

KLINISK HOVEDBUDSKAP

- Konsentrasjonen av polymerbaserte nano- og mikropartikler i klinikkluft og avløpsvann øker under fremstilling og bearbeiding av individuelt tilpassede intraorale polymerkonstruksjoner.
- Det er behov for standardiserte forsøksprotokoller som muliggjør kvantifisering, sammenligning og risikovurdering av monomerlekkasje og polymerbaserte nano- og mikropartiklers miljøpåvirkning.

FORFATTERE

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

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

Korresponderende forfatter: Asbjørn Jokstad. E-post: asbjorn.jokstad@uit.no

Akseptert for publisering 3.3.2026. Sammendraget er fagfellevurdert.

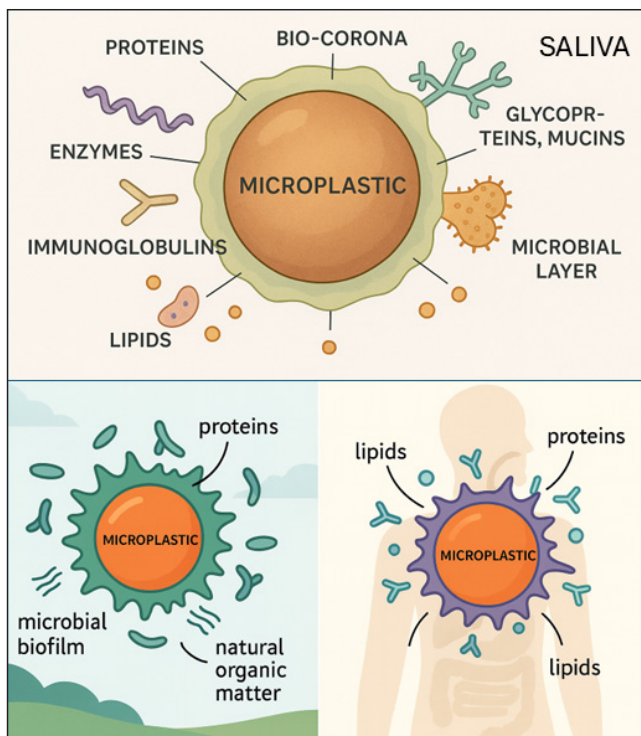
Artikkelen siteres som: Jokstad A, Gussgaard AM. Kjemisk eksponering og partikkelfrigjøring fra intraorale polymerkonstruksjoner: kliniske og miljømessige perspektiver. *Nor Tannlegeforen Tid.* 2026;136: doi:10.56373/69a82b9e03d8d

Kjemisk eksponering og partikkelfrigjøring fra intraorale polymerkonstruksjoner: kliniske og miljømessige perspektiver

Originalartikkelen

I vår systematiske oversiktsartikkel sammenfatter vi tilgjengelig vitenskapelig dokumentasjon om monomerlekkasje, nedbrytningsprodukter og polymerbaserte nano- og mikropartikler fra intraorale polymerkonstruksjoner til luft, avløpsvann og humane kroppsvæsker. I artikkelen avgrensner vi oss til materialvitenskapelige problemstillinger og diskuterer ikke kliniske implikasjoner i dybden, ettersom målgruppen er biomaterialforskere. Mikroplast er én undergruppe av polymerbaserte mikropartikler. I tannmaterialer er det særlig sekundære partikler dannet ved slitasje og klinisk bearbeiding som er aktuelle, både fra plastpolymerer, herdeplaster og elastomerer.

Oversikten inkluderer 50 primærstudier og er omfattende både i lengde og referansegrunnlag, etter anbefalinger fra redaksjonen i *Dental Materials*. Artikkelen er publisert med åpen tilgang og er dermed fritt tilgjengelig for alle [1].



«Øko-korona»-utvikling på nano- og mikroplast i saliva (øverst), avløpsvann (til venstre) og i menneskekroppen (til høyre). Figur hentet fra doi:10.1016/j.dental.2025.09.002, brukt under Creative Commons CC BY 4.0 lisens.

Klinisk problemstilling

Problemstillingen omhandler i hvilken grad produksjon, klinisk bearbeiding og langtidsbruk av intraorale polymerkonstruksjoner medfører eksponering for biologisk aktive monomere forbindelser og frigitte polymerpartikler hos pasienter, tannhelsepersonell og i det ytre miljøet. Implikasjonene må vurderes i lys av balansen mellom de globale bærekraftsmålene om god helse og livskvalitet, ansvarlig forbruk og produksjon samt beskyttelse av miljø og økosystemer. Utfordringen er at polymerkonstruksjoner, hvor dentale

komposittmaterialer utgjør en betydelig andel, benyttes i store pasientpopulasjoner, samtidig som eksponeringen antas å være lavgradig, kompleks og metodisk krevende å dokumentere. En separat oversiktsartikkel beskriver utfordringer knyttet til avfallshåndtering av overskuddsmaterialer og engangsartikler [2].

