



Vibrasjonsdempende hansker

-

Kortrapport

Forord

Hånd- og arm vibrasjons syndrom (HAVS) er en fellesbetegnelse for skader på vev, blodkar, nerver eller muskel- og skjelettsystem forårsaket av hånd- og armvibrasjoner fra arbeidsutstyr.

HAVS kan forebygges, men når skaden er skjedd vil den i de fleste tilfeller regnes som permanent. Vibrasjonsdempende hansker kan være et nyttig bidrag med tanke på å forebygge forekomsten av HAVS, men effekten rundt disse har vært høyst usikker.

Beerenberg og Sinus har med finansiering fra NHOs Arbeidsmiljøfond gjort en større studie hvor en har sett på den reelle vibrasjonsdempingen til ulike hansker.

Verktøyene som er undersøkt er ikke bare typisk for ISO-bransjen eller for offshorebransjen, men blir også brukt i landbasert industri. I tillegg til denne kortrapporten foreligger også en database og en fullstendig rapport som går nærmere inn på bakgrunn, standarder for vibrasjonsmåling, måleopplegg og erfaring i felt.

I databasen kan en finne detaljerte måleresultater fra hver enkelt måleserie, dvs; for hver enkel hanske på hvert enkelt verktøy i hver spesifikk innstilling (som i hovedsak reletares til turtall). I tillegg kan databasen fremstille oversiktstabeller for dempingen i de forskjellige situasjonene og usikkerhet i målingene med mere. Tabellene stiller opp verktøyet med stigende turtall (frekvens) langs den ene akse og hanskene langs den andre. Databasen er tilgjengelig på <http://hansker.sinusas.no> og der kan også den fullstendige rapporten lastes ned.

Målgruppen for denne studien er industrivirksomheter som gjør bruk av vibrerende verktøy. I tillegg kan denne rapporten være nyttig for HMS-personell og bedriftshelsetjenester.

Kontaktperson for ytterlige informasjon:

Tønnes Ognedal (faglig ansvarlig) – Sinus
Linda Aumo (deltager arbeidsgruppen) - Beerenberg

1. Bakgrunn

1.1 Generelt om hånd-arm vibrasjoner.

Hånd- og arm vibrasjoner er mekaniske vibrasjoner som overføres fra arbeidsutstyr til hånd og/eller arm. Regelmessig og hyppig eksponering for hånd- og arm vibrasjoner kan føre til en rekke negative helseeffekter som skader på blodkar, nerver, muskler og ledd. Mest kjent er symptomet hvite fingre. Et samlebegrep for skader forårsaket av vibrasjoner er HAVS (hånd-arm vibrasjonssyndrom).

Andelen yrkesaktive som er utsatt for hånd- og arm vibrasjon har de siste tjue årene vist en moderat nedgang og i 2013 var 9 prosent av alle yrkesaktive menn (i overkant 135 000 menn) utsatt for vibrasjoner på jobb en fjerdedel av tiden eller mer. Det er de yngste mennene som er mest utsatt. Tilsvarende tall for kvinner er 1 prosent (i overkant av 10 000)

(<http://noa.stami.no/arbeidsmiljoindikatorer/kjemiskfysiskbiologisk/fysiske-faktorer/vibrasjoner/>).

Det finnes imidlertid, per i dag, ingen gode tall på omfanget av HAVS. En indikasjon kan være innrapportert arbeidsrelatert sykdom fra leger til Arbeidstilsynet. Ser en på de meldinger som Arbeidstilsynet mottok i 2013 er vibrasjoner den 7. mest innrapporterte arbeidsrelaterte sykdommen med 44 registrerte meldinger på HAVS. Det er sannsynlig at vi har en stor grad av underreportering i Norge. I Sverige er tilsvarende tall 600-1100

(<http://arbeidsmedisin.net/index.php/elbok-i-arbeidsmedisin/hand-arm-vibrasjonssyndrom>).

HAVS kan forebygges, men når skaden er skjedd vil den oftest være permanent og vil kunne være invalidiserende for den som er affisert med konsekvenser både for fremtidig yrkesliv og privatliv.

1.2 Målsetting med hanskestudien - Prosjektbeskrivelse

Mål for prosjektet var å avklare om vibrasjonsdempende hansker kan bidra til å redusere vibrasjonseksponering fra ulike håndholdte vibrerende verktøy. Ved å identifisere hvilke hansker som har effekt til hvilke type verktøy, kan man oppnå både en HMS-gevinst og en effektivitetsgevinst. Dette betyr at man får:

- 1) En kvalitetssikret oversikt over effekten ved hanskebruk og dermed redusert risiko for vibrasjonsskader for personell.
- 2) Forlenget tillatt brukstid av håndholdt utstyr der vibrasjonseksponering er den begrensende faktor.

