

# Kvikksølvopptak på tannklinikker

## En oversikt og en rapport fra forholdene i Hordaland

**Asbjørn Jokstad  
Nils Wandel**

Tannhelsepersonell utsettes for ulike former av kvikksølveksponering i arbeidsmiljøet. Kvikksølv i urin gir indikasjon på grad av eksponering. Rutinekontroll av kvikksølv i urin av offentlig tilsatt tannhelsepersonell i Hordaland viser lave verdier. 93% av tannhelsepersonalet hadde verdier under 100 nmol/l som anslås som normalområdet for ikke yrkeseksponerte. Høyeste målte verdi var 201 nmol/l. Den metoden som ble brukt ved urinanalysen, kan ha resultert i lave verdier. Tannhelsepersonell kan få utført urinanalyser for å kontrollere at eksponeringen ikke medfører helserisiko.

Tannhelsepersonell utsettes for kvikksølv av ulike former i sitt daglige arbeid. Kvikksølv har en viss flyktighet allerede ved romtemperatur og den øker sterkt med høyere temperatur. Absorpsjon av kvikksølv i dampform er høyt (80–100%) på grunn av rask diffusjon gjennom alveolærmembranen (1). Viktigste årsak for økt eksponering er dårlig kvikksølvhygiene og uhell f.eks. ved dosering i amalgamatorer. Andre potensielle kilder er lekkasje fra mekaniske amalgamatorer og kapsler og sterilisering av kontaminerte instrumenter. Ved mangelfull vakuumsug eller manglende vannavkjøling ved revisjon av gamle fyllinger kan også lokal kvikksølv damp registreres. Hudkontakt med nyrtritureret amalgam bør unngås. I tillegg til opptak fra innånding og eventuell hudkontakt kan kvikksølv absorberes i mage/tarm ved at forurensede fingre overfører finfordelt uorganisk kvikksølv til mat eller sigaretter. Også neglebiting og med forurensede fingre kan være kilde for kvikksølvopptak (2–5). Tannhelsepersonell har i tillegg samme inntak av organiske og uorganiske kvikksølvforbindelser som andre via mat, drikke og luft.

Uorganisk kvikksølv utskilles for en stor del i urinen (6). Kvikksølvbelastning kan evalueres på gruppebasis ved å male konsentrasjonen av uorganisk kvikksølv i urin (7). Analyser av hår og negler er også blitt brukt som indikasjon på yrkesmessig kvikksølveksponering. Det er fordeler og ulemper ved de ulike teknikkene. Urinanalyse benyt-

tes rutinemessig pga en relativt enkel innsamling og behandling av prøvene samt en relativt ukomplisert analysemetode (8). Kvikksølv i urin gir indikasjon på opptak over lengre tid. Utskilt mengde korrelerer med absorbert mengde, forutsatt normal nyrefunksjon (9). Yrkeshygienisk institutt har satt retningslinjer for vurdering av forskjellige eksponeringer (Tabell 1). Kvikksølvinnholdet i urin for normalbefolkningen ligger vanligvis under 100 nmol/l (20 µg/l) (10). Nittifem prosent av befolkningen i Norge har verdier under 100 nmol/l (11–12).

Tidligere undersøkelser av tannhelsepersonell har vist enkeltverdier som kan tyde på forhøyet kvikksølveksponering i arbeidsmiljøet. Frekvensen av forhøyde verdier varierer imidlertid i de ulike undersøkelsene (Tabell 2).

Kvikksølveksponeringen er alltid tilstede på et tannlegekontor. Et overordnet mål må være å redusere eksponeringen på tannlegekontoret så mye som mulig. Ansatte i Folketannrøkta i Hordaland har i flere år blitt kontrollert for å fastslå graden av eksponering av kvikksølv damp (upubl data fra Yrkeshygienisk institutt og 13). Ved innføring av fylkeskommunal tannpleie i 1985 ønsket fylkeskommunen en vurdering av eksponeringen ved de tidligere kommunale skoletannklinikker i Bergen.

De undersøkte personer danner en referansegruppe for videre vurdering av kvikksølvopptak på tannklinikker i Norge.

## Materiale og metode

Urinprøver fra 214 personer ble undersøkt. Dette tilsvarer 47% av alle ansatte i Den offentlige tannhelsetjenesten i Hordaland. Hver enkelt klinikk ble tilsendt et spørreskjema, et veiledningsskjema og 25 ml proveglass i plast. For å få en standardisert prøvetaking ble det bedt om «morgenurin». Spørreskjema og prøvene ble returnert pr post til Oslo. Urinprøvene ble analysert med flammelos atomabsorpsjonsteknikk (14).

