Arbets- och miljömedicin Syd

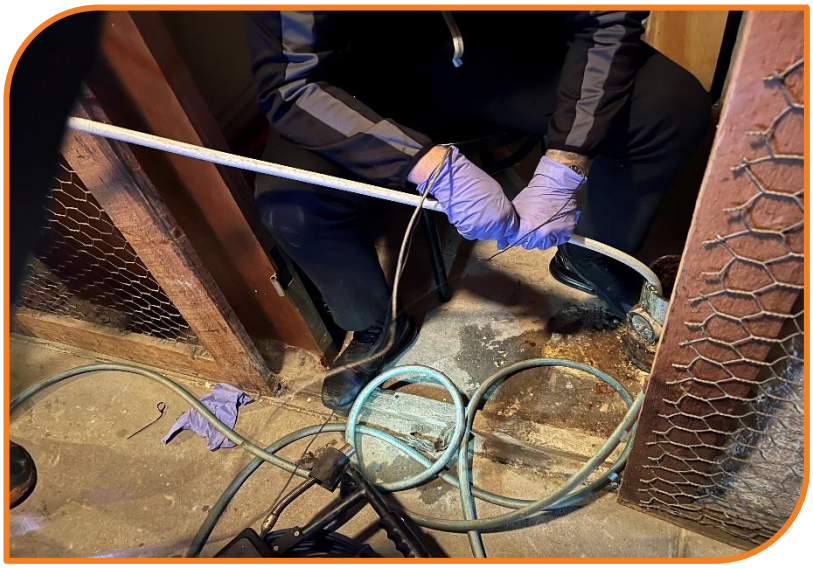
Rapport nr 5/2026

Hand-armvibrationer från avloppsfräsvajer samt handtag på drivborrmaskin

Jakob Riddar
Yrkeshygieniker

Arbets- och miljömedicin Syd

2026-06-01
2026-06-15



LUNDS UNIVERSITET
REGION BLEKINGE
REGION KRONOBERG
BÄSTA LIVSPLATSEN Region Halland
REGION SKÅNE

Mätning av vibrationsnivåer vid avloppsfräsning

Bakgrund

Mätningen utfördes 2026-06-01 och 2026-06-15 vid avloppsfräsning på två olika företag, en avloppsrensningsfirma och en relining firma. Den först mätningen, 2026-06-01, utfördes som en simulerade mätning för att kunna testa olika diametrar på fräskedjorna och rördiametrar. Den andra mätningen, 2026-06-15 , var under realistiska förhållanden med olika borrar för att driva fräsarna men samma rördiameter och fräskedjor, samt på dremmel för att öppna rör.

Mätningens utförande

Mätutrustningen som användes var en vibrationsmätare Svantek SV 106A med treaxlig ICP accelerometer modell SV 150 (HAV) enligt SS-ISO 5349-1 [1].

Accelerometern fästes på handtaget med hjälp av 7-varv el-tejp, där det varit möjligt.

Accelerometern mäter samtidigt i de tre riktningar som mätnormen anger (x-, y- och z-axel). Data för genomsnittsvärdet och toppvärdet registrerades för varje sekund. Summavektorn över mättiden beräknas automatiskt för de frekvensvägda accelerationsvärdena i m/s^2 för respektive riktning.

För exponeringsbedömning av hand-armvibrationer beräknas kvadratrotsumman för de tre rätvinkliga axlarna x, y och z.

Mätningarna utfördes på två olika typer av maskiner. Maskinerna som mättes var borrmaskin Bosch Expert EXSB 18V-150 för på höger hand på vajer, höger hand på vajer nära maskin, reglerhandtag höger, vänster hand påvajer nära maskin och vänster hand på vajer närmast rör utrustad med Fräskedja 150mm (högervarvad) vid borrning i Gjutjärn 100mm med vatten och Gjutjärn 100mm utan vatten. Borrmaskin Bosch Pro GBS 20-2 för på mitt på vajer, reglerhandtag höger, stödhandtag vänster, vajer nära fräsen och vajer nära maskin utrustad med Grovkedja Pipemaster S 150 vid borrning i PVC ø150mm utan vatten, med Grovkedja Pipemaster S 75 vid borrning i PVC ø75mm utan vatten och med Grovkedja Pipemaster S 110 vid borrning i PVC ø110mm utan vatten. Borrmaskin Bosch Pro GBS 24-2 för på höger hand vajer, reglerhandtag höger, vänster hand vajer nära maskin och vänster hand vajer närmast rör utrustad med Fräskedja 150mm (högervarvad) vid borrning i Gjutjärn 100mm med vatten. Dremmel AmPro för på höger reglerhandtag utrustad med fräsboll 55mm vid fräsning av fodret.