Til sammen vil dette kunne gi en synergieffekt gjennom en mer effektiv bruk av ressurser samtidig som en reduserer usikkerheten for å utsette arbeidstakerne for helseskadelige vibrasjonsnivåer.

2 Hovedresultater

2.1 Gjennomsnittlig demping av kombinasjoner for verktøy/hanske

Nedenfor vises ulike kombinasjoner mellom hansker og verktøy og hvilken gjennomsnittlig demping disse hanskene gir. Når D er positiv med verdier mellom 0,0 og 1,0 betyr dette at hansken demper mellom 0 % og 100 % av vibrasjonene. Negative verdier av D innebærer forsterkning. En positiv tallverdi på 0,2 vil dermed bety at hansken demper 20 % av vibrasjonene. For å tydeliggjøre resultatene har vi valgt å gi dempingen fargekoder. De ulike grønnfargene indikerer klar vibrasjonsdemping, gul betyr noe demping og rød indikerer forsterkning av vibrasjonene.

Verktøy	Tegera 9182	Ansell Vibraguard	Wavebreaker	Tegera 9181	Tegera 9180	BlueEdge anti vibration	Proflex 9002	Prensio	Batex 525,80	Granberg Vibration	Eureka Sort	hanske uten navn	HexArmor Chrome
Muttertrekker luft [1] 12,5 Hz	0,28	0,20	0,39	0,20	0,15	0,17	0,35	0,24	0,17	0,17	0,25	0,14	0,13
Bajonettsag luft [1] 20 Hz	0,18	0,13	0,17	0,13	0,17	0,16	0,14	0,18	0,32	0,14	0,15	0,13	0,18
Bajonettsag PL 750W [4] 25 Hz	0,20	0,13	0,25	0,13	0,16	0,19	0,20	0,23	0,26	0,12	0,06	0,21	0,22
Bajonettsag PL 750W + belastning [6] 31,5 Hz	0,05	0,07	0,01	-0,02	0,02	0,01	-	0,05	0,02	-	-0,07	0,15	-0,02
Luftmeisel Atlas Copco [1] 31,5 Hz		0,10	0,14	0,06	0,12	0,03	0,10	0,10	0,03	0,11	0,03	0,11	0,05
Bajonettsag PL 750W [6] 40 Hz	0,36	0,48	0,40	0,44	0,42	0,44	0,45	0,49	0,41	0,43	0,33	0,32	0,38
Metallsag [1] 40 Hz		0,13	0,04	0,19	0,12	0,07	0,10	0,12	-0,04	0,18	0,10	0,14	-0,08
Nålehammer [1] 50 Hz	0,40	0,34	0,31	0,39	0,27	0,25	0,23	0,38	0,33	0,26	0,22	-0,02	-0,03
Nålebanker Fuji [1] 63 Hz	0,38	0,34	0,30	0,30	0,30	0,29	0,35	0,39	0,28	0,26	0,17	0,22	0,16
Vinkelsliper luft Sure [1] 100 Hz		0,26	0,08	0,04	-	-	0,18	0,21	0,35	0,08	0,11	-	0,11
Feinsag FMM250 [1] 125 Hz	0,50	0,29	0,44	0,34	0,33	0,34	0,30	0,23	0,27	0,25	0,09	0,04	0,02
Pussemaskin BD 190E [1] 125 Hz	0,12	0,06	0,14	0,03	0,02	0,00	0,20	0,10	0,12	0,08	0,08	0,05	0,08
Feinsag FMM250 [2] 160 Hz	0,35	0,37	0,33	0,19	0,17	0,27	0,20	0,30	0,25	0,14	0,03	0,00	-0,01
Pussemaskin BD 190E [3] 160 Hz	0,13	0,21	0,17				0,20		0,16	0,17	0,02		0,07
Pussemaskin BD 190E [6] 160 Hz	0,09	0,10	0,06	0,03	0,03	0,05	0,15	0,19	0,13	0,09	0,00	0,00	0,09
Vinkelsliper el Metabo [1] 160 Hz		0,52	0,50	0,34	0,34	0,36	0,26	0,21	0,38		0,12	0,06	0,32
Vinkelsliper el Metabo [2] 160 Hz	0,39	0,31	0,30	0,23	0,24	0,27	0,25	0,33	0,35	0,17	0,27	0,18	0,29
Feinsag FMM250 [3] 200 Hz	0,25	0,47	0,36	0,23	0,19	0,17	0,28	0,17	0,29	0,29	0,15	0,07	0,14
Feinsag FMM250 [4] 200 Hz	0,30	0,55	0,51	0,44	0,42	0,49	0,34	0,35	0,37	0,32	0,19	0,30	0,18
Feinsag FMM250 [5] 250 Hz	0,40	0,65	0,67	0,61	0,55	0,56	0,54	0,59	0,59	0,56	0,50	0,47	0,48
Dremel 3000 + polering [10] 400 Hz	0,62	0,63	0,68	0,68	0,59	0,68	0,64	0,33	0,67	0,62	0,53	0,21	0,23
Dremel 3000 [10] 500 Hz	0,63	0,62	0,64	0,65	0,68	0,65	0,55	0,45	0,66	0,73	0,52	0,14	0,05
Rettsliper [1] 500 Hz	0,79	0,76	0,74	0,73	0,76	0,77	0,68	0,70	0,68	0,73	0,68	0,48	0,15

