

Tannslitasje ved eksponering for olivinstøv

Dette prosjektet ble gjennomført på initiativ fra Arbeidstilsynet. Prosjektet er finansiert av NHO`s Arbeidsmiljøfond, A/S Olivin og NFR-prosjektet "Helse, miljø og sikkerhet i bergindustrien" (som er en del av NORMIN`s bransjeutviklingsprogram for bergindustrien, og gjennomføres ved SINTEF Bygg- og miljøteknikk, avd. Bergteknikk). NHO-finansieringen har i sin helhet vært knyttet opp mot tannhelsedelen av prosjektet og undersøkelse av de ansatte ved A/S Olivin, mens A/S Olivin/NORMIN har finansiert SINTEF`s arbeid for fremskaffelse av relevante eksponeringsdata.

Ansvarlige for prosjektet:

Gregor R. Løvlie, Stipendiat/Stud. odont, Odontologisk Fakultet, UiO*

Frithjof Ramm von der Fehr, Professor/dr. odont, Odontologisk Fakultet, UiO (veileder)

Medarbeidere:

Asbjørn Jokstad¹, 1.amanuensis/dr. odont, Odontologisk Fakultet, UiO

Jakob Leirskar², 1.amanuensis/dr. odont, Odontologisk Fakultet, UiO

Referansegruppe:

Andreas Breiteig, Verneleder, A/S Olivin

Vemund Digernes, Dr. med/Fagsjef arbeidsmedisin, PIL

Bjørn Erikson, Yrkeshygieniker, LO

Ole Tormod Fure, Manager, SIMS

Tom Myran, Professor/dr. ing, SINTEF

Ebba Wergeland, Dr. med/rådgiver, Direktoratet for arbeidstilsynet

¹Statistisk analyse. Rangert tannslitasje.

*Tif nr 22 85 22 06 / 22 85 22 13

²Rangert tannslitasje.

Thisen takk for all hjelp!
Gregor R. Løvlie

SAMMENDRAG

191 av totalt 224 ansatte (85%) ved A/S Olivin ble undersøkt for tannslitasje. Det ble tatt avtrykk til gipsmodeller av over/underkjeve, kliniske fotografier, samt utført en enkel klinisk undersøkelse. Et på forhånd utdelt spørreskjema ble gjennomgått ved undersøkelsen. Graderingen av tannslitasje ble utført av tre tannleger og en studentstipendiat. Modeller og fargefotos ble rangert kontinuerlig etter graden av slitasje. Ti personer ble ekskludert fra undersøkelsen hovedsakelig grunnet så store restaureringer, at vurdering av tannslitasje var uhensiktsmessig. En kontinuerlig slitasjerangering ble laget, fra mest slitt som høyeste, til minst slitt med lavest tallverdi (181 – 1). Arbeidsforholdets lengde (år) for den ansatte ved de enkelte avdelinger multiplisert med de aktuelle støvbelastninger ga akkumulert støvdose. Det ble funnet statistisk signifikante forskjeller i tannslitasje relatert til grad av eksponering og alder. En grov sammenligning med observasjoner gjort i Jönköping 1988, (svensk normalbefolkning) ble foretatt og det ble funnet yngre individer med tannslitasje blant olivinarbeiderne enn i det svenske materialet. Det konkluderes med at tannslitasje hos olivinarbeiderne kan relateres til olivinstøveksposering.

INTRODUKSJON

Enkelte studier i Skandinavia og andre land har sannsynliggjort at det er en sammenheng mellom eksponering for støv og tannslitasje. Det dreier seg om steinstøv (fra ulike bergarter og mineraler) som forekommer på en rekke arbeidsplasser, blant annet gruver og brudd (1 – 5). Mekanismen synes å være at støv som kommer inn i munnhulen virker som en "slipepasta" hver gang tennene kommer i kontakt.

Utgangspunktet for denne undersøkelsen var en henvendelse til Det Odontologiske Fakultet fra Arbeidstilsynet i januar 1998 om behovet for forskning om risiko for tannslitasje ved eksponering for mineralstøv. En tannlege hadde sendt melding til Arbeidstilsynet om at ansatte ved A/S Olivin på Åheim (vedlegg 1), fikk omfattende tannslitasjeskader i større grad enn

andre. Han relaterte dette til eksponering for olivinstøv. Arbeidstilsynet innkalte derfor til et møte i juni 1998. Tilstede var representanter fra Landsorganisasjonen i Norge, Prosessindustriens Landsforening, Smelteverkindustriens Miljøsekretariat, samt Odontologisk Fakultet, UiO. Det ble slått fast at det forelå liten kunnskap om tannslitasje som arbeidsmiljørisiko. Odontologisk Fakultet, Avdeling for Kariologi etablerte et prosjekt som med støtte fra NHO's Arbeidsmiljøfond gjorde det mulig å gjennomføre en undersøkelse av ansatte ved A/S Olivin på Åheim. Prosjektet startet januar 1999.

Da det generelt foreligger få undersøkelser på yrkesbetinget tannslitasje, ble vi i utgangspunktet oppfordret til å ta for oss flere bedrifter som kunne være interessante. Av ressursmessige og tidsmessige årsaker valgte man å satse på én bedrift hvor problemet var blitt aktualisert. Undersøkelser ved flere lignende bedrifter synes imidlertid naturlig, dels fordi det nå er bygget opp en viss ekspertise på dette fagfeltet og dels fordi det er grunn til å regne med at slike problemer kan foreligge ved andre bedrifter. På bakgrunn av en generelt bedre tannhelse i befolkningen vil slike fenomener antagelig bli satt mer i fokus i fremtiden, fordi arbeidstakere ikke vil akseptere slike skader på tannsettet.

Siden begynnelsen av 80-tallet har bedriften i samarbeid med SINTEF Bygg og miljøteknikk, avd. Bergteknikk foretatt omfattende støvmålinger både på person- og avdelingsnivå. På bakgrunn av disse tallene ble det mulig å få frem kvantitative støvdata for de enkelte avdelinger som kunne sammenholdes med den enkelte arbeidstakers grad av tannslitasje.

MATERIALE & METODE

Tallet på ansatte ved A/S Olivin varierer lite, med 224 ansatte per 1. januar 1999. Samtlige ansatte mottok et brev med informasjon om prosjektet, og med tilbud om å delta. Totalt møtte 191 personer (85%). Av disse var 18 kvinner og 173 menn.

Tabell 1: Avdelingsvis fordeling av deltagerne (per 1.1.99).

