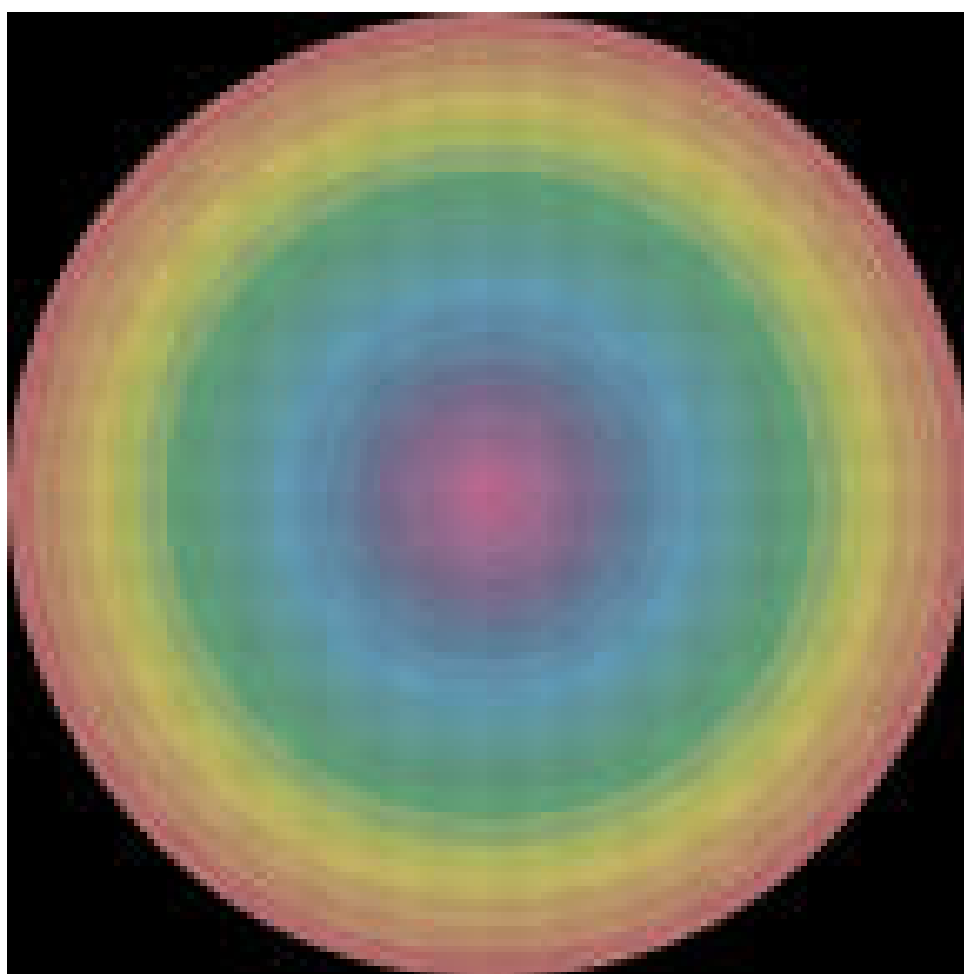
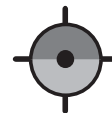


VEILEDNING – STØYINDIKATOR

September 2010



Risikonivå norsk petroleumsvirksomhet - RNNP



Innhold:

1. Innledning.....	3
1.1 Generelt om metoden –.....	3
2. Støyindikator pr stillingskategori – Post 1.....	3
2.1 Stillingskategorier.....	4
2.2 Støynivå og oppholdstider (O1, O2, O3, O4).....	4
2.3 Egenprodusert støy (E1 og E2).....	5
2.4 Detaljert risikovurdering.....	5
2.5 Justering for akseptabel bruk av hørselvern.....	6
3. Støy reduserende tiltak – Post 2.....	7
4. Risikostyring – Post 4.....	7
5. Resultater – Post 5.....	7
Vedlegg 1: Eksempler på bruk av skjemaet - post 1.....	9
Vedlegg 2: Beregning av bidrag fra andre arbeidsområder og stille områder.....	13



1. INNLEDNING

Petroleumstilsynet (Ptil) har i samarbeid med representanter fra næringen og konsulentselskapet Sinus AS utviklet en metodikk for beregning av en risikoindeks for støy. Utgangspunktet for metoden er at støyeksponering er et direkte uttrykk for risiko for hørselsskade. Støyindikatoren skal være et uttrykk for gjennomsnittlig støyeksponering til personell.

Metoden krever ikke datainnhenting utover det Ptil vurderer å være nødvendig for å oppfylle krav til risikovurdering i HMS-regelverket. Det er også slik at datasettet som rapporteres i seg selv ikke vil være tilstrekkelig for den risikovurdering og oppfølging selskapene vil måtte gjøre for å følge opp støy og hørselsskader..