- borrmaskin Bosch Pro GBS 20-2 [Figur 1-5]
    - mitt på vajer, reglerhandtag höger, stödhandtag vänster, vajer nära fräsen och vajer nära maskin
    - Grovkedja Pipemaster S 110, Grovkedja Pipemaster S 150 och Grovkedja Pipemaster S 75
    - PVC ø110mm PVC ø150mm och PVC ø75mm, alla utan vatten

- borrmaskin Bosch Pro GBS 24-2 [Figur 6, Figur 7]
    - höger hand på vajer, reglerhandtag höger, vänster hand på vajer nära maskin och vänster hand på vajer närmast rör/fräs
    - Fräskedja 150mm (högervarvad)
    - Gjutjärn 100mm med vatten
- borrmaskin Bosch Expert EXSB 18V-150 [Figur 8, Figur 9]
    - höger hand på vajer, höger hand på vajer nära maskin, reglerhandtag höger, vänster hand på vajer nära maskin och vänster hand på vajer närmast rör/fräs
    - Fräskedja 150mm (högervarvad)
    - Gjutjärn 100mm med vatten och Gjutjärn 100mm utan vatten
- Dremmel AmPro [Figur 10]
    - höger reglerhandtag
    - fräsboll 55mm
    - fodret



Figur 1. Tillbehör dvs olika fräsen och bearbetat material, från vänster; Grovkedja Pipemaster S 110 med PVC ø110 mm, Grovkedja Pipemaster S 75 med PVC ø75 mm samt monterad Grovkedja Pipemaster S 150 med PVC ø150mm.



Figur 2. Mätning av höger reglerhandtag och vänster stödhandtag.



Figur 3. Mätning av höger reglerhandtag samt på vajer nära maskin.



Figur 4. Mätning på vajer nära fräsen med Grovkedja Pipemaster S 150 med PVC ø150 mm.



Figur 5. Mätning mitt på vajern med Grovkedja Pipemaster S 110 med PVC ø110 mm.



Figur 6. Borrmaskin Bosch Pro GBS 24-2, fräskedja 150mm (högervarvad), Gjutjärn 100mm med vatten på vajer närmast rör.



Figur 7. Borrmaskin Bosch Pro GBS 24-2, fräskedja 150mm (högervarvad), Gjutjärn 100mm med vatten på reglerhandtag och på vajer närmast maskin.



Figur 8. Borrmaskin Bosch Expert EXSB 18V-150, fräskedja 150mm (högervarvad), Gjutjärn 100mm på reglerhandtag och på vajer närmast maskin.



Figur 9. Borrmaskin Bosch Expert EXSB 18V-150, fräskedja 150mm (högervarvad), Gjutjärn 100mm med vatten på vajer närmast rör.



