

## HOVEDBUDSKAP

- Dentale erosjoner er et folkehelseproblem.
- Konsumet av brus, juice og energidrikker har aldri vært høyere.
- Metallfluorider gir bedre beskyttelse mot dentale erosjoner enn tradisjonelle fluorider (bekreftet både i laboratorie- og dyrestudier).
- Innovasjon og forskning på bioaktive forbindelser er avgjørende.
- Samfunnstiltakene må skjerpes, sterkere virkemidler er nødvendig.

## FORFATTERE

Julie Marie Haabeth Brox, Ph.d., master odont., Institutt for oral biologi, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo

Amer Sehic, Professor, ph.d., master odont., Institutt for oral biologi, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo, og Kjeve- og ansiktskirurgisk avdeling, Oslo universitetssykehus

Aida Mulic, Professor, seniorforsker, ph.d., master odont., spesialutdannet i kariologi, Nordisk Institutt for Odontologiske materialer AS (NIOM AS), og Institutt for klinisk odontologi, Det helsevitenskapelige fakultet, UiT Norges arktiske universitet

Qalbi Khan, Førsteamanuensis, ph.d., master odont., Institutt for oral biologi, Det odontologiske fakultet, Universitetet i Oslo, og Institutt for folkehelse- og idrettsvitenskap, Høgskolen i Innlandet

Korresponderende forfatter: Julie Marie Haabeth Brox.  
E-post: j.m.h.brox@odont.uio.no

Akseptert for publisering 20.06.2026. Artikkelen er fagfellebedømt.

Artikkelen siteres som: Brox JMH, Sehic A, Mulic A, Khan Q. Forebygging av dentale erosjoner. Fra fluorider til bioaktive forbindelser. Nor Tannlegeforen Tid. 2026;136:  
Doi: 10.56373/6a3bbf15c2d3c

Nøkkelord: dentale erosjoner, forebyggende arbeid, fluorider, bioaktive alternativer

## Forebygging av dentale erosjoner

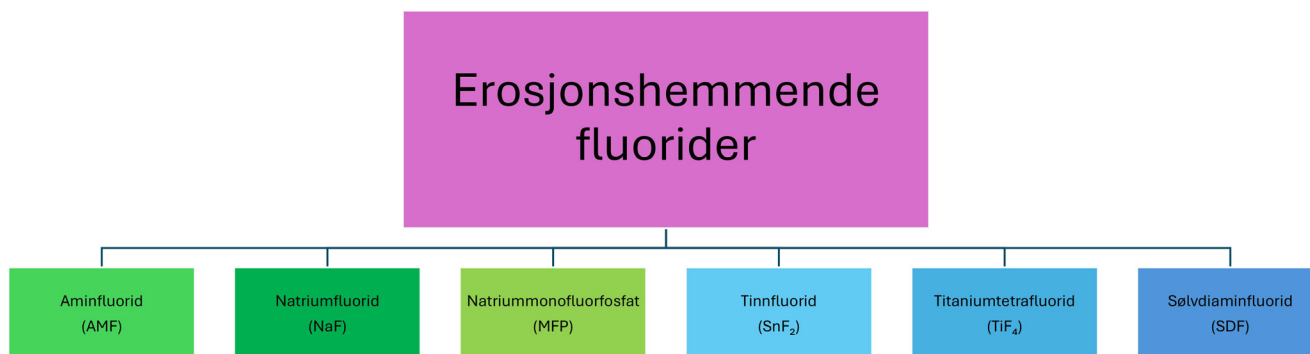
# Fra fluorider til bioaktive forbindelser

Julie Marie Haabeth Brox, Amer Sehic, Aida Mulic og Qalbi Khan

Gjennom livet utsettes tennene for kontinuerlige, mekaniske og kjemiske stimuli som kan medføre ulike former for slitasje, hvorav defekten ofte gjenspeiler etiologien. En spesifikk form for slitasje er dentale erosjoner, definert som en kjemisk og mekanisk prosess som resulterer i et kumulativt tap av tannvev, og som ikke er forårsaket av bakterier. I takt med endringer i livsstil og økt tilgjengelighet av syreholdige mat- og drikkevarer har forekomsten av dentale erosjoner endret seg gjennom det 19. og 20. århundre. I Norge i dag er kullsyreholdige og ikke-kullsyreholdige alkoholfrie drikkevarer de mest kjøpte produktene i dagligvarebutikker. En av konsekvensene er høy forekomst av dentale erosjoner hos unge. I det forebyggende arbeidet er det sentralt først å identifisere risikogrupper, deretter styrke beskyttende faktorer, og til slutt implementere tiltak som bevarer tannstrukturen. Tiltakene kan omfatte bruk av fluoridholdige eller bioaktive forbindelser med ulike virkningsmekanismer. Hensikten vil være å styrke gjenværende emalje og å bidra til et mer motstandsdyktig overflatelag. Slike beskyttende komponenter kan inngå i ulike munnpleieprodukter. I tillegg kan syreholdige produkter modifiseres for å redusere deres erosive potensial. På et overordnet nivå kan samfunnstiltak, økte avgifter på syreholdige drikkevarer samt styrking av befolkningens helsekompetanse bidra til å forebygge problemene.