Det er lagt til rette et regneark for registrering og rapportering av data. Beregninger utføres fortløpende og regnearket tror vi har muligheter utover rapportering til Ptil. Vi håper selskapene vil verdsette det som et godt redskap for arbeidet med støyreduksjon og at de ser muligheter for bruk i internt informasjons- og opplæringsarbeid.

Framgangsmåten for å fylle inn data i regnearket er beskrevet i kapittel 2 – 5. Vedlegg 1 gir eksempler på datagrunnlag og dataregistrering for noen typiske stillingskategorier

1.1 Generelt om metoden

Metodikken bygger på gjennomgang og analyse av et stort datamateriale og representerer en forenkling og standardisering i forhold til en detaljert kartlegging og vurdering. Faktorene i korreksjonsleddene er beregnet slik at det oppnås best mulig samsvar mellom denne forenklete metoden og en detaljert metode. Det kan ikke settes likhetstegn mellom indikatoren og reell eksponering. Analyse av tallmateriale som en har hatt tilgang til, tyder likevel på at indikatoren for stillingskategorinivå ligger nær reell eksponering. Fordelen med standardiseringen er imidlertid at det gir et robust grunnlag for å følge utviklingen for stillingskategorier, innretning og landanlegg over tid. For landanlegg er det brukt tilsvarende korreksjonsfaktorer som offshore i mangel av statistisk underlag fra landanleggene. Mens beregningene offshore gjelder for 12 timers dag, er faktorene for landanlegg omregnet til å gjelde for 8 timers arbeidsdag.

2. STØYINDIKATOR PR STILLINGSKATEGORI – POST 1

2.1 Støyindikator basert på oppholdstider og støynivåer

For hver stillingskategori skal følgende data registreres i regnearket:

- 1) antall personer (dag og natt) i den gitte stillingskategorien på innretningen/feltet eller anlegget, jf [2.2](#)
- 2) støynivå og daglige oppholdstider for de to områdene med støynivå over 80 dBA med lengst oppholdstid. (O1,O2), jf [2.3](#)
- 3) støynivå og daglige oppholdstider for de to områdene hvor støynivået er høyest (O3,O4), jf [2.3](#)
- 4) støynivå og varighet for egenprodusert støy i de to situasjonene med høyest støynivå (E1, E2), jf [2.4](#)
- 5) forventet dempningseffekt ved akseptabel bruk av hørselvern, jf [2.6](#)
- 6) om det er foretatt en detaljert risikovurdering for stillingskategorien, jf [2.5](#)

2.2 Stillingskategorier

Det forutsettes at man innenfor en stillingskategori har tilnærmet lik eksponering over tid. Antall personer i hver kategori som skal angis er antall personer både på dagskift og nattskift.

For faste produksjonsinnretninger offshore skal det rapporteres for følgende stillingskategorier:

- a. prosessoperatør i uteområdene (driftsoperatør, prosesstekniker)
- b. dekksarbeider
- c. mekaniker / elektriker
- d. instrumenttekniker / automatiker
- e. overflatebehandler

Dersom prosessoperatører som arbeider i uteområdene har ulike arbeidsoppgaver og trolig forskjellig eksponering, legger regnearket til rette for inndeling i inntil tre undergrupper

Der det er relevant (f eks FPSO) skal man inkludere:

- f. Maskinist / motormann

For offshoreinnretninger hvor det foregår boring skal man også ta med:

- g. Boredekksarbeider (roughneck)
- h. Hjelparbeider / dekksarbeider (roastabout)
- i. Tårnmann (derrickman)
- j. Riggmekaniker
- k. Sementeringsoperatør (sementer)

For flyttbare innretninger (borerigger) brukes kategoriene f-k.

For landanlegg skal det rapporteres for stillingskategoriene:

- a. driftspersonell
- b. vedlikeholdspersonell
- c. overflatebehandler

For driftspersonell og vedlikeholdspersonell er det lagt til rette for rapportering av to undergrupper dersom man ønsker det. Det kan da angis spesifikt hvilke undergrupper det dreier seg om, f eks operatør D4, pumpemekaniker etc.

2.3 Støynivå og oppholdstider (O1, O2, O3, O4)

Det skal for hver stillingskategori angis målt støynivå og daglige oppholdstider for de to områdene med lengst oppholdstid (O1 og O2) hvor støynivået er høyere enn 80dBA og for de to områdene med høyest støynivå (O3 og O4). Det kan forekomme at ett eller to av områdene er sammenfallende og da skal det ikke legges inn ekstra områder.