Kreatinininnhold i urin ble målt (Jaffes metode) for å korrigere for mulige tilfeldige konsentrasjonsvariasjoner ved de urinprøver som hadde kvikksølvverdier over 100 nmol/l (15).

## Resultat

Urinprøver fra 176 kvinner og 38 menn ble analysert. Verdiene av kvikksølvmalingerne viste stor spredning, fra 2 nmol/l til 201 nmol/l. Materialet hadde en tydelig skjev fordeling (log-normal fordeling) som fremgår av Fig 1.

Resultatet viser ikke noen tydelige kjønnsforskjeller. En svak aldersvariasjon kan imidlertid registreres (Tabell 3).

## Diskusjon

Kvikksølvutskillelsen i urin varierer i løpet av et døgn med den høyeste utskillelsen om morgenen og den laveste om ettermiddagen (16,17). Ved rutinekontroll er det ikke praktisk gjennomførbart å benytte døgnurinprøver. Undersøkelser viser at en heller kan benytte øyeblikksprøver korrigert for egenvekt eller kreatinininnhold (18). «Morgenurin» gir en relativ god indikasjon på døgnutskillelsen (19-20).

## Kvikksølv i urin

**Tabell 1.** Vurderinger av U-Hg-verdiene som Yrkeshygienisk institutt benytter ved rutinekontroller

Verdier nmol/l	Vurdering av eksponering	Aksjon
Gruppe I < 100	Ingen yrkesmessig eksponering Lett opptak kan foreligge	
Gruppe II 100-200	Yrkesmessig eksponering med lett økt opptak Yrkeshygienisk akseptabelt	Arlig prøve anbefales
Gruppe III 200-500	Tydelig økt opptak Ikke utelukke risiko for eventuelle fosterskader Gir grunn til yrkeshygieniske og vernetekniske tiltak	Gjennomfør tiltak for reduksjon av eksponering. Sjekk med nye prøver
Gruppe IV > 500	Ikke yrkeshygienisk akseptabelt Medisinsk vurdering bør foretas for tilbakegang til arbeid. Medfører direkte helserisiko ved lenger tids eksponering	Person bør tas ut av arbeid. Prøver for tilbakegang til arbeid

Prøvene tar ikke hensyn til kreatininmengden i urinprøvene. Forutsetter imidlertid at kreatinininnholdet ligger mellom 5 og 25 nmol/l.

Tids- og temperatur-aspekter ved innsamling, lagring og postforsendelse er ukontrollerte faktorer. Man må forvente at noe kvikksølv vil fordampe og/eller danne umalbare komplekser i

urin (21). Bakteriell kontaminasjon (22), diffusjon gjennom lagringsmediet eller adhesjon til oppsamlingsglasset kan også påvirke analyseresultat av kvikksølvmengde (23). Det er

## Kvikksølv i urin

**Tabell 2.** Tidligere malinger på tannhelsepersonell

Forfattere*	År	Ant. prøver (kategor)	%	%	%	%	Gj.sn. nmol/l	Variasjon nmol/l
			< 100 nmol/l	100-200 nmol/l	200-500 nmol/l	> 500 nmol/l		
Buchwald	1966	8tnl					800 300	310-1850 50- 950
		5tnl						
	1968	21tnl	57	28	5	10		
		24Ass	46	29	8	17		
ADA	1970	78tnl				4		0-1150
		68Ass				11		0-1800
Gebhard Schneider	1971	76tnl	82	13	5	0	76	25- 330
		75tnl	74				120	10- 550
		25tnl	80				100	10- 300
		74Ass	60				185	10-1500
		74Ass	88				85	10- 450
Blum	1978	89Tec	89				90	10-1150
		241tnl	96	0				0- 250
Naleway	75-83	255Ass	89	2				
		4272 tnl	81	12	6	1	70	0-2800

\*De referanser som bare forekommer i denne oversikten, er ikke inkludert i litteraturlisten

### Kvikksølv i urin

**Tabell 3.** Gjennomsnittsverdier av målte verdier fordelt på alder og kjønn

	Antall	Født før 1940 nmol/l	Født etter 1940 nmol/l	Gjennomsnitt nmol/l	Median nmol/l
Menn	38	23	57	44	30
Kvinner	176	32	39	37	27
Totalt	214	30	42	38	27

**Tabell 4.** Verdier fra Hordaland 1985 (denne undersøkelsen) samt tidligere utførte målinger av kvikksølvinnholdet i urinprøver (U-Hg) fra ansatte ved offentlige tannlegeklinikker i Norge