AVDELING:	ANTALL:	Andel av totalt antall i undersøkelsen(%):
Anleggsmaskinverkstedet	12	6,3
Bruddet	20	10,5
Bygg og anlegg	11	5,8
Elektroverkstedet	5	2,6
Forskning og utvikling	10	5,2
Ildfast/steinfabrikken	21	11,0
Innkjøp/lager	4	2,1
Kai	14	7,3
Kontor/administrasjon	20	10,5
Maskinverkstedet	5	2,6
Mekanisk produksjon	30	15,7
Rengjøringsassistenter	5	2,6
Sandanlegg	16	8,4
Sveiseverkstedet	18	9,4
TOTALT	191	100,0

Alle deltagerne ble i perioden 1—18 februar 1999 undersøkt av studentstipendiat Gregor R. Løvlie, på en nærliggende tannklinikk. Undersøkelsen tok ca ½ time per person. Det ble tatt avtrykk av over/underkjeve for fremstilling av gipsmodeller. Fargefotografier på *Kodak Portra 160 NC* fargefilm ble tatt med et *Pentax M. D. IMAGE II* kamera med en *Pentax GA Makro 2,8/100* linse.

Det ble tatt tre fotografier av hver pasient, et forfra med åpen munn, samt et av hver av kjevene, ved hjelp av speil. Dette ble gjort for at man skulle få oversikt over tyggeflatene.

Fotografi av mann, 63 år, høyekspnert.



Fotografi av mann, 35 år, høyekspnert.



Et på forhånd distribuert spørreskjema ble gjennomgått og eventuelle spørsmål/misforståelser avklart (vedlegg 2).

Av 191 personer hadde fire helproteser i begge kjever (helsett), og disse ble ekskludert fra analyse av tannslitasje. Én av deltagerne med økt slitasje oppga frekvent oppkast som meget sannsynlig årsak. Denne type slitasje, kalt erosjon, er meget karakteristisk. Vedkommende ble derfor ekskludert. Ytterligere fem personer hadde så store restaureringer av tennene at det var uhensiktsmessig å vurdere slitasje. Også disse ble ekskludert fra tannslitasjeanalysen (vedlegg 3). Disse oppga imidlertid slitasje som hovedårsak til restaureringen. To av disse har også fått utbetalt erstatning fra bedriftens forsikringselskap (yrkesskadeforsikring hos Gjensidige Forsikring). Erstatningen dekket tannlegeutgifter disse to har hatt som følge av nedslitte tenner.

Alt i alt ble derfor 181 personer benyttet som grunnlag for den videre analyse.

I tillegg kan det nevnes at tre personer hadde helprotese i én av kjevene, men disse ble ikke ekskludert.

Klassifisering av tannslitasje

Tre vitenskapelig ansatte ved det Odontologiske Fakultet, UiO, samt en studentstipendiat i siste studieår foretok uavhengig av hverandre en rangering av materialet etter graden av slitasje. Grunnlaget for rangeringen var gipsmodeller og fotografier. Vurderingen av slitasje ble basert på de inntrykk man fikk av den enkeltes tannsubstans. De undersøkte ble rangert fra mest til minst slitasje, med relative tallverdier fra 181 (mest slitt) til 1 (minst slitt). Tannsett med sammenlignbar slitasje ble plassert på samme nivå. For å teste overensstemmelsen mellom de som vurderte tannslitasje ble det foretatt en ikke-parametrisk korrelasjonstest (*Spearman*).

Spearman's rho var på mellom 0,874 og 0,844, hvilket indikerer relativt god overensstemmelse. Deretter ble det tatt et gjennomsnitt av resultatene til hver av de fire. Dette ble grunnlaget for den endelige slitasje-rangeringen. Det ble

også kontrollert at de fire individuelle rangeringene hver for seg gav de samme resultatene som gjennomsnittet. Slitasjen ble også klassifisert etter en fire-graders slitasjeskala. Dette gjør at eventuelle sammenligninger med et annet materiale (f. eks annen bedrift) lettere kan gjennomføres i fremtiden.

Tabell 2: 4-graders slitasjeskala:

Grad 0	Ingen eller ubetydelig slitasje av emalje
Grad 1	Tydlig slitasje av emalje eller slitasje gjennom emaljen til dentin* enkelte steder
Grad 2	Slitasje av dentin opp til en tredel av kronens høyde
Grad 3	Slitasje av dentin mer enn en tredel av kronens høyde

*Dentin=Tannben

Beregning av eksponering:

Siden 1981 er det rutinemessig foretatt støvmålinger ved A/S Olivin som en del av bedriftens internkontrollprogram for helse, miljø og sikkerhet. Ved avdelinger hvor man erfaringsmessig finner de høyeste måleverdiene, blir målinger foretatt oftere enn ved avdelinger med generelt lavere støveksponeering. Det er foretatt både stasjonære og personlige målinger ved bedriften.

Hovedtendensen har vært at mengden støv har minket over tid, særlig ved de avdelingene hvor man tidligere hadde mye støv. Allikevel lot det seg gjøre å anslå gjennomsnittstall for belastning for den enkelte avdeling. Disse er forholdstall på grunnlag av den administrative norm for olivin, som for totalstøv er satt til 10 mg/m³ luft (6). Professor Tom Myran fra SINTEF Bygg og miljøteknikk, avd. Bergteknikk, fremskaffet de aktuelle eksponeringsdata (vedlegg 4).

For å beregne den enkeltes kumulative eksponering, ble de relative støvtallene multiplisert med det antall år personen hadde arbeidet ved den

enkelte avdeling. For dem som hadde arbeidet ved flere avdelinger ble indekstallene summert. Personmaterialet ble delt i tre, hvor de 59 med lavest eksponering ble plassert i laveksponert gruppe, mens 57 med høyest eksponering ble plassert i høyeksponert gruppe. 59 personer som dannet mellomgruppen ble ekskludert fra den statistiske analysen. Opprinnelig ble de 61 med lavest og høyest Ei valgt ut, men to i laveksponeringsgruppen og fire i høyeksponeringsgruppen var blant dem som ikke kunne vurderes med hensyn til tannslitasje. Selve den statistiske analysen er basert på sammenligning av de laveksponerte med de høyeksponerte deltagerne, men mellomgruppen er gjort rede for i tabeller og figurer.

Tabell 3: Antall deltagere fordelt i alders- og eksponeringsgrupper (N=191).

	Laveksponerte	Mellomgruppen	Høyeksponerte
Aldersgruppe 1	39	24	12
Aldersgruppe 2	18	34	30
Aldersgruppe 3	5	10	19

Tabell 4: Gjennomsnittsalder med standardavvik for eksponeringsgruppene (N=191).