Målinger skal foretas under mest mulig typiske driftsbetingelser, og en må ha kontroll med disse for å kunne sammenligne målinger over tid. Målepunkter skal være entydig bestemt og representative for opphold på arbeidsted/rom. Områdene bør ikke defineres for små og avgrensede. Dersom flere mindre områder henger naturlig sammen og ikke er svært forskjellige mht støynivå (3-5 dBA) bør de defineres som ett område. Måling av støynivåer skal utføres i henhold til anerkjente standarder.

Ved stor variasjon i støynivå over tid, kan det være mest hensiktsmessig å ta utgangspunkt i en normal arbeids- eller prosessyklus, f eks boredekk hvor en type syklus kan være skifte av stand/pipe under ordinær boring, og for landanlegg for eksempel..... I områder med relativt liten tidsvariasjon i nivået f eks prosessområder, kan støybidraget fra områdene bestemmes ved å bære måleinstrumentet gjennom hele det aktuelle området langs en definert rute.([jfr. Eksempel 1](#)) Områder nær aktuelle

arbeidsplasser må tas med i målingen dersom disse påvirker støyeksponeringen. Opphold nær støyende utstyr og maskiner må også være reflektert.

For noen grupper med vekslende arbeidsoppgaver f eks vedlikeholdspersonell, overflatebehandler, dekkarbeider, sementeringsoperatør etc, kan det være vanskelig å bestemme oppholdstider. En kan i slike situasjoner gjerne bygge opp en ”modell” for en stillingskategori med utgangspunkt i daglig/ukentlig rutinearbeid, dominerende aktiviteter fra vedlikeholdprogram, boreprogram, program for overflatebehandling og logger for samme mv. Det finnes en rekke kilder til data som kan brukes for å bygge opp støybidragene til en stillingskategori. For å få fram et representativt bilde av eksponering, bør en legge til grunn en lenger tidsperiode, gjerne ett år.

For alle stillingskategorier vil det være viktig å ha tett dialog med representanter for stillingskategorien når en bestemmer oppholdstider. Erfaringer viser at oppholdstider i områder med høy eksponering ofte blir overvurdert av de eksponerte.

Datagrunnlaget bør defineres på en slik måte at det er enkelt å vurdere og verifisere effekt av endringer i påfølgende rapporteringsperioder.

Bidrag fra resten av arbeidsområdene (O5 og O6) samt fra stille områder beregnes automatisk ut fra analyse av erfaringsdata. Grunnlaget for dette er beskrevet i [vedlegg 2](#).

[Vedlegg 1](#) gir detaljerte eksempler på beregning av støyindikator for noen stillingskategorier.

2.4 Egenprodusert støy (E1 og E2)

Støy fra vinkelsliper, skjærebrenner, høytrykksspyleutstyr, luftdrevet verktøy, sandblåseutstyr mv, kan for enkelte stillingskategorier utgjøre et betydelig bidrag til støyeksponering. Støynivå for bruk av utstyret samt gjennomsnittlig brukstid pr skift for slikt utstyr skal angis i regnearket for de kategoriene der dette er relevant. Dersom relevant skal de to situasjoner som gir høyest bidrag til støyeksponering legges inn (E1 og E2).

[Vedlegg 1](#), gir et eksempel på vurdering av en stillingskategori med innslag av egenproduser støy.

2.5 Detaljert risikovurdering

En detaljert risikovurdering innebærer en systematisk måling og vurdering av ulike støybidrag for å vurdere støyeksponerte arbeidstakers potensielle risiko for hørselskade. Støyeksponering for ulike stillingskategorier kan fremkomme etter gjennomføring av representativ støydosimetri og/eller med utgangspunkt i område/aktivitetsmålinger og detaljert kartlegging av oppholdstider eksempelvis gjennom bruk av følgende metoder:

- NS 4815-1 Måling av yrkesmessig eksponering av støy for arbeidstakere. Del 1: Forenklet metode (2006)
- NS 4815-2 Måling av yrkesmessig eksponering av støy for arbeidstakere. Del 2: Teknisk metode (2006), som nå er erstattet av:
- NS-EN ISO 9612 – Bestemmelse av støyeksponering i arbeidsmiljø – Teknisk metode (2009)

Det finnes også to metoder gratis tilgjengelig på nett, som tilsvarer de to første metodene over:

- NT ACOU 114 Measurement of occupational noise exposure of workers - Survey method, se http://www.nordicinnovation.net/nordtestfiler/acou114_190904.pdf
- NT ACOU 115 Measurement of occupational noise exposure of workers - Engineering method, se http://www.nordicinnovation.net/nordtestfiler/acou115_korjattu190907.pdf

Det anbefales å bruke NS 4515-1 eller NS-EN ISO 9612 til detaljert risikovurdering, da disse er de to oppdaterte gjeldende norske standardene.

