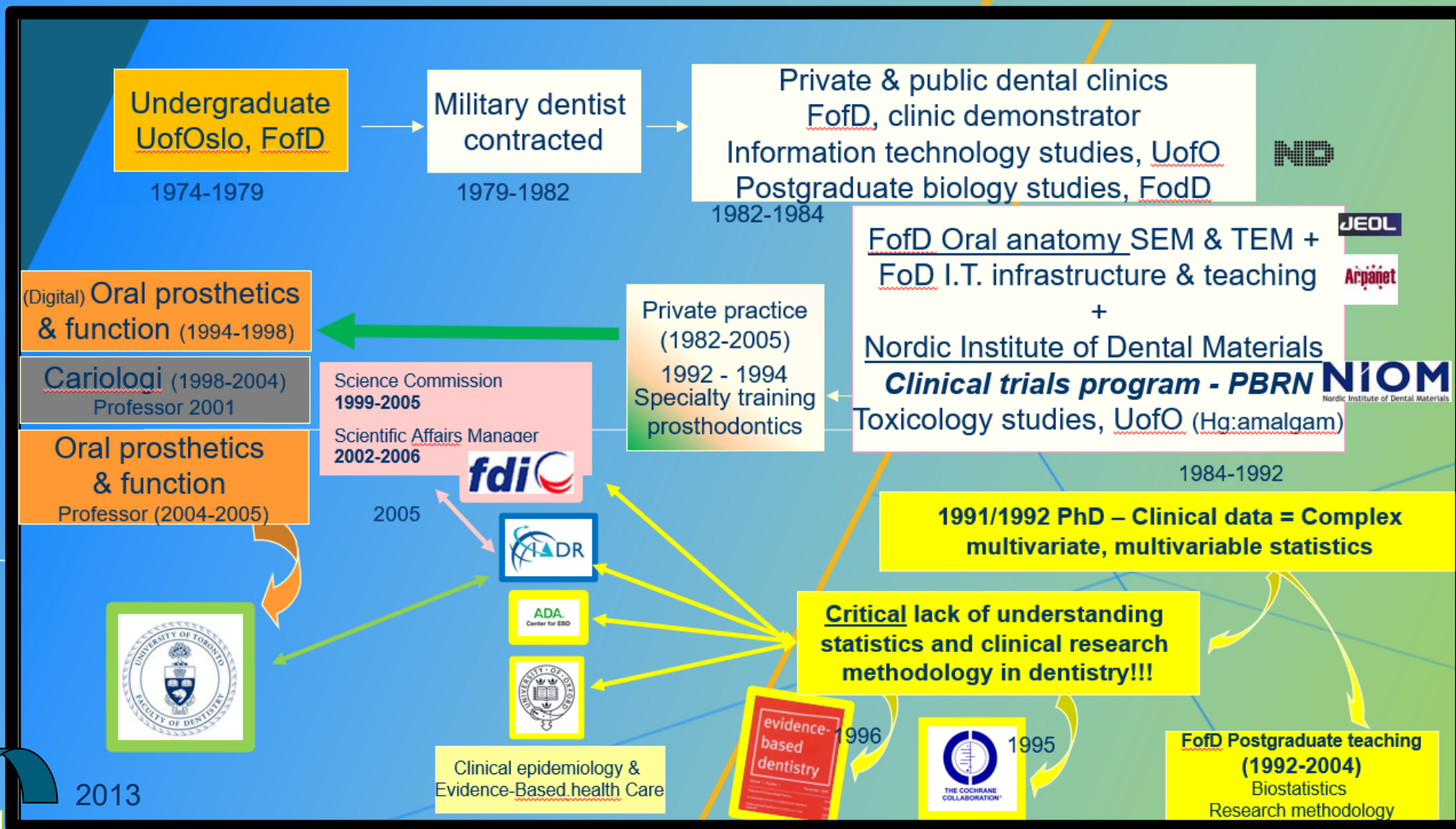


Institutt for klinisk odontologi
Forskningsseminar
22.10.2025

“Min forskningsprofil”

www.jokstad.net





UiT The Arctic University of Norway

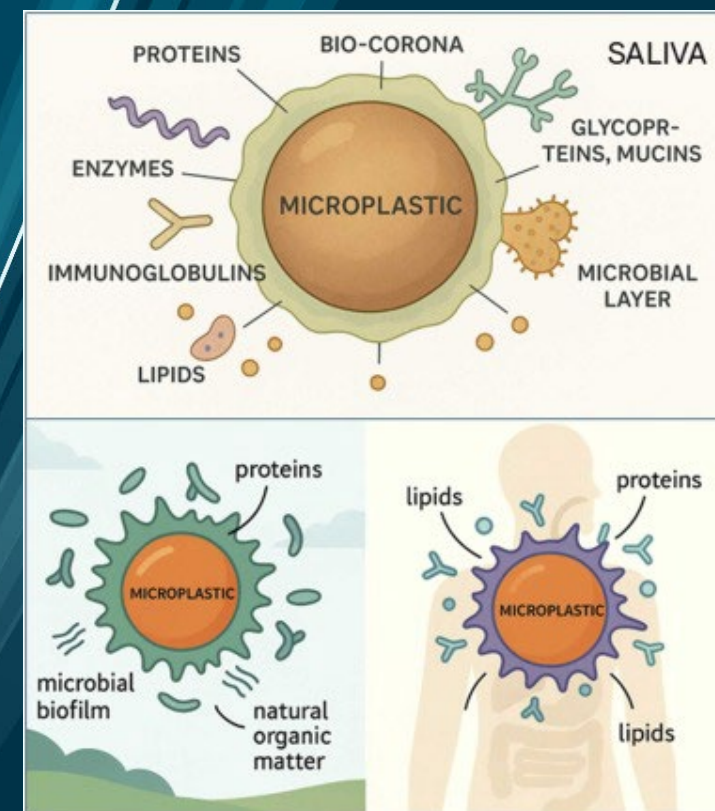
Institutt for klinisk odontologi

Forskningsseminar 22.10.2025

Sustainability in Dentistry

Prosjektleder Anne M. Gussgard, IKO

Mikroplast i tannpleiesektoren
- en lokal HMS utfordring eller
et globalt miljøproblem?



Sustainability in Dentistry

2012 Utstrakt pasientsedasjon og bruk av narkose er ikke bærekraftig



Sustainability in Dentistry



2012 Utstrakt pasientsedasjon og bruk av narkose er ikke bærekraftig

2014: Er hundeassistert terapi et alternativ for noen, eller er det risiko og mangler effektivitet?



Received: 12 June 2019 | Revised: 6 August 2019 | Accepted: 8 August 2019

DOI: 10.1002/cre2.240

ORIGINAL ARTICLE

WILEY

Dog-assisted therapy in the dental clinic: Part A—Hazards and assessment of potential risks to the health and safety of humans

Anne M. Gussgard¹ | J. Scott Weese² | Arne Hensten¹ | Asbjørn Jokstad¹

¹Faculty of Health Sciences, UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway

²Centre for Public Health and Zoonoses, Ontario Veterinary College, University of Guelph, Guelph, ON, Canada

Correspondence

Anne M. Gussgard, Faculty of Health Sciences, UiT The Arctic University of Norway, Tromsø 9037, Norway.
Email: anne.m.gussgard@uit.no

Abstract

Background: Dog-assisted therapy in the dental clinic may be an attractive alternative to sedation for anxious patients. Including a dental therapy dog in a clinical setting introduces new hazards and potential risks to health and safety for both humans and animal.

Objectives: The study aims to describe potential hazards associated with risks to humans by having a therapy dog present in the dental clinic and to provide guidance on best practices to minimise and control risks for the patients, the dentist, and the dental clinic staff.