Figur 10. Dremmel AmPro bearbetande fodret med fräsboll 55mm

Resultat

Vibrationsnivåerna mättes för hand-armvibrationsnivåerna mellan ca 48 sekunder till fyra minuter med ett medel på ca en minut och 50 sekunder som frekvensvägda kvadratrotsumman för accelerationsvärdena. Vibrationsnivåerna för borrmaskin Bosch Expert EXSB 18V-150 rustad med Fräskedja 150mm (högervarvad) vid borrning i Gjutjärn 100mm med vatten på höger hand på vajer mättes till 3,1 ± 1,1 m/s^2 och för höger reglerhandtag 1,5 ± 0,82 m/s^2 samt 1,2 ± 0,72 m/s^2 och för vänster hand på vajer nära maskin 4,4 ± 2,5 m/s^2 samt 3 ± 1,8 m/s^2 och för vänster hand vajer närmast rör 2,5 ± 0,73 m/s^2, vid borrning i Gjutjärn 100mm utan vatten på höger på hand vajer nära maskin till 1,7 ± 0,72 m/s^2 och för höger hand vajer 6,9 ± 3,9 m/s^2 och för vänster hand vajer nära maskin 4,8 ± 2,2 m/s^2 och för vänster hand på vajer närmast rör 4,8 ± 2,6 m/s^2, för borrmaskin Bosch Pro GBS 20-2 försedd med Grovkedja Pipemaster S 110 vid borrning i PVC ø110mm utan vatten på mitt på vajer till 19 ± 3 m/s^2 och för vajer nära fräsen 27 ± 5,7 m/s^2 och för vajer nära maskin 25 ± 4,6 m/s^2, försedd med Grovkedja Pipemaster S 150 vid borrning i PVC ø150mm utan vatten på höger reglerhandtag till 3,1 ± 0,85 m/s^2 och för vänster stödhandtag 2,7 ± 0,78 m/s^2 och för vajer nära fräsen 30 ± 13 m/s^2 och för vajer nära maskin 7,1 ± 2,8 m/s^2, rustad med Grovkedja Pipemaster S 75 vid borrning i PVC ø75mm utan vatten på vajer nära fräsen till 26 ± 5,1 m/s^2 och för vajer nära maskin 29 ± 4,8 m/s^2, för borrmaskin Bosch Pro GBS 24-2 rustad med Fräskedja 150mm (högervarvad) vid borrning i Gjutjärn 100mm med vatten på höger hand vajer till 3,7 ± 1,5 m/s^2 samt 6,1 ± 3,2 m/s^2 och för höger reglerhandtag 1,4 ± 1,2 m/s^2 samt 1,9 ± 0,81 m/s^2 och för vänster hand vajer nära maskin 1,6 ± 1,3 m/s^2 samt 4,2 ± 1,8 m/s^2 och för vänster hand vajer närmast rör 2,8 ± 1,2 m/s^2 och 3,2 ± 1,6 m/s^2. Mätt vibrationsnivå för dremmel AmPro rustad med fräsboll 55mm vid fräsning av fodret på höger reglerhandtag låg på 4,7 ± 2,6 m/s^2.

För mer detaljerad information se Tabell 1.

Tabell 1. Medelvärden samt peak-värde för vibrationsmätningarna

Maskin	Till-verkare	Modell	Placering	Bearbetat material	Tillbehör (Blad/klinga mm)	Kommentar	Mätdatum Start	Mättid [h:m:s]	Vib-nivå [m/s²]	Peak [m/s²]
Borr-maskin	Bosch	Pro GBS 20-2	Mitt på Vajer	PVC ø110mm utan vatten	Grovkedja Pipemaster S 110		26-06-01 13:45	0:01:49	19 ± 3	78 y
			Reglerhandtag höger	PVC ø150mm utan vatten	Grovkedja Pipemaster S 150		26-06-01 13:06	0:02:02	3,1 ± 0,85	21 x
			Stödhandtag vänster	PVC ø150mm utan vatten			26-06-01 13:06	0:02:02	2,7 ± 0,78	22 z
			Vajer nära fräsen	PVC ø110mm utan vatten	Grovkedja Pipemaster S 110		26-06-01 13:37	0:01:13	27 ± 5,7	84 y
				PVC ø150mm utan vatten	Grovkedja Pipemaster S 150		26-06-01 13:16	0:02:42	30 ± 13	110 z
				PVC ø75mm utan vatten	Grovkedja Pipemaster S 75		26-06-01 13:31	0:01:08	26 ± 5,1	90 z
			Vajer nära maskin	PVC ø110mm utan vatten	Grovkedja Pipemaster S 110		26-06-01 13:37	0:03:02	25 ± 4,6	98 y
				PVC ø150mm utan vatten	Grovkedja Pipemaster S 150		26-06-01 13:16	0:02:42	7,1 ± 2,8	70 z
				PVC ø75mm utan vatten	Grovkedja Pipemaster S 75		26-06-01 13:31	0:01:08	29 ± 4,8	93 y
Borr-maskin	Bosch	Pro GBS 24-2	Höger hand vajer	Gjutjärn 100mm med vatten	Fräskedja 150mm (högervarvad)	vajer ned	26-06-15 10:26	0:03:22	3,7 ± 1,5	33 z
						vajer upp	26-06-15 10:22	0:03:33	6,1 ± 3,2	59 y
			Reglerhandtag höger	Gjutjärn 100mm med vatten		vajer på plats	26-06-15 10:49	0:04:01	1,4 ± 1,2	49 x
						vajer upp	26-06-15 10:44	0:03:52	1,9 ± 0,81	8,2 z
			Vänster hand vajer nära maskin	Gjutjärn 100mm med vatten		vajer på plats	26-06-15 10:49	0:04:01	1,6 ± 1,3	68 z
						vajer upp	26-06-15 10:44	0:03:52	4,2 ± 1,8	17 z
			Vänster hand vajer närmast rör	Gjutjärn 100mm med vatten		vajer ned	26-06-15 10:26	0:03:22	2,8 ± 1,2	19 y
						vajer upp	26-06-15 10:22	0:03:33	3,2 ± 1,6	38 y

