

Definition og diagnostiske kriterier for de specifikke tilstande

HAVS er en fællesbetegnelse for skader på kar, nerver og det muskuloskeletale system i hænder og arme forårsaget af hånd-arm vibrationer. De klassiske manifestationer er

- Vibrationsbetingede hvide fingre (eng: VWF – Vibration Induced White Fingers)
- Polyneuropati i hænder og arme
- Karpaltunnelsyndrom (eng: CTS – Carpal Tunnel Syndrome)

Sygdommene kan optræde hver for sig eller samtidigt.

Udover ovenstående sygdomme er der begrænset evidens for årsagssammenhæng mellem udsættelse for hånd-arm vibrationer og artrose i håndled og albuer samt Dupuytren's kontraktur¹. Noget tyder også på, at hånd-armvibrationer er associeret til uspecifikke muskelsmerter i overekstremiteterne².

Vibrationsinducerede hvide fingre er en sekundær mb. Raynauds. Patogenesen er ikke fuldt ud klarlagt, men vibrationsudsættelsen medfører et forøget kulderespons i fingrenes arterier, der lukker sig og giver blodtomhed distalt for tillukningen. Anfald af hvide fingre kommer ved udsættelse for kulde enten lokalt svarende til hænderne eller generelt svarende til hele kroppen³. Diagnosen baseres primært på anamnesen med kuldeudløste anfald af blege/hvide fingre med en proksimal skarp afgrænsning til normalfarvet hud ledsaget af nedsat sensibilitet og paræstesier i de afficerede fingre. Anfaldene kan involvere dele af eller hele fingre på en eller begge hænder. Første finger er sjældent inddraget. Et anfald varer oftest 10-30 minutter og vil efterfølges af cyanose og hyperæmi, der ofte er smertefuld⁴.

Polyneuropati/mononeuropati forårsaget af hånd-arm vibrationer vil være afgrænset til overekstremiteterne. Det vil typisk dreje sig om sensorisk påvirkning af alle 3 nerver i hænder og underarme (n. radialis, n. medianus og n. ulnaris), dog kan også kun en eller to af nerverne være ramt. Symptomerne omfatter nedsat sensibilitet, paræstesier, påvirket finmotorik og smerter svarende til den/de involverede nervers forsyningsområde. Diagnosen baseres på anamnesen, objektive fund samt evt. nerveledningsundersøgelse⁴.

Karpaltunnelsyndrom er en trykneuropati, som opstår ved tryk på n. medianus i karpaltunnelen med typiske symptomer i form af nedsat sensibilitet, paræstesier, påvirket finmotorik og smerter svarende til n. medianus forsyningsområde i håndfladen og de 3 ½ radiale fingre - ofte med natlig forværring. Ved længerevarende og udtalt kompression af nerven kan der komme motoriske udfald med atrofi af håndens muskler og nedsat kraft. Diagnosen baseres på anamnesen, objektive fund samt evt. nerveledningsundersøgelse⁴.

Incidens/prævalens

Seneste opgørelse over eksponeringen for hånd-arm vibrationer i Danmark er Arbejdsmiljøinstituttets udgivelse ”Arbejdsmiljø i Danmark 2000”, hvor andelen, der var udsat i mindst ¼ af arbejdstiden var 27 % for arbejdere indenfor bygge og anlæg, 13 % for arbejdere indenfor jordbrug og 10 % for arbejdere i industrien. Ud af alle lønmodtagere fra stikprøven var 5 % udsat for hånd-arm vibrationer i mindst ¼ af arbejdstiden, højere for mænd end kvinder (9 % vs. 1 %). Blandt de udsatte angav mere end hver femte at have hvide fingre^{5,6}.

I seneste opgørelse fra Arbejdsmarkedets Erhvervssikring blev der i perioden 2011-2014 anmeldt i gennemsnit 143 vibrationsbetingede lidelser pr. år hvoraf 57 pr. år blev anerkendt⁸.

Generelt gælder, at de sygdomme man kan få af hånd-arm vibrationer er relativt hyppige i den ikke-eksponerede voksne befolkning. For primær Raynaud er der i studier fundet prævalenser på mellem 3-20 %, højest blandt kvinder³. For de perifere neuropatier er det karpaltunnelsyndrom, der er den hyppigst forekommende med en prævalens på omkring 5 %, højest blandt kvinder⁷.