Received: 12 June 2019 | Revised: 6 August 2019 | Accepted: 8 August 2019

DOI: 10.1002/cre2.239

ORIGINAL ARTICLE

WILEY

Dog-assisted therapy in the dental clinic. Part B. Hazards and assessment of potential risks to the health and safety of the dental therapy dog

Anne M. Gussgard¹ | J. Scott Weese² | Arne Hensten¹ | Asbjørn Jokstad¹

¹Faculty of Health Sciences, UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway

²Centre for Public Health and Zoonoses, Ontario Veterinary College, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada

Correspondence

Anne M. Gussgard, Faculty of Health Sciences, UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway.
Email: anne.m.gussgard@uit.no

Abstract

Background: A dental therapy dog may help anxious patients in the dental clinic overcome their fear and facilitate the completion of necessary dental care. Dental clinic activities are associated with hazards that may pose potential risks to the health and safety of the dental therapy dog.

Objectives: To describe potential hazards associated with risks to health and safety to therapy dogs in dental clinics and to present suggestions for risk minimisation by adopting best practices in dental clinic settings.

Sustainability in Dentistry

2019 Dyreassistert terapi

2020 Aerosol i klinikken – er vi forberedt til den neste pandemien?



tidende • Vitenskapelig artikkel • Aerosol i tannhelseklinikken Del 1: Risiko for smitte

HOVEDBUDSKAP

- Aerosolutvikling i tannhelseklinikken kan innebære risiko for smitte.
- Tannhelsepersonell må vite hva som skaper mikrobielle aerosoler i tannhelseklinikken.
- Både tannhelsepersonellet og pasientenes helse må ivareta ved at smitterisiko vurderes i forbindelse med aerosolgenererende prosedyrer og situasjoner i tannhelseklinikken.

FORFATTERE

Anne M. Gussgard, førsteamanuensis, spesialist i periodonti, ph.d., Institutt for klinisk odontologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø, og Universitetssykehuset Nord-Norge, Tromsø
Håkon Valen, seniorforsker, tannlege, ph.d., Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer – NIOM, Oslo
Ørjan Olsvik, professor i medisinsk mikrobiologi, ph.d., Institutt for medisinsk biologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø
Asbjørn Jokstad, professor, spesialist i oral protetik, dr. odont., Institutt for klinisk odontologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø

Korrespondende forfatter: Anne M. Gussgard, Institutt for klinisk odontologi, UiT Norges arktiske universitet, Postboks 6050 Langnes, 9037 Tromsø, Norge. E-post: anne.m.gussgard@uit.no

Artikkelen har gjennomgått eksternt faglig vurdering.

Akseptert for publisering 10.08.2020

Gussgard AM, Valen H, Olsvik Ø, Jokstad A. Aerosol i tannhelseklinikken. Del 1: Risiko for smitte. Nor Tannlegeforen Tid. 2020; 130: 676–87

Norsk MedS: Aerosoler; Tannlegekontorer; Infeksjonskontroll; Kliniske prosedyrebefalinger; Risiko; Oversikt

Aerosol i tannhelseklinikken Del 1: Risiko for smitte

Anne M. Gussgard, Håkon Valen, Ørjan Olsvik og Asbjørn Jokstad

Aerosolutvikling i sammenheng med behandling i munnhulen kan innebære risiko for smitteoverføring mellom pasienter og tannhelsepersonell. Denne artikkelen (Del 1) beskriver hva aerosol er og mulig innvirkning for helse. Hovedfokus i denne artikkelen er mikrobielle aerosoler, og hvilke situasjoner og prosedyrer som forårsaker mikrobielle aerosoler i tannhelseklinikken. Det produseres forskjellige former for mikrobielle aerosoler i en tannhelseklinik, og mest aerosol blir utviklet ved bruk av roterende instrumenter, treveissprøyte og maskinell scaling. Smitterisiko fra infeksjons aerosol omtales med eksempler fra noen bakterielle og virus-overførbare sykdommer i tannhelseklinikken. Tannhelsepersonell bør kjenne til mulige helsemessige konsekvenser fra aerosol i tannhelseklinikken for å kunne forebygge luftsmitte. Denne kunnskapen er avgjørende for å ivareta både pasientens og tannhelsepersonellens helse.

tidende • Vitenskapelig artikkel • Aerosol i tannhelseklinikken. Del 2: Tiltak for å begrense smitte

HOVEDBUDSKAP

- Aerosolutvikling i tannhelseklinikken kan begrenses med ulike tiltak.
- Mikrobielle aerosoler i tannhelseklinikken kan begrenses i varierende grad med ulike tiltak.
- Mikrobiell aerosol kan være infeksjons.
- Tannhelsepersonell må kjenne til tiltak for å begrense smitte fra infeksjons aerosol.

FORFATTERE

Anne M. Gussgard, førsteamanuensis, spesialist i periodonti, ph.d., Institutt for klinisk odontologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø, og Universitetssykehuset Nord-Norge, Tromsø
Håkon Valen, seniorforsker, tannlege, ph.d., Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer – NIOM, Oslo
Ørjan Olsvik, professor i medisinsk mikrobiologi, ph.d., Institutt for medisinsk biologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø
Asbjørn Jokstad, professor, spesialist i oral protetik, dr. odont., Institutt for klinisk odontologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø

Korrespondende forfatter: Anne M. Gussgard, Institutt for klinisk odontologi, UiT Norges arktiske universitet, Postboks 6050 Langnes, 9037 Tromsø, Norge. E-post: anne.m.gussgard@uit.no

Artikkelen har gjennomgått eksternt faglig vurdering.

Akseptert for publisering 10.08.2020

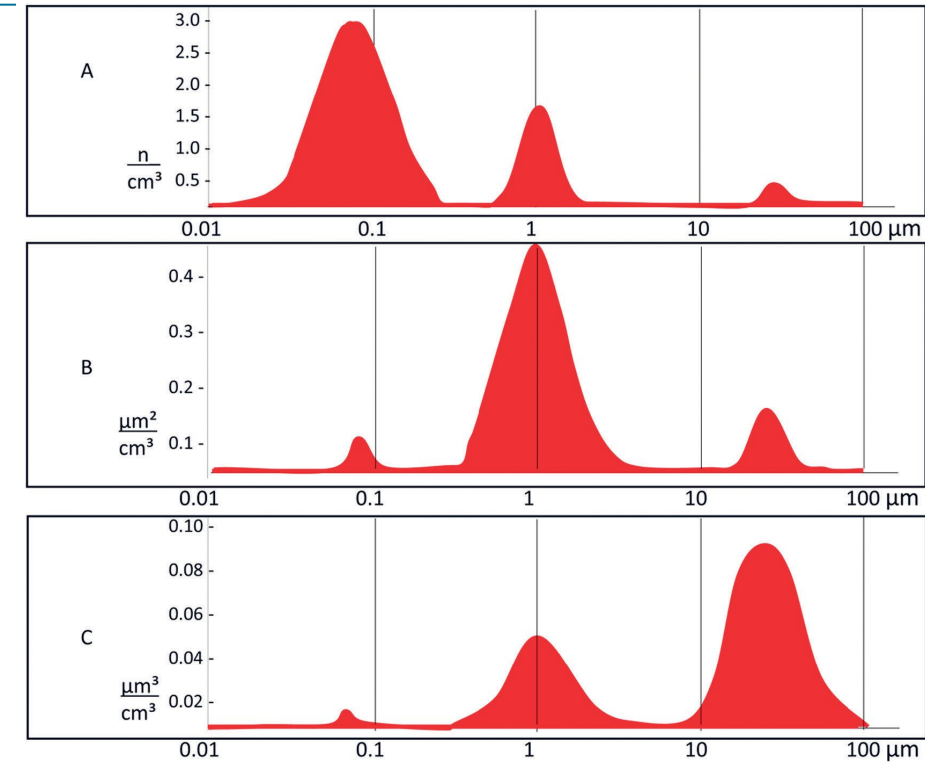
Gussgard AM, Valen H, Olsvik Ø, Jokstad A. Aerosol i tannhelseklinikken. Del 2: Tiltak for å begrense smitte. Nor Tannlegeforen Tid. 2020; 130: 690–702

Norsk MedS: Aerosoler; Tannlegekontorer; Infeksjonskontroll; Kliniske prosedyrebefalinger; Oversikt

Aerosol i tannhelseklinikken. Del 2: Tiltak for å begrense smitte

Anne M. Gussgard, Håkon Valen, Ørjan Olsvik og Asbjørn Jokstad

Aerosoler blir generert i sammenheng med flere behandlingsprosedyrer og situasjoner i tannhelseklinikken. Aerosoler i tannhelseklinikken kan være infeksjons og føre til smitte mellom tannhelsepersonell og pasienter. Forskjellige tiltak for å begrense smitte fra infeksjons aerosol, beskrives og diskuteres. Det er urealistisk å forvente at lokale aerosoler kan elimineres i sammenheng med behandling i munnhulen. Eksponering fra aerosol kan begrenses med tekniske tiltak. Aerosolgenerering og smitterisiko fra mikrobielle aerosoler, kan begrenses ved administrative og organisatoriske tiltak. Personlig verneutstyr som munnbind, øyeskyttelse og hansker vil, forutsatt riktig bruk, også kunne bidra til å redusere faren for potensiell smitteoverføring. Spesielle tiltak under covid-19 pandemien i forhold til aerosoler samt risikovurdering og råd for hvordan tannhelsepersonell kan holde seg oppdatert faglig, omtales i artikkelen. Tannhelsepersonell må kjenne til og forstå konsekvensene av mikrobiell aerosol i tannhelseklinikken, og hvordan man kan minimere uønsket helseskade for pasienter og klinikkpersonale.