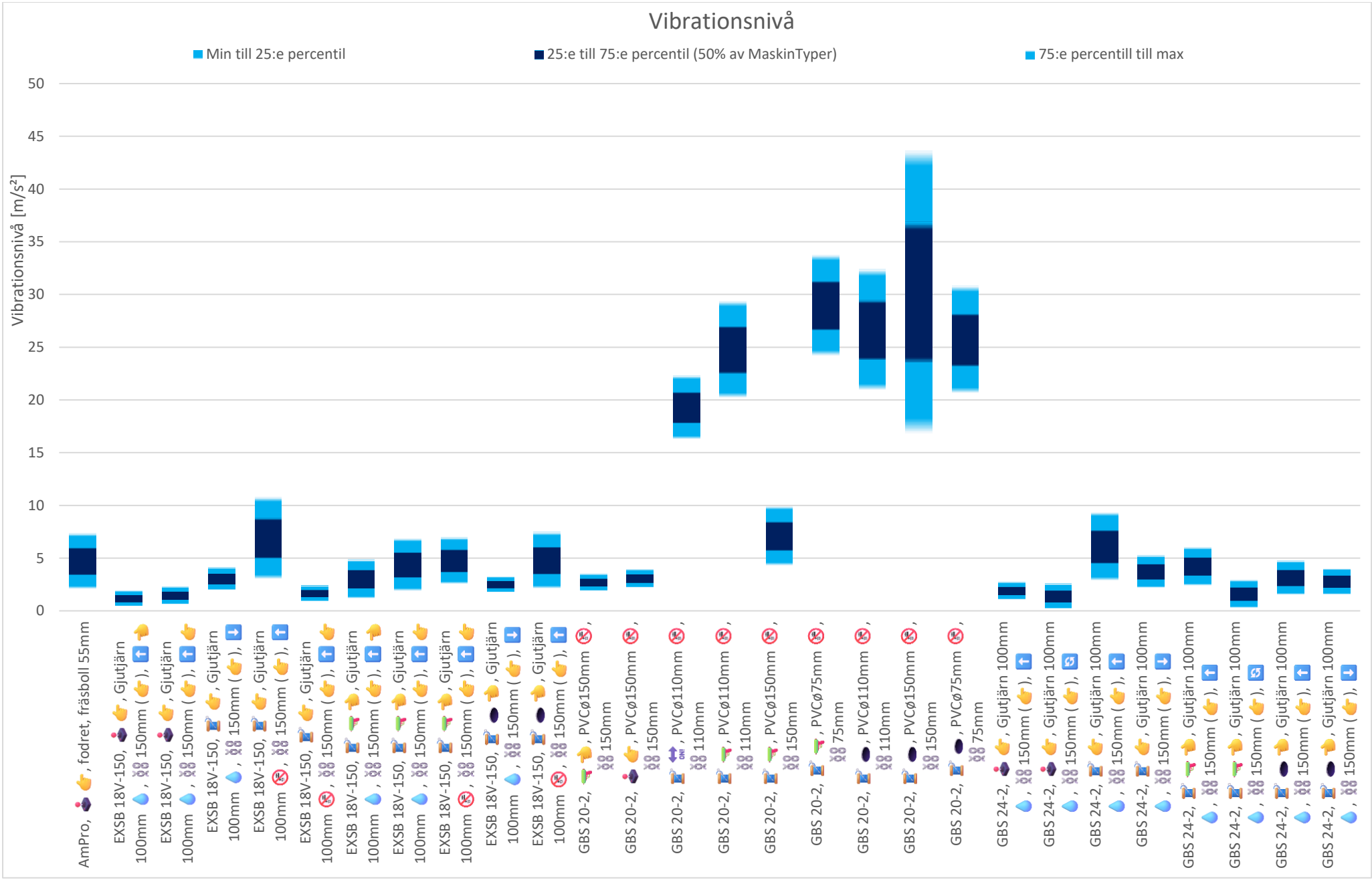
Borr-maskin	Bosch	Expert EXSB 18V-150	Höger hand vajer nära maskin	Gjutjärn 100mm utan vatten	Fräskedja 150mm (högervarvad)	vajer upp, högervarv	26-06-15 11:03	0:00:48	1,7 ± 0,72	16 y
			Höger hand vajer	Gjutjärn 100mm med vatten		vajer ned	26-06-15 11:13	0:00:53	3,1 ± 1,1	21 y
				Gjutjärn 100mm utan vatten		vajer upp	26-06-15 11:11	0:01:29	6,9 ± 3,9	67 y
			Reglerhandtag höger	Gjutjärn 100mm med vatten		vajer upp, högervarv	26-06-15 11:01	0:01:03	1,5 ± 0,82	15 y
						vajer upp, vänstervarv	26-06-15 11:00	0:00:58	1,2 ± 0,72	5,8 y
			Vänster hand vajer nära maskin	Gjutjärn 100mm med vatten		vajer upp, högervarv	26-06-15 11:01	0:01:03	4,4 ± 2,5	12 z
						vajer upp, vänstervarv	26-06-15 11:00	0:00:58	3 ± 1,8	11 y
				Gjutjärn 100mm utan vatten		vajer upp, högervarv	26-06-15 11:03	0:00:48	4,8 ± 2,2	16 z
			Vänster hand vajer närmast rör	Gjutjärn 100mm med vatten		vajer ned	26-06-15 11:13	0:00:53	2,5 ± 0,73	17 y
				Gjutjärn 100mm utan vatten		vajer upp	26-06-15 11:11	0:01:29	4,8 ± 2,6	34 y
Dremmel	AmPro		Reglerhandtag höger	fodret	fräsboll 55mm		26-06-15 11:39	0:00:49	4,7 ± 2,6	18 x

