30 – 35 dB i det kritiske frekvensområdet. Øreklokker gir vanligvis bedre demping for de høye frekvenser enn propper. Det finnes også elektroniske hørselsvern som slipper gjennom og forsterker lyd innenfor talefrekvensområdet.

Direktoratet for Arbeidstilsynet godkjenner hørselsvern som er testet og sertifisert i henhold til NS 2933 og 2934.

Støyforskriften³ inneholder en rekke bestemmelser som skal sikre at arbeidstakerne får nødvendig informasjon:

Hvis arbeidstakerne utsettes for støybelastning som forutsetter hørselskontroll, **skal** arbeidsgiveren sørge for at arbeidstakerne får informasjon om lydnivå, risiko for hørselsskade og forebyggende tiltak.

Det skal være satt opp varselstilt ved inngang til rom, sone eller operatørplass hvor det er påbudt å bruke hørselsvern.

Støymålinger og planer for reduksjon av støybelastninger skal drøftes med verneombud og i arbeidsmiljøutvalget.

Bedriftshelsetjenesten kan bistå virksomheten med blant annet støymålinger, hørselskontroll, vurdering av støynivå, nødvendige tiltak, informasjon og opplæring

Selv om de fleste vet at høg lyd skaper hørselsskader, er det grunn til å tro at manglende fokus også gir seg utslag i mangelfull informasjon rundt problemet da det er et fakta at hørselsskader er mye hyppigere enn alle andre yrkesskader i industrien i dag, og at det finnes enkle godt tilgjengelige hjelpemidler til å beskytte seg mot disse skadene.

1.3. Støy i aluminiumsindustrien

I Hydro Aluminium er det stor fokus på arbeidsmiljø og sikkerhet, det er blitt en selvfølgelighet med hjelm, briller og ulike åndedrettsbeskyttelse i produksjonen. Likevel kan en stille spørsmål om en er like flinke å beskytte seg mot den største fysiske arbeidsmiljø trusselen av alle, nemlig støy.

Det er et kjent fakta innen HMS at S for sikkerhet er det store satsingsområdet med grundige risikoanalyser, innrapportering av skader og uønskede hendelser. Det er ikke slik at helse og miljø er glemt, da Hydro Aluminium også bruker store resurser på dette feltet, men prioriteringen kan virke noe lavere da helsemessige forhold ofte bygger på rutiner for undersøkelser og kontroll og mindre på forbedringstiltak.

Helsemessig forebygging har med rette hatt størst fokus på luftveisproblemer, da en i lengre perioder produserte jevnlig hallastma pasienter. Dette har en gjort med god overvåking av miljøet og god kontroll av lungefunksjon til de ansatte.

Tiltakene har vært miljøforbedringer og påbudt beskyttelse av de ansatte.

Når det gjelder støy er kanskje tiden inne for at overvåkingen og kontrollen og ikke minst tiltakene blir løftet til et like høyt nivå. I dag har man god kontroll på hørselen til de ansatte, bare delvis kontroll på støysituasjonen i arbeidsmiljøet og mindre forpliktende tiltak som reduserer støy og støyeksponering.

³ Det blir i denne rapporten vist til støyforskriften og bare forskriften, det er i alle tilfeller snakk om Arbeidstilsynets Forskrift om støy på arbeidsplassen.

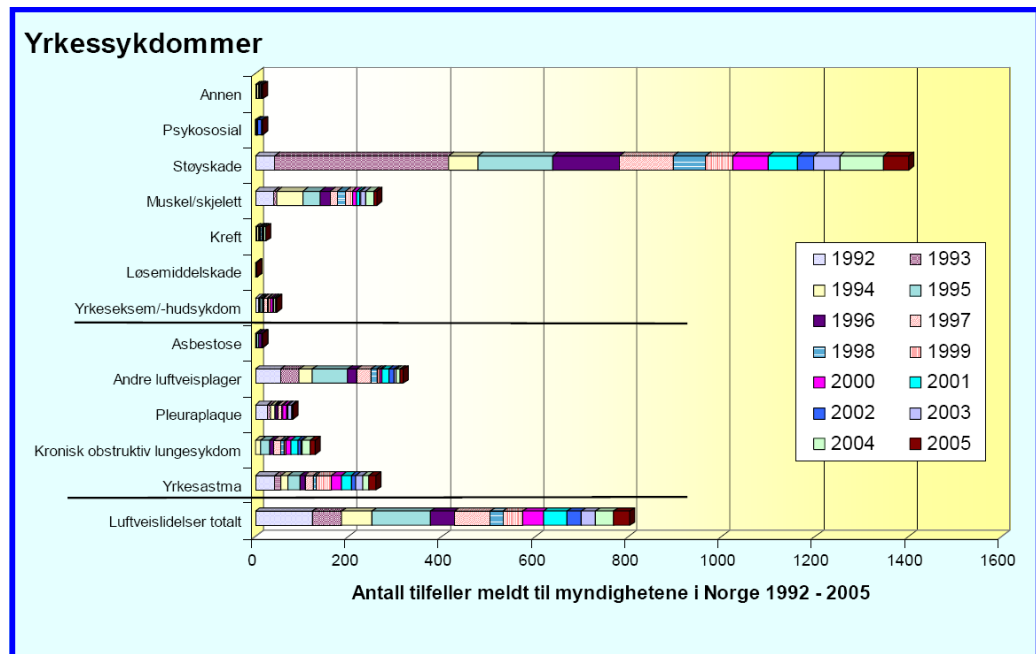
Som det fremgår av Figur 1, mistanke om yrkesskade, [AMS] står støy for over halvparten av alle innrapporterte skadene ved norske aluminiumsverk i 2006.

Sykdom	EA Lista	EA Mosjøen	HA Høyanger	HA Karmøy	HA Sunndal	HA Årdal	SØRAL	Vigeland	Total
Luftveislidelser totalt	2	7	4	8	5	8	2	0	36
- Yrkesastma	1		3	6	3	3			16
- Kronisk obstruktiv lungesykdom*	1		1	2	2	2	2		10
- Pleuraplaque						3			3
- Andre luftveislager**		7							7
- Asbestose									0
Yrkeseksem/-hudsykdom			1						1
Løsemiddelskade									0
Kreft									0
Muskel/skjelett		3		2	1	1			7
Støyskade	1	3	2	6	27	15	1		55
Psykososial									0
Annen***		1					1		2
Total	3	15	6	16	33	24	4	0	101

*) Søral 1 ansatt, 1 pensjonist
 **) EA Mosjøen astma 2 og luftveislager 5 på mistanke
 ***) Søral 1 pensjonist

Figur 1 - Mistanke om yrkesskade i aluminiumsindustrien fra AMS.

Dette viser oss at det kan være på tide å sette nytt fokus på støy. Figur 2 [AMS] viser oss alle yrkessykdommer ved norske aluminiumsverk de siste 14 årene og denne viser at støyskade er det aller største problemet.



Figur 2 - Støyskader og andre yrkesskader i aluminiumsindustrien fra AMS

1.4. Støyprosjekt HAK

Som en konsekvens av utviklingen av støyskader pågår det ulike prosjekt med formål om å bedre denne situasjonen. Det ene er et stort fellesprosjekt innen aluminiumsindustrien i AMS regi, der problemstillingen er rettet konkret mot støyproblematikk.

WERA er et Hydro Aluminium prosjekt som går på risikoberegninger av ulike arbeidsmiljøfarer, der støy er en av disse. Informasjonen rundt disse prosjektene er gitt av ekstern veileder og ligger som vedlegg til rapporten. (Vedlegg 7)

1.5. Ny standard for måling av støy

Norsk Standard, NS 4815:1982 var en forholdsvis enkel beskrivelse av måling av støy og støyeksponering. Denne er nå erstattet av NS 4815-1:2006 og NS 4815-2:2006. Disse to delene har fått titlene forenklet og teknisk metode.

Revisjonen av standarden utgjør en fullstendig omarbeiding av den første utgaven med både nyere måleteknikker, angivelse av måleusikkerhet, harmonisering med andre sammenlignbare målestandarder og nytt regelverk.

Orienteringen rundt denne standarden er hentet fra [Norsk Standard NS 4815:2006]. Bestemmelse av lydnivåer og støyeksponering på arbeidsplassen utføres vanligvis ved at arbeidstaker bærer personbårne lydnivåmålere eller ved at lydnivåene beregnes fra målinger i bestemte punkter ved bruk av håndholdt lydnivåmålere.

Forenklet metode (NS 4815-1) krever ikke spesialkompetanse i akustikk, men en viss kompetanse og erfaring i lydmålinger.

Teknisk metode (NS 4815-2) forutsetter høyere kompetanse i akustikk og erfaring fra lydmålinger.

Det er mange usikkerhetsfaktorer knyttet til måling og beregning av støyeksponering. Usikkerhetene kan være forårsaket av variasjoner i lydnivå, arbeidsmønsteret og av mulige målefeil. Arbeidsforholdene og varigheten av arbeidsoperasjonen innvirker på støyeksponering og målte lydnivåer. Støyeksponering er et direkte uttrykk for risiko for hørselsskade. Hørselsskader kan oppstå enten som følge av langvarig støyeksponering eller etter enkeltvis eller gjentatte impulslyder. Impulslyd kan forårsake momentan hørselsskade. Resultat som fremkommer av måling etter NS 4815-1 kan brukes til å vurdere om støyeksponeringen er langt under, over eller rundt grenseverdiene i bl.a. arbeidstilsynets forskrift.

Dersom støyeksponeringen ligger over eller rundt grenseverdien, bør det enten gjennomføres risikoreduserende tiltak eller mer detaljerte målinger etter NS 4815-2. Dette er også vist med flyttdiagram under drøftingen av personeksponeringsmålinger, side 19.

Når vi i neste kapittel drøfter de eksisterende målingene kan det være greit å ha grunnlaget med støyutviklingen i industrien, og ikke minst informasjon om den nye standarden for måling av lyd.

2. EKSISTERENDE MÅLINGER.

I det innledende kapitlet var det en del om den generelle støysituasjonen og om den nye standarden for måling av støy som enda ikke er tatt i bruk ved støymålinger ved HAK. I dette kappitlet skal vi se på eksisterende målinger fra pressboltstøperier og drøfte disse, samt resultatene, under drøftingen av personeksponeeringsmålingene kommer vi litt tilbake til den nye standarden. Datagrunnlaget er målinger fra 1996, 2001 og 2006, samt rapporter [Grødem Gunnar] som drøfter målinger, endringer siden forrige målinger og noen tiltak. Målingene inneholder både personeksponeering målinger og stasjonære målinger. Jeg vil drøfte resultater og målemetoder for disse hver for seg. Fra de stasjonære målingene i 1996 har jeg ikke fått verdiene som danner grunnlaget for støykartet, så disse drøftingene utgår. Jeg vil drøfte måleresultater, utvikling og målemetoder for begge typer målinger. Siden denne rapporten er ment å være generell for HAK, og siden forutsetningene ikke er tilstede vil jeg i liten grad drøfte støyforebyggende tiltak ved pressboltstøperiet.

2.1.1. Måleutstyr

Ved målingene ble det brukt støydosimeter til personeksponeeringsmålinger og lydnivåmåler til de stasjonære målingene.

- Lydnivåmåler Brüel & Kjær type 2231
- Støydosimeter Brüel & Kjær type 4428 med fast mikrofon
- Støydosimeter Brüel & Kjær type 4436 med mikrofoninngang forlenger.
- Kalibrator Brüel & Kjær type 4230.
- Grafisk printer Brüel & Kjær type 2318

Måleutstyret ble kalibrert før målingene startet.

2.1.2. Pressboltstøperiet.

Støperiet har 110 ansatte på 6 skiftsordning og produserer 290 000 tonn pressbolt⁴. Frå dette er 200 000 flytende metall frå elektrolysen, mens de resterende 90 000 tonn er skrapmetall, eller innkjøpt billig metall til omsmelting. Lokalene er på hele 14118m² der det aller meste er en stor åpen bygning. Bygningen er konstruert med en ren og en ”skitten” sone der vifter skaper undertrykk i området med oppholdsovner, mens det samtidig er overtrykk i det rene området der de fleste jobber. Lokalene har god belysning og ellers et høyt nivå på orden og renhold.

De typiske støykildene i lokalet er bakgrunnsstøy fra vifter og brennere, saging, bruk av trykkluft og en del impulsstøy fra rulling av pressbolt.

⁴ Pressbolt er sluttproduktet, varen de selger.

2.2. Personeksponeringsmålinger.

Målinger med personbårne dosimetre blir gjennomført ved at de som skal utføre målingen, eller skal måles, har støydosimeter med mikrofon festet til kroppen. Målingene foregår normalt over hele arbeidsdagen, eventuelt et noe kortere tidsrom dersom dette er representativt for hele arbeidsdagen. Resultatene får man ut med toppverdi $dB_{(C)}$ og normert ekvivalentnivå ${}^5dB_{(A)}$ samt i kurveform der man kan sammenligne støytoppene med tiden på x-aksen. (Figur 4 side 18) Personeksponeringsmålinger er som all annen støymåling vanskelig å få så reell som man gjerne ønsker. Ett måleapparat trekker alltid til seg oppmerksomhet og resultatet av målingen kan fort være noe annet enn den reelle støysituasjonen. Dette fører til at slike målinger sjelden blir brukt i det støyforebyggende arbeidet. Kunne man sett bort fra denne feilmarginen, er derimot slike målinger svært bra da man får ett tall på den totale eksponeringen i løpet av en arbeidsdag.