Støyeksponeringen framkommet gjennom en detaljert risikovurdering skal angis på regnearket, hhv uten og med akseptabel bruk av hørselvern.

Detaljert risikovurdering innebærer en samlet vurdering av støyeksponering og de tiltak som er iverksatt eller er nødvendige å iverksette for å sikre at arbeidstakeren ikke utsettes for hørselsskadelig støy. Detaljert risikovurdering vil også måtte omfatte vurdering av impulsstøy som ikke er et element i risikoindikatoren. Vurderingen inkluderer også identifikasjon av behov for selektiv helseovervåking (hørselskontroll) og informasjon til eksponert personell.

Erfaringer tilsier at enkle beregninger utført på bakgrunn av støynivåer og eksponeringstider lett underestimerer eksponeringsnivået. Dersom det svares nei på spørsmålet om det er utført detaljert risikovurdering gir derfor et tillegg på 3 for støyindikatoren. Merk at alle andre kombinasjoner enn et kryss i ruten ”ja” sammen med tilhørende eksponeringsdata vil oppfattes som et ”nei”.

2.6 Justering for bruk av hørselvern

Noen eksponeringssituasjoner kan vanskelig påvirkes av tekniske og administrative tiltak, og det kan i slike tilfeller registreres data for bruk av hørselvern for realistisk justering av støyindikatoren. Dette kan bedre synliggjøre det reelle potensialet for støyreduksjon og gjøre indikatoren bedre egnet som et hjelpemiddel for prioritering av støyreducerende tiltak. Justeringen av støyindikator er en tilpasning for tilfeller hvor tekniske og administrative tiltak ikke er tilstrekkelige eller mulige å oppnå, eller hvor kostnadene er så store at de ikke står i et rimelig forhold til risikoreduksjonen som oppnås. I andre situasjoner kan demping av støy ved hjelp av hørselvern bare anses som et midlertid tiltak mot hørselskader.

Feltundersøkelser har vist at praktiske dempingsverdier for hørselvern kan bli mye lavere og variere mye mer enn det som fremgår av leverandørdata. Dette blir gjenspeilet i dempingsverdiene som er knyttet til indikatoren, slik at man ivaretar god sikkerhet for at angitt demping kan oppnås. Dersom det ikke er gjennomført mer detaljerte analyser for valg av hørselvern, tas det utgangspunkt i anbefalinger fra det amerikanske yrkeshygienisk institutt (NIOSH) og amerikanske myndigheter (OSHA). Med NRR-verdier for hørselvernet tilgjengelig, kan dempingen beregnes som følger for nivåer i dBA: For øreklokker skal man bruke 75% (for ørepropper 50%) av oppgitt NRR-verdi og trekke fra 7dB. Den siste korreksjonen på 7 dB henger sammen en antatt forskjell mellom C-veid og A-veid lydnivå.

Ved markedsføring og salg i Europa brukes i liten grad NRR-verdiene. Man kan da ta utgangspunkt i SNR-verdier, som normalt ligger omkring 7 dB høyere enn NNR. Beregningen ser da slik ut:

- Finn NNR ved å trekke 7 dB fra SNR-verdien
- For øreklokker brukes 75 % av NNR-verdien
- For propper brukes 50 % av NNR-verdien
- Finn demping i dBA ved å trekke 7 dB fra den reduserte verdien.

Dersom det brukes dobbelt hørselvern tar en utgangspunkt i det hørselvernet som har best demping, og legger til 5 dB for den ekstra beskyttelsen dobbelt hørselvern gir.

Merk:

Virkingen av hørselvernet er avhengig av en rekke faktorer som støyens frekvensspekter, hørselvernets dempingsverdier ved ulike frekvenser, tilpasning til hodeform, vedlikehold, hår og ikke minst bruk av briller / vernebriller. Hørselvernet bør også være så behagelig å ha seg på at det blir brukt hele tiden i støyende områder. For eksempel vil samtidig bruk av briller og øreklokker kunne redusere effekten betydelig særlig i det lavfrekvente området. Dette er forholdet sammen med aktuell støykarakteristikk (frekvensfordeling) er aspekter som bør være vurdert i en detaljert risikovurdering.

Ved uheldige kombinasjoner av faktorene som er nevnt kan man risikere å få lavere demping enn det som oppnås ved NIOSH metode. Dersom ønsker å bruke bedre dempings-verdier enn denne metoden tillater, skal dette bergunnes via mer detaljerte vurderinger og analyser.