Enligt Arbetsmiljöverkets föreskrift AFS 2023:10 Risker i arbetsmiljön, 3 kap: Vibrationer skall, då vibrationsexponering förekommer i en verksamhet, riskbedömning göras. Därvid skall bland annat den genomsnittliga exponeringen över 8 timmar beräknas för att jämföras med insatsvärde och gränsvärde. För hand-arm vibrationer är insatsvärdet 100p och gränsvärdet 400p [2]. Det rekommenderas att tillverkarens CE-vibrationsnivåer multipliceras med en faktor 1-2 vid riskbedömningar [3]. Gräns- och insatsvärden kan inte tillförlitligt användas för ultravibrationer, dvs hand-armvibrationer med mycket höga frekvenser, utanför den mänskliga perceptionen, vilket även omfattar transienta vibrationer dvs slag. Det beror på begränsningar i den nuvarande mätstandardaren. För verktyg där ultravibrationer och/eller transienter förekommer ska medicinska kontroller för vibrationer erbjudas då riskbedömningen inte tillförlitligt kan förebygga skada [4].

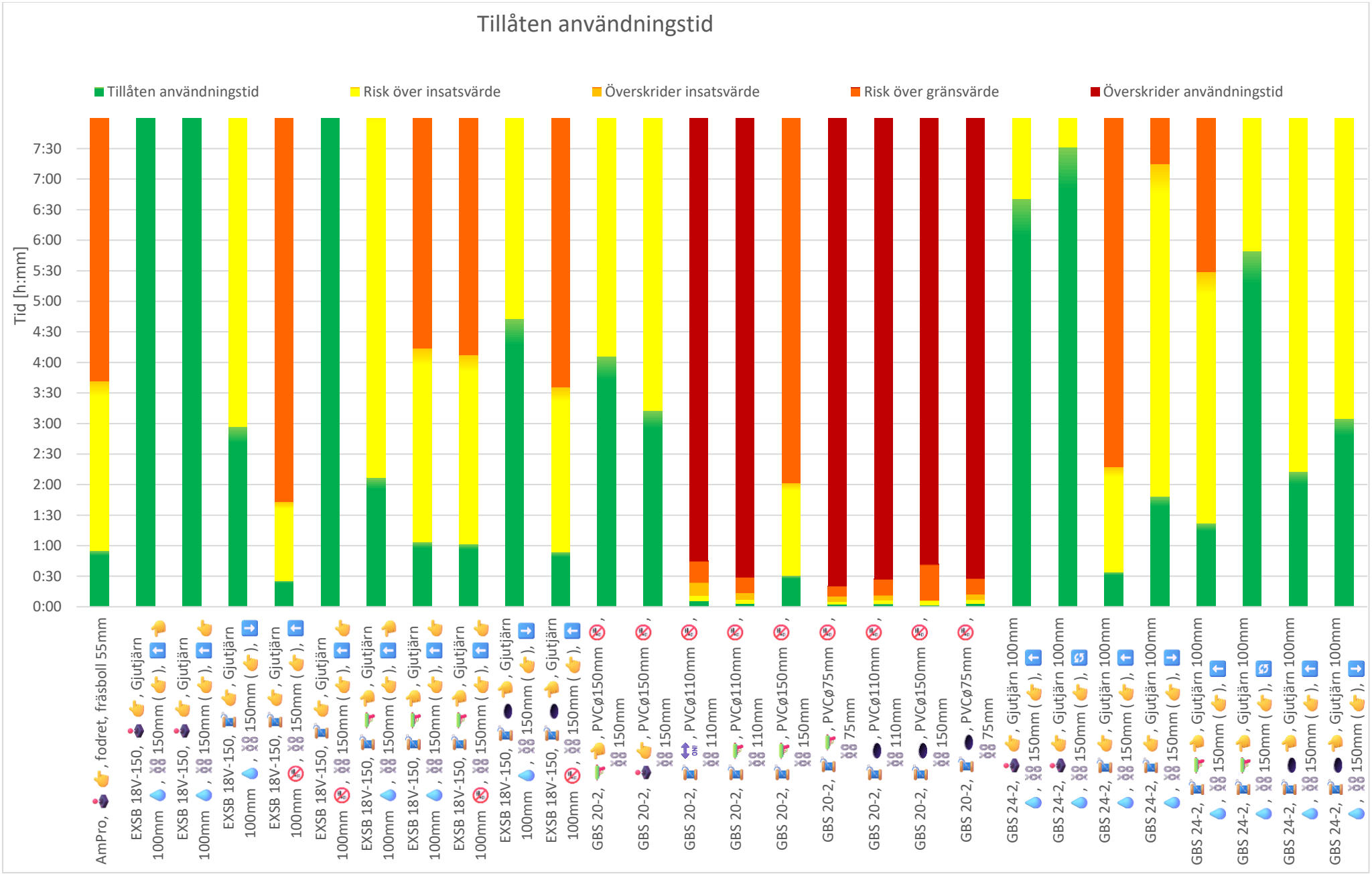
I Figur 10 visas den maximala dagliga användningstiden innan insatsvärdet respektive gränsvärdet för hand-armvibrationer överskrids. Resten av arbetsdagen måste vibrationsfritt arbete utföras. Tabell 1 är en förklaring till Figur 10.

Tabell 2. Medelvärden samt peak-värde för vibrationsmätningarna

Text	Ersätt
