

Grenseverdier for vurdering av hånd- arm vibrasjonseksposering



Yrkeshygieniker Hans Thore Smedbold (SYH)

Arbeidsmedisinsk avdeling ved St. Olavs Hospital


Regelverk

- Forskrift om Organisering, ledelse og medvirkning (701)
- Forskrift om Utførelse av arbeid (703) kap 14:
 - Risikovurdering - Måling
 - Opplæring - Informasjon
 - Tiltak
 - Helseundersøkelse – oppfølging – omplassering

Grenseverdi

Grenseverdi for daglig eksponering (A(8)) = daglig eksponeringsverdi som ikke skal overskrides.

I praksis må det benyttes en anerkjent vurderingsstrategi for å sikre at vurdering av om eksponeringen er innenfor grenseverdi gjøres med akseptabel grad av usikkerhet.



Eksempel på en vurderingsstrategi:

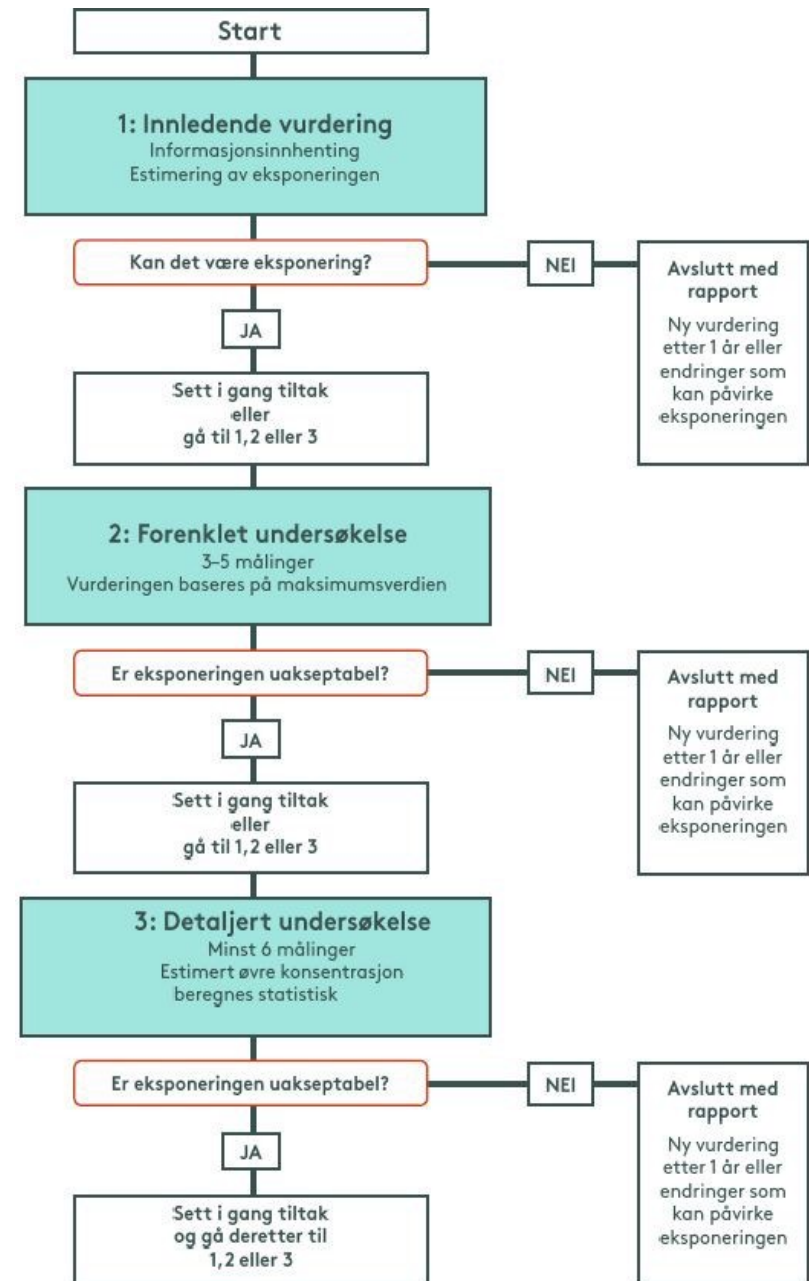
Arbeidstilsynets veiledning om vurdering av kjemisk eksponering

Hvis få målinger bruk en sikkerhetsmargin.