	Laveksponerte		Mellomgruppen		Høyeksponerte	
	Gj.snitt	St.avvik	Gj. Snitt	St.avvik	Gj.snitt	St.avvik
Aldersgruppe 1:	26,8 år	±4,9 år	30,7 år	±3,7 år	33,3 år	±1,1 år
Aldersgruppe 2:	42,6 år	±4,8 år	40,8 år	±4,8 år	42,3 år	±4,5 år
Aldersgruppe 3:	56,2 år	±4,8 år	59,9 år	±5,3 år	58,2 år	±5,1 år

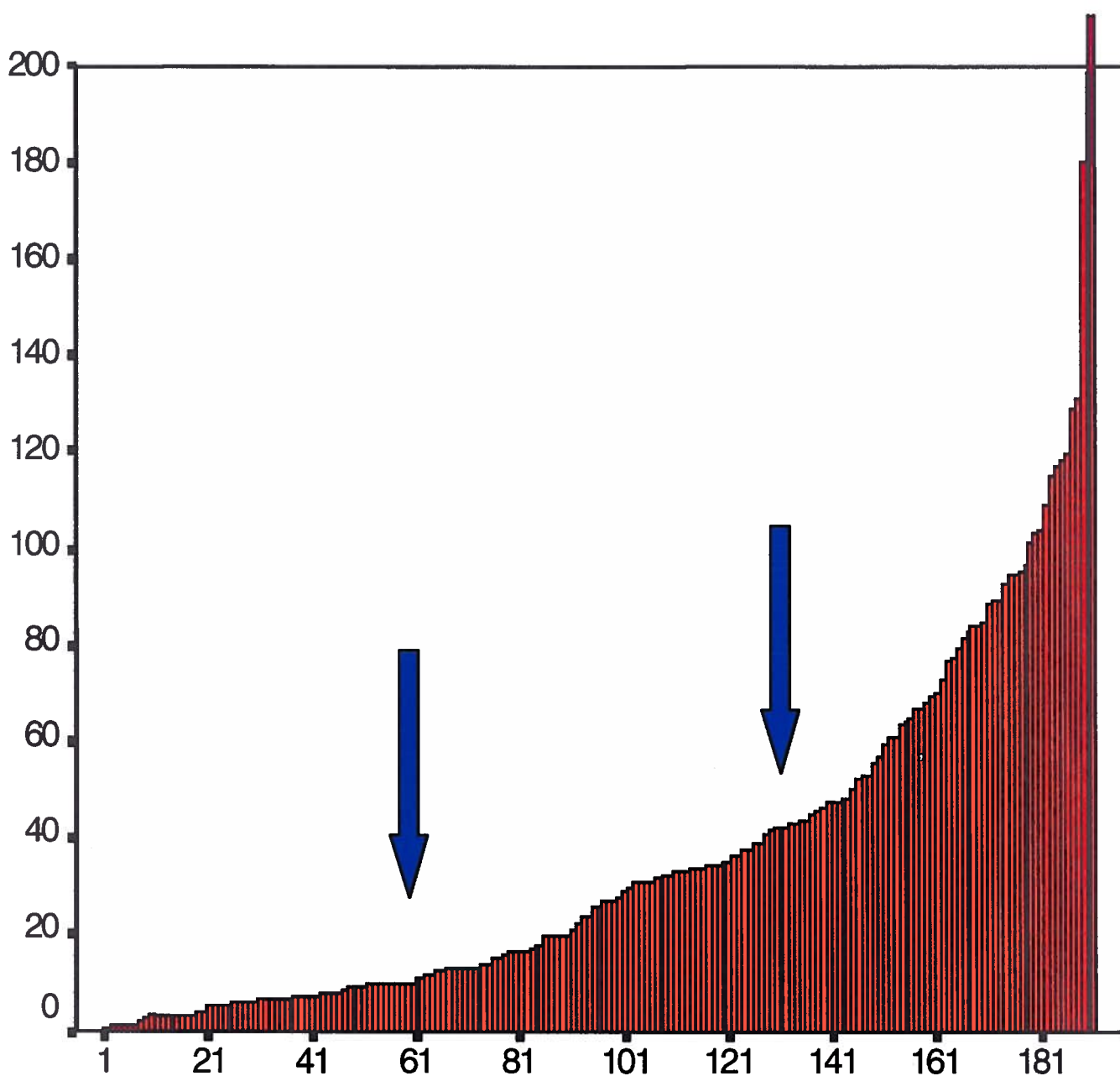
Tabell 5: Gjennomsnittlig total ansettelsestid med standardavvik for eksponeringsgruppene (N=191).

	Laveksponte		Mellomgruppen		Høyeksponte	
	Gj.snitt	St.avvik	Gj.snitt	St.avvik	Gj.snitt	St.avvik
Aldersgruppe 1	3,5 år	±2,6 år	9,6 år	±4,2 år	15,2 år	±1,8 år
Aldersgruppe 2	8,0 år	±6,3 år	16,9 år	±7,8 år	21,1 år	±3,3 år
Aldersgruppe 3	16,4 år	±4,1 år	29,3 år	±9,7 år	36,7 år	±6,3 år

**A
K
K
U
M
L
E
R
T

D
O
S
E

S
T
Ø
V**



ANSATTE (191)

Figur 1: Stolpediagram hvor hver enkel stolpe representerer en ansatt, sortert etter stigende akkumulert dose totalstøv. Dose = eksponering (mg/m³) x år. De blå pilene markerer hvor grensene mellom laveksponerte/mellomgruppen og mellomgruppen/høyeksponerte går. Verdien av høyeste dose i laveksponert gruppe er 11,5, og laveste dose i høyeksponert gruppe er 42,5. En ekstremverdi (akkumulert dose=255,3) vises ikke fullt ut.

Tannslitasje i forhold til eksponering:

Etter at materialet var delt i eksponeringsgrupper, ble hver av disse igjen inndelt i 3 aldersgrupper. Disse er: 18 - 34 år, 35 - 50 år og 51 - 68 år. Dette viste seg å være en hensiktsmessig inndeling fordi den ga tilnærmet likt antall år i hver av gruppene (16 - 15 - 17 år), uten at materialet ble delt i for mange små aldersgrupper, som ville begrenset muligheten til statistisk analyse. For å se på forskjeller i rangering på individnivå ble det benyttet en ikke-parametrisk rangerings-test, *Kruskal-Wallis*.

Spørreskjema:

Spørreskjemaet tok for seg både personopplysninger som alder, antall år ved bedriften, arbeidssted, samt helse - og kostholdsforhold.

Statistisk analyse:

SPSS 8.0 for Windows, Standard Version ble benyttet til bearbeidelse av alt statistisk materiale.