Som tabellen ovenfor viser gir de fleste kombinasjoner av hansker og verktøy demping. Selv hansken Hex Armor Chrome, som ikke er en vibrasjonshanske, gir en gjennomsnittlig positiv demping under bruk av de fleste verktøy. I noen få tilfeller kan en likevel se at bruk av visse hansker vil kunne gi en forsterkning av vibrasjonene.

2.2 Akseptert dempeverdi (ADV)

Ved å se på gjennomsnittet tas det ikke hensyn til spredningen i resultatene. For å ta høyde for denne usikkerheten har vi valgt å legge 90 persentilen til grunn. Dette betyr at i 9 av 10 tilfeller vil en oppnå lik eller bedre damping enn dette.

Tabellen under viser verdier for ADV:

Verktøy	Tegera 9182	Ansell Vibranguard	Wavebreaker	Tegera 9181	Tegera 9180	BlueEdge anti vibration	Proflex 9002	Prensio	Batex 525.80	Granberg Vibration	Eureka Sort	hanske uten navn	HexArmor Chrome
Muttertrekker luft [1] 12,5 Hz	0,09	0,06	-0,06	0,08	-0,10	-0,03	-0,10	0,13	-0,08	-0,04	0,01	-0,08	-0,10
Bajonettsag luft [1] 20 Hz	0,05	-0,15	-0,08	-0,09	-0,04	-0,07	-0,08	-0,02	-0,11	-0,04	-0,07	-0,09	-0,04
Bajonettsag PL 750W [4] 25 Hz	-0,01	-0,08	0,08	-0,08	-0,03	-0,21	-0,05	0,07	0,11	-0,06	-0,10	0,04	0,04
Bajonettsag PL 750W + belastning [6] 31,5 Hz	-0,07	-0,11	-0,25	-0,15	-0,07	-0,11	-	-0,06	-0,13	-	-0,28	-0,01	-0,24
Luftmeisel Atlas Copco [1] 31,5 Hz	-	-0,09	-0,09	-0,06	-0,13	-0,16	-0,05	-0,10	-0,22	-0,15	-0,16	-0,08	-0,15
Bajonettsag PL 750W [6] 40 Hz	0,19	0,34	0,26	0,33	0,28	0,33	0,34	0,40	0,25	0,30	0,16	0,14	0,27
Metallsag [1] 40 Hz	-	0,01	-0,21	0,01	-0,09	-0,20	-0,18	-0,07	-0,31	-0,04	-0,17	-0,06	-0,39
Nålehammer [1] 50 Hz	0,32	0,24	0,20	0,30	0,15	0,13	0,07	0,23	0,19	0,10	0,02	-0,10	-0,12
Nålebanker Fuji [1] 63 Hz	0,30	0,16	0,07	0,15	0,19	0,17	0,20	0,15	0,09	0,09	-0,02	-0,01	-0,09
Vinkelsliper luft Sure [1] 100 Hz	-	-0,03	-0,04	-0,17	-	-	0,10	0,08	-0,01	-0,28	-0,01	-	-0,26
Feinsag FMM250 [1] 125 Hz	0,40	0,06	0,39	0,16	0,20	0,14	0,08	0,10	0,13	-0,08	-0,09	-0,15	-0,08
Pussemaskin BD 190E [1] 125 Hz	-0,09	-0,09	0,02	-0,07	-0,13	-0,12	0,02	-0,01	-0,11	-0,16	-0,09	-0,03	-0,06
Feinsag FMM250 [2] 160 Hz	0,24	0,23	0,21	-0,06	0,02	0,03	-0,01	0,10	0,09	-0,09	-0,12	-0,11	-0,07
Pussemaskin BD 190E [3] 160 Hz	-0,02	0,09	0,08	-	-	-	0,08	-	0,07	0,08	-0,04	-	-0,03
Pussemaskin BD 190E [6] 160 Hz	0,01	0,00	-0,04	-0,12	-0,13	-0,07	0,05	0,13	0,02	-0,02	-0,10	-0,10	0,00
Vinkelsliper el Metabo [1] 160 Hz	-	0,40	0,39	0,22	0,13	0,08	0,04	0,07	0,22	-	-0,12	-0,23	0,06
Vinkelsliper el Metabo [2] 160 Hz	0,23	0,14	0,04	-0,01	0,00	0,05	0,00	0,16	0,11	-0,19	0,04	-0,01	0,06
Feinsag FMM250 [3] 200 Hz	0,15	0,37	0,27	-0,02	0,01	-0,03	0,15	-0,07	0,01	0,08	-0,13	-0,23	-0,10
Feinsag FMM250 [4] 200 Hz	0,20	0,42	0,42	0,30	0,27	0,38	0,16	0,09	0,19	0,12	-0,11	0,01	-0,13
Feinsag FMM250 [5] 250 Hz	0,30	0,53	0,59	0,46	0,43	0,50	0,36	0,55	0,46	0,39	0,24	0,17	0,13
Dremel 3000 + polering [10] 400 Hz	0,42	0,44	0,56	0,60	0,38	0,51	0,52	-0,12	0,46	0,43	0,26	-0,10	-0,09
Dremel 3000 [10] 500 Hz	0,52	0,49	0,52	0,58	0,59	0,52	0,39	0,23	0,58	0,72	0,44	-0,09	-0,18
Rettsliper [1] 500 Hz	0,74	0,69	0,67	0,63	0,70	0,71	0,55	0,63	0,54	0,67	0,58	0,32	-0,06