## Et folkehelseproblem

Dentale erosjoner kan bli betraktet som et folkehelseproblem. Ifølge Verdens helseorganisasjon (WHO) karakteriseres et folkehelseproblem ved en høy forekomst i befolkningen, en alvorlighetsgrad, en sosioøkonomisk påvirkning og med en mulighet til å endres gen-



Figur 1. Ulike fluoridforbindelser brukt i forebygging av dentale erosjoner, beskrevet i grønt som monovalente fluorider, og i blått som metallfluorider.

nom forebygging [1]. Tre uavhengige norske studier rapporterer at forekomsten av dentale erosjoner blant 16–18-åringer varierer mellom 38 og 59 % [2][3][4]. I 2024 drakk nordmenn i gjennomsnitt 136 liter brus og mineralvann per person, og i tillegg har salget av energidrikker økt med mer enn 340 % de siste ti årene [5]. I 2025 utgjorde refusjonene gjennom Helfo for tannbehandling av dentale erosjoner og attrisjon over 350 millioner kroner, tilsvarende om lag 11 % av de samlede refusjonsutbetalingene samme år [6].

### Årsaksforhold

Utviklingen av dentale erosjoner følger en dynamisk prosess bestående av tre grupper av determinanter: kjemiske, biologiske og atferdsmessige faktorer. Kjemiske faktorer inkluderer syretype, viskositet, pH og tilstedeværelse av beskyttende ioner, slik som fluorid, kalsium og fosfat. Biologiske faktorer omfatter spytt, tunge- og leppefunksjon, muskelfunksjon og tannanatomi. Atferdsmessige faktorer involverer kostholdsvaner, munnhygiene, reflux og hyppig inntak av sur mat og drikke [7][8]. Dette underbygger at dentale erosjoner er et sammensatt problem og oppstår som følge av en multifaktoriell årsakssammenheng. Det inkluderer påvirkning fra både indre faktorer, slik som gastroøsofageal reflux, og ytre faktorer, slik som hyppig inntak av sur mat eller drikke [7].

### Identifisere risikoindivider

Formålet med å identifisere risikoindivider er å iverksette individuelle, forebyggende tiltak. Primærforebygging har som mål å hindre at sykdom oppstår. I denne sammenheng, med dentale erosjoner, innebærer det å identifisere individer med økt risiko, påvirke modifiserbare faktorer som kosthold og hyppig inntak av sure drikker, samt kartlegge forhold som hyposalivasjon, reflux og spiseforstyrrelser før erosive skader utvikles. Det er verdt å merke seg at mange

av disse faktorene kan påvirkes og endres gjennom målrettet forebygging, noe som gir tannhelsepersonell en viktig inngangsvinkel til å redusere risikoen for dentale erosjoner.

Et grunnleggende utgangspunkt i det forebyggende arbeidet mot dentale erosjoner er en grundig generell og spesiell anamnese. Dentale erosjoner skal dokumenteres ved å bruke et validert graderingssystem (BEWE/VEDE), kliniske bilder, studiemodeller eller digitale skanninger [9][10]. I det forebyggende arbeidet fokuserer man videre på kostholdsveiledning og individuelle forebyggende strategier i hjemmet og på klinikken, i tillegg til innkallellesintervaller for å fremme motivasjon, følge progresjon og eventuelt implementere nye tiltak.