- 3 målinger: < 10% av GV
- 4 målinger: < 15% av GV
- 5 målinger: < 20% av GV

>= 6 målinger: øvre 70% konfidensintervall til 95-persentilen under GV

<https://www.arbeidstilsynet.no/tema/kjemikalier/kartlegging-eksponering-for-kjemikalier/slik-gjor-du/>



Regelverk



Forskrift om
Tiltaks- og
grenseverdier,

Tiltaksverdi 2,5 m/s²

8 t eksponering
(A(8))

Grenseverdi 5,0 m/s²

Målestandarder
(se liste siste
side)

NS-EN-ISO 5349-1 og 2 (ver 2001) (henviser til ISO 8041)

Forenklet vurdering: SN-CEN/TR 15350:2020

ISO 15230:2007 Mekaniske vibrasjoner og støt

ISO 2631-5:2018 Mekaniske vibrasjoner og støt

ISO 8041-2:2021 (ang. buk av vibrasjonsdosimetre)

Mekaniske vibrasjoner
Måling og bedømmelse av hvordan
håndoverførte vibrasjoner virker inn på
mennesker

Del 1:
Generelle krav
(ISO 5349-1:2001)

Mechanical vibration
Measurement and evaluation of human exposure to hand-
transmitted vibration

Part 1: General requirements
(ISO 5349-1:2001)

Innhold

Forord	2
Orientering	3
1 Omfang	4
2 Normative referanser	4
3 Termer, definisjoner og symboler	4
3.1 Termer og definisjoner	4
3.2 Symboler	4
4 Karakterisering av håndoverførte vibrasjoner	5
4.1 Generelle betraktninger	5
4.2 Måleutstyr for håndoverførte vibrasjoner	5
4.3 Kobling av hånden til vibrasjonskilden	7
4.4 Størrelser som skal måles	7
4.5 Fleraksial vibrasjon	7
5 Karakterisering av håndoverførte vibrasjoner	7
5.1 Generelt	7
5.2 Daglig eksponeringstid	8
5.3 Daglig vibrasjonseksponering	8
6 Opplysninger som skal rapporteres	8
Tillegg A (normativt) Frekvensveing og båndbegrensningsfiltre	10
Tillegg B (informativt) Veiledning om helsemessige virkninger av håndoverførte vibrasjoner	13
Tillegg C (informativt) Forholdet mellom vibrasjonseksponering og helsemessige virkninger	17
Tillegg D (informativt) Faktorer som kan påvirke virkninger av personers yrkesmessige eksponering for håndoverførte vibrasjoner	20
Tillegg E (informativt) Forebyggende tiltak som skal treffes av de ansvarlige for helse og sikkerhet på arbeidsplassen	21
Tillegg F (informativt) Veiledning for rapportering av tilleggsinformasjon	23
Litteratur	25
Tillegg ZA (normativt) Normative referanser til internasjonale standarder med deres relevante europeiske publikasjoner	26

§14-1

Risikovurdering (skal særlig ta hensyn til):

- a) eksponeringens nivå, type og varighet, forekomst av variasjon i vibrasjonsnivå og gjentatte støt,
- b) virkning på helsen og sikkerheten til arbeidstakere som er særlig utsatt for risiko,
- c) enhver virkning på arbeidstakernes helse og sikkerhet som skyldes samvirkning mellom støy og vibrasjoner i arbeidet, så langt det er mulig,
- d) -
- e) indirekte virkninger på arbeidstakernes helse og sikkerhet som skyldes vekselvirkninger mellom vibrasjoner og arbeidsstedet eller arbeidsutstyret,

§14-1 Risikovurdering (skal særlig ta hensyn til):

- f) tiltaksverdiene og grenseverdiene for daglig eksponering av vibrasjoner, jf. forskrift om tiltaks- og grenseverdier kapittel 2 og 3,
- g) produsentens informasjon om vibrasjonsnivået på arbeidsutstyret,
- h) alternativt arbeidsutstyr som gir lavere vibrasjonseksponering,
- i) eksponering for helkroppsvibrasjoner utover vanlig arbeidstid som faller inn under arbeidsgiverens ansvar,
- j) relevante opplysninger fra helseundersøkelser, og andre offentliggjorte opplysninger, så langt det er mulig.
- k) økt helserisiko på grunn av samvirkning mellom vibrasjoner og andre faktorer på arbeidsplassen,
- l)