Arbejdsrelateret ætiologi

Udsættelse for hånd-arm vibrationer findes især inden for bygge- og anlæg, metal- og træindustri, maskin- og værftsindustri, det grønne område og autoværksteder^{4,9}.

Data for dosis-respons sammenhænge er baseret på ældre studier og grundlaget er primært beskrevet for hvide fingre, men neuropati inkl. karpaltunnelsyndrom vurderes ud fra samme grundlag. Nyere undersøgelser peger på, at der skal færre år til udvikling af neuropati sammenlignet med hvide fingre¹⁰.

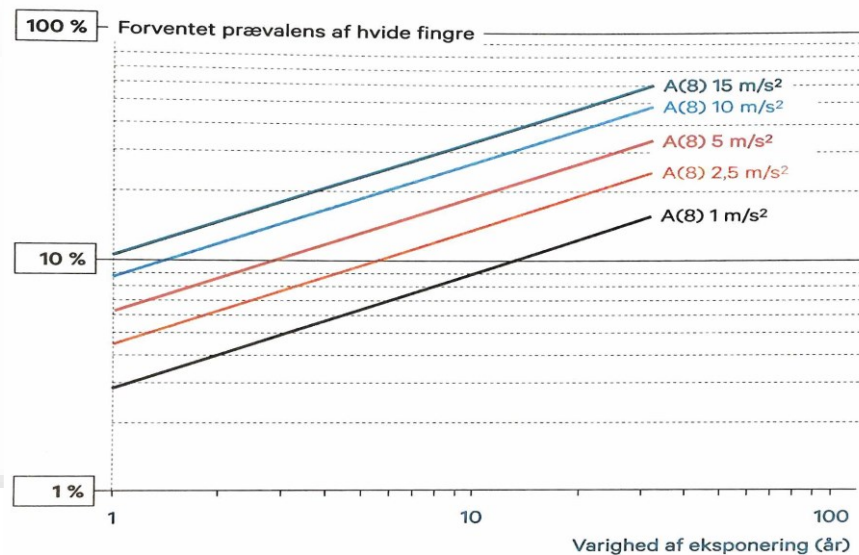


Fig.1. Figuren viser sammenhængen mellem varighed af hånd-arm vibrationer (år) og den forventede prævalens af hvide fingre ved forskellige niveauer af vibrationsbelastning (m/s^2)⁹. Kurverne er baseret på et italiensk tværsnitstudie fra 1994 af 570 stenbrudsarbejdere^{11,12}.

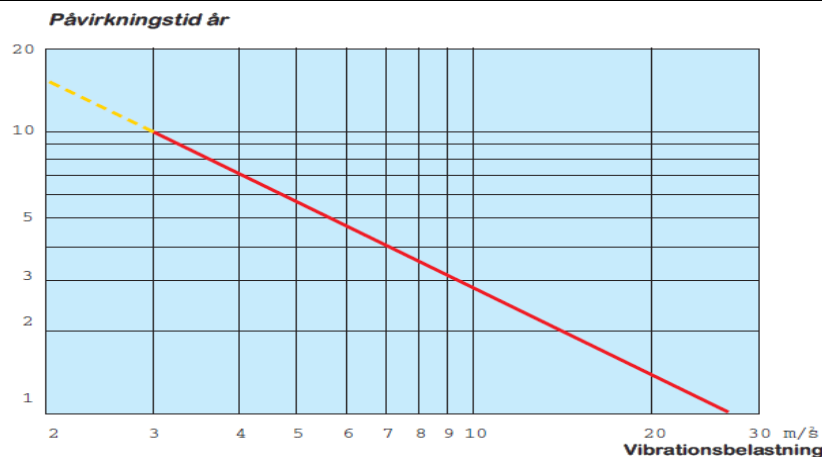


Fig.2. Figuren viser et estimat over risikoen for at få hvide fingre ifølge ISO 5349-1. Den skrå linje angiver sammenhængen mellem hånd-arm vibrationsbelastning (m/s^2), påvirkningstid (år) og risikoen for at 10 % af de eksponerede udvikler hvide fingre. Det fremgår af kurven at ved f.eks. en vibrationsbelastning på $5 m/s^2$ vil 10 % udvikle hvide fingre i løbet af ca. seks år. Risikoen for at få hvide fingre er lille ved en vibrationsbelastning på under $2 m/s^2$. Den stiplede del af linjen angiver, at datagrundlaget er usikkert. Figuren stammer fra Arbejdstilsynets vejledning om hånd-arm vibrationer¹³.