Bortfallet i undersøkelsen:

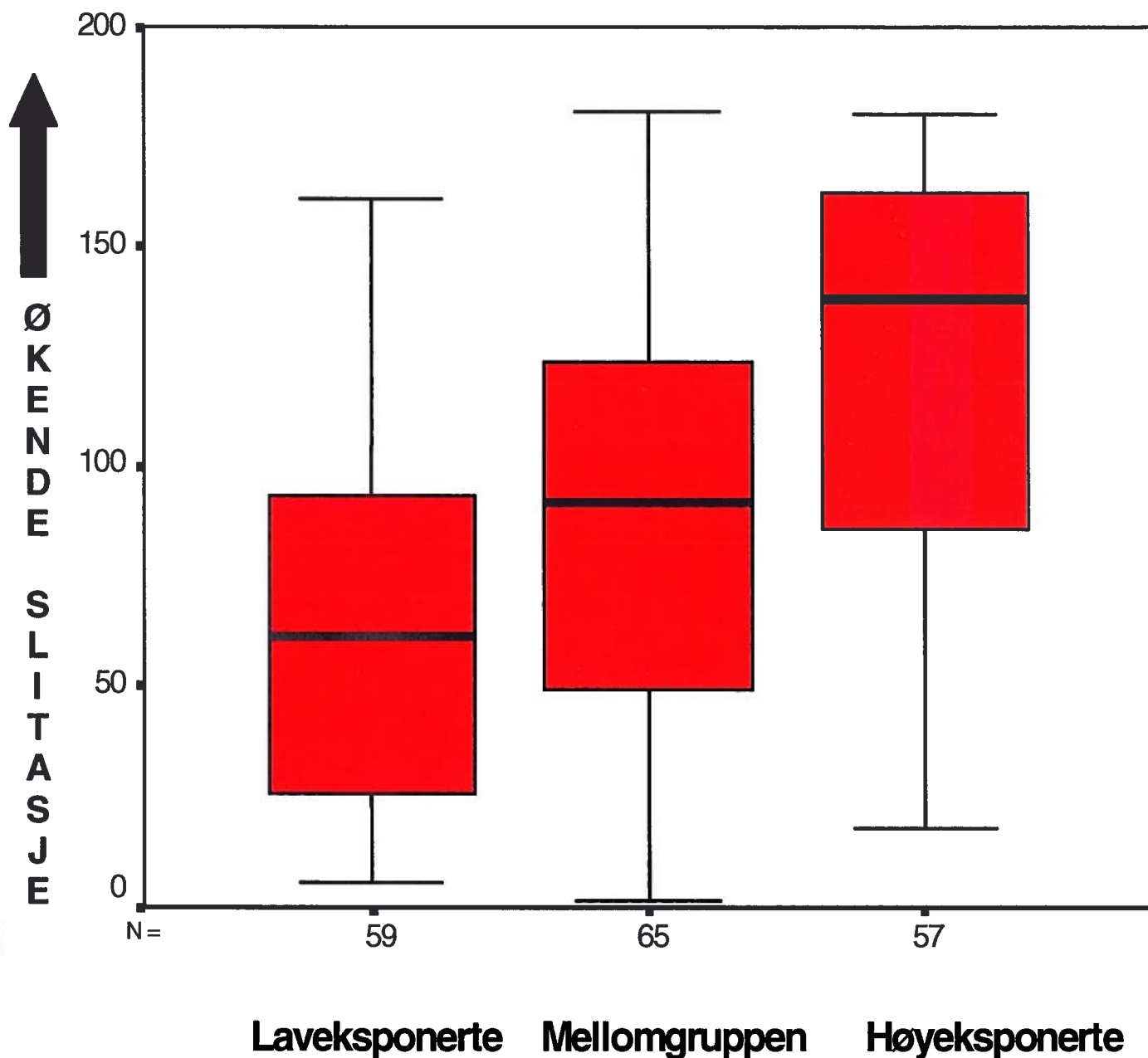
Vi lyktes også å få noen enkle opplysninger om 20 av de 33 som ikke møtte. Det var en gruppe på sytten menn og tre kvinner. Fire personer var laveksponert, åtte var i mellomgruppen og åtte var i høyeksponert gruppe. De åtte i høyeksponert gruppe var mellom 50 – 65 år, alle menn. Mellomgruppen besto av én kvinne og syv menn i alder 37 – 63. Laveksponert gruppe bestod av én kvinne og tre menn i alderen 19 – 55. To oppgav at de var protesebærere. En bortfalt grunnet repetisjonsøvelse i Forsvaret.

RESULTATER

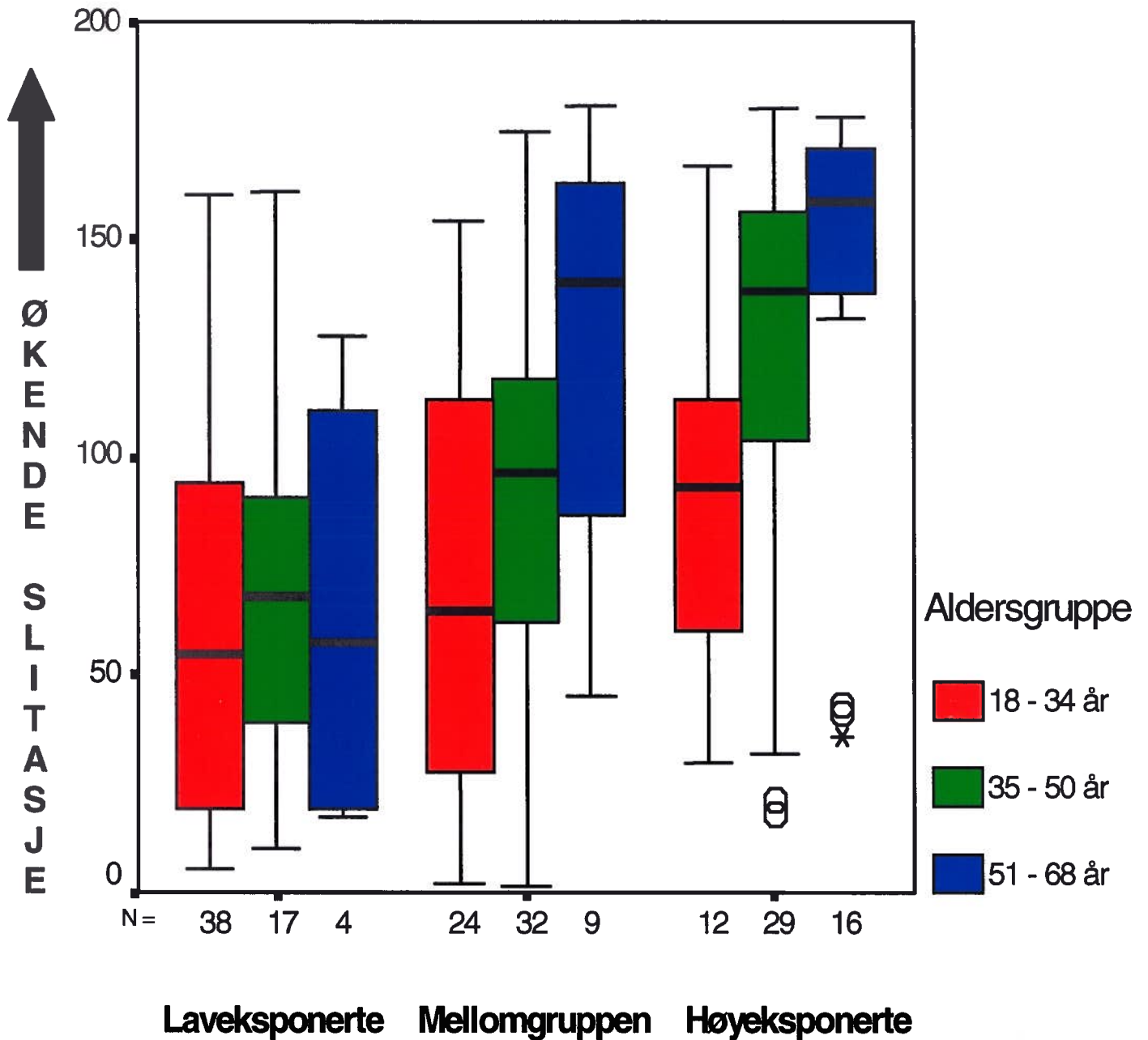
Det ble funnet signifikante forskjeller i slitasjegrad mellom laveksponert og høyekspontert gruppe, både totalt og for alle tre aldersgrupper.