### Dentale erosjoner i lys av kariesforskning

Ved å anvende vår forståelse av tannstruktur og mineraldynamikk, sammen med veletablerte prinsipper fra kariesforskning, kan forebyggende strategier tilpasses den enkelte pasient. I likhet med kariesforebyggingen bør oppmerksomheten rettes mot å identifisere risikofaktorer, styrke beskyttende faktorer og iverksette tiltak for å bevare tannstruktur og mineralbalanse. Det kan utføres ved hjelp av fluorider eller alternative bioaktive produkter. Hovedvekten av forskningen som er gjort så langt, er blitt utført *in vitro* eller *in situ*, i all hovedsak på grunn av etiske hensyn. De siste årene har man, i et samarbeid mellom Institutt for oral biologi (Odontologisk fakultet ved Universitetet i Oslo) og Nordisk Institutt for Odontologiske Materialer (NIOM), utviklet en dyremodell (musemodell) hvor man har undersøkt utviklingen av dentale erosjoner i detalj og deretter sammenliknet effekten av tradisjonelle fluorider med metallbaserte fluorider [11][12][13][14]. Funnene fra disse studiene samsvarer godt med tidligere laboratoriestudier, som viser at metallfluorider gir økt beskyttelse mot dentale erosjoner sammenliknet med tradisjonelle fluorider (figur 1).

### Fluoridets rolle

Fluorid har en høy affinitet for emalje og bidrar til å øke syremotstanden ved å gjøre mineralene mindre løselige. Dette skjer som følge av danningen av et beskyttende lag av kalsiumfluorid på emaljeoverflaten, i tillegg til omdanningen av hydroksylapatitt til fluorapatitt og ved å modifisere pellikelen. Tilførsel av fluorider kan endre pelikkelens sammensetning og struktur, slik at den blir mer motstandsdyktig mot syre [15]. Videre er faktorer som fluoridkonsentrasjon, pH i løsning og eksponeringstid, avgjørende for beskyttelsen [16] (figur 1). Både i forebyggingen av karies og dentale erosjoner kan fluorider, ofte i kombinasjon med kalsium og fosfat, for eksempel i bioaktive forbindelser, utgjøre en bedre beskyttelse [17]. Det skyldes at fluorider gjør den ytterste emaljeoverflaten mer syreressistent, mens de bioaktive forbindelsene bidrar med kalsium og fosfat og kan forsterke overflatelaget, slik at den samlede beskyttelsen mot syre blir mer robust [17].

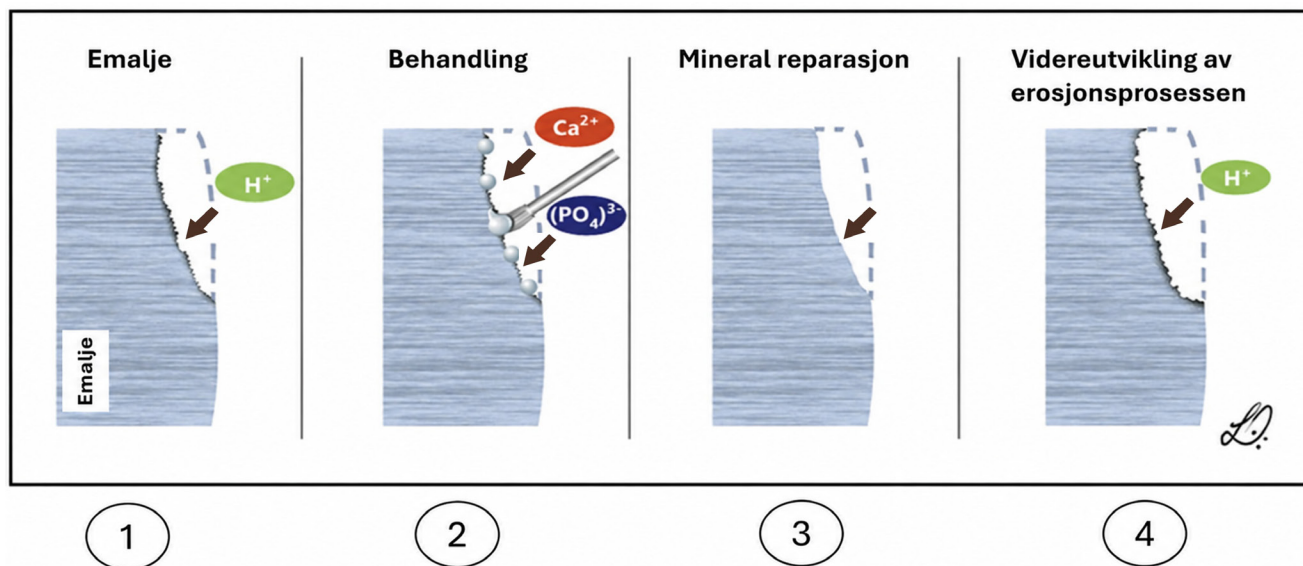
### Bioaktive forbindelser

Bioaktive forbindelser er definert som substanser med evne til å interagere med det biologiske miljøet i munnhulen ved å påvirke emalje, saliva eller pellikel til å frigi eller binde ioner [18]. En ideell bioaktiv forbindelse skal være biokompatibel, stabil, ikke misfarget, uten bivirkninger og kostnadseffektiv å produsere og anvende [19]. Selv om fluorider i prinsippet også kan regnes som bioaktive, er de