Anden ætiologi

Forfrysningsskader kan medføre arbejdsbetingede hvide fingre. Hvide fingre kan også opstå i sammenhæng med hypothenar hammersyndrom, hvor hånden har været anvendt som en slags hammer.

Arbejdsbetinget karpaltunnelsyndrom kan også ses ved eksponering for repetitivt og kraftfuldt manuelt arbejde samt ved direkte tryk mod karpaltunnelen (se Armoni vejledning <https://dasam.dk/wp-content/uploads/2019/03/Karpaltunnelsyndrom.pdf>)

Arbejdsbetinget polyneuropati kan også skyldes toksisk påvirkning fra bl.a. bly, thallium, hexan og methylbutylketon (se Armoni vejledning <https://dasam.dk/wp-content/uploads/2019/03/Perifer-neuropati-toksisk.pdf>)

Individuel sårbarhed/ konkurrerende faktorer

For hvide fingre drejer sig især om reumatiske sygdomme, okklusive arteriesygdomme (åreforkalkning, tromboangiitis obliterans), afklemning af kar (thoracic outlet syndrom, costa cervicalis) og behandling med β -blokkere. For perifer neuropati drejer det sig især om alkoholoverforbrug, diabetes, stofskiftesygdomme, infektioner, maligne lidelser, B12-mangel samt bivirkninger til medicin^{3,7,14}.

Ved karpaltunnelsyndrom kan graviditet, tidligere håndledsfrakturer (callus), osteofytter og ganglier også være årsag⁷.

Udredning og rådgivning

Eksponerings art og omfang

For hver ansættelse med eksponering for hånd-arm vibrationer beskrives for hver arbejdsfunktion:

- Den arbejdsopgave hvor det vibrerende værktøj anvendes, herunder også materialet det anvendes i/på (f.eks. beton, træ, jern)
- Typen af de anvendte vibrerende værktøjer
 - Få om muligt oplyst fabrikatnavnet, specifik model (og årgang) – søg evt. på Internettet med patienten
- Antal arbejdstimer med brug af hvert enkelt af de vibrerende værktøjer
- Beskriv håndteringen af værktøjet
 - Hvordan betjenes værktøjet f.eks. med en eller to hænder? Akavede stillinger for håndled/arme?
 - Hvilken hånd er vægtbærende ved betjening med to hænder? (Den vægtbærende hånd er den mest eksponerede)
 - Håndgrebsstyrke? Værktøjets vægt?
 - Gummihåndtag?
 - Anvendelse af vibrationsdæmpende handsker?

Vibrationsbelastningen beregnes over en 8-timers arbejdsdag ud fra vibrationsstyrken og varigheden af påvirkningen. Der kan findes hjælp fra nedenstående links:

- Databaser med vibrationsmålinger på et bredt udvalg af vibrerende værktøjer
 - <https://www.vibration.db.umu.se/app/>
 - https://www.portaleagentifisici.it/fo_hav_list_macchinari_avanzata.php?lg=EN&page=0
 - <https://www.karla-info.de/en/hand-arm-vibration/>
- Udregning
 - <https://www.hse.gov.uk/vibration/hav/vibrationcalc.htm>
 - <https://www.av.se/halsa-och-sakerhet/vibrationer/fordjupning-om-vibrationer/vibrationskalkylatorn/>

Hvis det ikke er muligt at finde frem til de nøjagtige værktøjer, så kan man tage udgangspunkt i nedenstående tabel 1 og tabel 2 fra Arbejdsmarkedets Erhvervssikrings vejledning¹⁵:

Tabel 1. Typiske accelerationsniveauer målt i perioden 1970-1984

I: Mindre end 3 m/s^2
(under 130 dB)

II: $3 - 10 \text{ m/s}^2$
(130 - 140 dB)

III: Mere end 10 m/s^2
(over 140 dB)