Det ble funnet et signifikansnivå på $p < 0.0009$ for forskjellen mellom laveksponerte og høyeksponterte totalt sett.

For forskjellen mellom laveksponert og høyekspontert gruppe relatert til alder ble det for de yngste aldersgruppene funnet et signifikansnivå på $p = 0.044$, for de mellomste aldersgruppene $p = 0.002$ og for de eldste $p = 0.014$.



Figur 2: Boks-diagram som illustrerer forskjellen i slitasjegrad mellom de tre eksponeringsgruppene. Hver Boks (rød) inneholder de midterste 50% av observasjonene og streken tvers over boksen er medianen (dvs like mange personer på hver side av streken). Horisontale linjer øverst og nederst på hver boks angir den totale spredning av gruppen sett i forhold til tannslitasjeskala. Tallene lengst ned indikerer antall personer i hver gruppe. NB! Mellomgruppen er presentert grafisk men er utelatt fra statistisk analyse.



Figur 3: Boks-diagram som illustrerer forskjellene mellom de tre eksponeringsgruppene med hensyn til alder. Ekstremverdier er fremstilt som sirkler/kryss. Se forøvrig tekst figur 2.

Spørreskjema:

Av de 191 spurte, svarte kun to personer at de ikke pusset tenner. Over halvparten av de i høyekspontert gruppe (36 stk) syntes selv de hadde slitte tenner mot kun fem personer i lavekspontert gruppe. Totalt 9 personer oppgav at de var bevisste på at de gnisset tenner om natten. Kun 13 personer hevdet at de drakk tre liter leskedrikk eller mer i uken, ellers var forbruket moderat. Det var blant de høyeksponterte at flest personer led av sure oppstøt.

Tabell 6: Opplysninger innhentet fra spørreskjemaet:

	Laveksponterte	Mellomgruppen	Høyeksponterte	Totalt
Daglig munntørrhet	8	8	11	27
Tanngniss om natten	4	2	3	9
Sure oppstøt, mye plaget	9	8	19	36
Synes selv at tennene er slitte	5	22	36	63

Det var ingen utpreget bruk av vegetarkost blant de som ble undersøkt.

Tabellen nedenfor viser fordelingen av slitasje blant deltagerne etter den tidligere beskrevne fire-graders slitasjeskala:

Tabell 7: Fordeling av slitasje ved A/S Olivin etter gradering presentert i tabell 2. Det er ikke tatt hensyn til fordelingen av slitasje i tannsettet hos den enkelte. Det betyr at den enkeltes mest slitte tann angir slitasjegrad.

Slitasjegrad:	Antall:	Prosent:
0	41	22,7
1	96	53,0
2	33	18,2
3	11	6,1
TOTALT	181	100,0

Tabell 8: Oversikt over de 16 som rapporterte munntørrhet grunnet støv/sveiserøyk.

Kjønn	Alder	Eneste/siste arbeidssted	Tørrhet grunnet:		Tydelig slitasje	Eksponeeringsgruppe
			Støv	Sveiserøyk		
Mann	23	Sveiseverkst.	X		X	Laveksponert
Kvinne	27	Mek. Prod.	X			Laveksponert
Mann	29	Mek. Prod	X			Mellomgruppen
Mann	32	Sveiseverkst.	X			Mellomgruppen
Kvinne	34	Mek. Prod	X			Laveksponert
Mann	34	Sveiseverkst.	X	X		Høyeksponert
Mann	36	Kai	X			Høyeksponert
Kvinne	38	Mek. Prod	X			Mellomgruppen
Mann	42	Brudd	X		X	Høyeksponert
Mann	46	Mek. Prod		X	X	Høyeksponert
Mann	47	Brudd	X			Mellomgruppen
Mann	47	Sandanlegg	X			Høyeksponert
Mann	47	A.m.verkst.*	X			Høyeksponert
Mann	53	Sveiseverkst.	X		X	Høyeksponert
Mann	55	Sandanlegg	X		Helsett	Høyeksponert
Mann	55	Brudd	X			Høyeksponert

*)Anleggsmaskinverkstedet

DISKUSJON

Tannslitasje består i at emalje og eventuelt dentin (tannben) gradvis går tapt. Det kan være mange årsaker til dette, og oftest virker flere faktorer sammen. Utgangspunktet er at tennene slites ved bruk og ikke fornyes eller vedlikeholdes slik som andre deler av kroppen. Emaljens og dentinets kvalitet spiller en rolle og spyttet er et viktig smøremiddel med flere forskjellige funksjoner. Kost er en sentral slitasjefaktor, men kostens sammensetning og måten den inntas på er avgjørende og varierer betydelig fra individ til individ. Dette kan også variere over tid hos den enkelte. Tannpressing og tanngnissing er en annen faktor som kan gi sterk slitasje. Hos enkelte vil dette også kunne føre til plager i tyggemuskulaturen. Graden av slitasje vil imidlertid kunne påvirkes både av ytre og indre forhold. Tannstilling, muskelaktivitet, vaner og uvaner samt sykdom og medisiner som påvirker munnforholdene kan medvirke til større eller mindre slitasje. Stort forbruk av sure leskedrikker samt perioder med hyppig oppkast (magesyre), eller plager med sure oppstøt bidrar til slitasje. Miljøforhold som syredamper og støv i innåndingsluften kan i betydelig grad øke tannslitasjen. I tillegg vil hardt fysisk arbeid kunne føre til høyere opptak av støvpartikler (steinstøv) i munnhulen. I og med at slitasje pågår gjennom hele livet må man også ta alder med i vurderingen av slitasjegrad. Alt dette gjør det meget vanskelig å bestemme hvilke faktorer som har vært avgjørende hos den enkelte person med stor tannslitasje.