En metode for å kvalitetssikre slike målinger er å følge målepersonen gjennom målingene. Metoden er tungvindt men man får samtidig muligheten til å registrere aktivitetene som forårsaker støyen i de aktuelle tidsrommet, og dermed muligheten til å sette inn tiltak mot støytoppene. Risikovurderinger for støyeksponering er omtalt i den nye (2006) versjonen av NS 4815:1982 som nå er delt inn i to moduler NS 4815 – 1 og NS 4815 – 2.

Del 1 er en forenklet metode mens del 2 er en mer teknisk metode. Delene vil til sammen erstatte NS 4815:1982

Verdiene i Tabell 1 - 3 for personeksponeringsmålingene viser at 38 av 44 overskrider tillatte grenser for daglig støydose iht. forskrift om støy på arbeidsplassen. Alle målingene ligger over tiltaksgrensen på $80dB_{(A)}$ ⁶

Dato	Arbeidsområde	Normert ekvivalent nivå $dB_{(A)}$	Toppnivå $dB_{(C)}$	Kommentar
08.02	Sag 1	89	132	
08.02	Sag 1	90	145	
08.02	Sag 1	87	143	
09.02	Sag 1 *	85	131	*tildels andre oppg.
27.02	Sag 1	91	143	
08.02	Sag Contianlegg	80	136	
27.02	Sag 4	85	135	
09.02	DC-5	87	145	
02.03	DC-5	92	149	14 min bidrar 6,7 dB
02.03	DC-5	86	147	
02.03	DC-4	82	136	
09.03	Homogenisering	91	139	
27.02	Homogenisering	86	141	Res.påvirket av oppl.
02.03	Homogenisering	88	131	

Tabell 1 - Personeksponering 2006

⁵ Normert ekvivalentnivå betyr at støyen er utveid over hele måleperioden i dette tilfellet 8 timer

⁶ HAK forholder seg til støyforskriftens nedre tiltaksgrense.

Dato	Arbeidsområde	Normert ekvivalent nivå dB(A)	Toppnivå dB(C)	Kommentar
26.04	DC-4	86	144	
20.04	DC-5	84	144	
26.04	DC-4	82	142	
20.04	Homogenisering	88	132	
02.04	Homogenisering	87	143	
04.04	Sagområde	93	147	
02.04	Sagområde	91	143	
04.04	Sagområde	89	135	
05.04	Sagområde	88	136	
05.04	Sagområde	85	137	Lav eksp slutten av dag

Tabell 2 - Personeksponering 2001

Dato	Arbeidsområde	Normert ekvivalent nivå dB(A)	Toppnivå dB(C)	Kommentar
29.04.	DC-5	91	144	
29.04.	DC-5	88	142	
29.04.	DC-5	84		
02.05.	DC-4	97	149	
02.05.	DC-4	90	149	
02.05	DC-4	94		
08.05	DC-4	89		
08.05	DC-5	89	130	
03.05	Sag 1	90	134	
03.05	Sag 2	86	143	Delvis i drift, rep.arb.
03.05	Sag 2	85		
08.05	Sag 2	89	130	
09.05	Sag 1	90		
09.05	Homogenisering	92	141	
09.05	Homogenisering	87	131	
20.05	Homogenisering	92	134	DC-4 ute av drift
20.05	Homogenisering (ktr.rom)	86		
30.05	Homogenisering (ktr.rom)	84	129	
30.05	Homogenisering	95	148	
31.05	Homogenisering	87	134	

Tabell 3 - Personeksponering 1996

Samtlige målinger gir også overskridelse av maksimal toppverdi iht. kravene om impulsstøy⁷ i forskriften. Etter NS 4815 sine retningslinjer betyr dette at en går fra den vanlige forenklete NS 4815 – 1 til teknisk metode i NS 4815 – 2 ved eventuelle nye registreringer.

⁷ Høye kortvarige støynivå, for eksempel slagstøy. Lave og høye frekvenser.

2.2.1. Impulsstøy

Impulsstøy er kanskje den mest skadelige formen for støy samtidig som den er vanskeligst å beskytte seg mot. Det finnes lite gode metoder for å beregne eksponering og andre beregninger rundt dette problemet i dag, samtidig kan man forvente at dette blir et satsingsområde⁸ innen støyeksponering i tiden fremover. Grensen for slik støy er satt til 130 dB_(C).

Som vi ser i Tabell 1-3 er toppnivået dB_(C) svært høyt i samtlige personeksponeringsmålinger. Dette kan være en bekreftelse på at det er et stort problem med impulsstøy i pressboltstøperiet.

Noen av tiltakene⁹ som er gjort i forhold til impulsstøy er demping i kasser ved sag, slik at endene som blir kappet faller ”mykere”. Ombygging fra rullende logs på Sag 1, til frembringning på kjede og fjernet Sag 2. Denne er erstattet med en mer innebygd automatisk sag som har ingen eller lite rulling.

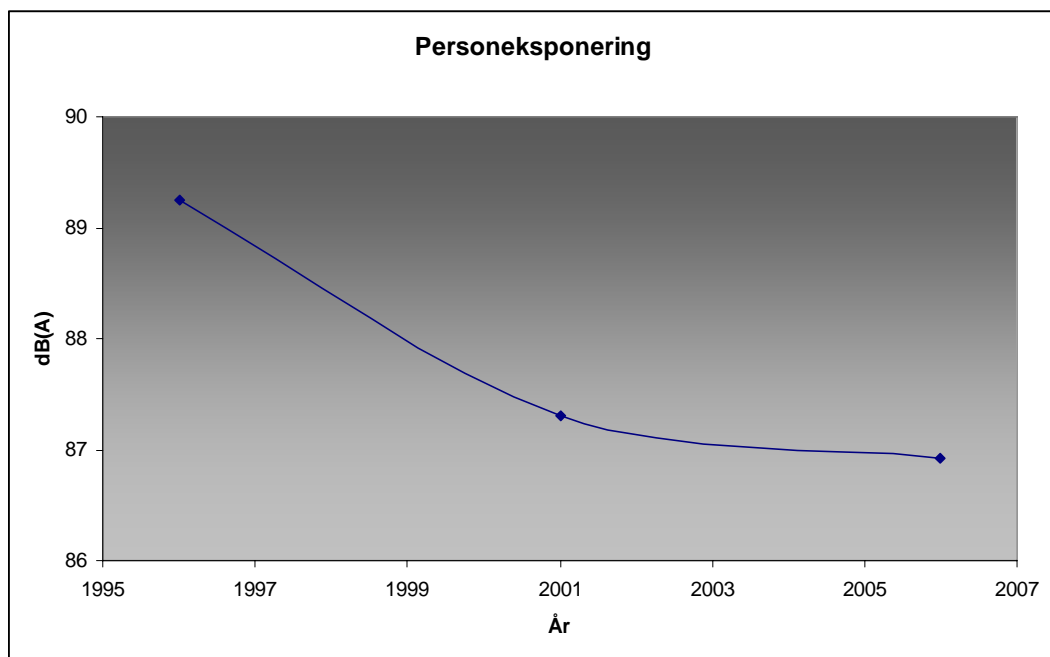
Det er montert støy isolering i tak på formverksted. Blåsing med trykkluft ved støpesenteret er erstattet med vannsuger. Samtidig er det planer om å lage hus rundt sagehode på Sag 1 og finjustering av frembringer.

⁸ Telefonsamtale med støyekspert Asle Melvær, Hydro Oil & Energy 24.04.07.

⁹ Informasjon fra HMS koordinator i pressboltstøperiet under omvisning og e-post 27.03.07

2.2.2. Endring

Ved å studere målingene fra personeksponeringene kan det tilsynelatende se ut som det er liten bedring i eksponeringen fra 1996 til 2006. Har vurdert ulike statistiske metoder for å finne den historiske utviklingen av måleresultatene, men siden blant annet antall målinger varierer fra år til år er det vanskelig prøve å finne korrelasjon eller lage troverdige histogram for å se utviklingen. Har derfor brukt gjennomsnitt av hvert års målinger og reknet standardavvik for målingene. Figur 3 viser at gjennomsnittet for de målte verdiene har sunket for hver måling.



Figur 3 - Personeksponeringsmålinger, utvikling gjennomsnitt.

Om man antar at dette er en normalfordeling kan man si at fordelingen går mot venstre noe som betyr at øvre og nedre kvartil går mot lavere verdier.

Tar man gjennomsnittet minus 2 standardavvik fra Tabell 4 ser man at i 1996 og 2001 var sannsynligheten stor for at alle målingene lå over tiltaksgrensen på $80\text{dB}_{(A)}$. Målingene for 2006 viser at utviklingen går mot lavere støyeksponering og at sannsynligheten for målinger under tiltaksgrensen nå kan være tilstede.

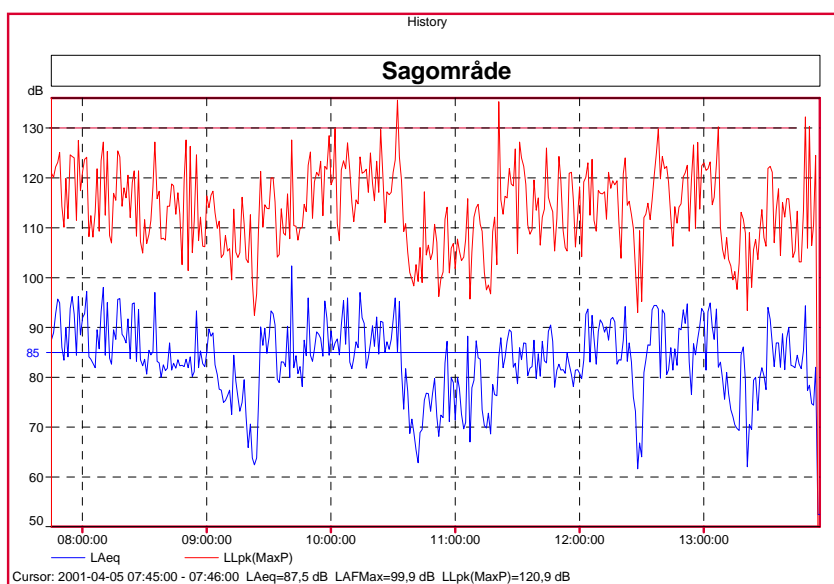
	Gjennomsnitt	Standardavvik
2006	86,93	3,45
2001	87,30	3,27
1996	89,25	3,57

Tabell 4 - Verdier personeksponering

2.3. Diskusjon personekspneringsmålinger

Personekspneringsmålinger av støy er noe man gjerne foretar, men ikke benytter i det videre støyforebyggende arbeidet. Grunnen til dette er naturligvis at man rekner disse målingene for mer usikre enn målinger utført av kvalifisert personell. Dette er synd, for om man kunne fjernet usikkerheten rundt disse målingene hadde de dekket behovet for beregning av støyekspnering.

Resultatene fra målingene ble også logget og skrevet ut i en grafisk printer, slik at det er mulig å lese av toppene og dermed identifisere når toppene inntreffer, hvor høye toppene er og deres bidrag til totalen. Figur 4 viser eksempel på en slik kurve.



Figur 4 - Støykurve, personekspnering

Støyrapporten [Grødem Gunnar] fra målingene i 2006 drøfter det høye normerte ekvivalentnivået på noen enkeltmålinger. Det er logget kurver fra de høyeste målingene, sag, DC og homogenisering. Disse viser at det er forholdsvis korte perioder den ansatte blir eksponert for støy som i alle tilfellene fordobler støybelastningen utveid på en arbeidsdag.