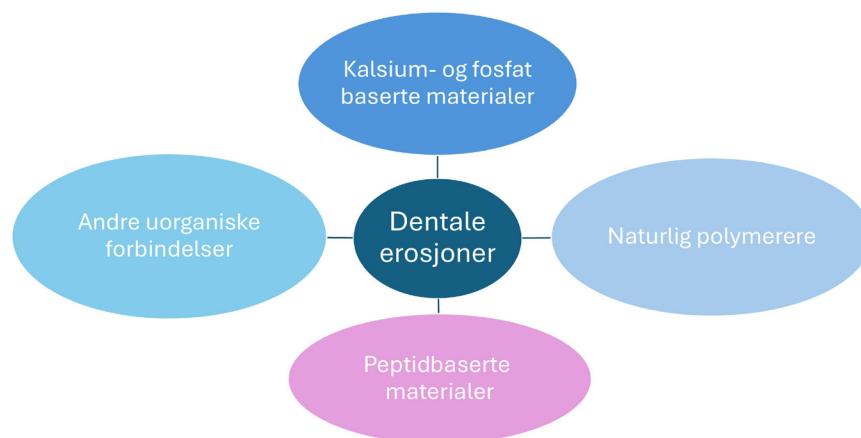
ikke helt uten potensielle bivirkninger, slik som ved høy systemisk eksponering. I denne sammenhengen setter vi derfor søkelyset på andre forbindelser som kan supplere eller delvis erstatte fluorid.

Bioaktive forbindelser forebygger dentale erosjoner gjennom ulike virkningsmekanismer. Når syrer ( $H^+$ ) kommer i kontakt med munnhulen, oppløses kalsium og fosfat fra emaljen (figur 2, del 1). En av de forebyggende virkningsmekanismene skjer når kalsium ( $Ca^{2+}$ ) og fosfat ( $PO_4^{3-}$ ) tilføres den eroderte emaljen via et kalsium- og fosfatbasert materiale (figur 2, del 2). Dette fører til mineralutfelling ved grenseflaten til lesjonen, som delvis gjenoppretter mineralinnholdet (figur 2, del 3). På grunn av den histologiske strukturen til erodert emalje blir ikke mineralene fullstendig integrert med den underliggende tannsubstansen. Dersom tannen utsettes for ny syrepåvirkning, vil emaljen fortsatt eroderes, noe som tydelig viser begrensningene ved bioaktive materialer når det gjelder å oppnå fullstendig remineralisering (figur 2, del 4) [20].

Bioaktive forbindelser kan inndeles i ulike grupper: kalsium- og fosfatbaserte materialer, naturlige polymerer, peptidbaserte materialer og andre uorganiske forbindelser [20]. Et fellestrekk ved alle gruppene er at de kan brukes som et supplement til fluorider i munnhelseprodukter, i tillegg til at enkelte bioaktive forbindelser kan tilsettes syreholdige drikker, slik at drikkene blir mindre undermettet med hensyn til apatitt [21] (figur 3).



Figur 2. Virkningsmekanisme for bioaktive forbindelser, her illustrert ved en kalsium/fosfatforbindelse (bearbeidet etter Buzzlaf et al., 2025).



Figur 3. Utvalgte bioaktive forbindelser relevant for forebygging av dentale erosjoner, inndelt i hovedgrupper etter materialtype og virkningsmekanisme. Inndelingen er utarbeidet av forfatteren.

#### Kalsium- og fosfatbaserte materialer

Kalsium- og fosfatbaserte materialer kan igjen inndeles i flere undergrupper.