Vi synes at 85% oppmøte er meget tilfredsstillende. For å gjøre rede for bortfallet så godt som mulig, kan vi opplyse at blant de som ikke ble undersøkt, var det én kvinne i laveksponert gruppe og én mann i høyeksponert gruppe som oppgav bruk av helprotese som årsak til at de ikke stilte opp. Vi mistenker at flere enn disse to er protesebærere, blant annet grunnet høy alder i bortfallsgruppen, spesielt blant de høyeksponerte. Antagelig så ikke protesebærerne nytteverdien av å møte til undersøkelsen. En annen mulig årsak til ikke å møte er selvfølgelig ubehag i forbindelse med selve undersøkelsen hos tannlege. Det er ingen grunn til å anta at bortfallet har påvirket resultatet i vesentlig grad.

Den klassifiseringsmetoden som ble valgt har vist seg å være egnet til vurdering av blant annet kantnedbrytning ved amalgamfyllinger i andre undersøkelser innenfor odontologien (7.). Det gode samsvaret som ble funnet mellom forskjellige uavhengige klinikere uten forhåndsavtalte kriterier, viser at en slitasjerangering basert på skjønnsmessig vurdering er en reproducerbar metode. Det dreier seg om en totalvurdering av substanstapet i samtlige tenner i et samlet tannsett. Metoden har også den store fordel at man har et materiale som man kan gå tilbake til når som helst, hvis man skulle bedømme det ut fra andre synsvinkler eller ønske å foreta sammenligninger med andre grupper.

For å være sikre på at de vi studerte virkelig var lite eller mye eksponert for olivinstøv ble det besluttet at den midterste tredel av materialet, "gråmassen", ikke skulle inngå i den statistiske analysen. Imidlertid viser figurene at mellomgruppen havner midt i mellom laveksponert og høyeksponert gruppe, noe som i seg selv kan indikere et dose/respons-forhold. Opplysninger om arbeidsforhold (tid/lengde) er innhentet fra egenmelding (spørreskjema). Dette bringer også en viss usikkerhet som vi korrigerer for ved å kutte den midterste tredel. Med det opplegget som ble valgt er det i følge vår oppfatning ikke mulig å komme med en entydig terskelverdi for eksponering, en dose hvor den eksponerte med stor sannsynlighet vil få økt tannsubstans tap. Dette fordi det ikke er mulig å beskrive utviklingshastighet eller relasjon til spesielle individuelle forhold. I så fall burde man hatt individuelle støveksponeeringsdata og gjentatte undersøkelser. Ved vurderingen av funnene må det tas høyde for at den oppgitte eksponering er basert på gjennomsnittstall. Enkelte ved en avdeling som har høy støvverdi, kan ha hatt arbeidsoppgaver som faktisk har gitt liten eksponering og vice versa. Man må også ta i betraktning at støveksponeeringen antagelig har vært større tidligere. Når det allikevel kommer frem signifikante forskjeller mellom gruppene, gir dette grunn til å anta at olivinstøvet på enkelte vil kunne ha en abrasiv (slipende) effekt. Det er også verdt å legge merke til at det kommer frem signifikante forskjeller for de yngre aldersgruppene. Dette kan tyde på at noen relativt raskt vil få påviselig slitasje.

Spredningen av slitasje i aldersgruppene viser at det både finnes individer som er lavt eksponerte med stor slitasje og individer med høy eksponering som ikke har nevneverdig slitasje (figur 2 og 3). For den eldste høyeksponerte gruppen viser figur 3 at spredningen er liten, hele gruppen har stor slitasje. Imidlertid må det nevnes tre såkalte ekstremverdier som ligger utenfor selve "boksen" og vises som sirkler/kryss nederst i høyre hjørne av figuren. Disse er definert som objekter med verdier mellom 1,5 og 3 "boks- lengder" fra øvre eller nedre kant av boksen. I dette tilfellet vil det si at 3 personer blant de eldste høyeksponerte ikke har nevneverdig slitasje. Samme situasjonen finner vi blant de høyeksponerte i den mellomste aldersgruppen hvor to individer har høy eksponering og minimal slitasje. I laveksponert gruppe ser man ingen klar sammenheng mellom slitasje og alder. Dette skyldes antagelig at det kun er fire individer i eldste gruppe. For de to yngre gruppene ser man at slitasje øker med stigende alder som forventet.

I et forsøk på å sammenligne slitasjen hos olivinarbeiderne med publiserte funn i en normalbefolkning, ble slitasjen sammenlignet med Jönköpingundersøkelsene fra Sverige, publisert i 1988 (8.). Dette er den eneste større befolkningsundersøkelse i Norden som inkluderer tannslitasje. Totalt ble det sett på 585 individer som fylte 20, 30, 40, 50, 60, 70 og 80 år i 1983. Slitasjegraden på de enkelte tenner og antall tenner med slitasje per individ ble registrert. I det materialet hadde totalt 2% eller 12 personer én eller flere tenner med den mest omfattende slitasjen (grad 3). Disse var alle 60 år eller eldre. Blant olivinarbeiderne var det totalt 11 (6%), alle menn, med noe vi anslo til slitasjegrad 3. Av disse var syv personer (3,6%) under 60 år. Av disse er seks i høyeksponert gruppe, mens en befinner seg i mellomgruppen (vedlegg 5).

Denne sammenligningen kan selvfølgelig diskuteres. Det hevdes at materialet er å betrakte som en svensk normalbefolkning, et land som det i utgangspunktet kan være naturlig å sammenligne med. Undersøkelsen fokuserer imidlertid hovedsakelig på fordelingen av slitasje mellom de forskjellige tanngruppene. Det er også en jevnere fordeling av kjønnene i Jönköpingundersøkelsen, enn ved A/S Olivin. For å få frem et mer

sammenlignbart materiale måtte en lignende befolkningsundersøkelse gjøres i nærmiljøet til A/S Olivin, noe som er kostbart og ville ha begrenset verdi.

Gjennomsnittsalderen totalt i høyeksponert gruppe er høyere enn i laveksponert gruppe. Dette kan forklare at flere i høyeksponert gruppe hevdet at de var plaget med munntørrhet og sure oppstøt, da slike plager synes å komme med økt alder. Av de undersøkte hevdet 16 personer (av totalt 27) at de var munntørre grunnet støv på arbeidet. Èn person hadde helsett. En kan tenke seg at plager med munntørrhet grunnet støv vil være avhengig av den dagsaktuelle støvdosen i stedet for den akkumulerte, en slags øyeblikkelig effekt. Med unntak av èn person (anleggsmaskinverkstedet) arbeidet disse menneskene ved bedriftens fem mest støvbelastede avdelinger. Dette kunne vært urovekkende i forhold til tannslitasje. Imidlertid var det blant disse kun fire personer som hadde tydelig slitasje. Dette er et så lite antall at det blir vanskelig å finne sammenhenger mellom tannslitasje og munntørrhet i dette materialet. Det ser derfor ikke ut til at munntørrhet kan forklare slitasjen i eldste aldersgruppe. Se for øvrig tabell 8.