fodret	fodret
Fräskedja 150mm (högervarvad)	150mm ( )
Gjutjärn 100mm ej vatten	Gjutjärn 100mm
Gjutjärn 100mm med vatten	Gjutjärn 100mm
Grovkedja Pipemaster S 110	110mm
Grovkedja Pipemaster S 150	150mm
Grovkedja Pipemaster S 75	75mm
Höger hand vajer	
Höger hand vajer nära maskin	
Mitt på Vajer	
PVC ø110mm ej vatten	PVCø110mm
PVC ø150mm ej vatten	PVCø150mm
PVC ø75mm ej vatten	PVCø75mm
Reglerhandtag höger	
Stödhandtag vänster	
vajer ned	
Vajer nära fräsen	
Vajer nära maskin	
vajer på plats	
vajer upp	
vajer upp, högervarv	
vajer upp, vänsterrvarv	
Vänster hand vajer nära maskin	
Vänster hand vajer närmast rör	



Figur 9. Visualisering av spridningen av vibrationsnivån för de olika placeringarna av accelerometern.



Figur 10. Tillåten användningstid beräknat för respektive placering av accelerometern.

Spridningen av vibrationsnivåer

Spridningen av vibrationsnivåer för modeller av samma maskintyp med hänsyn tagen till tillbehör, bearbetat material samt placering av accelerometern redovisas genom 25 och 75 percentilen och geometriska medelvärdet. Spridningen av vibrationsnivåer vid fräsning på handtag var 1,4 – 2,5 m/s² med ett geometriskt medelvärde på 1,8 m/s². Vibrationsnivåernas spridning med handgrepp på vajern var mellan 3,1 – 19 m/s² med ett geometriskt medelvärde på 6,4 m/s².