3. STØYREDUSERENDE TILTAK – POST 2

I post 2 på registrerings skjemaet skal det angis eventuelle støyreduserende tiltak gjennomført i rapporteringsåret og hvor stor effekten av tiltaket er vurdert å være for den aktuelle gruppen. Dette vil en normalt ha fått uttelling for under post 1, men opplysninger angis her for å synliggjøre tiltakene i seg selv. Dersom det er gjennomført flere tiltak oppgis samlet reduksjon av eksponering.

Det skal angis om arbeidstidsbegrensning i støyende områder er iverksatt for den aktuelle gruppen. Arbeidstidsbegrensningen skal anføres i skjemaet bare dersom den er formalisert og reduserer oppholdstiden i støyende områder med minst 50 % eller slik at støyeksponeringen blir redusert med 3 dBA.

4. OPPSUMMERING FOR STILLINGSKATEGORIEN – POST 3

Nederst på hvert stillingskategori-skjema finnes det et felt som ikke er til utfylling. De seks første linjene er en oppsummering av innholdet i skjemaet som overføres til samleskjemaet (siste ark).

De to siste linjene er tatt med for å synliggjøre at beregnet støyindikator er en middelværdi for den aktuelle gruppen. Det er alltid usikkerhet knyttet til slike beregninger og denne er gjengitt her.

Estimert standardavvik er basert på erfaringsdata for hvordan usikkerheten varierer med støynivå i områdene og varighet for operasjonene. Anslått 95 % persentil for støyindikatoren tar hensyn til at kombinert sannsynlighet for tid og nivå har en skjev fordeling.

5. RISIKOSTYRING – POST 4

Informasjon relatert til innretningen /landanlegget er viktig for å vurdere kvaliteten og omfanget av det risikoreduserende arbeidet med støy. Dette er supplerende opplysninger som ikke direkte påvirker støyindikatoren.

Følgende data skal registreres

- Om forpliktende plan for støyreduksjon er etablert
- Om grunnlaget for planen er basert på reduksjon av støyeksponering for utsatte grupper (risikobasert tilnærming)
- Om tiltak er gjennomført i henhold til plan i inneværende periode
- Om man har registrert nye eller forverrede tilfeller av hørselsskader i rapporteringsperioden. Både egne ansatte og entreprønansatte i fast rotasjon omfattes.

6. RESULTATER – POST 5

Støyindikator for en stillingskategori beregnes med utgangspunkt i angitte verdier for oppholdstider, støynivå og varighet av egenprodusert støy. I [vedlegg 2](#) beskrives grunnlaget for denne beregningen

Støyindikator for stillingskategorier og samlet støyindikator for innretningen eller anlegget er uten benevning. Dette er gjort for å klargjøre at det er en teknisk beregnet indikator som kan avvike fra faktiske verdier. Samlet støyindikator for innretning eller anlegg er framkommet som aritmetisk middelvei av støyindikator pr stillingskategori tatt hensyn til antall personer som inngår i den enkelte stillingskategorien.

VEDLEGG 1: EKSEMPLER PÅ BRUK AV SKJEMAET - POST 1

Herunder følger to eksempler for bruk av Post 1 i registreringsskjemaet. Det første bygger på en forenklet kartlegging gjennomført i forbindelse med rapporteringen og det andre gjengir en situasjon hvor data er hentet fra en detaljert kartlegging.

Eksempel 1

På innretningen ”Alvdal” er det ikke utført detaljerte støyeksponeringskartlegging eller detaljert risikovurdering. Oppholdstider er framkommet gjennom samtaler med representanter for den aktuelle gruppen, som i dette eksempelet er operatører. Målepunkter er definert i samråd med operatørene og er avmerket på plantegninger over områdene.

Stillingskategorien er ikke involvert i aktiviteter med egenprodusert støy.

Følgende informasjon foreligger:

Innretning: Alvdal

Stillingskategori: Operatør

Samlet antall i denne kategorien (alle skift): 16

Driftsbetingelser: Produksjonsvolum 22000, som normalt.

Hørselvern: AA modell 3 med kommunikasjon NRR-verdi på 23
formstøpte plugger brukes i tillegg i kompressorområdet.

Data for støynivå og oppholdstider og bruk av hørselvern er angitt i tabellen under.