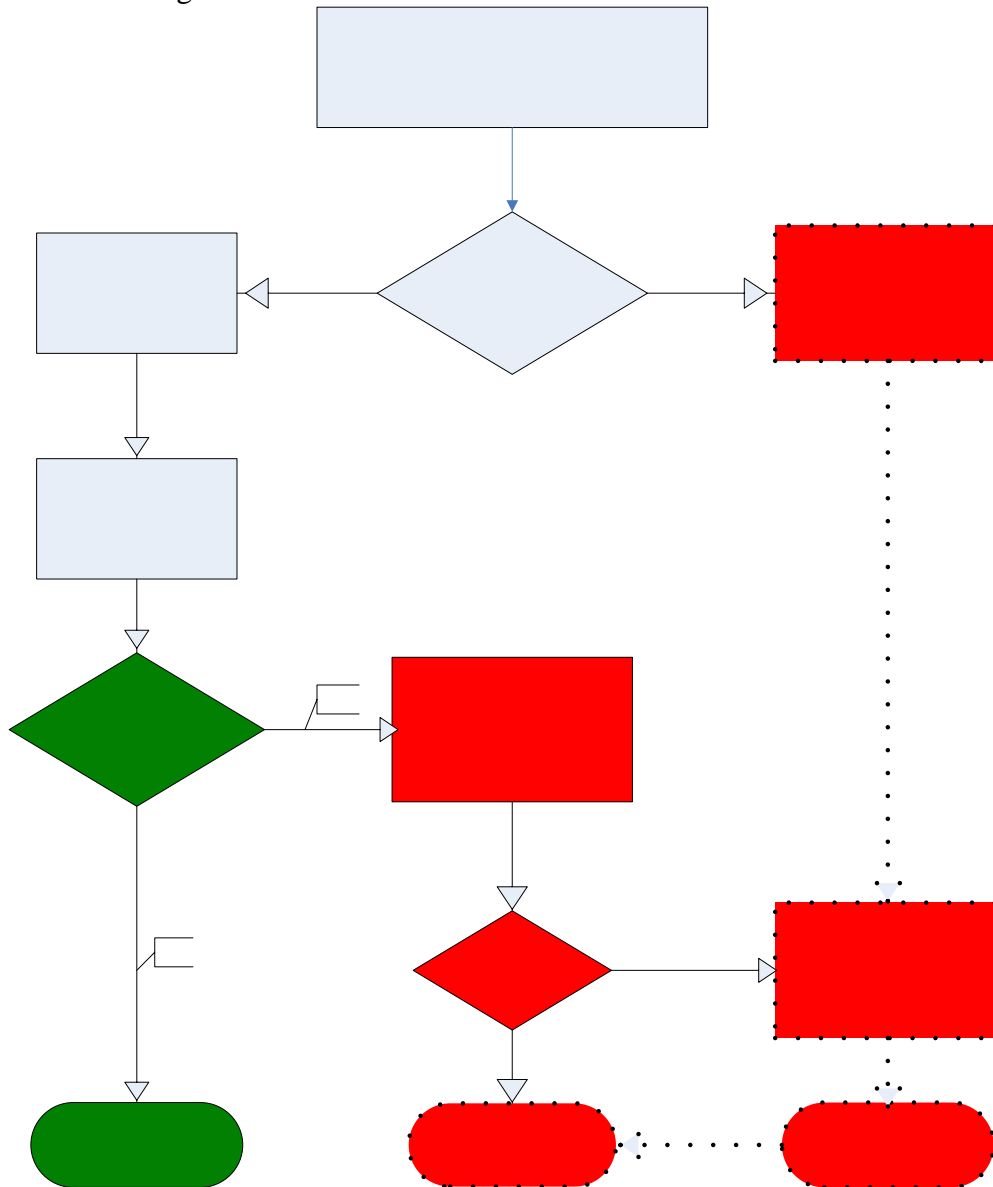
Arbeidsoppgaver	Tidsrom minutter	Støyøkning dB(A)
DC 5	14	85 - 92
Sag 1	8	88 - 91
Homogenisering	39	87 - 91

Tabell 5 - Bidrag fra støytopper

Dette viser at korte perioder har stor innvirkning på den totale støybelastningen. Likevel er det ikke slik at disse periodene kan elimineres, som de må om tabellen skal stemme, men en kan ta bort toppene ved støyforebyggende tiltak slik at den utveide eksponeringen blir noe lavere.

Dette betyr at en må ta helt nye eksponeringsmålinger der en registrerer arbeidsoperasjonene som forårsaker toppene.

Som nevnt tidligere i rapporten hadde jeg et ønske om å følge noen personeksponeringsmålinger og undersøke hvordan de ansatte selv opplever støysituasjonen. Figur 5 under viser hvordan den nye standarden ivaretar lignende hensyn ved verdier over det ønskelige, med overgang fra forenklet til teknisk metode ved for høye måleverdier. Standarden sier at støyeksponeeringen bestemmes fra en kombinasjon av data fra lydmålinger og arbeidsanalyse. Arbeidsanalysen innebærer registrering av arbeidsprosedyrer og -operasjoner, varighet av støyende arbeid og beregning av støyeksponeering innenfor en vanlig arbeidsdag.



Figur 5 - Flytdiagram støymålinger ny standard

2.4. Stasjonære målinger.

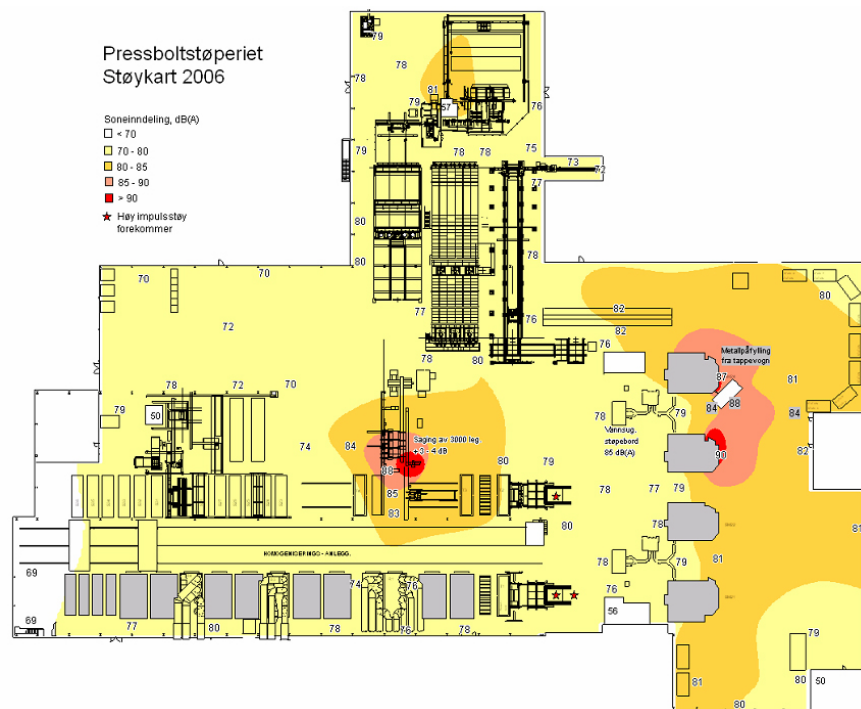
De stasjonære målingene er målinger over kortere perioder, typisk 3 – 4 minutter i områder med aktivitet. Dette er gjort for å få et reelt bilde av støyen i området, når aktivitet pågår. Det kan gjerne være flere målinger på samme målepunkt for å finne en middelvei. Verdiene blir senere plottet i et dataprogram, **MapInfo**, som produserer støykartene med koter/områder innen ulike lydstyrker.

MapInfo er egentlig et “kartprogram”, og uansett hva det skal benyttes til, så må et elektronisk (digitalt) kart ligge i bunnen. Dette kartet kan være så detaljert at det i et ønsket område gjengir f.eks. bygninger/bygningsdetaljer og til og med inventar/layout i bygninger.

Måleverdier legges i en tabell, og ved såkalt geokoding tilegner man verdiene en adresse på kartet, slik at dette representerer verdier i et koordinatsystem.

Ut fra dette kan programmet matematisk beregne kotelinjer eller “tematisk” skravere/fargelegge områder/soner på kartet.

Dette gir ikke noe mer informasjon enn et “tradisjonelt” støykart - med visuell fremstilling av støybildet i det aktuelle området. Figur 6 viser støykart med inntegnede koter og målte verdier.

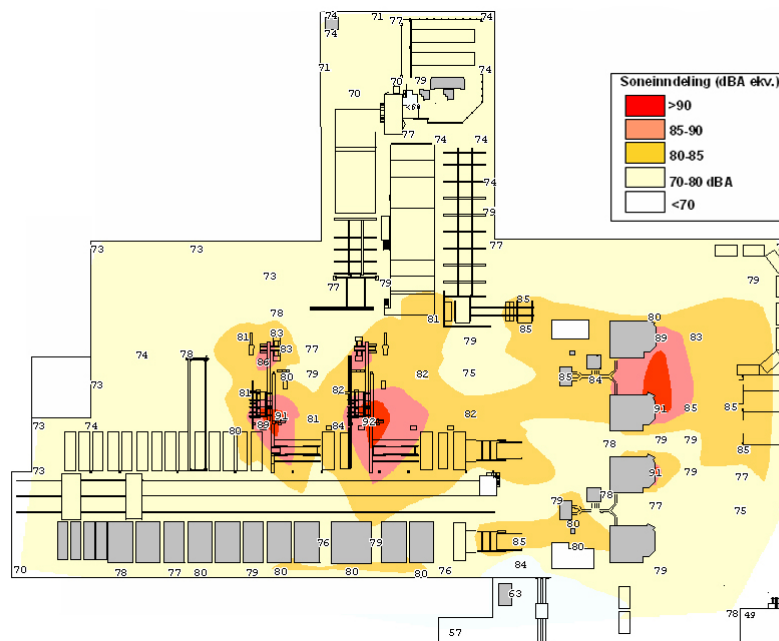


Figur 6 - Støykart, pressboltstøperiet 2006

2.4.1. Endring

Støykartet fra 1996 har ingen tilgjengelige målte verdier så endringsregistrering blir fra 2001 til 2006. Den viktigste endringen i støybildet er at antallet støysoner med støy over 90 dB_(A) er redusert ved at sag nr. 2 er fjernet i 2005. Når man sammenligner målingene fra verdiene på støykartene ser man en vesentlig reduksjon av støyen som følge av at saken er fjernet. Samtidig ser det ut til at dette har liten innvirkning på det totale støybildet i lokalet da gjennomsnittet for alle målingene ikke er vesentlig redusert. Gjennomsnittene viser 77,9 dB i 2001 og 77,2 dB i 2006. Altså en liten nedgang i den gjennomsnittlige støyen.

Derimot er det en svært positiv utvikling i antallet støysoner med målte verdier over 85 - 90 dB_(A). To slike soner er eliminert med endringer i DC området fra 1996 til 2001 målingene. Mellom 2001 og 2006 målingene er ytterligere en sone borte ved å erstatte Sag 2. Det er også planer om tiltak ved støysonen rundt Sag 1. Det bør vel også nevnes at i den samme tiårsperioden har det ikke komnt nye slike støybelastende soner i pressboltstøperiet.



Figur 7 - Støykart, pressboltstøperiet 2001

2.5. Diskusjon stasjonære målinger

Stasjonære målinger blir brukt til å danne et bilde av støysituasjonen i området det måles i og videre til støyreduserende tiltak. Det er svært viktig å merke seg at også disse målingene er sterkt avhengig av personene som utfører målingene da målingene blir foretatt over korte perioder i et miljø der støybildet er i stadig endring. Hva, hvor, når, lengde på målingene osv.

Målepunkter og antall målinger varierer litt for hver måling, dette vanskeliggjør statistiske beregninger av støyutviklingen. Derfor er det å anbefale at man ved fremtidige målinger lager faste målepunkt innen hver avdeling, og gjerne retningslinjer for hva/når man skal måle.

3. STØYSONER OG EKSPONERINGSVURDERING.

I kapittel 2 drøftet vi eksisterende målinger, i dette kapitlet handler det mer om hvordan målingene blir fremstilt og hva de brukes til. Samtidig vil metodene som er brukt offshore bli grundig drøftet i dette kapitlet.

Fysisk støybelastning blir ofte vist med koter på et kart. Noen ganger, spesielt ved automatisk beregning og utregning, blir støybelastningen vist i mange grader, som en fargeskala eller som en skare kurver. Det gir et bilde av gradvis fallende belastning når en fjerner seg fra støykilden. Støykartene til HAK har fargekoder der de røde sonene markerer de verste støykildene.

I det virkelige liv vil det være liten praktisk forskjell mellom konsekvensene av støybelastninger som atskiller seg noen få desibel. Det vil ofte være riktig å si at belastninger som f.eks. atskiller seg 3- 5 dB, grovt sett gir samme akustiske kvalitet - og om en av situasjonene faktisk kan bli god eller dårlig avgjøres av helheten med andre miljøfaktorer som luft, lys, estetikk og brukervennlighet. Et av målene med denne oppgaven er å se på utforming av støykart som kan brukes i sammenheng med eksponeringstid. Dette medfører at støykotene må omformes en del slik at naturlige inndelinger av lokalet dekkes av den samme sonen, for å kunne bruke disse sonene opp mot eksponering.

De eksisterende støykartene har noe som kan ligne sirkelformede (Figur 6 og 7) soner rundt der det er målt høy lyd, og dermed uklare grenser i forhold til arbeidsoperasjoner og naturlige arbeidssoner. Dette medfører at det er vanskelig å sette grenser for eksponering i de mest støyende områdene.

Den offshore baserte virksomheten i Hydro har derimot en annen tilnærming til støyeksponering og inndeling av støysoner. Som ellers i HMS og kvalitetsstyring er den offshore baserte industrien kommet et stykke lenger også når det gjelder håndtering av støyproblemer¹⁰. Jeg vil i dette kapitlet drøfte deres metoder og til slutt se på om deler av dette lar seg overføre til HAK.