**Kaseinfosepeptid-amorft kalsiumfosfat** (Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate, CPP-ACP) og **kaseinfosepeptid-amorft kalsiumfluoridfosfat** (Casein phosphopeptide-amorphous calcium fluoride phosphate, CPP-AFP) tar utgangspunkt i proteinet kasein, hovedprotein i melk, som brytes ned til mindre peptider kalt kaseinfosepetider (casein phosphopeptides, CPP). CPP-ACP-komplekset fungerer som en buffer og et mineralreservoar. Laboratoriestudier har vist at tilførsel av fluorid i form av et CPP-AFP-kompleks gir bedre beskyttelse mot erosjoner enn CPP-ACP alene [17][20]. En studie har også rapportert at CPP-ACP og  $\text{SnF}_2$  kombinert gir bedre beskyttelse mot dentale erosjoner enn alene [22].

Som nevnt tidligere, kan forebyggende tiltak mot dentale erosjoner særlig rettes mot atferdsmessige faktorer [8]. Når befolkningen inntar store mengder syreholdige drikker, kan imidlertid også andre tiltak iverksettes, som modifisering av syreholdige produkter. Laboratoriestudier har vist at tilsetning av kasein til en syreholdig drikk kan redusere erosjonsprosessen [23][24]. Tilsetning av CPP-ACP i sportsdrikken Powerade reduserte drikkens erosive potensial signifikant, uten å påvirke smaken [23].

**Nano-hydroksylapatitt (nano-HA)** er et biomimetisk produkt som etterlikner emaljens naturlige struktur ved å tilføre kalsium og fosfat til tannoverflaten [25]. Nano-HA er undersøkt i ulike orale administrasjonsformer, som i tannkrem [26], munnskyllevæske [27], tyggegummi [28] og pastiller [29], men dokumentasjon på effekt

spesifikt mot dentale erosjoner er foreløpig begrenset. I flere laboratoriestudier har man forsøkt å tilsette nano-HA i sportsdrikk, noe som kun har vist seg å ha en begrenset beskyttende effekt [30][31].

**Natriumtrimetafosfat (TMP)** er en annen fosfatkilde som hyppig tilføres munnhelseprodukter. Det rapporteres at TMP, sammen med fluorid, har bedre effekt mot dentale erosjoner enn fluorid alene [20].

**Kalsium-natrium-fosforsilikat (CSP)**, også kjent som bioaktiv glass, er et munnhelseprodukt som frigir kalsium- og fosfationer ved kontakt med saliva og danner et hydroksylapatittliknende lag på tannoverflaten [20][25]. Tilgjengelig evidens indikerer at CSP ikke har bedre effekt på dentale erosjoner enn konvensjonelle fluoridpreparater [32]. Derimot tyder enkelte studier på at materialet kan bidra til reduksjon av dentin hypersensitivitet [20][33].

#### Naturlige polymerere

Et sentralt materiale i denne kategorien er kitosan, et naturlig bioaktivt polysakkarid derivert fra kitin, bestående av sukkermolekyler bundet sammen i lange kjeder [32]. Kitosan interagerer med emalje og saliva, hvorpå det dannes en beskyttende overflatefilm [32]. Kitosan kan tilsettes i ulike munnhelseprodukter og har vist lovende effekt mot dentale erosjoner. Imidlertid etterlyser litteraturen ytterligere forskning for å bekrefte og styrke evidensgrunnlaget [20].

**Peptidbaserte materialer – målrettet modifisering av pellickel**  
Peptidbaserte materialer har som mål å modifisere det naturlige proteinlaget på emaljeoverflaten, pellikelen [20]. Deler av pellikelen kan fortsatt være til stede etter syreeksposering, og ved hjelp av

proteomiske metoder er det blitt kartlagt hvilke proteiner i pellicelen som tåler syreeksposering [20][34]. Blant disse er det verdt å nevne cystatin, statherin og arginin. Til tross for lovende funn viser litteraturen også her at det kreves mer forskning på peptidbaserte materials effekt og mekanismer i modifisering av pellicelen [20].

#### Andre uorganiske forbindelser

Polyvalente metallforbindelser som ikke inneholder fluorid, slik som tinn (Sn) og titan (Ti) kan potensielt beskytte mot dentale erosjoner ved å forme et beskyttende overflatelag på emaljen [20]. Litteraturen viser at metallforbindelser alene gir mer begrenset beskyttelse sammenliknet med konvensjonelle fluorider, men hvis metallforbindelsene kombineres med fluorider, oppnås en signifikant økt effekt [12][13][20]. Denne økte effekten må midlertidig veies opp mot enkelte uheldige bivirkninger, for eksempel tinnfluorid (SnF<sub>2</sub>), som kan gi en metallisk smak, misfarging av tannsubstans eller påvirkning på slimhinnen [15] (figur 1).

