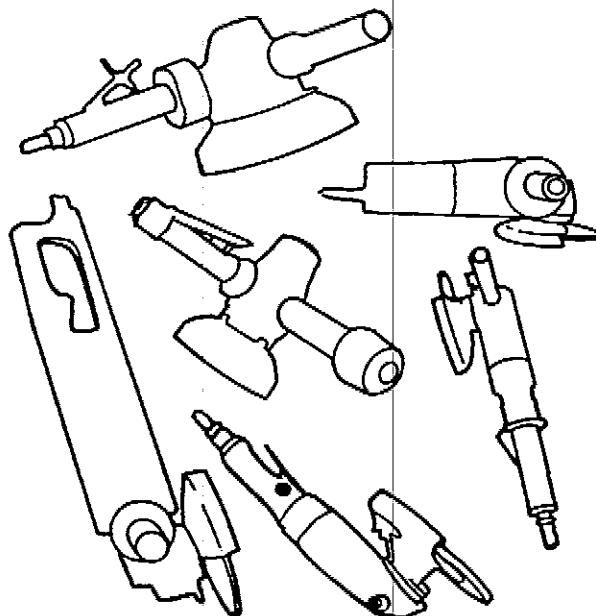


Handhållna slipmaskiner

JÄMFÖRANDE PROVNING AV
VIBRATIONS- OCH BULLERNIVÅER



*I undersökningen, som är genomförd vid Institutet för Verkstads-
teknisk Forskning, studerades vibrations- och bullernivåer i 38
luft- och eldrivna slipmaskiner.*

*Metoden för att mäta vibrationer bygger på principen "artifi-
ciell slipskiva" med fix obalans. Mätningarna av maskinernas
utstrålade ljudeffekt utfördes vid tomgångskörning. Både vertikal-
och vinkelslipmaskiner testades, de allra flesta med tvåhands-
grepp. Många maskiner provades både med standardhandtag och
med vibrationsisolerat handtag.*

*Vibrationsvärdena hos konventionella slipmaskiner visade of-
tast på små skillnader. Att välja bra slipmaterial och hålla maski-
nerna i god kondition får därför anses viktigare än att byta ma-
skin. Däremot visade sig de vibrationsisolerade maskinerna vara
markant bättre än de konventionella.*

MÄTOBJEKT OCH -METODER

I denna undersökning har vibrationsnivåerna i handtag på handhållna slipmaskiner mätts upp, liksom maskinens bullerutstrålning, ljudeffekten. Mätningarna av ljudeffekten är gjorda utifrån en standardiserad metod. Mätningarna av vibrationer

vilka utgör undersökningens tyngdpunkt, är gjorda efter ett standardförslag under bearbetning inom ISO.

Vibrationsmätningarna medger inte en s k P-märkning, utan är gjorda enligt ett något enklare förfarande – visserligen efter samma principer men

med sämre noggrannhet. Till detta måste hänsyn tas när tolkningar av mätresultaten görs och vid jämförelser med P-märkta maskiner.

Undersökningen avser luft- och eldrivna slipmaskiner för navredder med 22 mm i navdiameter och 115–180 mm i ytterdiameter. Både vertikal- och vinkelslipmaskiner är testade, de allra flesta med tvåhandsgrepp. Många är testade både med standardhandtag och med vibrationsisolerade handtag.

Mätmetoden för vibrationer är konstruerad för att ge rättvisa jämförelser mellan maskiner med testvärden som motsvarar normal användning. I testmetoden är därför slipskivans obalans, den vanligen dominerande vibrationskällan, specificerad till ett typiskt värde för varje skivstorlek. Vid bedömning av skaderisker ska dock mätvärdet endast användas som en grov uppskattning av vibrationsnivån vid verklig slipning, eftersom obalansen varierar mellan slipskivor och heller inte alltid är den vibrationskälla som dominerar.

Bullermätningarna avser slipmaskinens egen ljudutstrålning, maskinens ljudeffekt, vid rusvarvskörning. Det bör noga påpekas att denna jämförelse endast är relevant om slipningen sker i stumma material och med ljuddämpade slipskivor. Vanligtvis dominerar slipbullret av arbetsstyckets och slipskivans ljudutstrålning.

VIBRATIONSKLASSER

För att underlätta jämförelser mellan olika maskiner har Statens Provningsanstalt infört vibrationsklasser (tabell 1). Vibrationsklasserna baseras på den bedömning av skaderisker som återfinns i en bilaga till standarden SS-ISO 5349. De maximala dagliga

användningstider som rekommenderas innebär enligt denna statistik cirka 14 procent risk för vita fingrar efter tio års regelbunden användning.

Det är nödvändigt att påpeka att standarden inte ger några vibrationsgränser under vilka vibrations-skador inte kan uppträda.

JÄMFÖRELSE MELLAN OLIKA SLIPMASKINER

I tabell 2 kan maskinerna jämföras med avseende på vibrationer och buller. Nedan ges anvisningar kring tolkningarna av resultaten.