3.1. Støykontroll offshore

Støy og hørselskader som følge av støy, er et økende problem også i offshore industrien og det gjøres et formidabelt arbeid for å snu denne trenden.

Denne gjennomgangen er hentet fra et foredrag gitt av Hydro Oil & Energy til AMS Generalforsamling, 21. mars 2007. [Melvær Asle og Danielsen Kjellaug]

I 2001 startet støyprosjektet i Hydro for å kartlegge støy på alle installasjoner samt hørselskader blant de ansatte, denne registreringen pågikk i 2 år og nesten alt ble målt. Dette resulterte i svært mange overskridelser, underkant av 500.

Hele dette prosjektet ble startet på grunnlag av en statusrapport i 2001 med støybetingede hørselskader. Antall oppståtte og forverrede støyskader var, som i industrien ellers, også økende blant Norsk Hydros ansatte offshore.

¹⁰ Offshore industrien skal ifølge [stortingsmelding nr 7] være en spydspiss innen HMS.

I tillegg til den formidable kartleggingen vart det iverksatt en del strakstiltak og langsiktige tiltak for å bedre situasjonen, strakstiltakene var:

- Oppholdstidsbegrensninger
- Skjerpede krav til hørselsvern
- Risikovurderinger av egenprodusert støy.

Langsiktige tiltak:

- Risikovurdering av arbeid i støyområder
- Risikorangerte tiltaksplaner
- Utrede mer kost/effektive tiltak

I tillegg til målinger og tegning/kartlegging av over 3000 områder er det utviklet metodikk og gjennomført risikovurderinger for hørselskadelig støy. Dette handler om detaljerte risikovurderinger på støyutsatte jobber på alle installasjoner til Hydro offshore.

Dette viser at Hydro offshore har utført et formidabelt arbeid og brukt mye resurser på støyforebyggende arbeid. Dette arbeidet startet i 2001, 5 år før den nye standarden. Man kan spørre seg om det er den offshore baserte industrien som egentlig setter standard for HMS arbeidet i Norge og myndigheter og landbasert industri kommer med tiden etter. Arbeidet til Hydro offshore er i stor grad overførbart til landbasert virksomhet, det hele er et spørsmål om resursbruk. Rapporten vil derfor gjennomgå og drøfte de sentrale metodene for støyhåndtering offshore.

3.2. Maksimal eksponering

Som Tabell 6 viser bruker Hydro offshore fargekoder som skiller hver 5.dB_(A) endring fra tilfredsstillende støynivå opp til nivåer der opphold ikke er anbefalt. Denne tabellen viser også fastsatte grenser for oppholdstider i de ulike støysonene, samt kravet til hørselsvern i de ulike sonene.

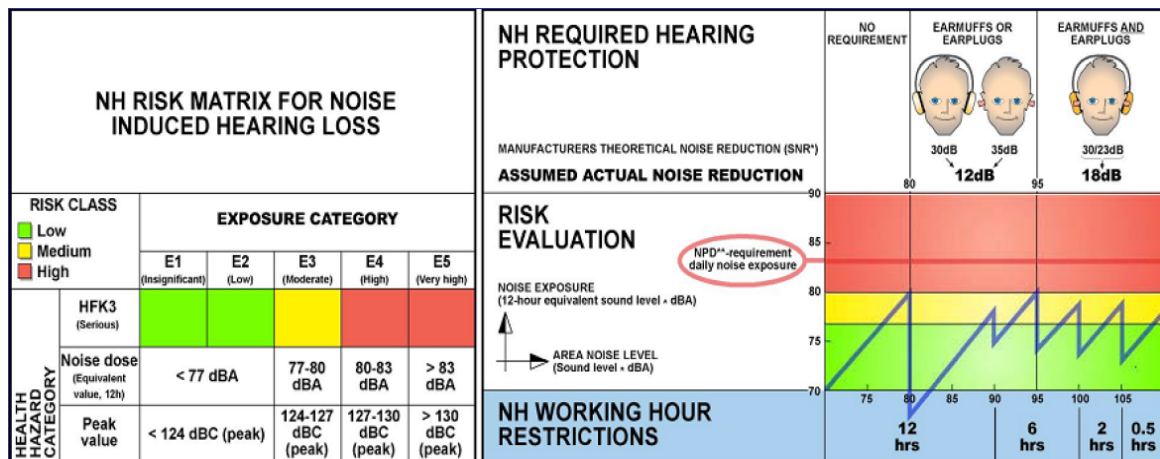
Områdestøynivå		Maksimale tillatte oppholdstider i støysoner forutsatt bruk av hørselsvern 1)	NH krav til bruk av hørselsvern
dB(A)	Farger 1)		
>110		Opphold ikke anbefalt	Opphold ikke anbefalt
105-110		1/2 time pr. skift	Ved opphold over 10 minutter skal både øreklokker og ørepropper benyttes.
100-105		2 timer pr. skift	
95-100		6 timer pr. skift	
90-95		6 timer pr. skift	95
85-90		12 timer pr. skift	Hørselsvern i form av øreklokker eller ørepropper skal benyttes
80-85		Ingen restriksjoner	
75-80			
<75			
			Ingen krav

Tabell 6 - Oppholdstider og krav til hørselsvern

Det sentrale ved tabellen er at grensen for beskyttelse i form av øreklokker eller ørepropper starter ved 80 dB_(A) og begrensningene i oppholdstid starter ved støy på mer enn 90 dB_(A) med en halvering av oppholdstiden. Tabell 6 er en del av alle støykart.

Venstre side i Figur 8 viser risikomatriksen for hørselskader ved ulike støynivåer, mens høyresiden av figuren viser effekten av beskyttelse mot støy. I forskriftene heter det at hørselsvern kun skal være et midlertidig hjelpemiddel inntil støykilden er redusert. Dette er en god tanke og kan fungere bra med tanke på det støyreducerende arbeidet, men samtidig blir det helt feil slik situasjonen i industrien er i dag om en ønsker å redusere skader som følge av støy. Offshore industrien har skjønt dette og tatt konsekvensen ved å kreve bruk av både enkel og dobbelt hørselsvern når situasjonen krever dette.

Det er svært viktig å innse at industrien har støyproblemer som ikke blir løst over natten og derfor rette større fokus mot beskyttelse av de ansatte. Da er fremstillinger som denne svært viktige for å få frem effekten av beskyttelsen.



Figur 8 - Risikomatriksen for hørselskader ved ulike støynivåer, effekten av vern.

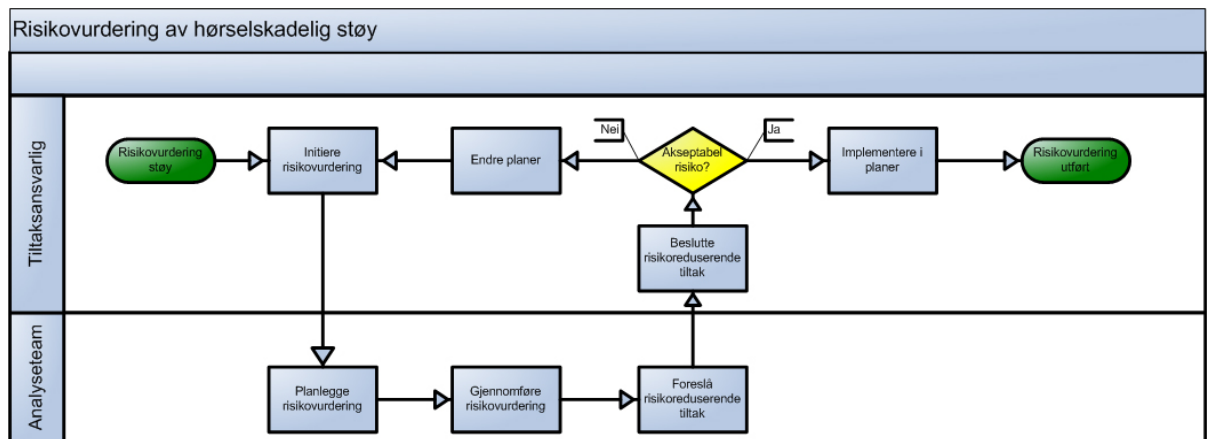
Som det går frem av Figur 8 har Hydro offshore lagt seg godt innenfor grensene for reduksjon av støy ved beskyttelse, arbeidstilsynet bruker verdier for reduksjon innen frekvensområdet fra 30 – 35 dB for hørselsvern som er godt tilpasset. I kombinasjon med støyforebyggende arbeid skal den ansattes helse være i fokus, derfor bruker Hydro offshore påbud som høyresiden i Figur 9 viser. Dette kan sees som en likestilling av sikkerhetsproblem og helseproblem for de løsningsorienterte.



Figur 9 - Skilting hørselsbeskyttelse

3.3. Risikovurdering støy, Hydro offshore

Risikovurderingene til Hydro offshore som illustreres i Figur 10 skal gjennomføres med en syklus på hvert 4. år. Dette forutsetter at tilfredsstillende risikovurderinger med hensyn på støy er gjennomført i prosjektfasen. Risikovurderingene skal alltid oppdateres ved endringer i prosess/utstyr, lokaler og/eller arbeidsmetoder som kan ha innflytelse. Resultatene skal fremstilles på en måte som tydeliggjør risikoforholdene. Tabell, figurer og prosedyrer for risikovurderinger er hentet fra [APOS]



Figur 10 - Modell for risikovurdering Hydro offshore

Øverste leder i bedriften har ansvar for at risikovurderinger av arbeidsmiljøet blir gjennomført og oppdatert i henhold til gitte retningslinjer. Risikovurdering av hørselskadelig støy gjennomføres avdelingsvis. Ved initiering av risikovurdering av støy i arbeidsmiljøet etableres en framdriftsplan i samarbeid med ansvarlig linjeleder. Det skal etableres et analyseteam som er ansvarlig for gjennomføring av risikovurderingen. Dette skal bestå av; linjeleder, arbeidstaker, HMS – koordinator, verneombud og representant fra HMS – med særlig kompetanse på støy.

3.3.1. Planlegge risikovurdering

Det skal foreligge oppdaterte elektroniske støykart for alle områder. Som forberedelse til risikovurderingene skal de elektroniske støykartene gjennomgås og det skal vurderes om det er behov for oppdatering av disse. Elektroniske støykart skal oppdateres ved endringer i støybildet og minimum hvert 4. år.

Linjeleder utarbeider i samarbeid med verneombud oversikt over arbeidstakere/ arbeidstakergrupper som arbeider i områder med støynivåer høyere enn henholdsvis 85 dB og 90 dB (A) for permanente/ delvis bemannede områder. Oversikten skal også inkludere oversikt over arbeidere som opplever å være eksponert i områder med hørselskadelig støy.

Planlegge intervjuene.

- Sett opp intervjuplan med oversikt over stillingskategorier.
- Velg representative intervjuobjekter for operatørkategorien som er godt kjent med arbeidsoperasjonene. Intervjuobjektene velges ut i samarbeid med ansvarlig linjeleder.
- Før inn navn på intervjuobjekter, intervjusted, dato/klokkeslett etc. i intervjuplan. Sett av ca 1-2 timer per intervju.
- Gi i god tid informasjon til de ansatte om hensikten med risikovurderingen, og hvordan den skal gjennomføres. Informasjonen må også dekke hensikten med intervjuene, rapportering, oppfølging og praktiske forhold.
- Finn egnet sted for gjennomføring av intervjuene. Bør være et rom/skjermet sted i nærheten av arbeidsplassen. Intervju på/ved arbeidsplass bør kun foretas om det er umulig for operatøren å forlate arbeidsplassen.

3.3.2. Gjennomføre risikovurdering

Formel for risikovurdering: $EV_{ST} = e_{st} * F$

Hvor:

EV_{ST} = Eksponeringsverdi for støy

e_{st} = Veiefaktor for støy (Tabell 7)

F = Veiefaktor for eksponeringshyppighet (Tabell 8)

Veiefaktor støy (e_{st})	Støydose dB(A)
2	$L_{eq} [74$
4	$74 < L_{eq} [77$
6	$77 < L_{eq} [80$
8	$80 < L_{eq} [83$
10	$L_{eq} > 83$ eller impulsstøy > 130 dB(C)

Tabell 7 - Veiefaktor for støy

Skal bare skal brukes for verdier opp tom 83 dB(A). Grensen på 83 dB(A) er utveid til 12 timers arbeidsøkter. Tilsvarende grensen for 8 timer som er satt til 85 dB(A) for landbasert virksomhet.

F	Eksponeringshyppighet
1	Daglig
0,2	Hver uke
0,05	Hver måned
0,015	Sjeldnere enn hver måned

Tabell 8 - Veiefaktor for eksponeringshyppighet

Formel og tabeller kan kanskje, ved første øyekast, se litt forvirrende ut men de er faktisk bare å gange to faktorer med hverandre. Det eneste man trenger å finne ut av er hvilken støy man er utsatt for og hvor lenge dette pågår.

3.3.3. Eksponeringskategori.

Når man har funnet eksponeringsverdi, vurderer man risikoklasse ved å sammenligne med eksponeringskategorien i Figur 12.