Maskintype/arbejde	Accelerationsgruppe			Kommentar
	I	II	III	
Vinkelslibere	X	X	X	Slibeskiven påvirker niveauet i væsentligt omfang. Nye slibere
Flanslibere		X		F.eks. bilreparation.
Fast monterede slibemaskiner		X	X	Eksposering for vibrationer i emnet.
Elektriske ikke-slående boremaskiner	X			F.eks. boring i træ, plast og metal.
Luftdrevne ikke-slående boremaskiner	X	X		Værkstedindustri. Nye boremaskiner.
Slagboremaskiner og borehamre		X		F.eks. elektriskere, kabelføring. F.eks. boring i mur.
Mejselhamre			X	De fleste større og ældre maskiner, værkstedindustri, bilværksteder, brydning af beton og asfalt. Nyere maskiner.
Nittehamre	X	X	X	Ældre, fly- og værftsarbejde Nyere, flyarbejde
Modhold ved nitning			X	Traditionelt jernarbejde.
Møtrikværktøj (trykluft)	X	X		Nyere konstruktioner, mindre nitter
	X	X		De fleste, bilbranchen. Større maskiner giver højere vibrationsniveauer.
Motorsave			X	Sejtrækkende værktøj. Ældre (før 1968). Nyere.
Rydningssave	X	X		De fleste. Med vibrationsdæmpning.
Rundsave til pladeskæring		X		Bilreparation.
Stavvibratører	X	X		De fleste. Visse nyere modeller.
Styrehåndtag og pedaler	X			Højere niveauer for visse jordbrugsmaskiner.

Tabel 2. Typiske accelerationsniveauer målt fra 2015

Maskintype/arbejde	Accelerationsgruppe			Kommentar
	I (<3m/s ²)	II (3-10m/s ²)	III (>10m/s ²)	
Vinkelslibere		3,5		Slibning med slibepapir (Bosch, AEG)
		5,5-7,5		Overfladeslibning/skrubning (Bosch, AEG)
Planslibere/ Pudsemaskine	1,5-2			Bosch
Båndsliber	2,5			Bosch
Excentersliver		5-8,5		Bosch
Fast monterede slibemaskiner				
Polermaskine		6,0		Bosch
Elektriske ikke-slående boremaskine	2,5			Bosch
Skruning	2,5-3,3	(x)		Skruemaskine til elementmontage (Bosch)
Diamantboremaskine	2,5-3,0	(x)		
Luftdrevne ikke-slående boremaskine	2,5			Bosch
Boremaskine		3-5,6		Boring i metal (Bosch)
Slagboremaskiner og borehamre			14-15,5	Mejsling (AEG)
			12-17,0	Mejsling/boring i murværk og beton (Bosch)
	2,5-3,0			Boring i metal (Bosch)
	2,5			Skruning (Bosch)
Rotationsværktøj	2,5			Bosch
Sømpistol (el)	2,5			Bosch
Sømpistol (trykluft)	2,5			Bosch
Mejselhamre		8,5-13	12-13,0	Bosch
Mejselhamre vibrationsdæmpet			13-16,0	Atlas Copco
Nittehamre vibrationsdæmpet		4,4		Atlas Copco

Gevindskæring	2,5			Bosch
Motriværktøj/ slagnøgle (trykluft)		4,0		Til bilbranchen (Bosch)
			X	Akku-slagnøgler (Bosch)
Høvl		3,0		Bosch
Motorsave		3,5-8,9		
Kædesav	2,7-2,9	4,8		Bosch, Stihl
Kratryddere		3,7		Stihl
Rundsav	2,5-3,0			Bosch
Saks		4,0-22	(x)	Klipning i metalplader (Bosch)
Pladestanser		9,0-11	(x)	Skæring i metalplader (Bosch)
Bajonetsave			12,0-29	Bosch
Overfræser		5,0-5,5		Bosch
		5,5-8,5		Savning i træ og metal (Bosch)
Betonsav		4,5		Stihl
Stiksav		5,5-7,5		Bosch
Buskrydder	0,5			
Græsrydder	0,8			
Hækkeklipper	2,0			Stihl
Diamantfliseskærer		4,0		Bosch

Se også bilag 1 som illustrerer hvor stor spredning der kan være på vibrationsniveauet målt på samme værktøjsgruppe, hvilket kan tydeliggøre vigtigheden i at få så præcise informationer som muligt om det konkrete værktøj samt brugen af dette.