#### Begrensninger og utfordringer ved bruk av bioaktive forbindelser

Som vi har nevnt tidligere, kan tilsetning av bioaktive forbindelser, for eksempel CPP-ACP i sportsdrikken Powerade, redusere drikkens erosive potensial uten å påvirke smaken [23]. Sett i lys av Norges Skiforbunds sponsoravtale med Powerade kan reformulering av sportsdrikker derfor være et relevant forebyggende tiltak for grupper med høy eksponering [35]. Et forsøk på en slik produktutvikling i norsk sammenheng var Dus, introdusert i 2005 som en kombinasjon av melk, juice og vann. Produktet ble imidlertid raskt tatt av markedet på grunn av lav etterspørsel og høye produksjonskostnader. Disse erfaringene illustrerer noen av begrensningene ved bioaktive forbindelser i praksis.

Endret smak, melkeallergi, kostnader og begrenset evidens for klinisk effekt ved kort oral eksponering er noen av grunnene til at

disse bioaktive forbindelsene ikke er mer utbredt. Et fellestrekk for alle er at kunnskapsgrunnlaget fortsatt er begrenset, og at det er et særlig behov for flere *in vivo*-studier for å dokumentere effekt, sikkerhet og klinisk relevans.

#### Erosjoner hos risikogrupper – mer enn individuell forebygging

I enkelte idrettsgrener er det en utbredt mentalitet å presse egne grenser i jakten på prestasjon, noe som ofte prioriterer kortsiktige gevinster på bekostning av langsiktig helse. Denne mekanismen kan benyttes for å forstå atferd som øker risikoen for dentale erosjoner. Dette konseptet kan sammenliknes med Goldmans dilemma, først introdusert i 1980-årene. Her ble utøvere spurt om de ville akseptere garantert suksess i fem år, vel vitende om at det ville føre til død kort tid etter. Omtrent halvparten av eliteutøverne svarte opprinnelig ja, noe som illustrerer hvor sterkt kortsiktige belønninger kan veie tyngre enn hensynet til langsiktig helse [36].

Et tilsvarende dilemma eksisterer innen odontologi. Sportsdrikk og energigeler konsumeres innen toppidrett og gir umiddelbare prestasjonsfordeler. Selv om det er en bevissthet rundt mulig irreversibel tannskade, opprettholdes ofte denne atferden. Dette illustrerer at atferdsendring alene er utilstrekkelig og fremhever behovet for strukturelle, forebyggende strategier. Samtidig er det behov for videre forskning og innovasjon, særlig knyttet til utvikling av bioaktive forbindelser som supplement til etablert fluoridbehandling. Inntil sterkere klinisk evidens foreligger, bør fluorid fortsatt utgjøre hjørnesteinen i forebyggende odontologi. Ettersom kurativ behandling mangler, er forebyggende arbeid avgjørende, herunder avgifter på sure drikker, produktmerking, bedre tilgang til trygt drikkevann i offentlige rom og styrket folkehelseopplysning.

## ENGLISH SUMMARY

Brox JMH, Sehic A, Mulic A and Khan Q

### Prevention of dental erosion – From fluorides to bioactive compounds

Nor Tannlegeforen Tid. 2026; 136:

Throughout life, the dentition is continuously exposed to various mechanical and chemical stimuli, and different forms of wear often reflect their etiology. One specific form of wear is dental erosion, defined as a chemical and mechanical process resulting in the cumulative loss of dental hard tissue, not caused by bacteria. In line with lifestyle changes, increased productivity and availability of acidic food and beverages, the prevalence of dental erosion has changed throughout the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries. In Norway today, carbonated and non-carbonated, alcohol-free beverages are the most purchased items in grocery stores. A high prevalence of dental erosion among youth is one of the consequences. In preventive practice, it is of great importance to identify risk groups for dental

erosion, strengthen protective factors, implement strategies that contribute to the preservation of dental hard tissue, and maintain a stable mineral balance. The protective strategies can include the use of fluoride products or bioactive compounds with different mechanisms of action. The aim is to strengthen the remaining enamel and promote the formation of a more resistant surface layer. Such protective components can be incorporated into various oral care products. Furthermore, acidic products can be modified to reduce their erosive potential. In addition, implementing broader measures, such as public health interventions, product reformulation, and initiatives to increase health literacy, may help prevent dental erosion.