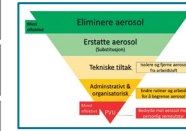
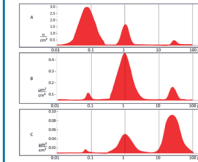


Sustainability in Dentistry

2019 Dyreassistert terapi

2020 Aerosol i klinikken

2020 PhD prosjektprotokoll – FNs bærekraftsmål applisert til klinisk odontologisk praksis og implementering i (munn-)helseutdanninger



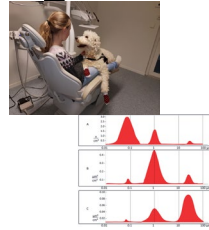
Sustainability in Dentistry

2019 Dyreassistert terapi

2020 Aerosol i klinikken

2020 PhD prosjektprotoll

2021 Ingeborg Knedahl, PhD stipendiat

The slide features a dark blue background with a green geometric pattern on the right side. On the left, there are three photographs: a dentist in full PPE performing a procedure, two dentists in a clinical setting, and a red bag filled with discarded dental gloves and masks. On the right, the title 'Three major challenges' is written in green. Below it, three bullet points are listed in white text. A circular logo with 17 colored segments is positioned in the upper right corner of the slide.

Three major challenges

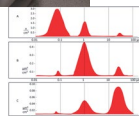
- Which practices and products in current use have negative environmental impacts, and how should we trade-off between different options?
- How can we embed sustainability in dentistry into the current education of future practitioners?
- How can we improve the knowledge and awareness of sustainability in dentistry amongst care providers and in the patient population?

Sustainability in Dentistry

2019 Dyreassistert terapi



2020 Aerosol i klinikken



2020 PhD prosjektprotoll



2021 Ingeborg Knedahl, PhD stipendiat

2021 UiT FN bærekraftsmål



UiT Norges
arktiske universitet

Appendix A

UiT og bærekraftsmålene

En rapport om UiTs bidrag for å nå bærekraftsmålene gjennom utdanning, forskning, innovasjon, drift og formidling.



Sustainability in Dentistry

2019 Dyreassistert terapi

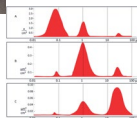
2020 Aerosol i klinikken

2020 PhD prosjektprotoll

2021-**2022** Ingeborg Knedahl, PhD stipendiat

2021 UiT FN bærekraftsmål

2023 PROSPERO



NIHR | National Institute for
Health and Care Research

PROSPERO

International prospective register of systematic reviews

Polymer use in oral health care settings and impacts on human and planetary health

Asbjorn Jokstad, Anne Margrete Gussgard



27/10/2023

Polymer use in oral health care settings and impacts on human and planetary health [CRD42023472616]



Review Ongoing

Sustainability in Dentistry

2019 Dyreassistert terapi

2020 Aerosol i klinikken

2020 PhD prosjektprotoll

2021-2022 Ingeborg Knedahl, PhD stipendiat

2021 UiT FN bærekraftsmål

2023 PROSPERO - Mikroplast

2024 Margit Hågå, PhD stipendiat

KLINISK HOVEDBUDSKAP

- Tannklinikker skaper betydelige mengder polymeravfall, hvorav mye er plast og engangsartikler, som påvirker miljøet gjennom kjemiske nedbrytningsprodukter og nano- og mikropartikler.
- En bærekraftig klinisk praksis innebærer riktig sortering og håndtering av polymeravfall.

FORFATTERE

Anne Margrete Gussgard, førsteamanuensis, spesialist i periodonti, ph.d., Institutt for klinisk odontologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø

Margit Hågå, stipendiat, Institutt for klinisk odontologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø

Asbjørn Jokstad, professor, dr.odont. Institutt for klinisk odontologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet, Tromsø

Miljøpåvirkning av polymeravfall i tannklinikker: En oppfordring til bærekraftig klinisk praksis

Originalartikkelen

Den systematiske gjennomgangen «Polymer waste and pollution in oral healthcare clinics: a systematic review», analyserte 30 internasjonale studier som inkluderte avfallskartlegging, målinger av luft- og vannforurensning, samt laboratorieforsøk på lekkasje fra avfallsdeponier. Data ble hentet fra ulike kliniske situasjoner globalt og analysert etter PRISMA- og SWIM-retningslinjene. Funnene viser betydelig variasjon i avfallsmengder, fra 81 til 384 g polymeravfall per pasient per dag, samt påvisning av nano- og mikropartikler i både klinikkluft og avløpsvann. Store kunnskapshull og metodologiske ulikheter gjør metaanalyse vanskelig. Artikkelen er publisert i BDJ Open (doi: 10.1038/s41405-025-00342-8) med åpen tilgang under CC BY 4.0-lisens [1].