Som en kan se får en helt andre resultater når en legger til usikkerheten til resultatene og et tydelig mønster trer frem. En stor andel av hanskene kan gi forsterkning av vibrasjoner fra de ulike verktøyene. Spesielt gjelder dette verktøy som operer i lavere frekvensområder.

2.3 Forlenget arbeidstid

Med utgangspunkt i akseptert dempeverdi kan man beregne hvor mye arbeidstiden kan forlenges.

$a + U \leq 5,0 \text{ m/s}^2$ for 8 timer dag

$a + U \leq 4,1 \text{ m/s}^2$ for 12 timer dag

hvor a = målt vibrasjonsnivå

U = måleusikkerhet (90 persentilen)

Tabellen ser da slik ut:

Verktøy	Tegera 9182	Ansell Vibraguard	Wavebreaker	Prensio	Tegera 9181	BlueEdge anti vibration	Tegera 9180	Proflex 9002	Batex 525.80	Granberg Vibration	Eureka Sort	hanske uten navn	HexArmor Chrome
Muttertrekker luft + belastning [1] 12,5 Hz	20%	13%	-12%	32%	17%	-5%	-18%	-17%	-15%	-7%	3%	-15%	-18%
Bajonettsag luft + belastning [1] 20 Hz	10%	-24%	-14%	-5%	-16%	-13%	-7%	-14%	-19%	-8%	-13%	-16%	-7%
Bajonettsag PL 750W + belastning [6] 31,5 Hz	-13%	-19%	-36%	-11%	-24%	-19%	-13%	-	-22%	-	-39%	-1%	-35%
Luftmeisel Atlas Copco + belastning [1] 31,5 Hz		-15%	-15%	-17%	-12%	-26%	-22%	-10%	-33%	-25%	-26%	-14%	-25%
Metallsag luft + belastning [1] 40 Hz		3%	-31%	-13%	2%	-31%	-15%	-28%	-42%	-8%	-27%	-11%	-48%
Nålehammer + belastning [1] 80 Hz	116%	74%	57%	67%	104%	31%	39%	16%	54%	23%	3%	-17%	-20%
Nålebanker Fuji + belastning [1] 83 Hz	107%	43%	16%	37%	38%	47%	52%	56%	22%	22%	-4%	-2%	-16%
Vinkelsliper luft Sure + belastning [1] 100 Hz		-7%	-8%	19%	-27%	-	-	24%	-39%	-1%	-	-	-37%
Feinsag FMM250 [1] 125 Hz	182%	14%	170%	24%	41%	35%	57%	17%	33%	-15%	-16%	-24%	-15%
Pussemaskin BD 190E [1] 125 Hz	-16%	-17%	4%	-2%	-12%	-20%	-21%	5%	-19%	-26%	-16%	-5%	-11%
Feinsag FMM250 [2] 180 Hz	75%	70%	60%	22%	-10%	7%	4%	-1%	22%	-15%	-20%	-20%	-12%
Pussemaskin BD 190E [3] 180 Hz	-4%	22%	17%					19%	15%	19%	-7%		-7%
Pussemaskin BD 190E [6] 180 Hz	1%	0%	-7%	32%	-20%	-13%	-22%	12%	5%	-4%	-17%	-17%	0%
Vinkelsliper el Metabo + belastning [1] 180 Hz		181%	170%	16%	63%	18%	33%	9%	63%		-20%	-34%	12%
Vinkelsliper el Metabo + belastning [2] 180 Hz	69%	36%	10%	42%	-2%	10%	0%	1%	26%	-29%	8%	-1%	13%
Feinsag FMM250 [3] 200 Hz	39%	152%	90%	-13%	-3%	-6%	2%	37%	3%	19%	-22%	-34%	-17%
Feinsag FMM250 [4] 200 Hz	54%	194%	193%	20%	104%	163%	85%	41%	54%	30%	-19%	2%	-22%
Feinsag FMM250 [5] 280 Hz	101%	358%	482%	398%	240%	298%	208%	145%	248%	173%	74%	44%	31%
Dremel 3000 + belastning [10] 400 Hz	538%	538%	528%	278%	525%	588%	162%	332%	568%	379%	241%	-17%	21%
Dremel 3000 [10] 500 Hz	334%	280%	336%	70%	464%	329%	491%	165%	480%	1199%	219%	-15%	-28%
Rettsliper + belastning [1] 500 Hz	1430%	942%	804%	612%	643%	1096%	1029%	392%	364%	809%	477%	117%	-10%