## REFERANSER

1. Bonita R, Beaglehole R, Kjellström T. Basic epidemiology. 2. utg. Geneva: World Health Organization; 2006.
2. Mulic A, Tveit AB, Skaare AB. Prevalence and severity of dental erosive wear among a group of Norwegian 18-year-olds. *Acta Odontol Scand*. 2013;71(3–4):475–81. <https://doi.org/10.3109/00016357.2012.696689>
3. Mulic A, Fredriksen O, Jacobsen ID, Tveit AB, Espelid I, Crossner CG. Dental erosion: Prevalence and severity among 16-year-old adolescents in Troms, Norway. *Eur J Paediatr Dent*. 2016;17(3):197–201.
4. Søvik JB, Tveit AB, Storesund T, Mulic A. Dental erosion: a widespread condition nowadays? A cross-sectional study among a group of adolescents in Norway. *Acta Odontol Scand*. 2014;72(7):523–9. <https://doi.org/10.3109/00016357.2013.875588>
5. Helsedirektoratet. Utviklingen i norsk kosthold 2024. Oslo: Helsedirektoratet; 2024 [hentet 4. februar 2026]. Tilgjengelig fra: <https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/utviklingen-i-norsk-kosthold-2024>
6. Helsefusjon.no. Helsefusjonsdata. 2025 [hentet 20. mai 2026]. Tilgjengelig fra: <https://opne-data.helsefusjon.no/>
7. Lussi A, Carvalho TS. Erosive tooth wear: a multifactorial condition of growing concern and increasing knowledge. *Monogr Oral Sci*. 2014;25:1–15. <https://doi.org/10.1159/000360380>
8. Lussi A, Jaeggi T. Erosion—diagnosis and risk factors. *Clinical Oral Investigations*. 2008;12(Suppl 1):5–13. <https://doi.org/10.1007/s00784-007-0179-z>
9. Mulic A, Tveit AB, Wang NJ, Hove LH, Espelid I, Skaare AB. Reliability of two clinical scoring systems for dental erosive wear. *Caries Res*. 2010;44(3):294–9. <https://doi.org/10.1159/000314811>
10. Carvalho TS, Colon P, Ganss C, Huysmans MC, Lussi A, Schlueter N, et al. Consensus report of the European Federation of Conservative Dentistry: erosive tooth wear – diagnosis and management. *Clin Oral Invest*. 2015;19(7):1557–61. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1511-7>
11. Brox JMH, Tulek A, Sehic A, Mulic A, Utheim TP, Khan Q. Onset and progression of dental erosion in a mouse model. *Acta Odontol Scand*. 2024;83:453–60. <https://doi.org/10.2340/aos.v83.41193>
12. Brox JMH, Tulek A, Sehic A, Mulic A, Utheim TP, Khan Q. Comparative analysis of the protective effects of fluoride compounds on dental erosion in mouse model. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):401. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05767-z>
13. Brox JMH, Tulek A, Sehic A, Mulic A, Utheim TP, Khan Q. The Protective Effects of Silver Fluoride Solution and Fluoride Varnish on Dental Erosion – An In Vivo Study. *Dent J (Basel)*. 2025;13(2):46. <https://doi.org/10.3390/dj13020046>
14. Tulek A, Saeed M, Mulic A, Stenhagen KR, Utheim TP, Galtung HK, et al. New animal model of extrinsic dental erosion-Erosive effect on the mouse molar teeth. *Arch Oral Biol*. 2018;96:137–145. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.08.013>
15. Schlueter N, Klimek J, Ganss C. Efficacy of tin-containing solutions on erosive mineral loss in enamel and dentine in situ. *Clin Oral Invest*. 2011;15(3):361–7. <https://doi.org/10.1007/s00784-010-0386-x>
16. Magalhães AC, Wiegand A, Rios D, Buzalaf MAR, Lussi A. Fluoride in dental erosion. *Monogr Oral Sci*. 2011;22:158–170. <https://doi.org/10.1159/000325167>
17. Rajapaksa RDW, Wang Y-C, Chin YC, Jiang K, Abdal-Hay A, Ivanovski S, et al. Dental Erosion Management: From Remineralization to Emerging Regenerative Approaches – A Narrative Review. *Biomimetics*. 2026;11(2):107. <https://doi.org/10.3390/biomimetics11020107>
18. Dionysopoulos D. The Role of Bioactive Glasses in Dental Erosion – A Narrative Review. *Compounds*. 2024;4:442–52. <https://doi.org/10.3390/compounds4030027>
19. Williams DF. Biocompatibility pathways and mechanisms for bioactive materials: The bioactivity zone. *Bioactive Materials*. 2022;10:306–322. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2021.08.014>
20. Buzalaf MAR, Magalhães AC, Rios D, Wiegand A. Prevention and Treatment of Dental Erosion: Beyond Fluorides. I: Schlueter N, Ganss C, Lussi A, red. *Erosive Tooth Wear: From Diagnosis to Therapy*; vol. 33. Basel: S. Karger AG; 2025.
21. Chatzidimitriou K, Seremidi K, Kloukos D, Gizani S, Papaioannou W. The role of calcium in the prevention of erosive tooth wear: a systematic review and meta-analysis. *Evid Based Dent*. 2024;25(1):55. <https://doi.org/10.1038/s41432-023-00966-5>
22. Al Saady D, Hall C, Edwards S, Reynolds EC, Richards LC, Ranjitkar S. Erosion-inhibiting potential of the stannous fluoride-enriched CPP-ACP complex in vitro. *Sci Rep*. 2023;13(1):7940. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34884-4>
23. Ramalingam L, Messer LB, Reynolds EC. Adding casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate to sports drinks to eliminate in vitro erosion. *Pediatr Dent*. 2005;27(1):61–7.
24. Manton DJ, Cai F, Yuan Y, Walker GD, Cochrane NJ, Reynolds C, et al. Effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate added to acidic