I følge Enbom et al. (1) kan ikke egenrapport om parafunksjoner (for eksempel tanngnissing, økt bittstyrke) tillegges særlig betydning. Ut i fra dette synspunktet er det vanskelig å vektlegge opplysninger vedrørende tanngnissing innhentet fra spørreskjemaene. Det var få som oppgav at de gnisset tenner, og de var jevnt fordelt i lav-, mellom- og høyeksponert gruppe. Kun to av disse hadde nevneverdig slitasje og disse var begge i høyeksponert gruppe.

Over halvparten av de høyeksponerte syntes egne tenner var slitt (36 personer). I laveksponert gruppe svarte kun fem bekreftende på det samme spørsmålet. Dette er subjektive svar som imidlertid viser samsvar med våre funn. Tre personer blant laveksponerte og 27 blant høyeksponerte som svarte ja, var blant de 50 med størst slitasje (60%). Det virker altså som om folk stort sett er seg bevisst sin egen tannslitasje. Det var kun 18 kvinner med i undersøkelsen, og disse var enten laveksponerte, eller i mellomgruppen. Ingen av kvinnene hadde nevneverdig slitasje.

Olivin-undersøkelsen er en tverrsnittsstudie som innebærer at man kun kan beskrive det som er observerbart på det tidspunktet hvor undersøkelsen blir foretatt. Man kan se på slitasje i forhold til støveksposering og alder, men man kan i prinsippet ikke fastslå at det er støvet som er årsaken, selv om dette virker overveiende sannsynlig. Når det fremkommer forskjeller mellom individer som har vært utsatt for mye og lite støv, er det vanskelig å finne noen annen forklaring. Slik sett trenger man ikke noen vanlig kontrollgruppe, da de som har vært lite utsatt utgjør sammenligningsgrunnlaget. Med kontrollerte longitudinelle undersøkelser (sammenhengende med hensyn til tid) vil man kunne få en overveiende sannsynlighet for en årsakssammenheng. Vi mener allikevel at vi har gitt et bidrag til å belyse situasjonen ved en spesifikk bedrift i Norge. Det er imidlertid grunn til å anta at lignende forhold kan foreligge andre steder, ved eksponering for andre mineraler/bergarter, og også ved annen type industri.

Vedrørende den enkeltes mulighet til selv å hindre/minske egen tannslitasje grunnet støv vil vi fremheve bruk av støvmaske. Dette er etter vår oppfatning antagelig det eneste virkemiddel som den ansatte selv kan ta i bruk for å hindre støv i å komme inn i munnhulen. I denne undersøkelsen er det imidlertid ikke sett på i hvilken grad arbeiderne bruker maske. Teoretisk kan en tenke seg at utsatte personer burde skylle med vann før matinntak for å hindre at oppsamlet støv blir blandet med mat under tygging. Bruk av tyggegummi i arbeidstiden bør antagelig frarådes, da dette vil kunne samle opp støvpartikler, og gi en økt tyggefrequens, som kan bidra til økt slitasje på tennene. Ut over dette er det vanskelig å peke på andre spesielle forebyggende tiltak som kan utføres av den enkelte arbeidstaker selv.

Vårt inntrykk var at hovedmengden av slitasje var å finne på fortenner og hjørnetenner mens jekslene var mindre berørt. Få hadde en slitasje sammenlignbar med det kasus som ble presentert for Arbeidstilsynet, og som bidro til at denne undersøkelsen ble satt i gang. Tannslitasje er en naturlig følge av økende alder og i hvilken grad dette blir et problem for den enkelte vil avhenge av en rekke individuelle forhold. Det er ingen definert grense for hva som er akseptabelt, verken fra funksjonelle eller estetiske synspunkt. Det er heller ikke slik at arbeid i bestemte bedrifter nødvendigvis medfører behov for

gjenoppbygning av tannsettet. I de tilfeller hvor en arbeidstaker mener å ha blitt påført uakseptabel skade bør det gjøres en individuell undersøkelse hvor man tar med i vurderingen den risiko som synes å foreligge.

Ved gjennomgang av relevant litteratur synes kunnskapen om tannslitasje som arbeidsmiljørisiko å være begrenset. Få publikasjoner foreligger, og dokumentasjonen er ikke tilstrekkelig til å avgjøre hvor stor risiko det er snakk om, og hvilke vernetiltak som er nødvendige ut over de støvdempingstiltak som anvendes i dag.

Før tannhelseproblematikken knyttet til eksponering for olivinstøv kom opp, er det foretatt undersøkelser av tannslitasje knyttet til steinstøv. Undersøkelser i dansk granittindustri og svensk jernmalmproduksjon, og blant svenske og tyske gruvearbeidere generelt, konkluderer med at tannslitasje kan påvises og må betraktes som yrkesbetinget.

Det fokuseres stadig mer på begrepet arbeidsmiljø ved A/S Olivin. Sammenlignet med 70- og 80-tallet har automatisering av bedriften bidratt til reduksjon av støv i arbeidsatmosfæren og man vil derfor kunne tenke seg at eventuelle slitasjeskader grunnet støv vil minke i tiden fremover. En generell nedgang i støvkonsentrasjonen og eksponeringsnivå ved de mest støvproduserende avdelinger og arbeidsoperasjoner ved A/S Olivin de senere år, kan forventes å bidra positivt til en redusert tannslitasje.

KONKLUSJON

Undersøkelsene ved A/S Olivin indikerer at eksponering for olivinstøv vil kunne føre til økt slitasje på tennene. Over tid vil det hos enkelte kunne oppstå behov for reparasjoner som en konsekvens av dette.

Litteraturliste

1. Enbom L, Magnusson T, Wall G. Occlusal wear in miners. Swedish Dental Journal 1986;10(5):165-70.
2. Frykholm K. Undersökning av tandförhållanden hos järnverksarbetare inom ett sinterverk med särskild hänsyn til abrasionsskador. Odontologisk tidsskrift 1963;71:199 - 211.
3. Moldanov D. Pathological wearing of teeth in coal miners (English summary). Stomatologia 1980;59:53 - 55.
4. Petersen PE, Henmar P. Oral conditions among workers in the Danish granite industry. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health 1988;14(5):328-31.
5. Pöllmann L, Berger F, Pöllmann S. Age and dental abrasion. Gerodontics 1987;3(2):94-6.
6. Arbejdstilsynet. Veiledning til arbejdsmiljøloven nr. 361. Administrative normer for forurensning i arbejdsatmosfære 1996
7. Osborne JW, Phillips RW, Gale EN, Binon PP. Three-year clinical comparison of three amalgam alloy types emphasizing an appraisal of the evaluation methods used. Journal of the American Dental Association 1976;93(4):784-9.
8. Hugoson A, Bergendal T, Ekfeldt A, Helkimo M. Prevalence and severity of incisal and occlusal tooth wear in an adult Swedish population. Acta Odontologica Scandinavica 1988;46(5):255-65

Vedlegg 1

A/S Olivin.