Man ser følgende:

- ingen hansker kan forlenge arbeidstiden for alle typer verktøy
- verktøy med høyt turtall gir større muligheter for forlenget arbeidstid
- verktøy med lavt turtall kan gi forsterkning

Eksempel

Et verktøy med et vibrasjonsnivå på 16 m/s^2 (90 persentilen) vil i henhold til

<http://stoydata.sinusas.no> ha en effektiv arbeidstid på 47 minutter før man når grenseverdien.

Er verktøyet høyfrekvent vil en få en god effekt ved bruk av flere av hanskene. Eksempelvis kan en hanske øke brukstiden med 194 % noe som tilsvarer en økning i arbeidstid på hele 91 min:

$$T = 47 \text{ min} \cdot \left(1 + \frac{194}{100}\right) = 138 \text{ min} = 2 \text{ t } 18 \text{ min}$$

Dette utgjør en vesentlig økning i arbeidstid, samtidig som brukeren forblir beskyttet mot helseskadelige vibrasjoner fra et verktøy med forholdsvis høye vibrasjoner.

3 Tiltak for erfaringsoverføring

3.1 Hanskebruk generelt

Studien viser at om en bruker de gjennomsnittlige dempeverdiene vil man i de fleste tilfeller har en positiv effekt ved bruk av hansker. Kun i få tilfeller kan hanskene forsterke vibrasjonsnivået inne i håndflaten.

Vibrasjonen og effekten av hanskene er spesifikke for verktøyet og måten det blir brukt på. Det er grunn til å anta at personlige karakteristika ved den enkelte bruker er av underordnet betydning. Dermed kan en anta at risikoen for at samme person skal oppnå forsterkning "om og om igjen" som mindre sannsynlig.

Når man skal vurdere effekten av hansker på lang sikt for en person som arbeider med varierende verktøy i ulike situasjoner, kan man dermed bruke gjennomsnittsverdiene hvor en ikke tar hensyn til usikkerhet. Dette betyr at det er stor sannsynlighet for at bruk av vibrasjonsdempende hansker vil gi en positiv effekt.

Det kan derfor anbefales å bruke vibrasjonsdempende hansker så lenge brukerne opplever å ha nytte av dem.

3.2 Forlenget arbeidstid

Vibrasjonsdempende hansker kan i noen tilfeller gir muligheter for å forlenge tillat arbeidstid med visse typer håndholdt verktøy.

Ved vurdering av forlenget arbeidstid anbefales det å ta hensyn til spredningen i resultatene og da usikkerheten. Denne usikkerheten uttrykkes som ADV, og viser dempeverdier innenfor 90 persentilen. Skal en bruke vibrasjonsdempende hansker for å forlenge arbeidstiden er det altså ADV-verdier man bør bruke.