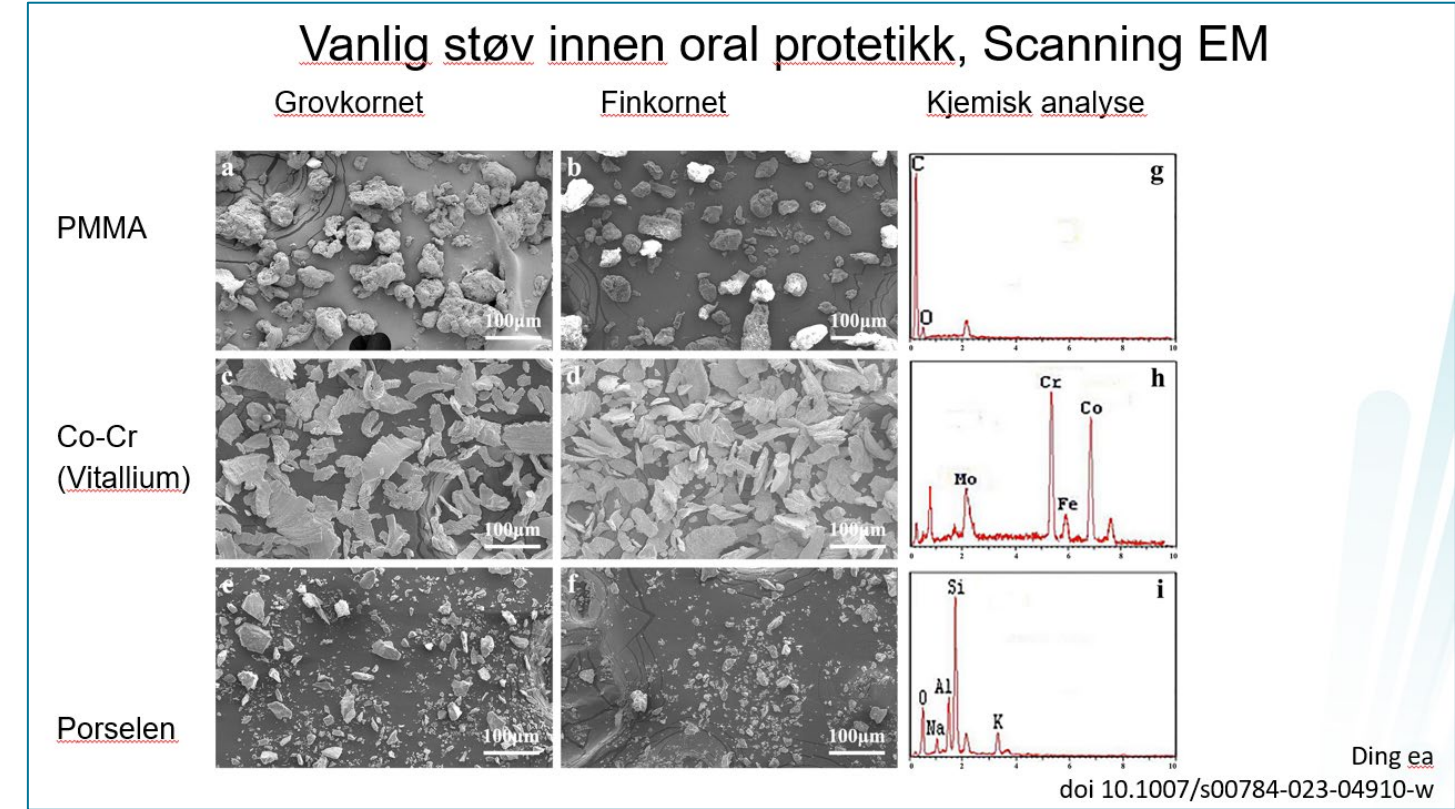
Klinisk problemstilling

Den omfattende bruken av engangsartikler i tannhelsetjenesten har ført til et dramatisk økt forbruk av syntetiske polymerer (inkludert plast), forsterket under COVID-19-pandemien. Dette medfører både betydelige avfallsmengder og utslipp av nano- og mikropar-

Partikler i tannklininikken

Partikkel-eksponering har alltid vært en utfordring for tannhelsepersonell.

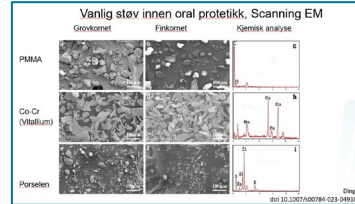
Fokus: inhalasjon, toksikologi, bioaerosoler, rhinitt, konjunktivitt, allergi, lungekreft



Tabell 1. Arbeidsprosedyrer i tannhelseklinikker som utvikler aerosol og helserisiko				
År (ca.)	Behandlingsprosedyre	Innhold	Utsatt gruppe	Helserisiko ut-over kontaktsmitte
~1950 →	Puss, polering, avtakbar akrylprotese/ mykforing	Partikler	Pasient / Personell	Øyeskade /- infeksjon Dråpe/luftsmitte, bakteriell
~1960 →	Roterende instrument / treveissprøyte, hard & bløtvev	Væskedråper & Partikler	Personell	Dråpe/luftsmitte, bakteriell
~1965 →	Luftscaler & ultralyd, maskinell tannrens	Væskedråper & Partikler	Personell	Dråpe/luftsmitte, bakteriell
~1980 →	Slip, puss, polering, metaller & amalgam	Partikler	Pasient / Personell	CNS-toksisitet Øyeskade
1983–2005	Roterende instrument / ultralyd	Væskedråper	Pasient / Personell	(Blod)dråpe/luftsmitte, HIV virus Hepatitt B virus
2000 →	Vannslanger i behandlingsunit	Væskedråper	Personell	Vanndråpe/luftsmitte, Legionella
2003–2004	Roterende instrument / ultralyd / treveissprøyte	Væskedråper & Partikler	Pasient / Personell	Vann/mucus/ saliva-dråpe/ luftsmitte, SARS-virus
2008–2009	Roterende instrument / ultralyd / treveissprøyte	Væskedråper & Partikler	Pasient / Personell	Vann/mucus/ saliva-dråpe/ luftsmitte, H1N1 virus
2009 →	Kontakt, potensielt høyinfeksjøs pasienter	Væskedråper & Partikler	Personell	Luftsmitte Mycobacterium tuberculosis
2012 →	Slip, puss, polering, nanokompositt	Partikler	Pasient / Personell	Øye-Lunge-Nanotoksikologi
2020 →	«Aerosol-genererende prosedyrer» (AGP) (= Roterende instrument / ultralyd / treveissprøyte) & Kontakt, potensielt høyinfeksjøs pasienter	Væskedråper & Partikler	Pasient / Personell	Vann/mucus/ saliva-dråpe/ luftsmitte,

Partikler i tannklinikken

- Partikkeleksponering har alltid vært en utfordring for tannhelsepersonell
- **Partikkelforurensning fra tannfyllingsmaterialer har fokusert på mulig risiko for tannhelsepersonell, pasienter, og økologi ved bruk av dental amalgam**



Pharmacology & Toxicology 1992, 70, 308-313.

Dental Amalgam and Mercury

Asbjørn Jokstad¹⁾, Yngvar Thomassen²⁾, Erik Bye²⁾, Jocelyne Clench-Aas³⁾ and Jan Aaseth⁴⁾

¹⁾Department of Anatomy, Dental Faculty, University of Oslo, P.O. Box 1052 Blindern, N-0316 Oslo 3, ²⁾National Institute of Occupational Health, Oslo, ³⁾Norwegian Institute for Air Research, Lillestrøm, and ⁴⁾Hedmark Central Hospital, Elverum, Norway

(Received October 21, 1991; Accepted December 18, 1991)

Kvikksølvopptak på tannklinikker

En oversikt og en rapport fra forholdene i Hordaland

NTF Tid. 1986

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 urinanalyse, kan ha resul-

Tannhelsepersonell utsettes for ulike former av kvikksølv i daglige arbeid. I Hordaland er det en viss flyktighet i temperatur og med høyere temperaturer er eksponering av kvikksølv i form av høytegnert røntgenstråling av grunn av raskt nedfrysning av alveolært blod. Viktigste årsaker til eksponering er dårlig klær og uhell i eksponering av amalgamatorer. Viktigste kilder til mekaniske amalgamkapsler og steriliseringsmiddel i minerte instrumenter. Viktigste kilder til gelfull vakuumpump og lende vannavkjøling av gamle flytende kvikksølvres. Hudkontakt med amalgam bør unngås. Opptak fra innånding av røntgenstråling kan ha

Asbjørn Jokstad:

Kvikksølvforurensning i tannklinikken

Ved kvikksølvforurensning i tannklinikken bør dekontamineringstiltak iverksettes for å redusere uønsket eksponering av klinikkpersonalet og pasientene. Tre typer av kvikksølvforurensning kan identifiseres i en tannklinikk: damp, forurensede gjenstander eller søl av større mengder. Avhengig av forurensningstype kan det benyttes ulike rutiner for å fjerne kvikksølvet.

Det ble i høst rapportert to «ulykker» fra tannlegekontorer der kvikksølvtermometre ble knust i varmeskap. I det ene tilfellet ble det tatt blod og urinprøver på klinikkpersonalet. I det andre bare urinprøver. I de fleste tilfellene er kvikksølvforurensning i tannklinikken forårsaket av damp, søl eller forurensede gjenstander. Damp av kvikksølv kan oppstå ved oppvarming av amalgam eller ved oppvarming av kvikksølv i tannklinikken.

følge for å fjerne ulike typer kvikksølvforurensninger i tannklinikken. Det er først og fremst kvikksølv i dampform som må unngås. Alle dekontamineringstiltak går derfor ut på først å fjerne alle synlige mengder kvikksølv, og deretter å redusere eller forhindre fordampning av eventuelle rester med kjemikalier. Kvikksølvforurensning i en tannklinikk kan være av 3 typer:

Kvikksølv damp

Oppvarmet kvikksølv er så lett flyktig at umiddelbar utluftning som regel er nok for å fjerne kvikksølv dampen. Kontroller kalde overflater, radiatorer mm for kondensperler. Dersom eks-

turering. Desto flere perler blir produsert av et søl, større blir fordampningsoverflaten. Derfor: Ikke fei, kost, tork opp kvikksølv med klut, svamp. En engangssprøyte, stor kanyle, eller en dråpefjerner små perler mest effektivt. Alternative hjelpemidler fange opp små kvikksølvdråper er tape, stanniolpapir eller turturert amalgam. Deponer dem i en tett beholder med turturert amalgam.