Beste kliniske praksis og dagens forståelse

Klinisk praksis ved bruk av polymerbaserte materialer har tradisjonelt vært styrt av materialenes funksjonelle egenskaper, kliniske ytelse og lokale biologiske toleranse. Miljø- og arbeidsmiljømessige forhold har i mindre grad vært integrert i den kliniske praksisforståelsen [3]. Oversiktsartikkelen bekrefter at pasienteksponering for monomerlekkasje etter plassering av intraorale polymerkonstruksjoner trolig er kortvarig. Samtidig viser nyere analytiske metoder at lave nivåer av både monomerlekkasje og nedbrytningsprodukter kan påvises i saliva etter klinisk behandling.

Funn og betydning

Oversikten viser at kliniske prosedyrer som sliping, fjerning og tilpassing av intraorale polymerkonstruksjoner fører til målbare utslipp av nano- og mikropartikler til klinikkluft [4] og avløpsvann [5], i tillegg til en kortvarig økning i pasienters nivåer av monomerlekkasje og nedbrytningsprodukter i saliva etter operativ behandling [6]. Det er per i dag ingen entydige holdepunkter for biologiske skadevirkninger. Likevel understøtter funnene at polymerbaserte nano- og mikropartikler via en dynamisk «øko-korona» kan interagere med biofilmer og miljøkontaminanter, med potensielle, men fortsatt uavklarte biologiske og økotoksikologiske konsekvenser [7].

Funnene er særlig relevante i lys av skjerpede regulatoriske krav til bisfenol A (BPA) innført i 2024, samt løpende risikovurderinger innen EU [8], som kan ha konsekvenser for fremtidig odontologisk praksis [9]. Resultatene har også klare implikasjoner for arbeidsmiljø og miljøforvaltning og understreker behovet for videre forskning og harmonisering av eksperimentelle protokoller.

REFERANSER

- Jokstad A, Gussgard AM. Environmental impacts from intraoral polymer devices: A systematic review. *Dent Mater.* 2025;41(12):1620–1641. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2025.09.002>
- Gussgard AM, Jokstad A. Polymer waste and pollution in oral healthcare clinics: a systematic review. *BDJ Open.* 2025;11(1):52. <https://doi.org/10.1038/s41405-025-00342-8>
- Ong A, Teo JYQ, Watts DC, Silikas N, Lim JYC, Rosa V. The global burden of plastics in oral health: prospects for circularity, sustainable materials development and practice. *RSC Sustain.* 2024;2:881–902. <https://doi.org/10.1039/D3SU00364G>
- Iliadi A, Koletsis D, Eliades T, Eliades G. Particulate production and composite dust during routine dental procedures. A systematic review with Meta-Analyses. *Materials (Basel).* 2020;13(11):2513. <https://doi.org/10.3390/ma13112513>
- Harding M, Sullivan T, Binner H, Kamali N, Hayes M. Assessment of the Environmental and Health Impacts Arising from Mercury-free Dental Restorative Materials. Report no 417. Wexford: Environmental Protection Agency Ireland; 2022.
- Van Landuyt KL, Hellack B, Van Meerbeek B, Peumans M, Hoet P, Wiemann M, et al. Nanoparticle release from dental composites. *Acta Biomater.* 2014;10(1):365–74. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2013.09.044>
- Yang H, Chen Z, Kong L, Xing H, Yang Q, Wu J. A review of Eco-Corona formation on Micro/Nano-plastics and its effects on stability, bioavailability, and toxicity. *Water.* 2025;17(8):1124. <https://doi.org/10.3390/w17081124>
- Vom Saal FS, Antoniou M, Belcher SM, Bergman A, Bhandari RK, Birnbaum LS, et al. The conflict between regulatory agencies over the 20,000-Fold lowering of the tolerable daily intake (TDI) for bisphenol a (BPA) by the European Food Safety Authority (EFSA). *Environ Health Perspect.* 2024;132(4):45001. <https://doi.org/10.1289/EHP13812>
- Tichy A, Srolerova T, Schwendicke F. Release of bisphenol a from dental materials: risks and future perspectives. *J Dent Res.* 2025;104(10):1051–1060. <https://doi.org/10.1177/00220345251337728>