Varighet av eksponering



- Varighet
 - Operatør rapportert «brukstid»
 - Reell brukstid (“triggertid”)
 - Observasjon - stoppeklokke
 - Triggertid-detektor på / i utstyr
 - Triggertid-detektor på håndledd

Tabell 1 — Metoder for å bestemme eksponeringstid i henhold til kvaliteten på vurderingen

Metode	Kommentarer
Tidsstudier (videoopptak, stoppeklokke)	Denne metoden er ressurskrevende. Det kan være nødvendig å ta hensyn til unøyaktigheten hvis det utføres tilfeldig tidtaking av kort varighet.
Måling av brukstid for verktøyet med et sensorsystem som er festet på maskinen eller utstyret, eller som operatøren har på seg	Denne metoden og måleutstyret er beskrevet i SN-CEN ISO/TR 19664 og i NS-EN ISO 5349-2:2001, tillegg E.
Estimering av brukstid for verktøyet og plausibilitetskontroll mot empirisk observerte eksponeringstider	I nesten alle situasjoner er brukstiden av et verktøy lenger enn den faktiske eksponeringen. Derfor fører ofte subjektiv estimering til at eksponeringens varighet overvurderes, og det er nødvendig med en etterfølgende plausibilitetskontroll.
Estimering av eksponeringens varighet og gjennomføring av en plausibilitetskontroll med typiske gjennomsnittlige varigheter av eksponering	Daglig eksponeringstid, bestemt av produsenter, er angitt i tillegg D i henhold til type verktøy og type maskindrift. Personlige eksponeringstider kan imidlertid avvike sterkt fra disse verdiene i spesifikke situasjoner.

Vurdering av varighet av eksponering (eksempel):

- Omlegging av dekk på en bil tar 15 minutter. Det skiftes dekk på 30 biler per dag.
- Jobber man da med vibrerende utstyr hele dagen?
 - Ja? Det kan se slik ut fra hvordan de kan svare.
 - Nei: Kun den tiden de bruker muttertrekker mm; kanskje 2 min per bil
 - 5 muttere*3 s/mutter per dekk
 - gir 120 sek per bil; ca 2 min av 15 det tar å skifte dekk.

Måleutstyr som oppfyller ISO 8041-1:2017

«Vibrasjonsmålere for generelt formål»



Samsvarer med krav i ISO 5349-1 og 2



Måleutstyr som oppfyller ISO 8041-2:2021

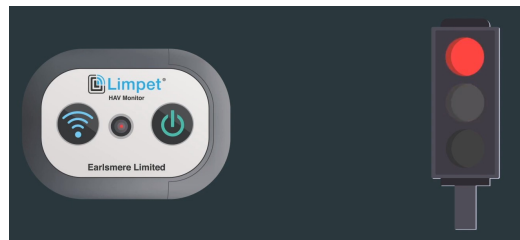
«Personlige vibrasjonsdosimetre»

Samsvarer med krav i ISO 5349-1 og 2



Måleutstyr for logging av eksponeringstid

Samsvarer ikke med krav i ISO 5349-1 og 2





A Doctoral Thesis by

Thomas Aleksander Clausen Clemm

Institute of Health and Society

Faculty of Medicine

University of Oslo

&

STAMI – The National Institute of Occupational Health in Norway

2023

Forslag til vurderingskriterier

Forskrift om Tiltaks- og grenseverdier:

- Tiltaksverdi: $2.5 \text{ m/s}^2(\text{A8})$
- Grenseverdi: $5 \text{ m/s}^2(\text{A8})$
 - A8 = Tidsvektet daglig eksponering

Kartlegging etter CEN/TR 15350:

Risikovurdering/tiltak

Daglig vibrasjonsnivå ligger under $2 \text{ m/s}^2(\text{A8})$	Tiltak kan vurderes. Vibrasjonsmålinger er ikke nødvendig
Daglig vibrasjonsnivå ligger mellom $2 \text{ m/s}^2(\text{A8})$ og $3,5 \text{ m/s}^2(\text{A8})$	Tiltak må vurderes. Vibrasjonsmålinger må vurderes*
Daglig vibrasjonsnivå ligger over $3,5 \text{ m/s}^2(\text{A8})$	Tiltak må iverksettes. Vibrasjonsmålinger er nødvendig*