Kvikksølvrester som ikke kan bli nøytralisert med kjemikalier, bør fjernes ved mekanisk rengjøring. Damp av kvikksølv kan oppstå ved oppvarming av amalgam eller ved oppvarming av kvikksølv i tannklinikken.

Mercury excretion and occupational exposure of dental personnel

Jokstad A: Mercury excretion and occupational exposure of dental personnel. Community Dent Oral Epidemiol 1990; 18: 143-8.

Abstract - At the annual congresses of the Norwegian Dental Association in 1986 and 1987 surveys were conducted to assess the significance of potential sources of mercury exposure. Morning urine samples and questionnaires were collected from 672 participants in 1986 and 273 participants in 1987. The mean values of the urinary mercury excretion were 39 nmol/L (SD=29) in 1986, and 43 nmol/L (SD=36) in 1987. The excretion values were correlated to the answers on questionnaires

Asbjørn Jokstad:

NTF Tid. 1988

Kvikksølveksponering av tannleger

Sekshundre og syttito tannleger på NTFs landsmøte i Oslo i 1986 deltok i en undersøkelse for å fastslå graden av kvikksølveksponering på norske tannklinikker. Det ble funnet sammenheng mellom personlige variabler, arbeidsmiljø samt arbeidsrutiner og mengde kvikksølv utskilt via urinen. To prosent av urinprøvene inneholdt mer enn 100 nmol/l kvikksølv, som er anslått som normalområdet for ikke yrkeseksponerte. Høyeste målte verdi var 252 nmol/l. Ut fra dagens toksikologiviten inneholder ikke den registrerte kvikksølvbelastning noen betydelig risiko. Virkningen av kronisk eksponering av lave doser kvikksølv damp er ikke

ring i tannklinikken er derfor kun relatert til bruk av dentalt amalgam.

Absorpsjon av kvikksølv i tannklinikken skjer hovedsakelig gjennom lungene. Inntak av kvikksølv gjennom huden eller oralt, via kontaminerte fingre kan ikke utelukkes, men betydningen av denne faktoren antas å være liten (1).

En rekke potensielle eksponeringskilder på tannklinikker er blitt lansert og delvis også dokumenterte:

Fordampning av uheldig oppbevaring.

Søl ved overføring til amalgamator.

Søl ved tilmåling i vekt eller i kapsler.

Lekkasjer ved mekanisk triturering (2).

Damp og partikkeldannelse ved utfresing av fyllinger (3).

Oppvarming av Cu amalgam.

Hudkontakt med nytriturert amalgam.

Fordampning ved kondensering med ultralyd.

Oppbevaring av amalgamrester og kvikksølvoverskudd.

Sterilisering av dårlig rengjorte instrumenter.

Byggetekniske momenter som kan ha betydning for eksponeringsnivå på et tannlegekontor er type gulvbelegg, oppvarming- og luftsirkulasjonssystem samt rengjøringsrutinene på klinikken. Tidligere undersøkelser av

beidsmiljøet (Tab tannhelsepersonell > 100 nmol/l, og g verdiene har overskuttet i en amer søkelse utført i 19 av tannlegene i nmol/l, og gjennom var 70 nmol/l (5) undersøkelse i 198 strert betydelig lav i Hordaland ble funnet spesielt for hos tannhelsepersonell tidligere komm tannklinikker (7). I dokumentert med damp i arbeidsmiljøet vate tannklinikker. I lik klinikk (8). I ske undersøkelser målinger av tann praksis, mens de s gene hovedsakelig offentlig ansatt sonell.

Relativt hyppig kontroll av det offentlige helsepersonell i Hordaland har medført økt i korrekt kvikksølvforurensning. I Hordaland er det funnet høye verdier i eksponering av tannhelsepersonell ved tannklinikker.

Hensikten med undersøkelsen var å fastslå eksponeringsnivået på norske tannklinikker.

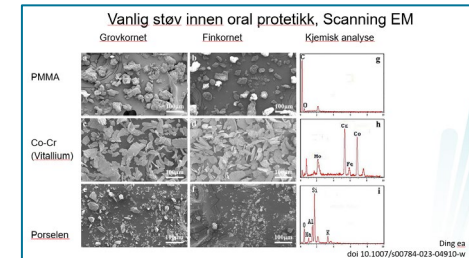
Yrkeseksponering - Hg 1984-1989

NIOM
Nordic Institute of Dental Materials

STAM
STATENS ARBEIDSMILJØINSTITUTT

Partikler i tannklinikk

- Partikkeleksponering har alltid vært en utfordring for tannhelsepersonell
- Partikkelforurensning fra tannfyllingsmaterialer har fokusert på mulig risiko for pasienter, tannhelsepersonell og økologi ved bruk av dental amalgam
- **Partikkelforurensning fra plastbaserte materialer med hensyn til risiko for pasienter og tannhelsepersonell har vært begrenset. Økologiske aspekter har vært ikke-eksisterende inntil nylig.**



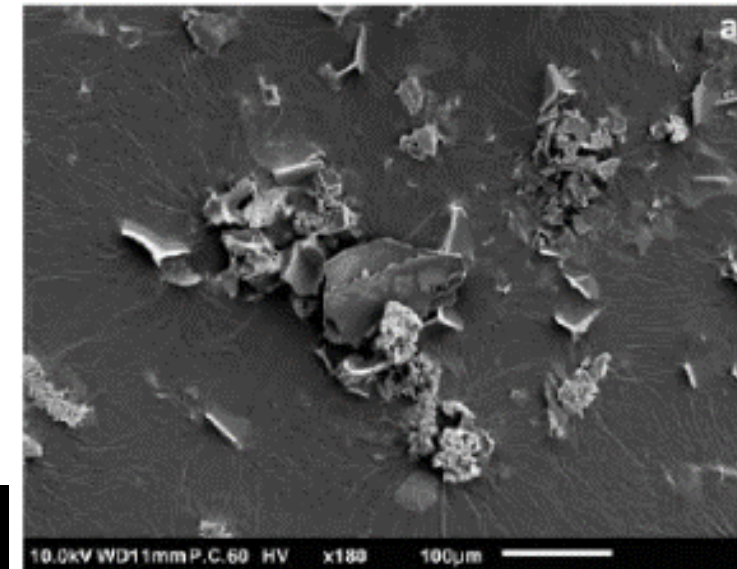
Pharmacology & Toxicology 1992, 70, 308–313.

Dental Amalgam and Mercury

Asbjørn Jøstad¹, Yngvar Thomassen², Erik Bye², Jocelyne Clench-Aas³ and Jan Aaseth⁴

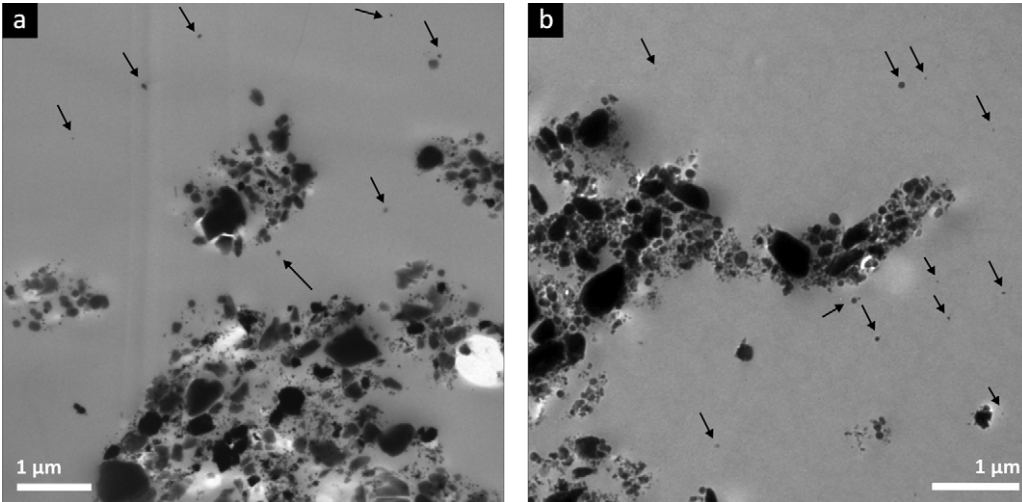
¹Department of Anatomy, Dental Faculty, University of Oslo, P.O. Box 1052 Blindern, N-0316 Oslo 3, ²National Institute of Occupational Health, Oslo, ³Norwegian Institute for Air Research, Lillestrøm, and ⁴Hedmark Central Hospital, Elverum, Norway