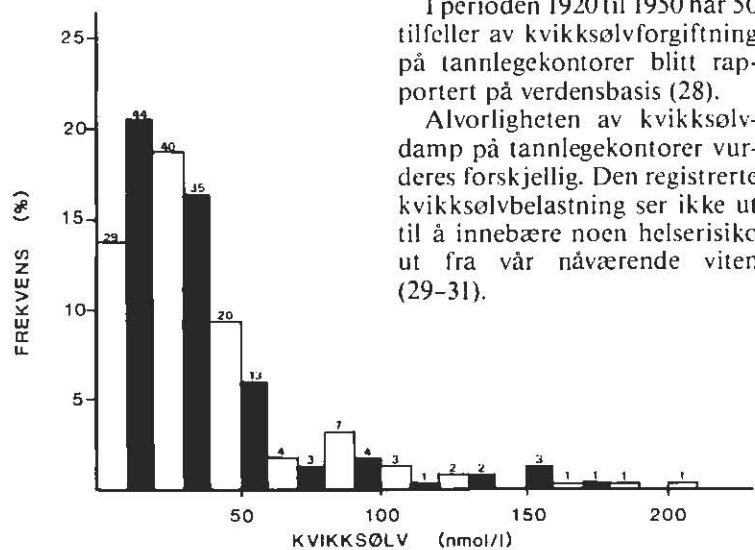
Distrikt	År	Antall prøver	Gjennomsnitt nmol/l	Andel (%) < 100 nmol/l	Max verdi nmol/l	Antall klinikk
Nord-Hordaland	1979	14	50	12/14 (85%)		
	1980	22	45	21/22 (95%)		
	1981	19	30	18/19 (95%)		
Oppland	1981	59	38	51/59 (86%)	190	18/21
Møre og Romsdal	1981	58	40	48/58 (83%)	200	22/36
	1981	37	40	34/37 (92%)	160	14/36
Hele landet	1982	239		216/239 (90%)	365	
Hordaland	1985	214	38	199/214 (93%)	201	

mulig disse faktorer har innvirket på resultatene. De observerte verdiene kan derfor anslås som lave. I den amerikanske undersøkelsen ble urinprøvene innsamlet på et landsmøte og behandlet etter bestemte prosedyrer. En undersøkelse med bedre kontroll av rutinene ved datainnsamlingen kan gi indikasjon på eventuelle feilverdier.

Konsentrasjonen av kvikksølv damp på tannlegeklinikker synker ved god ventilasjon (24). De fleste prøver og analyser ble utført om sommeren. Man kan anta at klinikkene regelmessig ble utluftet. Det er derfor mulig at kvikksølvopptaket utviser sesongvariasjoner med lavest opptak under sommermånedene.

De registrerte verdier tyder på at eksponeringen var lav, og på samme nivå som ved tidligere utførte målinger av urin-Hg hos offentlig tannhelsepersonell i Norge (12,25,26). Alle undersø-

kelsene viser imidlertid at enkelte fortsatt har forhøyde verdier (Tabell 4). Det spørreskjemaet som de fleste retur-



**Fig 1.** Fordeling av kvikksølvkonsentrasjonen i 214 urinprøver fra personell i Den offentlige tannhelsetjenesten i Hordaland sommeren 1985. Tallene over hver stolpe angir antall prøver.

nerte sammen med urinprøvene, viste seg å være uegnet til å vurdere de ulike årsaker til eksponering, spesielt ved de større klinikker. Årsakene vil bli forsøkt klarlagt i en undersøkelse hvor kvikksølv målinger kan korreleres med daglige amalgamrutiner og/eller aktiviteter.

I forhold til tilsvarende undersøkelser i USA (3) kan det fastslås at verdiene er lave. Kvikksølvhygiene ved de tidligere skoletannklinikker innen Den offentlige tannhelsetjenesten i Hordaland er meget god. Man kan imidlertid spørre om gruppen er representativ for alt norsk tannhelsepersonell. Arbeidsmiljøet på de offentlige tannklinikker er underlagt tilsyn av sonetillitsmenn og verneombud. Samme forhold eksisterer i Sverige, noe som kan være forklaringen til at målte konsentrasjoner av kvikksølv i dampform oftest er høyere i private klinikker enn i de offentlige (27). I Hordaland ble det i tillegg gjort kvikksølv målinger i 1979, 1980 og 1981. Dette kan ha økt bevisstheten av korrekt kvikksølvhygiene på klinikkene.

I perioden 1920 til 1950 har 50 tilfeller av kvikksølvforgiftning på tannlegekontorer blitt rapportert på verdensbasis (28).