*Hvis eksponeringskildene elimineres er målinger unødvendig

Risikovurdering etter SN-CEN/TR 15350:2020

«Mekaniske vibrasjoner - Retningslinjer for vurdering av eksponering for håndoverførte vibrasjoner ved bruk av tilgjengelig informasjon, inklusive informasjon fra maskinprodusenter»

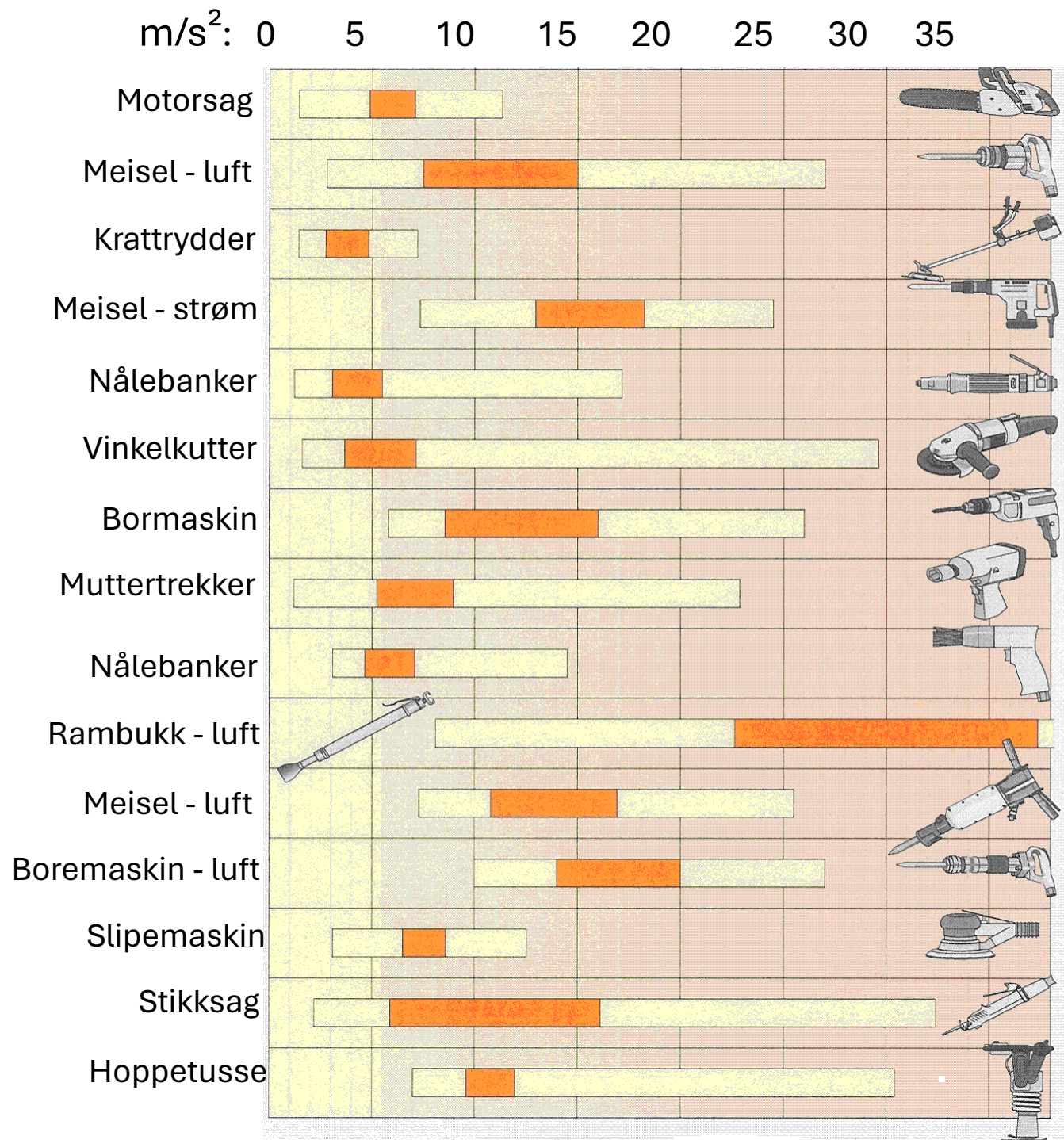
Hvor finner vi «tilgjengelig» informasjon?