(Received October 21, 1991; Accepted December 18, 1991)

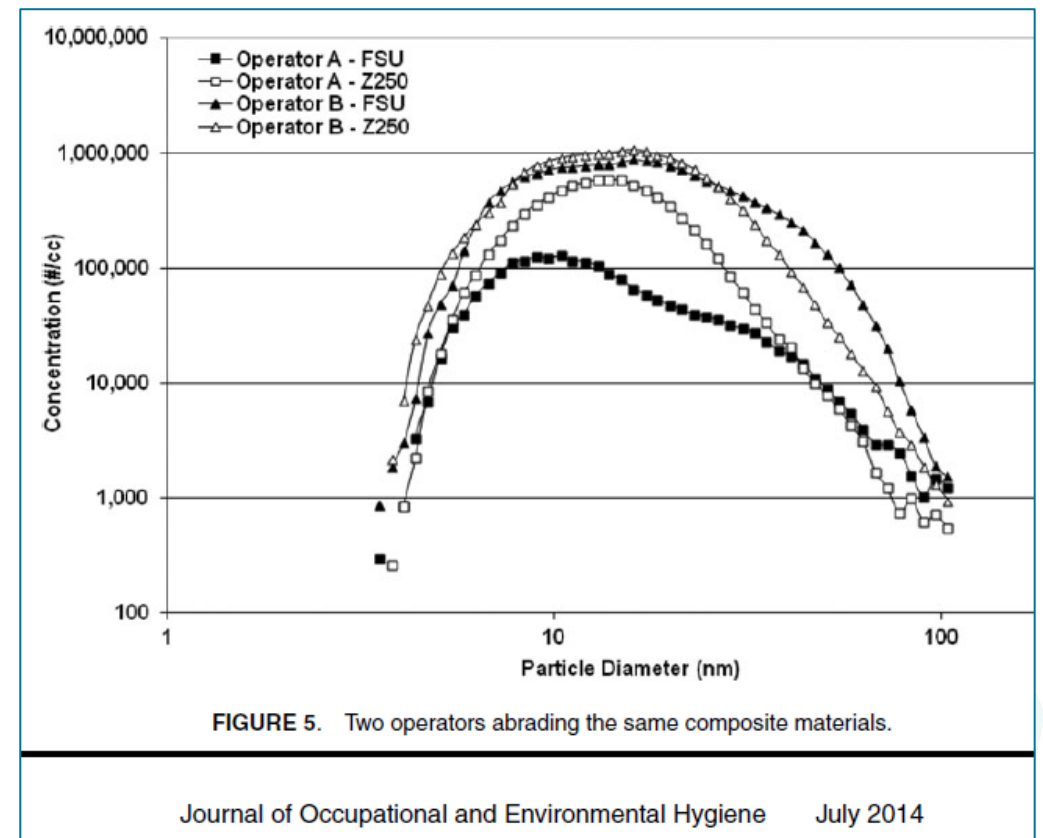


Partikler i tannklininikken

Partikkelforurensning fra plastbaserte materialer med hensyn til risiko for pasienter og tannhelsepersonell har vært begrenset.



Van Landuyt ea 2012



Bogdan ea. 2014
3M Manufacturing

1. Beslipning resulterer i nano- og mikropartikler ($\geq 0.3 \mu\text{m}^3$)
2. Inhalasjon av syntetisk plast kan være skadelig for tannhelsepersonell

Bruk høyeffektivt avsug

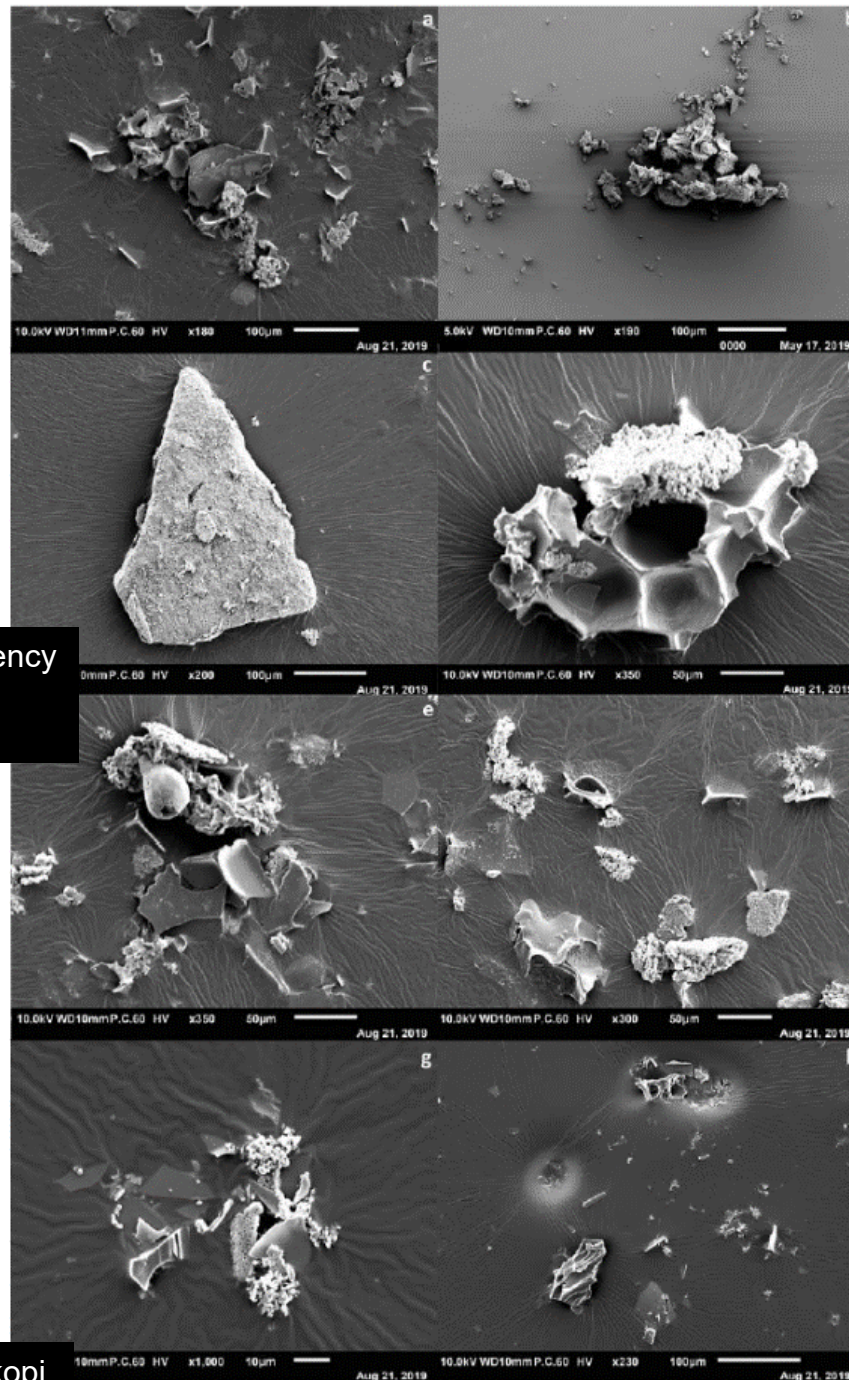
Ventiler ofte

Bruk munnbind med god partikkelfiltrering av mikropartikler

Bruk mye vann på roterende instrumenter

Partikler i tannklininikken

Partikkelforurensning fra plastbaserte materialer med hensyn til risiko for pasienter og tannhelsepersonell har vært begrenset. **Økologiske aspekter har vært ikke-eksisterende inntil nylig.**