Alvorligheten av kvikksølv damp på tannlegekontorer vurderes forskjellig. Den registrerte kvikksølvbelastning ser ikke ut til å innebære noen helserisiko ut fra vår nåværende viten (29-31).

## Kvikksølvtest under landsmøtet

Ved årets landsmøte i NTF vil alle deltakere få tilbud om måling av kvikksølv i urin. Hver enkelt vil dermed få anledning til å kontrollere sin kvikksølvbelastning av norske tannleger og forhåpentligvis forebygge unødige helseskader ønsker vi at flest mulig vil delta i undersøkelsen.

### Referanser

2. Jones DW, Sutow EJ, Milne EL. Survey of mercury vapour in dental offices in Atlantic Canada. J Can Dent Assoc 1983; 6: 378-94.
3. Naleway C, Sakaguchi R, Mitchell E, Muller T. Urinary mercury levels in US dentists 1975-1983. Review of health assessment program. J Am Dent Assoc 1985; 11: 37-42.
4. Wirz J, Valent I. Quecksilberdämpfe in der Zahnarztpraxis. Schw Mschr Zahnmed 1985; 95: 261-80.
5. Rao GS, Hefferen JJ. Toxicity of mercury. In: Smith DC, Williams DF. eds. Biocompatibility of dental materials. Boca Raton Fla: CRC Press, 1982; 3: 19-40.
7. Hefferen JJ. Mercury surveys of the dental office: equipment, methodology and philosophy. J Am Dent Assoc 1974; 89: 902-4.
11. Lie A, Gundersen N, Korsgaard KJ. Mercury in urine-Sex age and geographic differences in a reference population. Scand J Work Envir Health 1982; 8: 129-33.
13. Levy F, Selstad J, Wandel N. Kontroll av kvikksølvopptak ved tannklinikker. Yrkeshygienisk Inst Publikasjon HD 890/83, Oslo: 1983.
21. Berlin M. Mercury. In: Friberg L, Nordberg F, Vouk V. eds. Handbook on the toxicology of metals. Amsterdam: Elsevier, 1979: 503-30.
23. Lindstedt G, Skerfving S. Methods of analysis. In: Friberg L, Vostal J. eds. Mercury in the environment. Cleveland: CRC Press, 1972: 3-14.
24. Battistone G, Hefferen J, Miller R. Mercury: Its relation to dentist health and dental practice characteristics. J Am Dent Assoc 1976; 92: 1182-8.
26. Gundersen N, Lie A. Kvikksølv-eksponering ved tannlegekontorer. En epidemiologisk tverrsnittundersøkelse. Nor Tannlegeforen tid 1981; 91: 219-26.
27. Nilsson B, Nilsson B. Mercury in dental practice. Swed Dent J 1986; 10: 1-14.
28. Bauer J. Action of mercury in dental exposures to mercury. Oper Dent 1985; 10: 104-13.
29. Skerfving S, Vostal J. Symptoms and signs of intoxication In: Friberg L, Vostal J. eds. Mercury in the environment. Cleveland: CRC Press, 1972.
31. Skerfving S, Berlin M. Nordiska expertgruppen för gränsevärdesdokumentation. Organisk kvikksølv. Stockholm: Arbeta och hälsa: 20, 1985: 1-80.

Komplett referanseliste kan fås ved henvendelse til førsteforfatter.

Adresser: Asbjørn Jokstad, Odontologisk institutt for anatomi, Postboks 1052 Blindern, 0316 Oslo  
3. Nils Wandel, Yrkeshygienisk institutt, Gydas vei 8, 0363 Oslo 3.

## Årets store komposit nyhet!

# KERR HERCULITE

Lysherdende posterior komposit i 4 farger og stor røntgenkontrast



Herculite lysherdende materialer er tilgjengelige i to typer forpakninger: sprøyter og ampuller. Herculite tilbyr et valg av materiale som tilfredstiller dine krav, både til teknikk og plassering i munnen. Begge typer av Herculite har følgende egenskaper:

- Binder seg til tannvev
- Bevaring av tannstruktur
- Estetikk
- Mange farger
- Røntgenkontrast
- Kliniker kontroll ved lysherding
- Lett å presse ut av beholder

For kvalitets restaureringer anbefales Kerr Bondelite lysaktiverende dentin/emalje adhesiv, såvel som Kerr Luster Paste (pølerpasta). Detaljert informasjon er tilgjengelig ved forespørsel.

Jacobsen dental as



OSLO  
Haraldrudvn. 7  
Boks 267 Økern  
Oslo 5  
Tlf. (02) 64 26 42

BERGEN  
Fjøsangervn. 86  
5000 Bergen  
Tlf. (05) 29 13 28