RISIKO KLASSE ■ LAV ■ MIDDELS ■ HØY	EKSPONERINGSKATEGORI				
	E1 (Ubetydelig)	E2 (Lav)	E3 (Moderat)	E4 (Høy)	E5 (Meget høy)
HELSEFAREKATEGORI HFK3 (Alvorlig)	$Ev_{st} < 4$	$4 \leq Ev_{st} < 6$	$6 \leq Ev_{st} < 8$	$8 \leq Ev_{st} < 10$	$Ev_{st} = 10$

Figur 11 - Eksponeringskategori

3.4. Diskusjon risikovurdering

Risikovurdering av støyeksponering er en overførbart aktivitet fra Hydro offshore til HAK og er i tråd med den nye standarden for støymåling. Vekting med veiefaktorer har vært en påbegynt prosjekt ved HAK tidligere men ikke utarbeidet og tatt i bruk¹¹.

Ved å gjennomføre risikovurderinger for de ulike aktivitetene kan man sette disse inn i risikoklasser (Figur 11) og bruke disse i målsettingsarbeidet, lage KPI'er for ønskede antall ansatte/jobber i lav risikoklasse.

Den ressurskrevende biten av denne jobben er naturligvis å gjennomføre risikovurdering av de ulike jobbene, så da bør man kanskje ha fokus på aktiviteter man vet eller har mistanke om ligger innenfor høy risikoklasse.

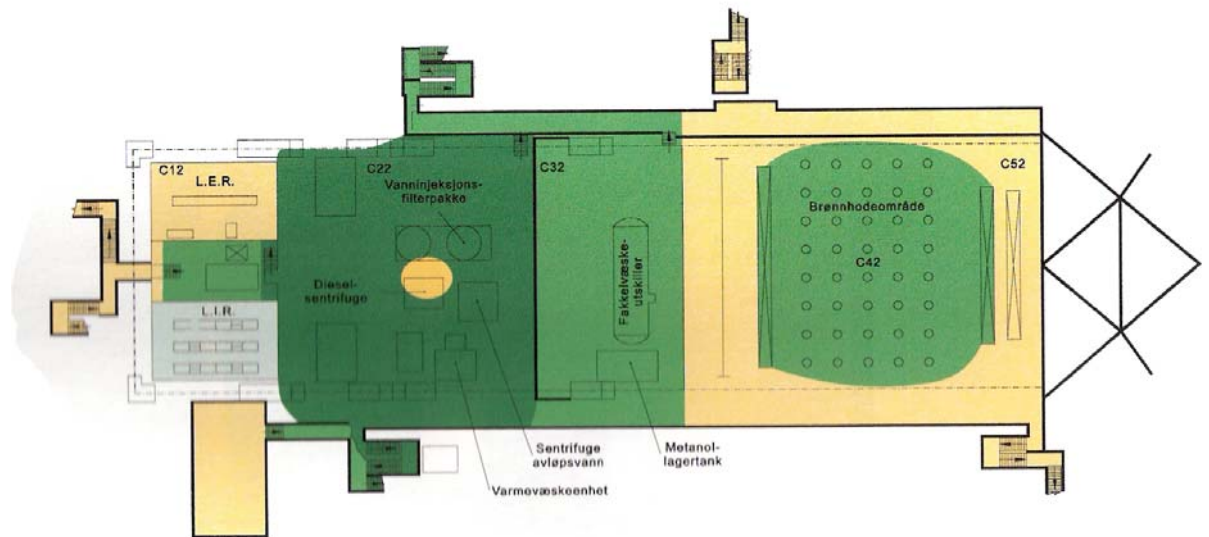
Støydosene i Tabell 6 må justeres til 8 timers virksomhet, her kan en merke seg at Hydro har brukt normen på 85 dB_(A) og veid ut denne til 83 dB_(A) for 12 timers eksponering.

Dette fordi vi her snakker om risiko for skade, der myndighetene har satt 85 dB_(A) grensen. I det støyforebyggende arbeidet bruker Hydro som kjent 50 % lavere verdier, 80 dB_(A)

¹¹ Opplysninger fra ekstern veileder Gunnar Grødem som har jobbet litt med denne problemstillingen, men kun på idé stadiet.

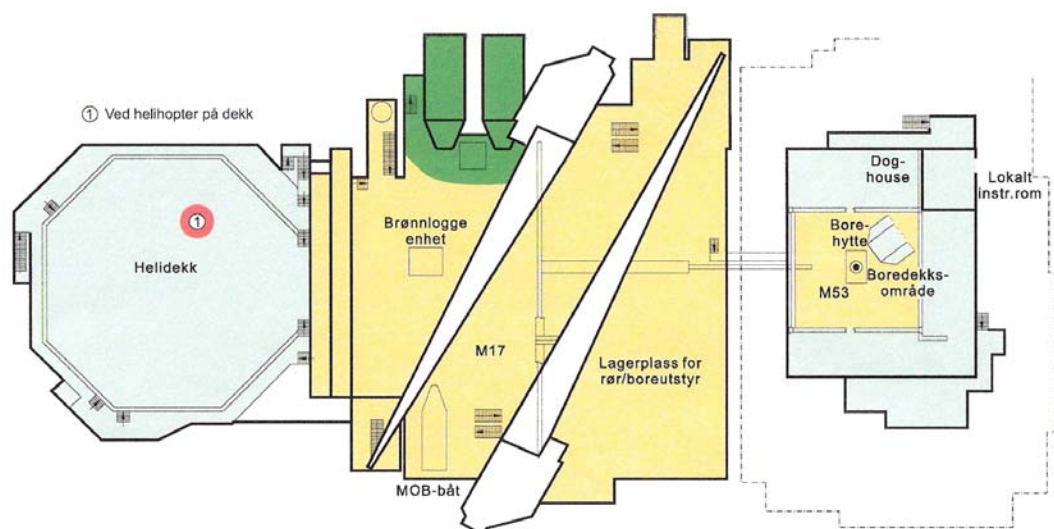
3.5. Beregning av støykart.

Figur 12 er et eksempel fra Brage plattformen til Hydro. Figuren er ment å illustrere ulikhetene i støykartene offshore og HAK's støykart (Figur 6 og 7) ved at inndelingene av støysoner er klarere og dermed enklere å forholde seg til. Metodene for å få dette til er å tegne støykartene "manuelt". Dette betyr at en bruker eksisterende bygningskart og deler inn soner med hensyn på naturlig inndeling, risikovurderinger og målinger.



Figur 12 - Eksempel støykart Brage plattformen

Ett annet viktig moment er at støyende aktivitet som oppstår periodevis, eksempelvis på helikopterdekk offshore eller en sag ved HAK er merket som Figur 13 viser. Dette betyr at et område med svært høye målinger ikke nødvendigvis blir merket av som støysoner, men at støysonen trer i kraft når den støyende aktiviteten starter.



Figur 13 - Eksempel støykart med sone Brage

3.6. Diskusjon, beregning av støykart.

Selv om Hydro offshore har benyttet konsulentfirma i produksjon av støykart og til målinger¹², har de klart å beholde den grunnleggende ideen om å gjøre kartene så funksjonelle og enkle som mulig.

Utgangspunktet for støykartene er bygnings- branntegninger med enkel fargelegging ut fra logiske inndelinger av støysoner med tanke på bygningsmasse og arbeidsoperasjoner.

Hydro Offshore har fokusert målinger rundt områder med støy og dermed brukt mindre tid på målinger i områder med akseptabelt støy nivå.

Siden støykartene blir brukt aktivt er det laget et revisjonsnummer system slik at en skal kunne finne ut om det er gjeldende støykart en benytter. Intranettet skal bare ha de oppdaterte støykartene liggende ute. Samtidig er det viktig å kunne dokumentere den historiske utviklingen, slik at alle utgåtte støykart blir aktivert. Eksempel på fullstendige støykart ligger som vedlegg (vedlegg 6) til denne rapporten.

Figur 14 viser et forenklet eksempel på hvordan slik oppbygging av støykart kan brukes i pressboltstøperiet. Det er laget soner med 80 – 90 dB_(A) rundt dem kjente støysonene, kanskje kunne hele området vert gult, 70 – 80 dB_(A), med bare 2 røde punktmarkeringer.



Figur 14 - Eksempel nytt støykart pressboltstøperiet

¹² Hydro Oil & Energy har brukt et firma som heter Lifetec til dette oppdraget.

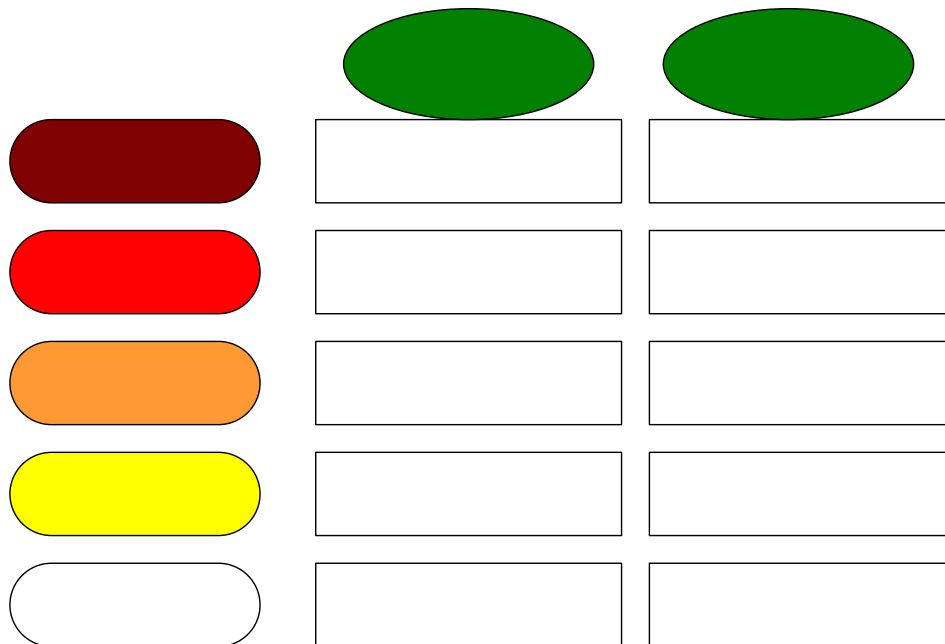
3.6.1. Varsling periodevise støysoner.

Hydro offshore bruker punkter med periodevise støysoner for å gi en fornuftig tilnærming til bruk av beskyttelse. Disse punktene er, foruten helikopterdekk, brukt i pumpestasjoner og generator rom. Det er kun brukt skilting i disse områdene¹³. Skal man bruke slike soner ved HAK er det viktig å påse at disse ikke virker mot sin hensikt ved at de overrumpler personer med støy. Det kunne derfor vert en idé med en form for varsling når det er støy i disse sonene, som eksempelvis varsellys ved oppstart av sag.

Det er viktig å påpeke at forenkling av støykart og støysoner kanskje egner seg bedre i andre områder av HAK, pressboltstøperiet er bare ett fast eksempel i denne rapporten.

3.6.2. Tidsbegrensning og beskyttelse.

Figur 15 viser eksempel på hvordan en kunne sette opp tidsbegrensning for støyeksponering og krav til beskyttelse ved HAK. Figur 14 og 15 må sees på som forenklede eksempler for å vise overførbarheten av systemet. Det må selvsagt være egne interne prosesser som setter disse grensene ved HAK



Figur 15 - Eksempel tidsbegrensning og beskyttelse

¹³ Ingen varsling av støy i sonen offshore, telefonsamtale med Asle Melvær (24.04.07)

3.7. Støybelastning som KPI

HAK har ved hjelp av WERA laget KPI'er for støyreducerende tiltak (vedlegg 7)

Fra metodene til Norsk Hydro offshore kan man risikovurdere de ulike arbeidsoperasjonene, gjennomføre eksponeringsberegninger og med bakgrunn i eksponeringskategoriene også lage KPI'er for støyeksponering.

KPI'ene kan være på støyeksponerende jobber, eller støyeksponering blant de ansatte.

Konsekvensene av et slike beregninger er at de medfører en del arbeid med å risikovurdere eksponeringen på de ulike jobbene, og at resultatene av disse vurderingene kan medføre krav til opplæring og rotasjon av arbeidsoppgaver. Da er det viktig å ta med seg de positive konsekvensene utover redusert støybelastning, ved rotasjon og utvikling av medarbeiderne.

En kan selvsagt også bruke KPI'er i selve arbeidet med risikovurderingene ved å sette måltall for antall nye støykart eller risikovurderinger i avdelingene.

Ved hjelp av nye forenklede støykart kan en også vurdere behovet for jobbrotasjon bare ved hjelp av støykartene, og sette KPI'er for gjennomføring av dette.

4. KONKLUSJON

Oppgaveteksten handlet om å drøfte eksisterende målinger, og å vurdere nye metoder for kartlegging av støysoner. Vurderingen av eksisterende målinger viser at personeksponeringsmålingene går i positiv retning. Svært høge målte verdier har nå en trend som beveger seg mot at en del av målingene skal havne under tiltaksgrensen på 80 dB_(A).