Vibrasjonsdatabaser (hånd-arm):

http://www.portaleagentifisici.it/fo_hav_list_macchinari_avanzata.php?lg=EN&page=0

<https://www.vibration.db.umu.se/app/>

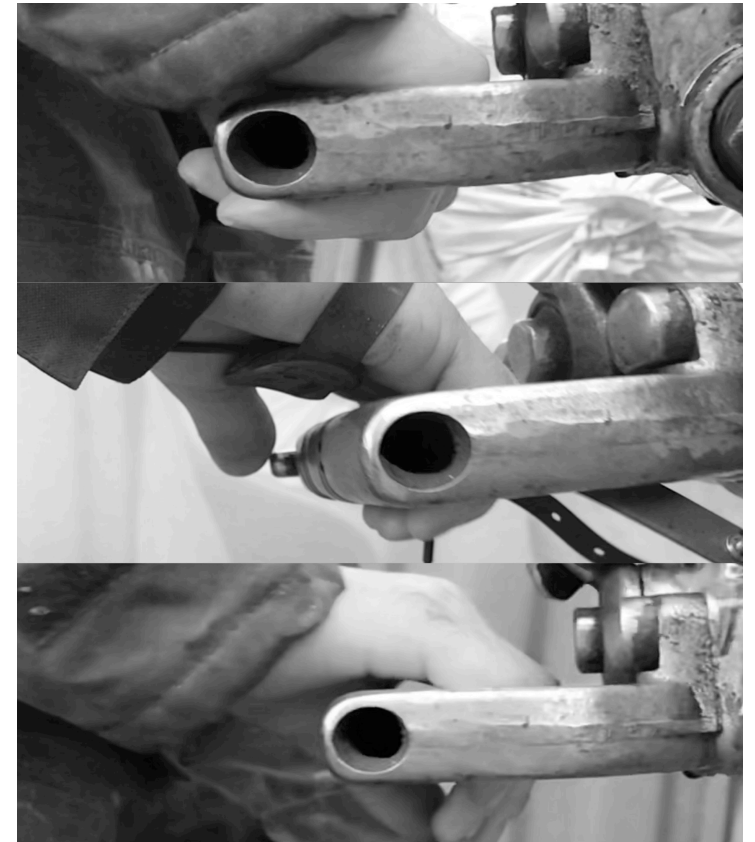
<https://stoydata.no/>



Hvor er usikkerheten størst ?

- Vibrasjon i utstyret (vektlegges mest i **NS-EN ISO 5349-1:2001**)
- Vibrasjon som overføres til fingre / hånd (grep)
- Brukstid («triggertid»)
- Produsent oppgitte data
- Data i ulike databaser
- Feltnmålinger av eksponeringsnivå
- Vurdering av eksponeringsnivå

NB! Bruk høyeste eksponeringsnivå når du anvender ulike metoder



Bilde: T.Clemm

Referanser

Skogen, U. et al. (2007) Vibrasjonshåndboka. NHOs arbeidsmiljøfond
<https://arbinn.nho.no/hms/fysisk--kjemisk-arbeidsmiljo/stoy2/maler-og-dokumenter/vibrasjonshandboken/>

Clemm, T. A. C. (2023). Bad vibrations: Exposure-response between rock drilling and vibration sensitivity at the fingertips. PhD, University of Oslo.

Standarder (dette er bare noen)

NS-EN ISO 5349-1:2001 Mekaniske vibrasjoner - Måling og bedømmelse av hvordan håndoverførte vibrasjoner virker inn på mennesker - Del 1: Generelle krav (ISO 5349-1:2001)

NS-EN ISO 5349-2:2001 Mekaniske vibrasjoner - Måling og bedømmelse av hvordan håndoverførte vibrasjoner virker inn på mennesker - Del 2: Praktisk veiledning for måling på arbeidsplassen (ISO 5349-2:2001)

SN-CEN/TR 15350:2020 Mekaniske vibrasjoner - Retningslinjer for vurdering av eksponering for håndoverførte vibrasjoner ved bruk av tilgjengelig informasjon, inklusive informasjon fra maskinprodusenter

ISO 2631-5:2018 Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 5: Method for evaluation of vibration containing multiple shocks

ISO 15230:2007 Mechanical vibration and shock - Coupling forces at the man -machine interface for hand-transmitted vibration

NS-EN ISO 8041-1:2017 Human response to vibration — Measuring instrumentation - Part 1: General purpose vibration meters (ISO 8041-1:2017)

NS-EN ISO 8041-2:2021 Human response to vibration - Measuring instrumentation - Part 2: Personal vibration exposure meters (ISO 8041-2:2021)