Avløpsvann

Partikler

60% < 5 μm^2

80% < 10 μm^2

95% < 50 μm^2

1. Beslipning av kompositt plastmaterialer genererer nanostørrelsepartikler ($\geq 0.3 \mu\text{m}^3$)
2. Plastaerosolstøv er en helserisiko for tannhelsepersonell
3. Partikkelutslipp i avløpsvann påvirker mest sannsynlig vann og sjø negativt mht økologi



Report No.417

Irish Environmental Agency
Harding ea 2022
www.epa.ie

Assessment of the Environmental and Health Impacts Arising from Mercury-free Dental Restorative Materials

Authors: Máiréad Harding, Timothy Sullivan, Hannah Binner, Naghmeah Kamali and Martina Hayes



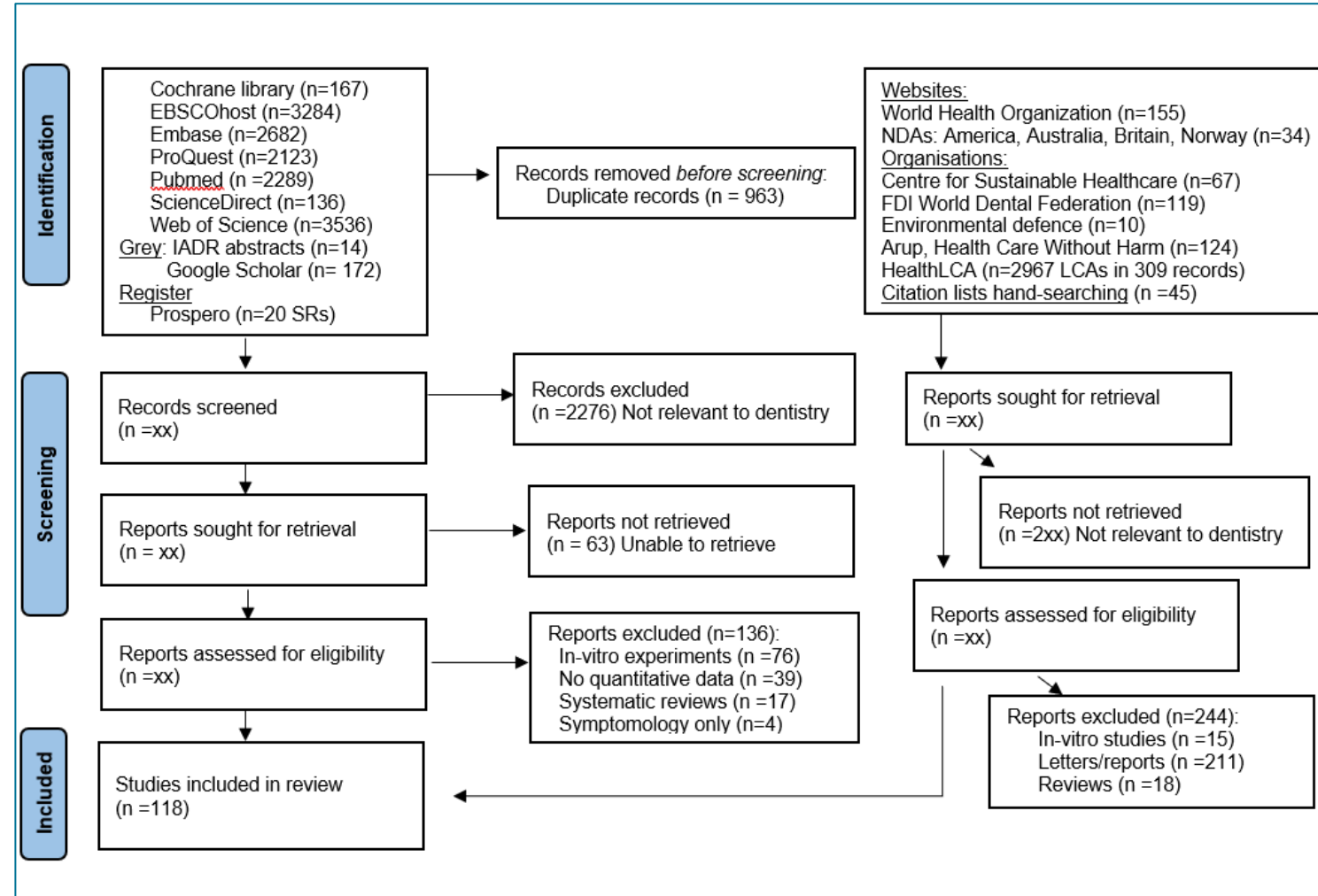
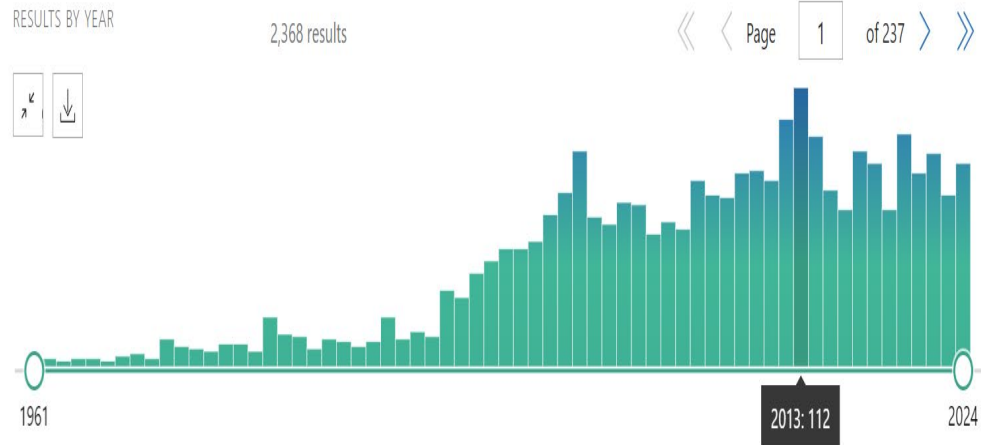
www.epa.ie



Riadas na hÉireann
Government of Ireland

SEM mikroskopi

Hva finnes av litteratur? >3000 artikler, ~120 beskriver data om nano – og mikrostørrelse plastpartikler som grunnlag for å estimere økologisk fotavtrykk



Polymer use in oral health care settings and impacts on human and planetary health