Det er ikke like lett å lese forbedringer rundt verdiene for de stasjonære målingene, verdiene har gått noe ned, men kanskje ikke like mye som forventet da det er iverksatt ulike støyreducerende tiltak i denne perioden.

Det er derimot en svært positiv utvikling i antall soner med høg støy, disse er redusert for hver måling, samtidig som ingen nye er kommet til.

Generelt for målingene blir det tilrådd å standardisere antall målinger, måletid og målepunkt for å lettere kunne si noe om utviklingen i fremtiden.

HAK har ett bra system for registrering og håndtering av støy, gjennom regelmessige målinger og verktøy for å redusere støykilder. Her brukes WERA som setter mål for de ulike støyreducerende tiltakene. Dette ser ut til å fungere bra da HAK har gjennomført, og har flere slike tiltak på trappene.

Derimot er de ikke like flinke på risikovurdering av arbeidstakers mulighet for å utvikle hørselsskade som følge av støybelastning.

Her kan man forbedre seg ved å ta i bruk noen av verktøyene Norsk Hydro har gjort pionerarbeid på offshore. Verktøyene deres for risikovurdering og eksponeringsvurderinger er overførbare til HAK. Støykartene kan se enkle og naive ut, men det er brukt mye resurser på selve sluttproduktet, likevel er det mulig å bruke den forenklete tankegangen ved produksjon av mer funksjonelle støykart også på HAK.

Overførbart er også risikovurderingene for de ansatte, man bruker en veiefaktor for de ulike støygrensene og ganger denne med en verdi for hyppigheten man blir eksponert. Verdien man får sammenlignes med verdiene i en risikomatrise.

Ved å bruke dette systemet kan man sette seg måltall for de ansattes eksponering av helseskadelig støyeksponering. Da konsekvensen av reduksjon i slik støyeksponering gjerne blir økt rotasjon og økt opplæring kan man også sette måltall for dette.

Det er viktig at den landbaserte industrien, parallelt med støyreducerende tiltak, innser at fokus rundt problemet og nivået på beskyttelse bør heves. Virkeligheten er ikke slik at hørselsvern skal fungere som et midlertidig hjelpemiddel inntil støykilden er fjernet. Om vi ikke innser dette tror jeg den negative utviklingen av denne yrkesskaden vil fortsette.

Det siste målet med oppgaven var å se på hvordan man kunne lage KPI'er for det støyforebyggende arbeidet. Dette lar seg greit gjennomføre både som målsettinger for selve prosessen og i det daglige støyforebyggende arbeidet.

5. REFERANSER:

AMS, Aluminiumsindustriens miljøsekreteriat.

<http://www.ams-aluminium.no/html/stoykontroll.html> (sist lest 10.04.07)

APOS, Norsk Hydro sitt system for styring av best praksis

Arbeidstilsynet: Veiledning om hørselskontroll av støyeksponerte arbeidstakere

Arbeidstilsynet internett:

<http://www.arbeidstilsynet.no/c26967/artikkel/vis.html?tid=28811>

(sist lest 25.04.07)

Grødem Gunnar. Støyrapport Pressboltstøperiet 2006

Grødem Gunnar. Støyrapport Pressboltstøperiet 2001

Grødem Gunnar. Støyrapport Pressboltstøperiet 1996

Melvær Asle og Danielsen Kjellaug. Støykontroll offshore foredrag ved AMS Generalforsamling, 21. mars 2007.

Norsk Standard NS 4815-1:2006 Måling av yrkesmessig eksponering av støy for arbeidstakere. Forenklet metode

Norsk Standard NS 4815-2:2006 Måling av yrkesmessig eksponering av støy for arbeidstakere. Teknisk metode

SFT-rapport 1714/2000 Mulige tiltak for å redusere støy
Framskrivninger til 2010 og oppsummering på tvers av kilder

SFT TA 1827 Støyhåndboka, en veileder for støyarbeidet.

Standard Norge:

<http://www.standard.no/imaker.exe?id=12510> (sist lest 26.04.07)

Stortingsmelding. Fornyings- og administrasjonsdepartementet

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/dok/regpubl/stmeld/20012002/Stmeld-nr-7-2001-2002-/1.html?id=134388> (sist lest 25.04.07)

6. VEDLEGG

Vedlegg 1: Indikasjon på hørselsskade forårsaket av støy

Vedlegg 2: Støygrenser ved ulike typer arbeid

Vedlegg 3: Støykart 2006, pressboltstøperiet

Vedlegg 4: Støykart 2001, pressboltstøperiet

Vedlegg 5: Støykart 1996, pressboltstøperiet

Vedlegg 6: Støykart, Brage. Kjellerdekk mesanin, Kjellerdekk og Toppdekk

Vedlegg 7: Pågående støyprosjekt HAK

Vedlegg 8: WERA

Vedlegg 1: Indikasjon på hørselsskade forårsaket av støy

Indikasjon på hørselsskade forårsaket av støy

Permanent terskelheving regnes å ha oppstått når det ved minst to undersøkelser er konstatert en endring i høreterskelen på 15 dB eller mer ved én eller flere frekvenser, sammenlignet med tidligere audiometrikontroll.

Indikasjon på hørselsskade forårsaket av støy får man ved permanent terskelheving (15 dB eller mer) ved frekvensene 3000, 4000 eller 6000 Hz, oppstått innenfor et tidsrom på 3 år eller mindre hos en støyeksponert arbeidstaker. En slik terskelendring skal regnes som en støyindusert skade inntil det evt. er klarlagt at endringen skyldes andre årsaker. Hos eldre arbeidstakere kan imidlertid hørselen i løpet av 3 år forringes så mye som 15 dB eller mer pga. normal aldersutvikling, men det er ikke mulig å vurdere hvor mye av reduksjonen som skyldes alder og hvor mye som skyldes støy. Selv om en ikke skal justere for normal aldersutvikling, må en likevel ha den i tankene ved vurdering av hørselstester hos eldre.

Ved indikasjon på hørselsskade forårsaket av støy skal arbeidstakeren informeres snarest, før en evt. henvisning til klinisk undersøkelse. Bedriftsledelsen skal underrettes dersom arbeidstakeren samtykker til dette (jf. arbeidsmiljøloven § 5-3) og det må gjennomføres en nøye undersøkelse av arbeidstakerens støybelastning.

Hørselstap kan inndeles i tre grader:

Grad I:

Når hørselstapet for en eller flere av frekvensene 3000, 4000, 6000 Hz er fra og med 25 dB til og med 40 dB. Hørselstap på 20 dB for alle disse tre frekvenser regnes også som grad 1.

Grad II:

Når hørselstapet for en eller flere av frekvensene 3000, 4000, 6000 Hz er større enn 40 dB, og hørselstapet for 2000 Hz ikke overskrider 20 dB.

Grad III:

Når hørselstapet for en eller flere av frekvensene 3000, 4000, 6000 Hz er større enn 40 dB, og hørselstapet for 2000 Hz er større enn 20 dB.

Informasjon rundt indikasjon på hørselsskade og gradering av hørselstap er hentet fra: [Arbeidstilsynets veiledning om hørselskontroll av støyeksponerte arbeidstakere]

Vedlegg 2: Støygrenser ved ulike typer arbeid

Støygrenser ved ulike typer arbeid

Støyforskriften setter grenser for tillatt lydnivå. Disse grensene er tilpasset de hensyn som må tas i forskjellige arbeidsmiljøer. De fleste steder er det ikke tilstrekkelig at arbeidstakerne sikres mot et støynivå som kan gi hørselsskader. De er derfor delt i tre grupper. Støybelastningen skal søkes redusert til nivåer minst 10 dB lavere enn angitt i tabellen ved planlegging av lokaler og ved anskaffelse av støysvakt produksjonsutstyr.

Der hvor arbeidstakerne utsettes for et normert ekvivalentnivå som overstiger grensene i tabellen, har arbeidsgiver plikt til å iverksette tiltak for å redusere støybelastningen. Hvis det er grunn til å anta at de anbefalte grensene overskrides, skal arbeidsgiveren sørge for at det utføres støymålinger i et omfang som gjør det mulig å vurdere den støybelastningen arbeidstakerne utsettes for.

Tillatte grenser for støy i arbeidsmiljø

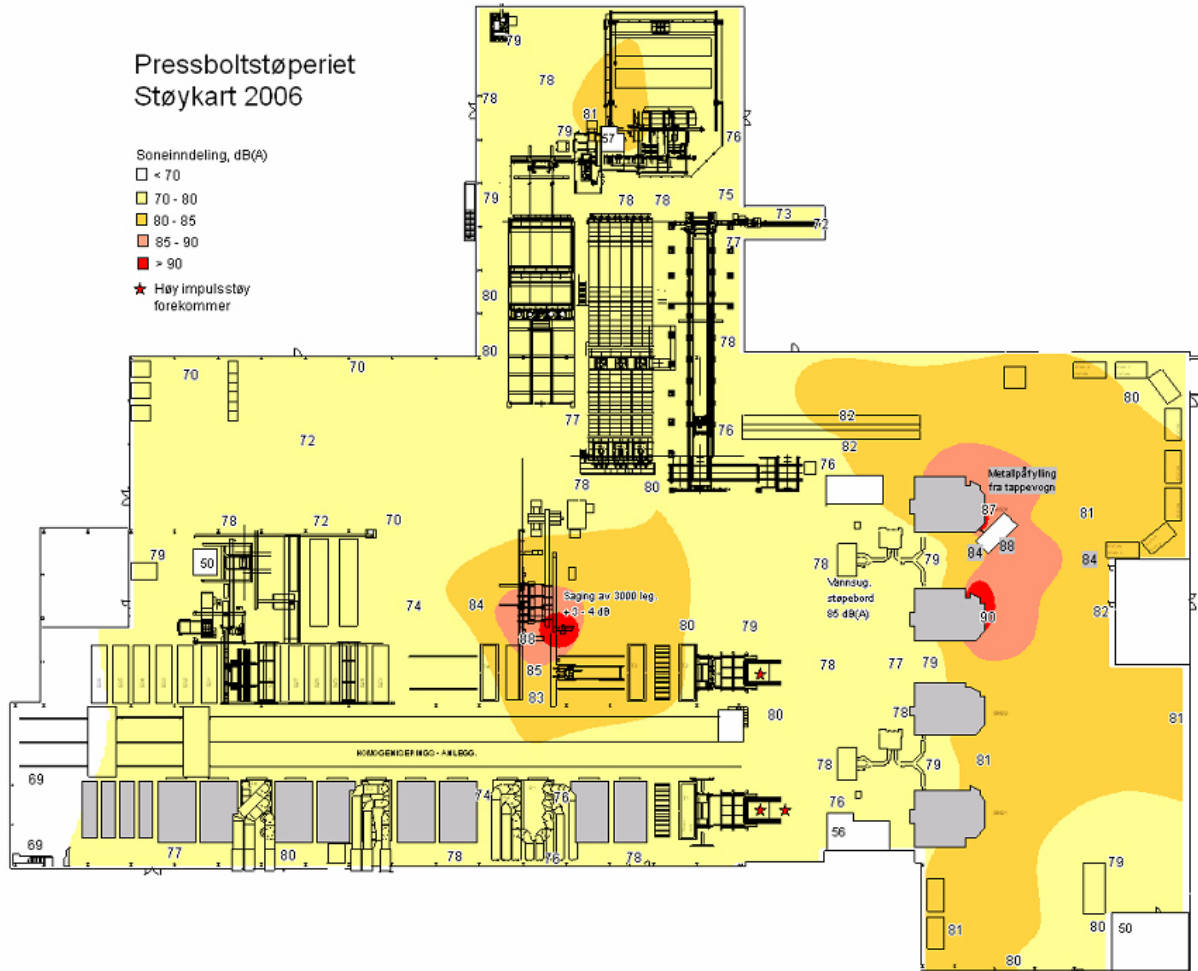
Gruppe	Arbeidsforhold	Høyeste tillatte grense dB*	Eksempler på aktivitet
I	Kontor	55	Møter og kontorarbeid
II	Prosesstyring	70	Prosesskontroll
III	Produksjon	85	Støyende utstyr i industri

* Gjelder normert ekvivalentnivå = middelvei i dB av det varierende lydnivå en person utsettes for på arbeidsplassen i løpet av en 8 timers arbeidsdag.