Vibrationer

- Vibrationsvärdena anges i hand-armvägd acceleration (m/s^2) och vibrationsklass. Klass enligt P-märkning innebär inte att maskinen är P-märkt, däremot att maskinens accelerationsnivå måste ligga i undre halvan av klassen för att erhålla klassiffran.
- Den angivna vibrationsnivån är det högsta funna handtagsvibrationen på maskinen. Några avvibrerade maskiner, markerade med asterisk, är inte uppmätta i den dominerande riktningen på reglagehandtaget. Därför är dämpningens effekt något överskattad på dessa maskiner.
- En skillnad mellan två maskiners mätresultat på upp till $1 m/s^2$ bör betraktas som liten, och skillnaden i kvalitet med avseende på vibrationer inte säkerställd.
- Nyckeln till vibrationsklasserna, tabell 1, ger endast en grov uppskattning om vilka skaderisker som föreligger. Känsligheter mellan olika individer varierar.

TABELL 1. Statens Provningsanstalts klassindelning av handhållna maskiner med avseende på vibrations-skador.

Vibrationsklass	Rekommenderad maximal exponeringstid per dag	Vibrationsnivå $a_{h,w}$ (acceleration) (m/s^2)	Förklaring
0	Hel arbetsdag	$\leq 2,5$	Risken att blodflödesstörningar av typen "vita fingrar" uppstår, bedöms vara mindre än 14 procent om rekommendationerna efterlevs. Detta förutsätter att den totala exponeringstiden för individen är högst tio år vid regelbunden användning. Om användningen fortgår under en längre tidsperiod, ökar risken. Efter 15 års daglig exponering bedöms risken vara högst 30 procent om rekommendationerna efterlevs.
1	4 timmar	2,6–3,5	
2	2 timmar	3,6–4,9	
3	1 timme	5,0–7,0	
4	1/2 timme	7,1–9,9	
5	15 minuter	10,0–14,0	
6	7,5 minuter	14,1–19,8	
7	<7,5 minuter	$\geq 19,9$	Den bedömning av skaderiskerna som ligger till grund för klassindelningen har gjorts med ledning av bilaga A i SS-ISO 5349.

- Värdena representerar maskiner i god kondition med "normalbra" slipskivor monterade. Skadade, märkbart skeva slipskivor kan lätt fördubbla vibrationsnivåerna. Likaså om maskinerna studerar i bearbetningspunkten.
- Vibrationsdämpare på maskiner kan försvåra handhavandet.

Buller

- Bullervärdena, ljudeffekten, är angivna i Bel (B) och är A-vägda. En skillnad på 0,6 B i ljudeffekt innebär 6 dB skillnad i ljudtryck.
- Skillnaden mellan olika maskiners ljudeffekt är dock vid slipning märkbar endast om arbetsstycket är stumt, ex av gjutjärn, och slipskivan är ljuddämpad.

SLUTSATSER

Jämförelser av vibrationsvärden mellan olika konventionella maskiner visar för det mesta på relativt

små skillnader. Maskinerna är uppbyggda på i princip samma sätt och kan därför inte bete sig så väldigt olika vid samma uppgift. Att välja bra slipmaterial och hålla maskinerna i god kondition torde vara ett bättre sätt att undvika vibrationsskador än att byta maskinfabrikat för en klass skull.

Däremot visar de maskiner som är vibrationsisolerade ibland markant bättre än de konventionella maskinerna. Rätt anpassad, är tekniken att vibrationsisolera med veka handtagsinfästningen alltså effektiv. I dag är det dock anpassningen till de enskilda maskinerna som brister i och med att dämparna inte från början är konstruerade för respektive maskin.

RAPPORTEN

38 slippmaskiner – Handöverförda vibrationer, IVF-skrift 90805 (180 sid) kan beställas hos Sveriges Mekanförbund, Box 5506, 114 85 Stockholm, tel 08-783 80 00. Pris: 200 kronor.

TABELL 2. Resultatsammanställning.

Elektriska vinkelslippmaskiner ϕ 115 mm och ϕ 125 mm

maskin	effekt (W)	$a_{h,w}$ (m/s ²) (klass enligt P-märkning)		avvibrering stöd/pådrag	L_{WA} (B)
		standard	avvibrerad		
Black&Decker P55-16	720	7.8 (4)	3.4* (2)	S40/-	–
Bosch GWS 9-125 CS	900	6.7 (4)	5.2 (3)	Wal/-	–
Elu EAG 200	720	10.9 (5)	4.0* (2)	S40/-	9.7
Elu EAG 206	900	11.6 (5)	3.9* (2)	S40/-	9.9
Fein MSf 642-S	800	4.8 (3)	2.9 (1)	S40/-	–
Flex ZL 1109 SE	1000	7.7 (4)	–	–	10.2
Metabo EW7115 S	710	7.7 (4)	5.2 (3)	Wst/-	9.6
Metabo EW7126 S	710	6.9 (4)	4.3 (3)	Wst/-	9.3