Tre mekanismer förklarar spridningen

1. Kedjebredd relativt rördiameter (troligen viktigast)

Grovkedjan på PVC är lika bred som röret → kedjan reser sig mot rörväggen och vibrerar med hög amplitud längs hela vajern.

Fräskedjan på gjutjärn är *bredare* än röret → kedjan biter in effektivt och "arbetar" mer stabilt med lägre vajerdans. Det förklarar att PVC-mätningarna systematiskt hamnar 6–8× högre.

2. Rörinfästning: fri vs ingjuten

PVC-rören satt fastspända men inte ingjutet (worst case), vilket innebär att röret självt kan vibrera och bidra till vajerrörelsen.

Gjutjärnsröret är ingjutet i betong → röret är i princip orörligt, vajern bär all rörelse men röret dämpar returrörelsen. Det är en klassisk boundary condition-effekt.

3. Vatten: finns en antydan, men svårt att isolera

Inom gjutjärnsmätningarna (GBS 24-2) går det att jämföra direkt:

Konfiguration	Med vatten	Utan vatten
Vänster hand, vajer nära maskin, vajer upp	4,2 m/s²	-
Höger hand vajer, vajer upp	6,1 m/s²	6,9 m/s²
Vänster hand närmast rör, vajer upp	3,2 m/s²	4,8 m/s²
Höger hand vajer, vajer ned	3,7 m/s²	-
Vänster hand närmast rör, vajer ned	2,8 m/s²	2,5 m/s²

Tendensen är svag och inte konsekvent, "vajer ned" verkar t ex inte påverkas. Det är möjligt att vatten fungerar som smörjmedel och dämpar kedjevibrationen något, men datamaterialet är för litet och för konfunderat (vatten samvarierar med arbetsposition och körriktning) för att dra säkra slutsatser. Det är en rimlig hypotes att testa mer kontrollerat.

Slutsats

Den stora spridningen på vajern förklaras alltså av tre samverkande faktorer: kedjegeometri relativt rör, rörinfästning och material/styvhet. Vatteneffekten kan inte bekräftas statistiskt i detta material men bör inte uteslutas.

Åtgärder för att minska hand-armvibrationer vid fräsning med vajer

1. Kedjegeometri och tillbehörsval

Den enskilt viktigaste faktorn verkar vara förhållandet mellan kedjebredd och rördiameter. Fräskedjan som används på gjutjärn är bredare än röret och ger systematiskt lägre vajervibrationsnivåer. Vid fräsning i PVC bör man därför undersöka om en kedja med större bredd än rörets innerdiameter kan användas, alternativt om fräskedjor avsedda för gjutjärn är kompatibla med PVC-dimensionerna. En kedja som biter in stabilt i rörväggen minskar den fria rörelsen längs vajern.

2. Infästning av röret

PVC-rören satt fritt fastspända, vilket är ett worst case-scenario. I den mån det är praktiskt möjligt bör röret stabiliseras ytterligare under fräsningsarbetet, exempelvis genom att klämma fast röret mot en fast struktur eller använda stöd. Även en enklare fixering minskar rörelserna i röret självt och därmed vajersvängningarna.

3. Grepposition på vajern

Mätdata visar tydligt att positionen längs vajern har stor betydelse. Grepp nära fräsen ger de högsta nivåerna (26 - 30 m/s^2), mitt på vajern lägre (19 m/s^2) och nära maskin varierar beroende på situation. Operatörer bör instrueras att hålla vajern så nära maskinens utlopp som möjligt, inte nära fräsen, och att undvika att hålla vajern med mer än ett handgrepp om arbetsuppgiften tillåter det.

4. Grepp på handtag i stället för vajer

Handtagsmätningarna visar genomgående låga nivåer (1,4 - 3,1 m/s^2) jämfört med vajergreppsdata (3,1 - 30 m/s^2). Där arbetsmetoden tillåter bör operatören hålla i maskinens handtag snarare än vajern. Vid situationer där vajern måste styras manuellt bör exponeringstiden minimeras.