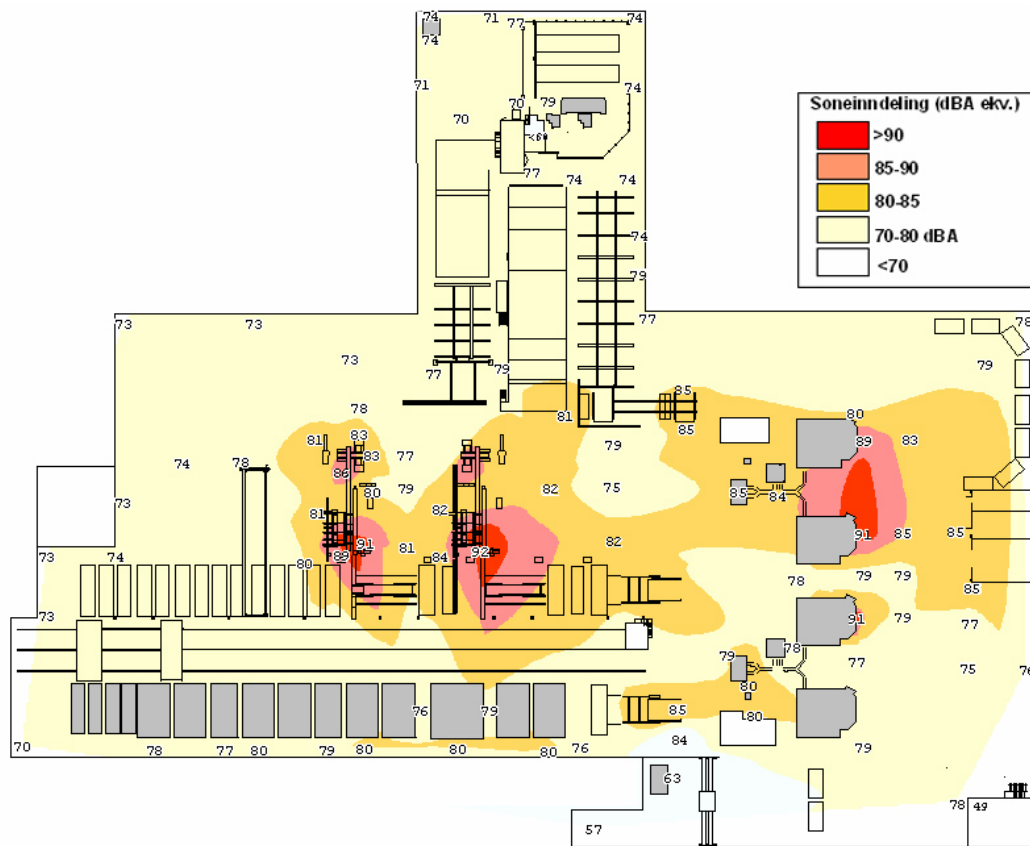
I spise- og hvilerom skal støy fra bygningsmessige installasjoner, virksomhet i tilstøtende lokaler, trafikk, m.v. ikke overskride et gjennomsnitt på 55 dB i den aktuelle brukstiden for rommene

Norsk Hydro har en tiltaksgrense som skal være 50 % lavere enn normen på 85dB_(A). Derfor er denne grensen 80 dB_(A). Den samme grensen for Hydro Offshore er på 83 dB_(A).

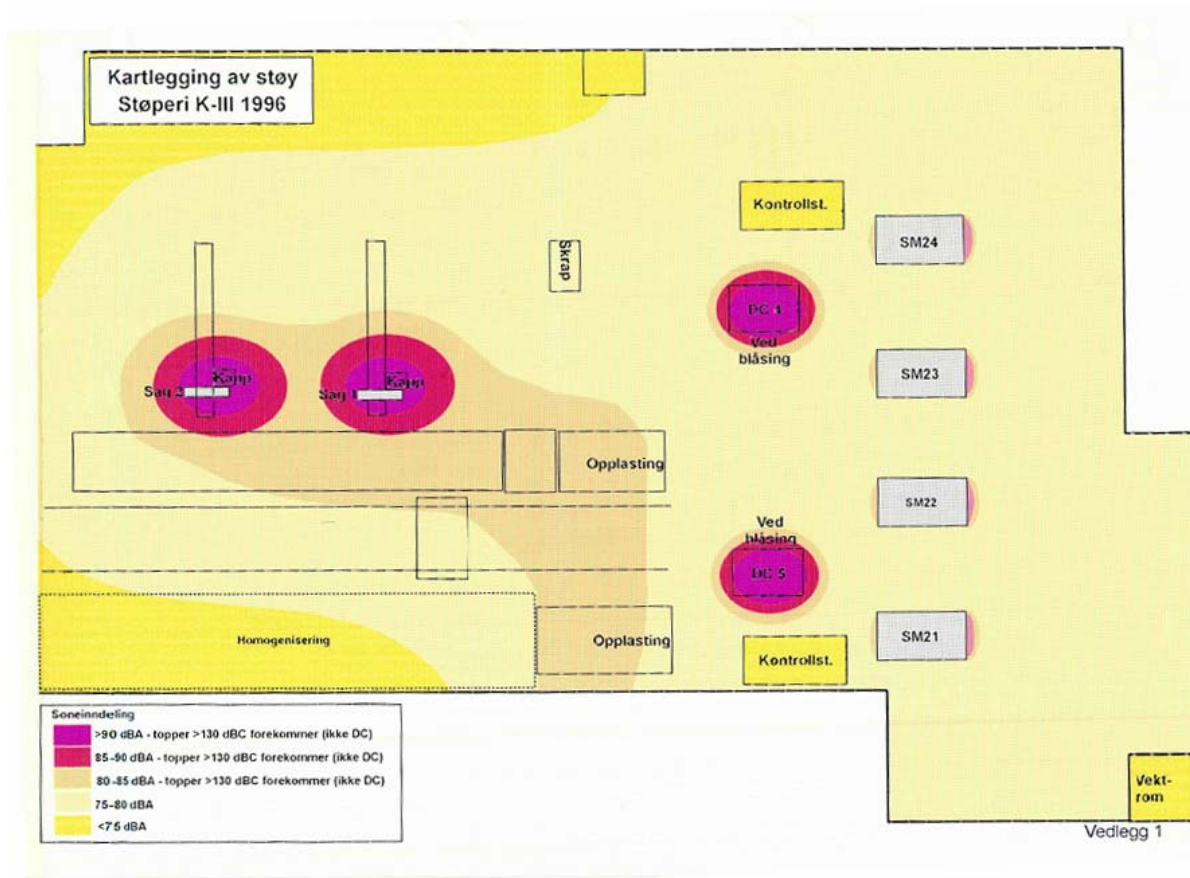
Vedlegg 3: Støykart 2006, pressboltstøperiet



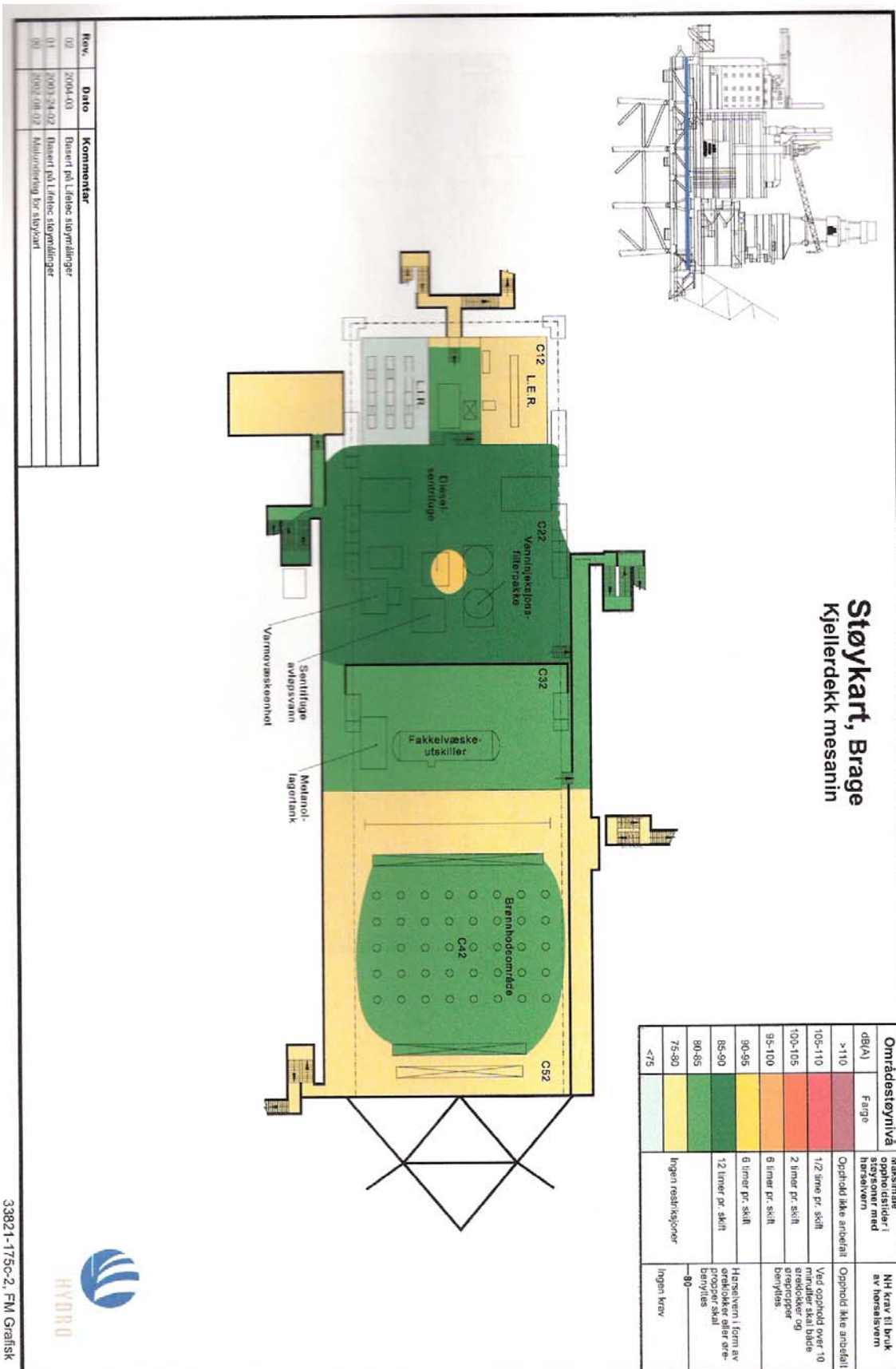
Vedlegg 4: Støykart 2001, pressboltstøperiet



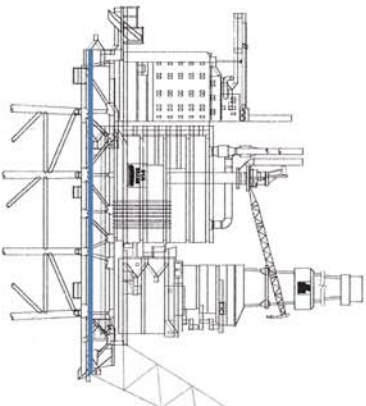
Vedlegg 5: Støykart 1996, pressboltstøperiet



Vedlegg 6: Støykart, Brage. Kjellerdekk mesanin, kjellerdekk og toppdekk.

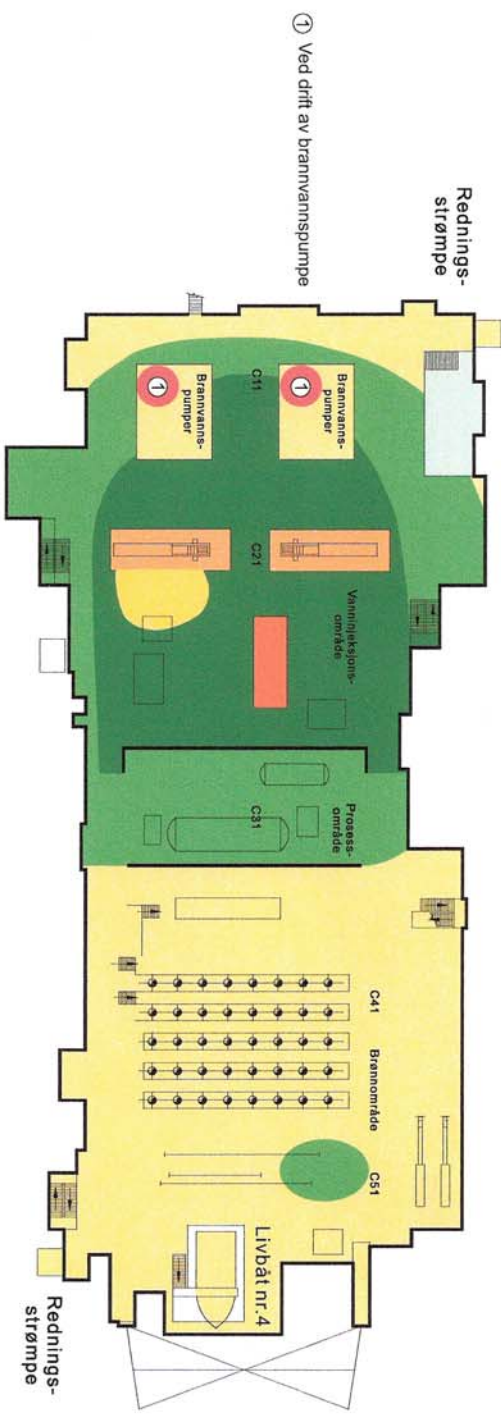


Rev.	Dato	Kommentar
02	2004-03	Basert på Låteac støyendringer
01	2003-24-02	Basert på Låteac støyendringer
00	2002-08-02	Målingstid for støykart