Bedriften, som er etablert av Den norske Stat i 1948, ligger på Åheim, lengst vest i Norge. Med anslåtte reserver på 2 milliarder tonn er det 6 km² store området verdens største forekomst av høyverdig olivin. A/S Olivin leverer mineralet over hele verden, hovedsakelig til Europa og Amerika.

A/S Olivin produserte i 1997 2 900 000 tonn råolivin og 21 000 tonn ildfast stein og masse.

(Mg, Fe)₂SiO₄ – olivin.

Olivin er vannfritt magnesium-jernsilikat.

Mineralets egenskaper er høyt smeltepunkt, høy egenvekt og høyt magnesiuminnhold. Olivinsand har korn med høy hardhetsgrad.

Rene olivinkrystaller (peridot) benyttes som smykkestein.

Krystallets olivengrønne farge er opphav til navnet.

Anvendelsesområder.

Sandprodukter.

Olivinsanden benyttes av råjernindustrien som slaggdanner. Metallstøperier i hele verden bruker produktet som formsand. Er også velegnet til sandblåsing grunnet de harde, skarpe kornene. Mineralets egenvekt gjør det velegnet som ballastmasse samt dekkmasse for undersjøiske rør og kabler.

Ildfaste produkter:

Grunnet god isolasjonsevne og ildfasthet benyttes ildfastproduktene av metallurgisk industri for å beskytte prosessutstyr mot flytende metall og varmeutvikling.

OLIVIN, FYSIKALSKE DATA:

Spesifikk vekt:	3,3 kg/dm ³
Bulkvekt:	1,7 – 2,0 kg/dm ³
Hardhet:	6,5 – 7,0 (Moh`s skala)
Partikkelform:	Kantet
Partikkelstørrelse:	Variierende
Smeltepunkt:	1760 °C

Skrevet fritt etter A/S Olivins brosjyre utgitt i forbindelse med bedriftens 50-års jubileum i 1998, samt datablad for stoffkartotek, utarbeidet av avd for bergteknikk, SINTEF, 1986

Vedlegg 2

Tannslitasje og eksponering for olivinstøv ved A/S Olivin.

Navn: _____ Kjønn(m/k): _____ Fødselsår:19____

Antall år arbeidet ved bedriftens:

Antall timer pr uke:_____

Innkjøp/lager _____ år
 Kontor/administrasjon _____ år
 Bygg/anlegg _____ år
 Rengjøringsassistenter _____ år
 Sandanlegg _____ år
 Kai _____ år
 Ildfast _____ år
 Brudd _____ år

Transport _____ år
 F.o.U./Kontrollavd. _____ år
 Mekanisk produksjon _____ år
 Sveiseverkstedet _____ år
 Maskinverkstedet _____ år
 Elektroverkstedet _____ år
 Anleggsmaskinverkst. _____ år

Følgende spørsmål skal belyse mulige årsaker til øket tannslitasje utover det vanlige. Vær vennlig og svar så utfyllende som mulig ved å sette ring rundt riktig svaralternativ, eller fyll ut stiplet linje:

1. Hvor ofte merker du munntørrhet Aldri Sjelden Daglig Om natten
2. Hvor stort er konsumet av brus? liter pr dag uke
3. Gnisser du tenner(om natten)? Nei Tidligere Ja vet ikke
4. Hvor ofte pusser du tennene? 0 1 2 >2 ganger daglig
5. Er du plaget av mage/tarmirritasjon? Aldri Sjelden Ja
 (f eks halsbrann, sure oppstøt, oppkast)
6. Har du noen spesielle vaner, slik som
 neglbiting, tygging på blyant? Nei Tidligere Ja
7. Er du vegetarianer? Nei Tidligere Ja
8. Synes DU SELV at du har slitte tenner? Nei Ja
9. Føler DU et behandlingsbehov på grunn
 av slitasje på tennene? Nei Ja

Ønsker du å gi en beskrivelse av din arbeidssituasjon eller andre momenter som du tror kan ha betydning for at dine tenner er eller kan bli slitte?

Vedlegg 3**Oversikt over de ti som er ekskludert fra undersøkelsen, med kjønn, aldersgruppe, arbeidsplass samt grunn til eksklusjon.****Ikke/lav-eksponert gruppe:**

Kvinne, aldersgruppe 3, renhold, helsett

Kvinne aldersgruppe 1, renhold, erosjonsskader

Mann, aldersgruppe 2, bygg/anlegg, full restaurering

Mellomgruppe:

Mann, aldersgruppe 2, brudd og bygg/anlegg, full restaurering

Mann, aldersgruppe 2, sandanlegg og ildfast, full restaurering

Mann, aldersgruppe 3, ildfast, full restaurering

Høyeksponert gruppe:

Mann, aldersgruppe 3, sandanlegg, helsett

Mann, aldersgruppe 3, brudd, helsett

Mann, aldersgruppe 3, brudd, kai, sveiseverksted og sandanlegg, helsett

Mann, aldersgruppe 2, Kai, full restaurering

NB! Antall år ved avdelingene er ikke nevnt for å bevare personenes anonymitet.

Vedlegg 4

Gjennomsnittlige eksponeringstall for A/S Olivins avdelinger, oppgitt i mg/m³ (adm. norm for olivin er 10 mg/m³ totalstøv).

Innkjøp/lager:	1
Kontor/administrasjon:	0,5
Bygg/anlegg:	2
Rengjøringsassistenter:	0,5
Sandanlegg:	6,5 – 7,5
Kai:	5
Ildfast:	1
Brudd:	5
Transport:	1,7
F.o.U./Kontrollavd:	0,5
Mekanisk produksjon:	3,3
Sveiseverkstedet:	2,5
Maskinverkstedet:	1
Elektroverkstedet:	0,5
Anleggsmaskinverkstedet:	1,7

Vedlegg 5

Alder, og arbeidssted for de 11 med slitasjegrad 3* ved A/S**Olivin (alle er menn):****Høyeksponert gruppe:**

35 år, brudd, sandanlegg, kai og bygg/anlegg

46 år, sandanlegg

46 år, anleggsmaskinverksted

52 år, brudd, sandanlegg, bygg/anlegg og ildfast

53 år, sveiseverksted

53 år, sveiseverksted, maskinverksted, ildfast og bygg/anlegg

61 år, brudd, kai og transport

65 år, sandanlegg, kai, transport og innkjøp/lager

Mellomgruppen

49 år, F.o.U./kontrollavd.

63 år, bygg/anlegg og ildfast

65 år, ildfast

NB! Antall år ved avdelingene er ikke nevnt for å bevare personenes anonymitet.

***) Slitasje av tannben mer enn en tredel av kronenes høyde.**