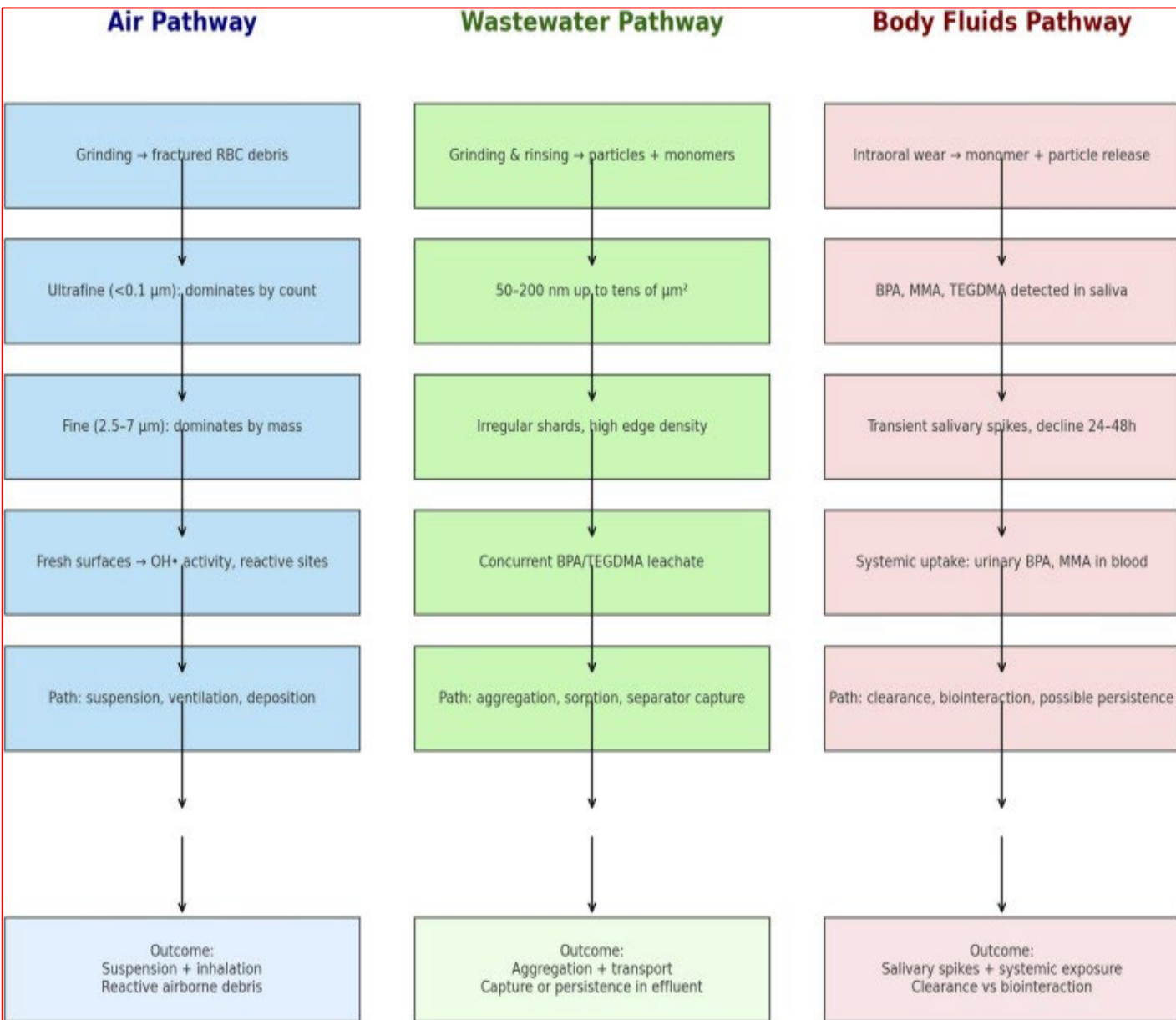
Asbjorn Jokstad, Anne Margrete Gussgard

Fra en til fire oversikter

- 1. Avfall og forurensning i tannklinikker fra tann- og munnhuleprodukter fremstilt av polymer**
Publisert juni 2025
- 2. Miljøpåvirkning av tann- og munnhuleprodukter fremstilt av polymer - Publisert september 2025**
- 3. Karbonavtrykk av tann- og munnhuleprodukter fremstilt av polymer**
- 4. Økologisk livsløpsanalyse av tann- og munnhuleprodukter fremstilt av polymer (“LCA-analyser”)**

BDJ Open





ARTICLE IN PRESS

Dental Materials xxx (xxxx) xxx

Contents lists available at ScienceDirect

ELSEVIER

Dental Materials

journal homepage: www.elsevier.com/locate/dental



Environmental impacts from intraoral polymer devices: A systematic review

Asbjørn Jokstad^{*}, Anne Margrete Gussgard

Department of Clinical Dentistry, Faculty of Health Sciences, UiT The Arctic University of Norway, Tromsø, Norway

ARTICLE INFO

Keywords:
Body fluids
Dental materials
Environmental pollution
Polymers
Risk assessment
Wastewater

BDJ Open

www.nature.com/bdjopen

Check for updates

ARTICLE OPEN

Polymer waste and pollution in oral healthcare clinics: a systematic review

Anne Margrete Gussgard¹ and Asbjørn Jokstad¹

© The Author(s) 2025

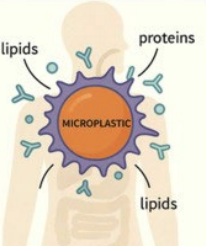
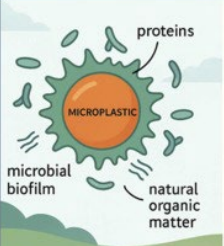
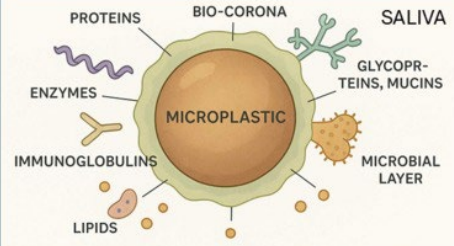
BACKGROUND: Modern oral healthcare extensively uses polymer items and devices derived from various monomeric compounds. These materials are essential for personal protective equipment, infection barriers, packaging, and intraoral devices. The COVID-19 pandemic increased reliance on single-use polymer items, causing supply chain disruptions and higher costs. This review explores the extent of polymer waste and pollution generated in oral healthcare clinics.

ETHODS: A systematic review protocol was registered with PROSPERO and was formatted according to PRISMA recommendations. Eligibility criteria included studies that provided quantified estimates of pollution in air or wastewater from oral healthcare clinics. Comprehensive electronic searches were performed in several bibliometric databases, followed by data extraction and risk of bias assessments performed by two reviewers.

Sixty-three studies were included in the review. Sixteen papers reported on waste audits that detailed polymer waste generated in clinical settings. Additionally, six studies investigated potential leakage of monomeric eluates or polymer particles from landfill waste. There was a mean of 1.1 g of polymer waste generated per patient, ranging from 81 to 384 g per operatory room per day. The review also revealed the presence of polymer nano- and microparticles in the clinic air, which was influenced by dental equipment used.

The review highlights critical knowledge gaps about polymer waste and pollution in oral healthcare clinics. The findings limited the feasibility of meta-analysis. Current evidence indicates substantial polymer waste generation, leachate, as well as potential environmental impacts from monomeric eluates and polymer microparticles. The review focuses on sustainable polymer waste management solutions to reduce environmental pollution in oral healthcare.

2; <https://doi.org/10.1038/s41405-025-00342-8>



Amalgam waste management

A Jokstad
Toronto, Canada
P L Fan
Chicago, USA

Dental amalgam has been extensively used as a tooth filling material for many decades and has beyond doubt saved millions of teeth that otherwise would have needed to be extracted. The release of amalgam particles into dental office wastewater is a matter of particular concern as amalgam particles could then be discharged into the environment. Amalgam waste discharges contribute to mercury in the environment through direct wastewater discharge, incineration, land-filling and sewage sludge incineration, although the discharge from dentistry is probably responsible for less than 1% of the total mercury discharged annually into the environment as a result of human activities. Nevertheless, dentists, by being producers of amalgam waste, have a responsibility and a duty of care for the proper management of this waste within their practices. Appropriate measures should be taken to minimise the amount of waste where possible or take action to ensure that all generated waste is disposed of in accordance with environmental legislation.

Key words: Amalgam waste, dentistry, mercury

FDI Science Committee (SC) Project 2-02
Project initiated and paper approved by SC



Tannbygget, Tromsø – teknisk rom for vannavløp



Table 4 Amalgam separators sorted according to filtration principle. This list should not be regarded as complete.

Principle	Producer	Model
Filtration	Avprox Inc.	Asdex
Sedimentation	Air Techniques Inc	Guardian Amalgam Collector A1000
	Metasys (In USA: Pure Water Development) R&D Services	ECOI: Economy System Type II Amalgam Collector models CH9 & CH12, models CE15, CE18 & CE24
	Rebec Simple Solutions	REB models 1000, 5000, 7000 & 9000, RME model 2000
Sedimentation + Filtration	American Dental Accessories Dental Recycling North America Maximum Separation Systems Inc	Avprox AS-9 BullfroHg MSS model 1000, model 2000
Sedimentation + Filtration + Ion Exchange	AB Dental Trends Bio-Sym Medical Dental Recycling North America Hygenitek SolmeteX Inc.	Rasch models 890 -1000, -4000 & -6000 Merc II MRU models 100v & 10c ARU-10 Hg separator models Hg5 & Hg10

International Dental Journal (2006) Vol. 56/No.0



Pågående planlegging av prosjektsamarbeid



***Aerosolfri behandlingsrom
for eksperimentelle studier***

nilu



- **Sustainability in Dentistry**
- Prosjektleder Anne M. Gussgard, IKO

NIVA



METASYS
protect what you need