Tabel 3. Daglig eksponeringstid (timer) ved forskellige accelerationsniveauer og det antal år med eksponeringen, der vil give 10 % af de eksponerede hvide fingre

Frekvensvægtede accelerationsniveau (m/s ²)	Timeantal 0,25	Timeantal 0,5	Timeantal 1	Timeantal 2	Timeantal 4	Timeantal 8
2	Mere end 25 år	Mere end 25 år	Mere end 25 år	21,2 år	15 år	10,6 år
2,5	Mere end 25 år	Mere end 25 år	24 år	17 år	12 år	8,4 år
5	24 år	17 år	12 år	8,5 år	6 år	4,2 år
10	12 år	8,5 år	6 år	4,2 år	3 år	2,1 år
20	6 år	4,2 år	3 år	2,1 år	1,5 år	1,1 år
50	2,4 år	1,7 år	1,2 år	0,8 år	0,6 år	0,4 år

Udregningerne i tabel 3 er foretaget af Arbejdsmarkedets Erhvervssikring på basis af ISO-standard nr. 5349(1986) og danner grundlag for anerkendelse af vibrationsbetingede lidelser¹⁵.

Helbred

Anamnese

- Symptomdebut, forløb, sæsonvariation?
- Ved hvide fingre få beskrivelse af anfald inkl. varighed og hyppighed?
- Hvilke fingre? En hånd/begge hænder? Tær?
- Ledhævelser og -ømhed?
- Udløsende faktorer (kulde)?
- Nedsat følesans, paræstesier (dødhedsfornemmelse, snurren, prikken, sovende fornemmelse)? Natlig forværring?
- Smerter?
- Nedsat kraft?
- Påvirket finmotorik (f.eks. problemer med skjorteknapper)?

Evt. få patienten til at udpege et billede af hvide fingre (der findes en masse på Google).

Objektiv undersøgelse

Generelt

- Kontakt, almentilstand, ernæringstilstand (evt. BMI)
- Højde og vægt
- Højre/venstrehåndet?
- Hænder:
 - Inspektion (leddeformiteter, hævelser, atrofi), palpation (ledømhed), bevægelighed af fingre (inkl. knytte hånd) og håndled, kraft (håndtryk, finger-spredning, Froment's sign/papir-test)

Ved tegn på perifer neuropati

- Bevægelighed af columna cervicalis inkl. foramen kompressionstest (positiv obs. diskusprolaps)
- Fokuseret neurologisk undersøgelse med test af dybe senereflekser (biceps, triceps og brachioradialis), Tinel's og Phalen's test, undersøgelse af sensibilitet for berøring, smerte og vibration (evt. temperatursans og 2-punktsdiskrimination)

Ved tegn på hvide fingre

- Stetoskopi af hjerte og carotiderne (mislyd, obs. aterosklerose) samt Adson's test (positiv obs. thoracic outlet syndrome)
 - BT begge arme (forhøjet obs. aterosklerose)
-

- Pulsforhold i begge hænder

Der kan foretages en stadieinddeling af vaskulære og neurologiske symptomer baseret på Stockholm Workshop Symptomskala (1996) - anvendes dog sjældent i den almindelige kliniske hverdag.

Paraklinisk:

- Blodprøver (primært udelukke tilgrundliggende sygdom)
 - Der findes ingen specifikke blodprøver, så afhængig af eventuel tidligere udredning samt anamnesen og objektive fund kan overvejes følgende blodprøver: hæmoglobin, MCHC, MCV, folat, vitamin B12, erythrocytter, leukocytter, trombocytter, CRP, hæmoglobin A1c, TSH, ALAT, basisk fosfatase, gamme-Glutamyltransferase, natrium, kalium, kreatinin, karbamid, magnesium, SR, anti-CCP, ANA, M-komponent, bly
- Nerveledningsundersøgelse
 - Anbefales ved mistanke om arbejdsbetinget neuropati/karpaltunnelsyndrom, hvis der ikke foreligger en nyere undersøgelse
- Kuldeprovokationstest
 - Kan overvejes ved mistanke om arbejdsbetingede hvide fingre, der ikke på anden vis lader sig dokumentere f.eks. ved anfald under konsultationen eller foto
 - Et blodtryksfald i testfingeren til 63 % eller mindre anses for en patologisk reaktion på kulde
 - Ved en positiv test anses undersøgelsen for valid, hvorimod et negativt testresultat ikke sikkert kan udelukke sygdommen
- Røntgen
 - Ved mistanke om arbejdsbetinget slidgigt i håndled og/eller albueled

Kapillaroskopi kan anvendes ved reumatologisk udredning for at skelne primær fra sekundær mb. Raynauds (primært ift. sklerodermi). Undersøgelsen kan ikke anvendes diagnostisk for vibrationsbetingede hvide fingre.