Støykart, Brage Kjellerdekk

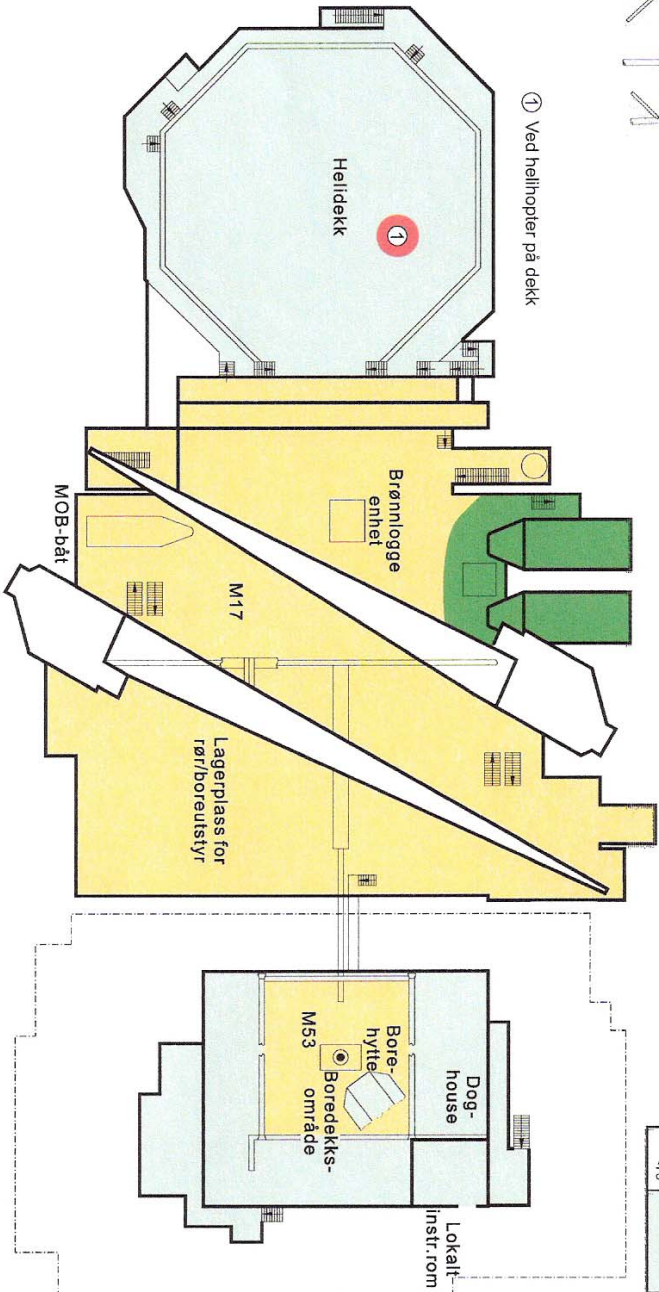
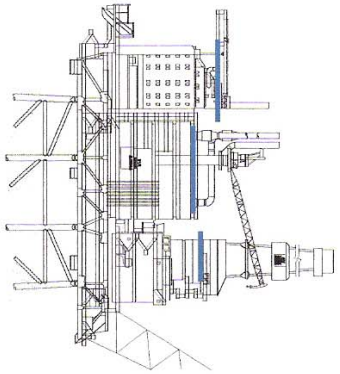
Områdestøynivå dB(A)	Farge	Maksimalt oppholdstid i støysoner med hørselvern	MH krav til bruk av hørselvern
>110	Red	Opphold ikke anbefalt	Opphold ikke anbefalt
105-110	Orange	1/2 time pr. skift	Ved opphold over 10 minutter skal både øreklodder og ørepropper benyttes.
100-105	Yellow-Orange	2 timer pr. skift	
95-100	Yellow	6 timer pr. skift	
90-95	Light Green	6 timer pr. skift	
85-90	Green	12 timer pr. skift	Hørselvern i form av øreklodder eller øre- propper skal benyttes
80-85	Light Green	Ingen restriksjoner	-80
75-80	Light Green	Ingen restriksjoner	Ingen krav
<75	Light Green		



Rev.	Dato	Kommentar
02	2004-03	Basert på Litelec støymålinger
01	2003-24-02	Basert på Litelec støymålinger
00	2002-08-02	Malunderlag for støykart



Støykart, Brage Toppdekk



① Ved helikopter på dekk

Områdestøynivå dB(A)	Farge	Maksimalt oppnådd i støysoner med hørsværm	NH krav til bruk av hørsværm
>110	Red	Oppnådd ikke anbefalt	Oppnådd ikke anbefalt
105-110	Orange	1/2 time pr. skift	Ved opphold over 10 minutter skal både arealokker og greppopper benyttes
100-105	Yellow-Orange	2 timer pr. skift	
95-100	Yellow	6 timer pr. skift	
90-95	Light Green	6 timer pr. skift	
85-90	Green	12 timer pr. skift	Hørsværm i form av arealokker eller arealokker skal benyttes
80-85	Light Yellow	Ingen restriksjoner	80
75-80	Yellow		
<75	Light Green		Ingen krav

Rev.	Dato	Kommentar
02	2004-03	Basert på Lilleac støymålinger
01	2003-24-02	Basert på Lilleac støymålinger
00	2002-09-02	Malunderlag for støykart



Vedlegg 7: Pågående støyprosjekt HAK

Støyprosjekt HAK

Som en konsekvens av utviklingen av støyskader pågår det ulike prosjekt med formål om å bedre denne situasjonen. Det ene er et stort fellesprosjekt innen aluminiumsindustrien. WERA er et Hydro Aluminium prosjekt som går på risikoberegninger av ulike arbeidsmiljøfarer. Informasjonen rundt disse prosjektene er gitt av ekstern veileder.

WERA (Work Environment Risk Assessment)

Denne metoden startet på Karmøy i 2003. Metoden for systematisk kartlegging er generell og kan brukes for alle fysisk/ kjemiske faktorer. Metoden for risikovurdering og presentasjon av resultater ved hjelp av risikomatriser er foreløpig utviklet for:

Kjemiske stoffer (kjemikalier, gasser, støv), støy, vibrasjoner, varmessess, stråling og ergonomi

Skal inkluderes og er i arbeid:

Kuldestress og inneklima

Legger ved et eksempel på risikomatrise støy, WERA.

Prosjektet Støykontroll i aluminiumindustrien

Dette er et prosjekt i regi av AMS (Aluminiumsindustriens miljøsekreteriat)

Startet 1. april 2005 og avsluttes 31. juli 2007. Deltakende bedrifter:

Elkem Aluminium, Hydro Aluminium, Alcan á Íslandi, Norðurál, Kubikenborg Aluminium, Sør-Norge Aluminium og Vigeland Metal Refinery

Bakgrunn

Hørselskader utgjør de fleste arbeidsrelaterte sykdommer som hvert år blir meldt til Arbeidstilsynet i Norge fra aluminiumindustrien. Det er indikasjoner på at andre land har samme erfaring. Et seminar er gjennomført som avdekket et behov for en felles innsats i AMS-regi.

Mål

Beskrivelse med beste praksis for støykontroll for nye prosjekter (nybygg, modifikasjoner, utvidelser).

Beskrivelse med beste praksis for støykontroll i eksisterende anlegg (støykartlegging, risikovurdering, mulige tiltak, databaser).

Utarbeidelse av en håndbok og nettside med lett tilgang til beskrivelser og erfaringsdatabaser for støykontroll blant medlemsbedriftene.

Vedlegg 8: WERA

WERA (Work Environment Risk Assessment)

På Karmøy startet WERA i 2003.

Metoden for systematisk kartlegging er generell og kan brukes for alle fysisk/ kjemiske faktorer. Metoden for risikovurdering og presentasjon av resultater ved hjelp av risikomatriser er foreløpig utviklet for:

Kjemiske stoffer (kjemikalier, gasser, støv)

Støy

Vibrasjoner

Varmestress

Stråling

Ergonomi

Skal inkluderes og er i arbeid:

Kuldestress

Inneklima

5 helsefarekategorier:

HFK5 Meget alvorlig helsefare

HFK4 Alvorlig helsefare

HFK3 Middels alvorlig helsefare

HFK2 Lite alvorlig helsefare

HFK1 Lav helsefare

5 eksponeringskategorier:

E5 Meget høy

E4 Høy

E3 Moderat

E2 Lav

E1 Ubetydelig

Risikomatrise

RISIKO KLASSE • Lav • Medium • Høy		EKSPONERINGSKATEGORI				
		E1 Ubetydelig	E2 Lav	E3 Moderat	E4 Høy	E5 Meget høy
HELSEFARE KATEGORI	HFK5 Meget alvorlig helsefare	Grønn	Gul	Rød	Rød	Rød
	HFK4 Alvorlig helsefare	Grønn	Gul	Gul	Rød	Rød
	HFK3 Middels alvorlig helsefare	Grønn	Grønn	Gul	Rød	Rød
	HFK2 Lite alvorlig helsefare	Grønn	Grønn	Gul	Gul	Rød
	HFK1 Lav helsefare	Grønn	Grønn	Grønn	Gul	Gul

Ved å vurdere helsefarekategori og eksponeringskategori fås risikoklasse, og som enten er i grønn, gul eller rød sone. Antall arbeidsoperasjoner og arbeidsmiljøfaktorer i de respektive soner er utgangspunkt for en KPI.

For støy er det en fast helsefarekategori (HFK3).

Her er WERA-kartlegging i Pressboltstøperiet, og som støy er en del av:

RISIKOVURDERING AV ARBEIDSMILJØ

Sted: **Pressboltstøperi**

Enhet: Sag 3 og 4

Dato: Des. 2006

KPI: 19,8

KPI = 100 (Arbeidsmiljøfaktorer i rød sone + 0,3 x Arbeidsmiljøfaktorer i gul sone / summen av Arbeidsmiljøfaktorer i

Arbeidsmiljøfaktorer i rød sone

7

Arbeidsmiljøfaktorer i gul sone

13

Arbeidsmiljøfaktorer i grønn sone

35

Nr.	Arbeidsoperasjoner	Antall ekspos.	Ekspos. tid	Ergonomi	Støy	Kjemiske stoffer 1	Termisk klima	Vibrasjon
1	Innlegg av data/ordre	1	5 min x 1-10		HFK 3-E1	HFK 3-E2	HFK 2-E1	HFK3-E1
2	Kontroll av automatisk saging/pakking fra kontrollrom	1	Hele dagen	Overvåking når alt fungerer	HFK 3-E1	HFK 3-E3	HFK 2-E1	HFK3-E1
3	Kvalitetskontroll av sluttprodukt	1	30-120 min	Klatrer opp 70 cm og må hoppe ned (Sag 4) Må strekke seg for å skrape al. spon. Trange arbeidsforhold	HFK 3-E3	HFK 3-E4	HFK 2-E2	HFK3-E1
4	Innlegg av trestø i strappeautomat	1	1 min x 50-60	Løfter trestø på totalt 14 kg (4kg x 3) over skulderhøyde på det høyeste.	HFK 3-E3	HFK 3-E4	HFK 2-E1	HFK3-E1
5	Kjøre veie skrap/spon for omsmelting på ovnside	1	15-30 min	Bruker Stilltruck. Noen ganger manuell tømning av brikett-tobbe (ukjentlig)	HFK 3-E2	HFK 3-E4	HFK 2-E3	HFK3-E2
6	TPM oppgaver	1	Variabel	Trang tilkomst ved smøring, vedlikehold og rengjøring.	HFK 3-E3	HFK 3-E4	HFK 2-E3	HFK3-E1
7	Rengjøring spon + vanlig rengjøring	1	Variabel	Trang tilkomst sponpresse gjør at en må strekke og bøye seg u hensiktsmessig Tømmer oljekar 5-10 kg i bøyd og vridd arbeidstilling. Glatt og ujevnt underlag.	HFK 3-E3	HFK 3-E4	HFK 2-E3	HFK3-E1
Avvik:								
8	Når strøramer ligger skjevt og kran ikke får tak i den	1	2-10 min	Tungt. Vanskelig å nå opp. Arbeid med spett over skulderhøyde	HFK 3-E4	HFK 3-E3	HFK 2-E2	HFK3-E1
9	Manuell strapping	1	2 min x 20 men sjelden	Noe klatring. Må dra på luftslange	HFK 3-E2	HFK 3-E3	HFK 2-E1	HFK3-E1
10	Skifte sagblad	2	10 min Variabel hyppighet	Noe vanskelig tilkomst ved sag 4. Krever manuelt arbeid/løft. Har kran.	HFK 3-E3	HFK 3-E3	HFK 2-E2	HFK3-E2
11	Tett rør til sponpresse	2	1-2 time. 3-5 ganger årlig	Skrur jernrør fra hverandre. Trange arbeidsforhold. Ugunstig arbeidstilling og arbeid over skulderhøyde.	HFK 3-E4	HFK 3-E3	HFK 2-E2	HFK3-E1