Område/aktivitet	Målepunkt Nr	Støynivå dBA	Oppholdstid Timer	Effekt av hørselvern	Kommentar
M01	1,2 og 3	92	0,1	10	Klokker
M02 - mezzanin	4	95	0,1	10	Klokker
M02 main deck	5	90	1	10	Klokker
P01 -	6,7	87	0,5	10	
P02	8	90	0,5	10	Klokker
P03 -	9	85	1		
P03 - kompressor området	10	102	0,2	15	Klokker + formstøpte ørepropper
P03 – kontrollrom	11	75	2		
Inspeksjonsrute M01+M02	Rute 1	94	0,8	10	Klokker 1 måling under hele ruten. Gjennomføres 2 ganger pr skift av samme operatør
Inspeksjonsrute P01+P02+P03	Rute 2	91	1	10	Klokker

Fargekodene viser hvilke deler av arbeidet som skal inngå i støyindikatoren:

Gule felt angir de to områdene med lengst oppholdstid som legges inn i O1 og O2.

Grønne felt angir de to områdene med høyest nivå, som legges inn i O3 og O4.

Dempningen av hørselvernet er beregnet etter metoden angitt av NIOSH. For å finne praktiske dempeverdier tas det utgangspunkt i leverandørens data for NRR på 23 dB. Denne verdien reduseres først med 25 % (ca 6 dB). Siden målingene er gjennomført i dBA skal det trekkes fra ytterligere 7 dB,

slik at dempingen blir 10 dBA. Med formstøpte ørepropper i tillegg kan man regne med en demping på 15 dBA.

Dette bildet oppdateres til ny metoder

Når data legges inn i støyindikatoren får man følgende resultat:

Støyindikator - Del 1. Stillingskategori, post 1-3						
Innretningens navn		<input type="text" value="Alvdal"/>				
Avdeling		<input type="text" value="Produksjon"/>				
Stillingskategori		<input type="text" value="Operatør"/>				
Bemanning, dag + nattskift:		<input type="text" value="16"/> personer				
Post 1. Støyeksponering for stillingskategorien						
Område og egenaktivitet	Støynivå	Oppholdstid / Varighet	Hørselsvern / Demping	Eksponering (Delbidrag)		
				Med HV	Uten HV	
O1	M02 Main deck	90	1,0 t	10	69	79
O2	Insp: P01+P02+P03	91	1,0 t	10	70	80
O3	P03, Kompressor	102	0,2 t	15	69	84
O4	M02, Mezzanine	95	0,1 t	10	64	74
O5	Rest arbeidsområder	88	1,2 t		77	77
O6	Stille områder	75	8,5 t		74	74
E1						
E2						
Støyindikator for stillingskategorien				<input type="text" value="83"/>	<input type="text" value="90"/>	
Er det gjennomført detaljert risikovurdering for stillingskategorien (sett kryss):				Ja: <input type="text"/>	Nei: <input checked="" type="checkbox"/>	
Støyeksponering i henhold til detaljert risikovurdering				Med HV <input type="text"/>	Uten HV <input type="text"/>	

Kommentar:

En fullstendig beregning hvor alle områder er tatt med gir en støyeksponering på $88,2 \text{ dBA} + 3 \text{ dB} = 91 \text{ dB}$. Forskjellen mellom støyindikatoren og fullstendig beregning er ca. 1 dB. (Dersom det var tatt med en desimal, ville man sett at avviket var 0,7 dB)

Verdiene i eksempelet er finurlig valgt, fordi inspeksjonsrute M01+M02 (94 dBA i 0,8 timer) egentlig ville gitt større bidrag enn det som nå inngår i både O1, O2 og O4. Dette faller imidlertid ut fordi de andre områdene har lengre oppholdstid eller høyere lydnivå. Legges dette området inn i stedet for O4 blir avviket fra fullstendig beregning 0 dB (i hele tall).

Støyeksponeringen utenfor hørselvernet er over grenseverdien på 83 og man skal derfor vurdere tiltak for å redusere støynivåer og/eller oppholdstider/varighet. Beregnet nivå innenfor hørselvernet ligger akkurat på grenseverdien. Ut fra dette anbefales også nærmere vurderinger for valg av hørselvern.

Eksempel 2

I dette eksempelet forutsettes det at man har gjennomført en detaljert kartlegging på installasjonen. Fra denne kartleggingen foreligger det fullstendige oversikter over støynivåer og oppholdstider i ulike områder både uten og med hørselvern.