Diagnosekoder

DT75.2 Vibrationsskade
DI73.0 Raynauds syndrom
DG64.9 Morbus alius nervorum periphericorum
DG62.9 Polyneuropati UNS
DG56.9 Mononeuropati på overekstremitet UNS
DG56.0 Karpaltunnelsyndrom

Prognose og prognostiske faktorer

Ved fortsat eksponering tyder studier på en forværring af hvide fingre^{16,17}. For de neurosensoriske symptomer fandt et nyere norsk 22-årigt follow-up studie, forværring af smerter mens sensibiliteten var stationær¹⁸.

Ophør eller begrænsning af eksponeringen for hånd-arm vibrationer vil i mange tilfælde føre til en reduktion i antallet og sværhedsgraden af symptomer. Det er dog sjældent, at generne helt forsvinder, hvilket især gælder ved udtalte eller neurologiske symptomer^{4,16}.

Tobaksophør forbedrer prognosen for hvide fingre^{17,19}. Stigende alder er en dårlig prognostisk faktor for bedring, hvilket både gælder hvide fingre og neurologiske symptomer⁴.

Rådgivning

Overordnet tilskyndes til reduktion eller ophør af vibrationseksponeringen. Rådgivningen baserer sig på sværhedsgraden af symptomerne samt patientens alder og ønsker. Som tommelfingerregel tilrådes eksponeringsophør, hvis der ved hvide fingre er involvering af mere end yderstykker og ved påvist neuropati. Såfremt patienten ikke ønsker/kan reducere eksponeringen, kan det overvejes om patienten skal komme til kontrol/genhenvises efter f.eks. 1 år med henblik på vurdering af progression. Ligeledes kan patienten opfordres til genhenvielse ved forværring af symptomer med henblik på ny erhvervsevnevurdering.

Såfremt fortsat eksponering ikke kan elimineres, kan der sættes grænser for varigheden af den daglige eksponering.

Arbejdstilsynets grænseværdi for vibrationer for en 8 timers arbejdsdag er 5 m/s^2 og aktionsværdien er $2,5 \text{ m/s}^2$ (ved overskridelse heraf skal arbejdsgiveren tage aktion for at nedbringe udsættelsen): <https://at.dk/regler/at-vejledninger/haand-arm-vibrationer-d-6-2-3/>

I øvrigt bør der opfordres til at arbejdspladsen udskifter gammelt værktøj med mere moderne værktøjer, der har et lavere vibrationsniveau. Der er ikke dokumenteret effekt af vibrationsdæmpende handsker.

Der findes ingen god medicinsk behandling til HAVS. I forhold til hvide fingre anbefales passende beklædning, så hænder, fødder og krop kan holdes varme samt rygestop. Kirurgisk sympatektomi for hvide fingre anbefales generelt ikke grundet kortvarig effekt. Ved karpaltunnelsyndrom findes mulighed for operation.

Administrative forhold

Anerkendelseskriterier **Hvide fingre**

- Lægelig stillet diagnose

Hvis den kliniske undersøgelse ikke kan bekræfte diagnosen kan sygdomme dokumenteres ved

- Simpel kuldeprovokationstest

- Fotodokumentation
- Lægelig attestation af set anfald
- Karfysiologisk undersøgelse

Perifer neuropati

- Lægelig stillet diagnose med påvirkning af mindst en af de 3 hovednerver (n. medianus, n. radialis, n. ulnaris)
- Ved samtidig forekomst af hvide fingre behandles perifer neuropati som en følgetilstand til de hvide fingre og vil derfor i dette tilfælde ikke behandles som selvstændig sygdom
- Evt. suppleret med neurofysiologisk undersøgelse.

For at sygdommen kan anerkendes skal der have været tale om udsættelse for hånd-arm vibrationer, der vil give 10 % af udsatte hvide fingre (se Tabel 3 ovenfor). Se evt. også Vejledning om erhvervssygdomme 13. udgave Kapitel 5 punkt 1.3.3. skema 1, <https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2020/9001>

Der skal have været tale om vibrationspåvirkning gennem hænder og arme fra håndholdte værktøjer, håndførte maskiner eller stationære maskiner, hvor påvirkningen er sket gennem et emne.