5. Vattenspolning under fräsning

Det finns en svag tendens i data att vattenspolning minskar vibrationsnivåerna något, troligen genom att vatten fungerar som smörjmedel och dämpar kedjevibrationen. Effekten är inte statistiskt säkerställd i detta material men bör tillämpas som rutin där det är tekniskt möjligt, dels för att det potentiellt dämpar vibrationer, dels för att det gynnar fräsningsresultatet.



/Jakob B. Riddar
Yrkeshygieniker

Referenser

1. Standardiseringskommissionen i Sverige (2001) Mechanical vibration – Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibrations. SS-ISO 5349-1/ISO 5349-1:2001(E). Geneva, Switzerland
2. AFS 2023:10 Risker i arbetsmiljön, 3 kap: Vibrationer, Arbetsmiljöverkets författningssamling, 2025.
3. Icke-bindande handbook för god praxis avseende tillämpningen av direktiv 2002/44/EG (vibrationer i arbetet), Europeiska kommissionen. ISBN 978-92-79-07549-0. Luxemburg, Luxemburg
4. AFS 2023:15 Medicinska kontroller i arbetslivet. Arbetsmiljöverkets föreskrifter, 2025.

Mätningarna utfördes måndag den 1:e juni och 15:e juni 2026.

Vibrationsnivåerna mättes för hand-armvibrationsnivåerna med ett medel på ca 1:50 minuter som frekvensvägda kvadratrotsumman för accelerations-värdena. Vibrationsnivåerna för borrmaskin Bosch Expert EXSB 18V-150 med fräskedja 150mm (högervarvad) vid borrning i gjutjärn 100mm ej vatten på höger hand vajer nära maskin mättes till 1,7 ± 0,72 m/s² och för höger hand vajer 6,9 ± 3,9 m/s² och för vänster hand vajer nära maskin 4,8 ± 2,2 m/s² och för vänster hand vajer närmast rör 4,8 ± 2,6 m/s², vid borrning i gjutjärn 100mm med vatten på höger hand vajer till 3,1 ± 1,1 m/s² och för höger reglerhandtag 1,5 ± 0,82 m/s² och för vänster hand vajer nära maskin 4,4 ± 2,5 m/s² och för vänster hand vajer närmast rör 2,5 ± 0,73 m/s², för borrmaskin Bosch Pro GBS 20-2 med grovkedja Pipemaster S 110 vid borrning i PVC ø110mm ej vatten på mitt på vajer till 19 ± 3 m/s² och för vajer nära fräsen 27 ± 5,7 m/s² och för vajer nära maskin 25 ± 4,6 m/s², försedd med grovkedja Pipemaster S 150 vid borrning i PVC ø150mm ej vatten på höger reglerhandtag till 3,1 ± 0,85 m/s² och för vänster stödhandtag 2,7 ± 0,78 m/s² och för vajer nära fräsen 30 ± 13 m/s² och för vajer nära maskin 7,1 ± 2,8 m/s², utrustad med grovkedja Pipemaster S 75 vid borrning i PVC ø75mm ej vatten på vajer nära fräsen till 26 ± 5,1 m/s² och för vajer nära maskin 29 ± 4,8 m/s², för borrmaskin Bosch Pro GBS 24-2 försedd med Fräskedja 150mm (högervarvad) vid borrning i gjutjärn 100mm med vatten på höger hand vajer till 6,1 ± 3,2 m/s² och för höger reglerhandtag 1,9 ± 0,81 m/s² och för vänster hand vajer nära maskin 4,2 ± 1,8 m/s² och för vänster hand vajer närmast rör 3,2 ± 1,6 m/s². Uppmätt vibrationsnivå för dremmel AmPro AmPro med fräsboll 55mm vid fräsning av fodret på höger reglerhandtag var 4,7 ± 2,6 m/s².

Spridningen av vibrationsnivåer vid fräsning på handtag var 1,4 – 2,5 m/s² med ett geometriskt medelvärde på 1,8 m/s². Vibrationsnivåernas spridning med handgrepp på vajern var mellan 3,1 – 19 m/s² med ett geometriskt medelvärde på 6,4 m/s².

Den stora spridningen på vajern förklaras av tre samverkande faktorer: kedjegeometri relativt rör, rörinfästning och material/styvhet. Vatteneffekten kan inte bekräftas statistiskt i detta material men bör inte uteslutas.

Medicinsk service
Arbets- och miljömedicin Syd
223 81 LUND
Tel: 046-17 31 85
E-post: amm@skane.se
Internet:
http://sodrasjukvardsregionen.se/amm/