Vi tar utgangspunkt i en oversikt utenfor hørselvern som ser slik ut for en boredekkarbeider:

STØYEKSPONERING				Parameter: Leq 1			
STILLING		Boredekkarbeider M/ egenaktivitet					
Område	Målt L_{eq}	Hørselsvern Demping	Dempetnivå L_{eq}	ΔL_{eq}	T	ΔT	L_{exp}
Boredekk	87,4 dBA	0,0 dBA	87,4 dBA	1,7 dBA	5,7 h	1,1 h	84,1 dBA
Borebu / kontrollbu boring	73,8 dBA	0,0 dBA	73,8 dBA	5,0 dBA	1,0 h	0,5 h	63,0 dBA
Slamrenserom	94,7 dBA	0,0 dBA	94,7 dBA	4,4 dBA	0,5 h	0,3 h	81,0 dBA
Diverse dekk / uteområder	76,8 dBA	0,0 dBA	76,8 dBA	2,8 dBA	0,9 h	0,4 h	65,7 dBA
Wellhead	84,8 dBA	0,0 dBA	84,8 dBA	2,3 dBA	0,1 h	0,1 h	63,0 dBA
Slamloggerrom	69,7 dBA	0,0 dBA	69,7 dBA	5,1 dBA	0,2 h	0,1 h	52,8 dBA
Slampumperom	92,2 dBA	0,0 dBA	92,2 dBA	0,5 dBA	1,2 h	0,4 h	82,2 dBA
Pauser	65,0 dBA		65,0 dBA	0,0 dBA	2,0 h	0,1 h	57,3 dBA
	65,0 dBA		65,0 dBA	0,0 dBA		0,0 h	
Støyeksposering fra områdestøy				Leq = 87,5 dBA	$\sigma = 1,5$ dBA		
Tools	Measured L_{eq}	Ear Protection Attenuation	Attenuated L_{eq}	ΔL_{eq}	T	ΔT	L_{exp}
Høytrykksspyler	95,2 dBA	0,0 dBA	95,2 dBA	2,9 dBA	120 min	20 min	87,4 dBA
Slegge	98,5 dBA	0,0 dBA	98,5 dBA	5,0 dBA	5 min	3 min	76,9 dBA
Luftverktøy	93,7 dBA	0,0 dBA	93,7 dBA	4,2 dBA	30 min	3 min	79,8 dBA
Støyeksposering fra verktøystøy				Leq = 88,4 dBA	$\sigma = 2,5$ dBA		
Totalt støyeksposeringsnivå				Leq = 91,0 dBA $\sigma = 1,5$ dBA			
				Confidence limit: CL = 3,1 dBA			

Siden den detaljerte vurderingen inneholder statistiske verdier, er det her enda flere tall som ikke hører hjemme i indikatoren. På samme måte som i forrige eksempel er følgende markert:

Gule felt angir de to områdene med lengst oppholdstid som legges inn i O1 og O2.

Grønne felt angir de to områdene med høyest nivå, som legges inn i O3 og O4.

Man ser at her er to av kriteriene sammenfallende, og det er derfor tilstrekkelig å føre opp tre områder. Når det er mer enn to aktiviteter kan man for eksempel velge den med lengst operasjonstid og den med høyest nivå (de to første). Her kan man imidlertid lese direkte av tabellen hvilke egenaktiviteter som bidrar mest til dosen, og da kan man selvsagt velge disse to (den første og den siste).

Det er ikke gjennomført detaljerte analyser av hørselvern, men man ønsker å bruke noe av det beste som finnes på markedet. Det velges et hørselvern med SNR-verdi på 35 dB. Man får da følgende indikerte demping:

SNR = 35 dB tilsvarer omtrent $NRR = 35 - 7 = 28$ dB.

Dempingen blir da: $28 * 0,75 - 7$ dB = 14 dB.

Dette bildet oppdateres:

Beregningene gir følgende resultater:

Støyindikator - Del 1. Stillingskategori, post 1-3						
Innretningens navn		Brummundal				
Avdeling		Boring				
Stillingskategori		Boredekkarbeider				
Bemanning, dag + nattskift:		8 personer				
Post 1. Støyeksponering for stillingskategorien						
Område og egenaktivitet	Støynivå	Oppholdstid / Varighet	Hørselsvern / Demping	Eksposering (Delbidrag)		
				Med HV	Uten HV	
O1	Boredekk	87	5,7 t	14	70	84
O2	Slampumperom	92	1,2 t	14	68	82
O3	Slamrenserom	95	0,5 t	14	67	81
O4						
O5	Rest arbeidsområder	87	0,7 t		75	75
O6	Stille områder	75	3,9 t		70	70
E1	Høytrykkspyler	95	2,0 t	14	73	87
E2	Luftverktøy	94	0,5 t	14	66	80
Støyindikator for stillingskategorien					79	91
Er det gjennomført detaljert risikovurdering for stillingskategorien (sett kryss):				Ja:	<input checked="" type="checkbox"/>	Nei: <input type="checkbox"/>
Støyeksponering i henhold til detaljert risikovurdering					Med HV	Uten HV
					<input type="text"/>	<input type="text" value="91 dBA"/>

Det er som forventet god overensstemmelse mellom detaljert støyeksponering og verdien til støyindikatoren. Alternativt valg for egenaktivitet i E2 gir liten innflytelse på resultatet.