Vibrationsniveauer der er mindre end $2,5 \text{ m/s}^2$ (128 dB), er ikke omfattet af fortegnelsen.

Det er en forudsætning for anerkendelse, at der er god tidsmæssig sammenhæng mellem sygdommen og arbejdet med vibrerende værktøj. Den relevante tidsmæssige sammenhæng er at de første symptomer på sygdommen viser sig nogen tid efter, at udsættelsen for hånd-arm vibrationer er begyndt. Ved nogen tid forstås normalt omkring mindst 1 år og op til flere år afhængig af vibrationsbelastningen.

Der lægges vægt på om der har været ekstraordinært store, daglige belastninger. Et betydeligt tobaksforbrug kan få indvirkning på anerkendelsen af hvide fingre.

Karpaltunnelsyndrom

I forhold til hånd-arm vibrationseksponering vurderes karpaltunnelsyndrom ud fra samme eksponeringsskema, som anvendes for hvide fingre og perifer neuropati.

Slidgigt i håndled og albueled

Kan anerkendes ved svær og langvarig udsættelse for vibrerende værktøj. Der skal som udgangspunkt have været tale om mindst 20 års udsættelse med en daglig belastning i op til flere timer, hvor der er anvendt meget stærkt vibrerende værktøjer med vibrationsstyrke på mindst 10 m/s^2 .

Dokumentation

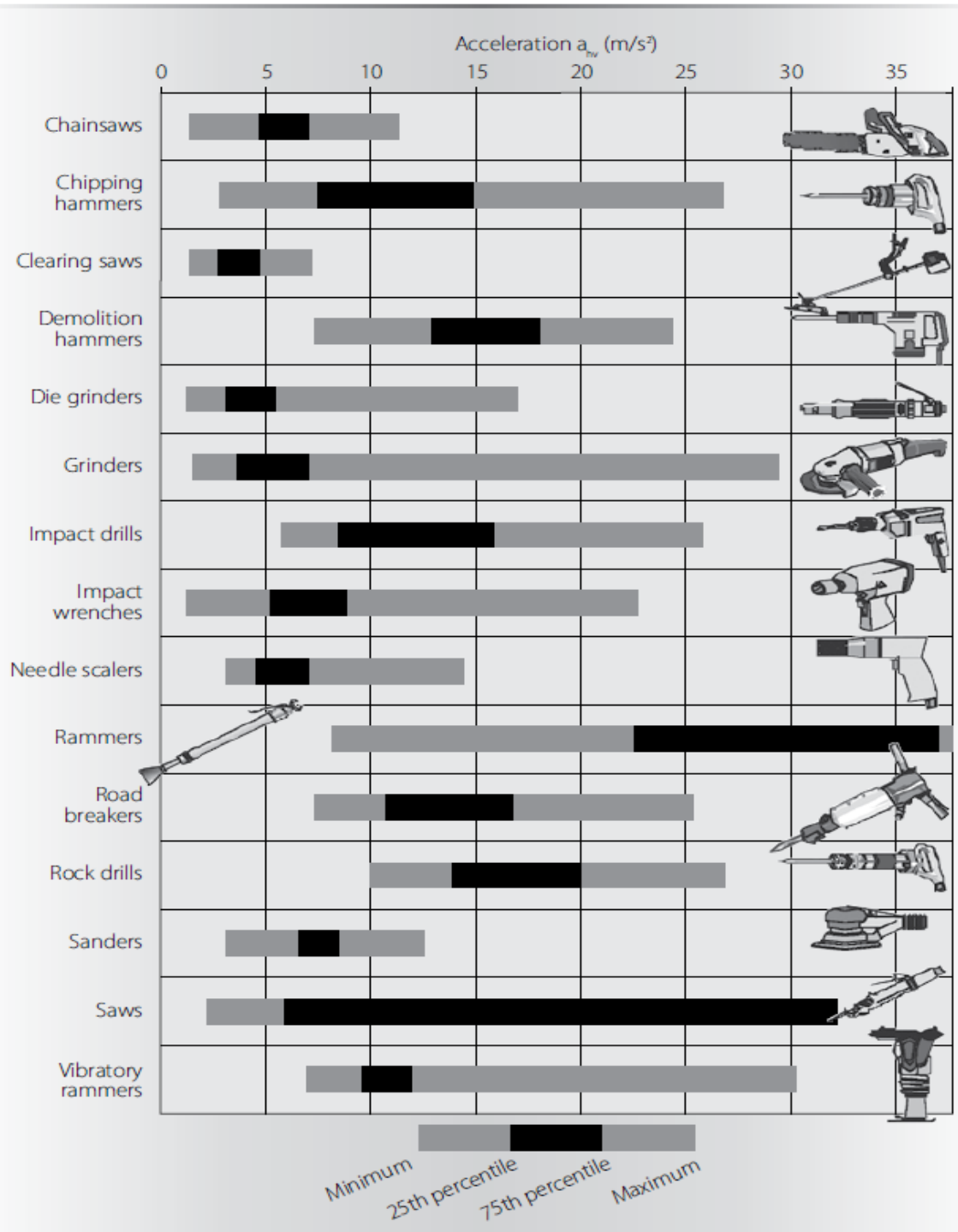
Referencer:

- 1) Palmer, KT et al., Dupuytren's contracture and occupational exposure to hand-transmitted vibration. *Occup Environ Med.* 2014; 71(4):241-5
- 2) Bovenzi, M et al., A longitudinal study of neck and upper limb musculoskeletal disorders and alternative measures of vibration exposure. *Int Arch Occup Environ Health*, 2016; 89:923-933
- 3) <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/hjerte-kar/tilstande-og-sygdomme/karsygdomme/raynauds-sygdom/>

- 4) <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/arbejdsmedicin/arbejdsrelaterede-sygdomme/vibrationsskade-arbejdsrelateret/>
- 5) <https://nfa.dk/da/Forskning/Udgivelse?journalId=c98b2e1a-251f-4296-a035-e98c0168f498>
- 6) <https://docplayer.dk/37862617-Fysisk-termisk-og-kemisk-arbejdsmiljoe.html>
- 7) <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/ortopaedi/tilstande-og-sygdomme/haandlede-og-haand/karpaltunnelsyndrom/>
- 8) <https://aes.dk/da/Statistik/Arbejdsskader/Erhvervssygdomme-fordelt-paa-diagnoser/2015.aspx>
- 9) Miljø- og arbejdsmedicin, FADL's Forlag, 4. udgave, 1. oplag, 2015.
- 10) Nisson, T et al., Hand-arm vibration and risk of vascular and neurological diseases – a systematic review and meta-analysis. PloS One 2017; 12(7):e0180795
- 11) Bovenci, M, Exposure-response relationship in the hand-arm vibration syndrome: an overview of current epidemiology research, Int Arch Occup Environ Health, 1998; 71:509-19.
- 12) Bovenzi, M, the Italian Study Group on Physical Hazards in the Stone Industry (1994), Hand-arm vibration syndrome and dose-response relationship for vibration-induced white finger among quarry drillers and stoneworkers. Occup Environ Med 51:603-611
- 13) <https://at.dk/regler/at-vejledninger/haand-arm-vibrationer-d-6-2-3/>
- 14) <https://www.sundhed.dk/sundhedsfaglig/laegehaandbogen/neurologi/tilstande-og-sygdomme/neuropatier/perifer-neuropati/>
- 15) <https://www.retsinformation.dk/eli/retsinfo/2020/9563>
- 16) Petersen, R et al., Prognosis of vibration induced white finger: a follow up study. Occup Environ Med 1995; 52: 110-5
- 17) Aarhus, L et al., Vascular component of hand-arm vibration syndrome: a 22-year follow-up study, Occup Med (Lond), 2018; 68(6):384-390
- 18) Aarhus, L et al., Neurosensory component of hand-arm vibration syndrome: a 22-year follow-up study, Occup Med (Lond), 2019; 69(3):215-218
- 19) Cherniack, M et al., Vibration exposure, smoking, and vascular dysfunction. Occup Environ Med 2000; 57:341-347

Forfatter: Helene Borup/Rolf Petersen, Arbejdsmedicin Holbæk
Review: Ole Carstensen, Arbejdsmedicin Herning
Dato: 22-10-2020
Revideres: 22-10-2023

Bilag 1



Figuren stammer fra European Agency for Safety and Health at Work: "Workplace exposure to vibration in Europe: an expert review" fra 2008 og viser hvor stor spredning der kan være på målinger inden for samme værktøjsgruppe.

<https://osha.europa.eu/en/publications/report-workplace-exposure-vibration-europe-expert-review>