- beverages on enamel erosion in vitro. *Aust Dent J*. 2010;55(3):275–9. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2010.01234.x>
25. Zhang OL, Niu Y, Yin I, Yu OY, Mei ML, Chu C-H. Bioactive Materials for Caries Management: A Literature Review. *Dent J (Basel)*. 2023;11(3):59. <https://doi.org/10.3390/dj11030059>
26. Ganss C, Lussi A, Grunau O, Klimek J, Schlueter N. Conventional and anti-erosion fluoride toothpastes: effect on enamel erosion and erosion-abrasion. *Caries Res*. 2011;45(6):581–9. <https://doi.org/10.1159/000334318>
27. Kensche A, Pötschke S, Hannig C, Richter G, Hoth-Hannig W, Hannig M. Influence of calcium phosphate and apatite containing products on enamel erosion. *The Scientific World Journal*. 2016;2016(1):7959273. <https://doi.org/10.1155/2016/7959273>
28. Hassani AR, Baladi M, Amiri M, Hamze F, Salavati-Niasari M, Sharifi M, et al. Effectiveness of plant-mediated synthesis of hydroxyapatite nano-particles impregnated in Pistachio oleogum resin on mineral contents of human teeth. An in-situ single-blind controlled study. *J Mech Biomed Mater*. 2023;148:106155. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2023.106155>
29. Mankar S, Amaechi BT, Kanthaiah K, Iftikhar N, Obiefuna AC. Clinical Evaluation of the Effect of Nanohydroxyapatite Lozenge on the pH of Dental Plaque. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2024;16:285–293. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S472427>
30. Min JH, Kwon HK, Kim BI. The addition of nano-sized hydroxyapatite to a sports drink to inhibit dental erosion: in vitro study using bovine enamel. *J Dent*. 2011;39(9):629–35. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.07.00>
31. Min JH, Kwon HK, Kim BI. Prevention of dental erosion of a sports drink by nano-sized hydroxyapatite in situ study. *Int J Paediatr Dent*. 2015;25(1):61–9. <https://doi.org/10.1111/ipd.12101>
32. Turssi CP, Maeda FA, Messias DC, Neto FC, Serra MC, Galafassi D. Effect of potential remineralizing agents on acid softened enamel. *Am J Dent*. 2011;24(3):165–8.
33. Litkowski LJ, Hack GD, Sheaffer HB, Greenspan DC. Occlusion of dentin tubules by 45S5 Bioglass®. *Bio ceramics*. 1997;10:411.
34. Hannig C, Berndt D, Hoth-Hannig W, Hannig M. The effect of acidic beverages on the ultrastructure of the acquired pellicle – an in situ study. *Arch Oral Biol*. 2009;54(6):518–26. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2009.02.009>
35. NTB. Powerade blir ny samarbeidspartner for Norges Skiforbund Langrenn 2025 [hentet 4. februar 2026]. Tilgjengelig fra: <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/18708887/powerade-blir-ny-samarbeidspartner-for-norges-skiforbund-langrenn?publisherId=89898&lang=no>
36. Goldman B, Klatz R. *Death in the Locker Room: Steroids & Sports*. Chicago: Elite Sports Medicine Publications; 1984.