Støyeksponeringen utenfor hørselsvernet er over grenseverdien på 83 og man skal derfor vurdere tiltak for å redusere støynivåer og/eller oppholdstider/varighet. Valgt hørselsvern synes å gi noe margin mot grenseverdien, men man bør likevel gjøre bevisste vurderinger kombinasjonen hørselsvern og vernebriller – spesielt i situasjoner som er dominert av lavfrekvent støy.

Her kommer et tredje eksempel med oppdatert regneark, etter metoden i kap. 2.2 hvor to støyeksponeringsmålinger er lagt inn.

VEDLEGG 2: BEREGNING AV BIDRAG FRA ANDRE ARBEIDSOMRÅDER OG STILLE OMRÅDER

For offshore-innretninger gjelder følgende:

I vurderingen legges vekt på de områdene som antas å gi størst bidrag til støyeksponeringene. Imidlertid vil det også komme bidrag fra flere arbeidsområder enn det som er tatt med i kartleggingen og også støy fra stille områder (i dette tilfellet områder med støynivå under 80 dBA). Dette bidraget kan estimeres ut fra den informasjonen som er fremskaffet fra kartleggingen og fra erfaringsdata.

Midlere støynivå for arbeidsområder som ikke er tatt med i kartleggingene (O5), kan estimeres fra

$$L_5 = \frac{1}{6} \times \left(2 \times 80 + \sum_{i=1}^4 \max(L_i, 80) \right) \in |83, 90| \quad 1)$$

Støynivå i stilleområder (O6) setts lik, $L_6 = 75$ dBA

Oppholdstiden i område O5 kan beregnes etter følgende formel:

$$t_5 = 2,7 - 0,2 \sum_{i=1}^4 t_i \quad 2)$$

Oppholdstiden i O6 kan da beregnes som følger:

$$T_6 = 12 - T_1 - T_2 - T_3^* - T_4^* - T_5 \quad 3)$$

* Dersom O3 eller O4 ikke er kartlagt skal tidene ikke inngå i uttrykk 2) eller 3)

Støy fra egenaktivitet L_{E1} og L_{E2} skal måles i ca. 0,5 m avstand fra verktøy. Dette tilsvarer omtrent øreposisjon for mange typer arbeid. Bakgrunnsstøy må unngås. Det betyr at målingen bør om mulig utføres i relativt stille områder eller perioder.

Måling av støy fra egenaktivitet bør måles over minst tre sykluser slik at effekten av pauser i arbeidet blir tatt hensyn til i vurdering av støybelastningen. Tiden forbundet med egenaktivitet (T_{E1} og T_{E2}) vurderes ut fra hvor ofte den aktuelle aktiviteten utføres og hvor lang tid en typisk arbeidssekvens varer. Denne tiden kommer i tillegg til den 12 timers skifttiden, siden bidraget er et tilleggsbidrag.

Støyindikator

Støyindikator for den aktuelle stillingskategorien kan nå beregnes etter følgende formel:

$$L_{\text{Indikator}} = 10 \times \text{Log}(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_{E1} + P_{E2}) \quad 4)$$

her er $P_1 \dots P_6$ gitt av:

$$P_i = \frac{T_i}{12} 10^{0,1L_i} \quad 5)$$

tilsvarende er P_{E1} og P_{E2} gitt av:

$$P_{Ei} = \frac{T_{Ei}}{12} 10^{0,1L_{Ei}} \quad 6)$$

For landanlegg blir formel 2), 3), 5) og 6) som følger:

$$t_5 = 1,8 - \frac{2}{3} \cdot 0,2 \sum_{i=1}^4 t_i \quad 2^*)$$

$$T_6 = 8 - T_1 - T_2 - T_3^* - T_4^* - T_5 \quad 3^*)$$

$$P_i = \frac{T_i}{8} 10^{0,1L_i} \quad 5^*)$$

$$P_{Ei} = \frac{T_{Ei}}{8} 10^{0,1L_{Ei}} \quad 6^*)$$

Gjennomsnittlig støyindikator

beregnes som aritmetisk middel av ”indikert støydose” for hver av disse gruppene, og det tas hensyn til hvor mange som er med i hver gruppe:

Er det f.eks. 2 personer i gruppe A med dose på 92 dBA, 1 personer i gruppe B med støydose på 85 dBA og 3 personer i gruppe C med støydose på 88 dBA blir gjennomsnittlig støydose lik:

$$\text{Inst-}L_{A,eq,12\text{timer}} = (2 \times 92 + 1 \times 85 + 3 \times 88) / 6 = 89 \text{ dBA.}$$