* Dämpningens effekt överskattad ca en klass

Elektriska vinkelslippmaskiner ϕ 180 mm

maskin	effekt (W)	$a_{h,w}$ (m/s ²) (klass enligt P-märkning)		avvibrering stöd/pådrag	L_{WA} (B)
		standard	avvibrerad		
Bosch GWS 20-180 S	2000	6.4 (4)	5.8 (3)	Wst/-	10.5
Elu EAG 201	1800	6.5 (4)	–	–	10.3
Fein MSfa 666d-BS	1800	5.7 (3)	5.4 (3)	S60/-	–
Flex ZL 1208 A	1600	4.3 (3)	5.1 (3)	S40/-	10.3
Manson M62/80	600	6.1 (4)	5.6 (3)	Wst/-	10.3
Manson M43/85	2300	6.3 (4)	6.2 (4)	Wst/-	10.5
Metabo W2080	2000	6.8 (4)	4.3 (3)	Wst/-	10.3

TABELL 2. forts \Rightarrow

TABELL 2. forts.

Pneumatiska slipmaskiner ϕ 115 mm och ϕ 125 mm

maskin	typ	effekt (W)	$a_{h,w}$ (m/s ²) (klass enligt P-märkning)		avvibrering		L_{WA} (B)
			standard	avvibrerad	stöd/pådrag		
Atlas Copco LSS53 S120	vert	1600	4.8 (3)	–	–	–	9.4
Atlas Copco LSV26 S120	vink	500	–	3.9 (2)	AC/-	–	9.4
Atlas Copco LSV36 ST12	vink	700	–	4.3 (3)	AC/-	–	9.8
Bahco (Nike) SK1-120B	vert	1200	5.8 (3)	1.7 (0)	Wbu/Wbu	–	9.9
Bahco (Nike) SV-120	vink	700	7.9 (4)	4.3 (3)	S40/-	–	9.8
Desoutter 480	vink	700	5.0 (3)	2.1*	(0)	S40/-	–
Ingersoll-Rand AG230	vink	750	5.2 (3)	4.8 (3)	Wal/-	–	9.2
Ingersoll-Rand AG230**	vink	750	6.2 (3)	–	–	–	9.2
Nitto Kohki MAG-40**	vink	550	2.7 (1)	–	–	–	9.7
Uryu UAG-50	vink	700	8.5 (4)	3.9 (2)	Wal/-	–	–
Yokota G50-EF	vink	600	7.3 (4)	4.3 (3)	S40/-	–	9.5

* Dämpningens effekt överskattad ca en klass. ** Maskinen uppmätt med enhandsgrepp.

Pneumatiska slipmaskiner ϕ 180 mm

maskin	typ	effekt (W)	$a_{h,w}$ (m/s ²) (klass enligt P-märkning)		avvibrering		L_{WA} (B)
			standard	avvibrerad	stöd/pådrag		
Atlas Copco LSS53 S085	vert	1400	5.6 (3)	–	–	–	9.1
Atlas Copco LSS56 S085-18	vert	1700	6.7 (4)	–	–	–	9.2
Atlas Copco LSS64 S085	vert	2600	5.9 (3)	3.7 (2)	Wal/-	–	9.6
Atlas Copco LSS66 S085-18	vert	2600	5.2 (3)	–	–	–	9.1
Bahco (Nike) SK1-85B	vert	1200	6.6 (4)	3.7 (2)	Wbu/Wbu	–	9.1
Bahco (Nike) SK2-72	vert	1700	5.2 (3)	3.8 (2)	Wal/Wbu	–	9.6
Bosch 0607 355 100	vert	2500	5.1 (3)	1.1 (0)	Wal/Wbu	–	9.5
Ingersoll-Rand 88V	vert	1600	8.9 (5)	5.2 (3)	Wal/Wbu	–	9.3
Nitto Kohki M-70S	vert	1000	5.5 (3)	–	–	–	9.5
Nitto Kohki MAG-70	vink	1000	5.5 (3)	2.0 (0)	S40/-	–	10.0
Nitto Kohki MAS-70	vink	650	5.4 (3)	–	–	–	10.3
Uryu UAG-50	vink	1500	7.0 (4)	5.4 (3)	Wst/-	–	10.0
Yokota G70-EF	vink	1100	6.5 (4)	–	–	–	9.7

Förkortningar

vert = vertikalslipmaskin; vink = vinkelslipmaskin; Wal = Westbackhandtag, aluminiumkärna
Wst = Westbackhandtag, stålkärna; Wbu = Westbackbussning; S40 = Sungrip 40 stödhandtag
S60 = Sungrip 60 stödhandtag

1448

För innehållet i sammanfattningen svarar
Niklas Fröjd och Mats Zackrisson

Institutet för Verkstadsteknisk Forskning, IVF, Mölndalsvägen 85, 412 85 Göteborg, tel 031-83 86 00.

Pnr 81-0954 Vibrationer (33) Maj 1991

Arbetsmiljöfonden

BESÖKSADRESS Olof Palmes Gata 31 PLAN 3
POSTADRESS Box 1122 111 81 STOCKHOLM
TELEFON 08-796 47 00 TELEFAX 08-791 85 90