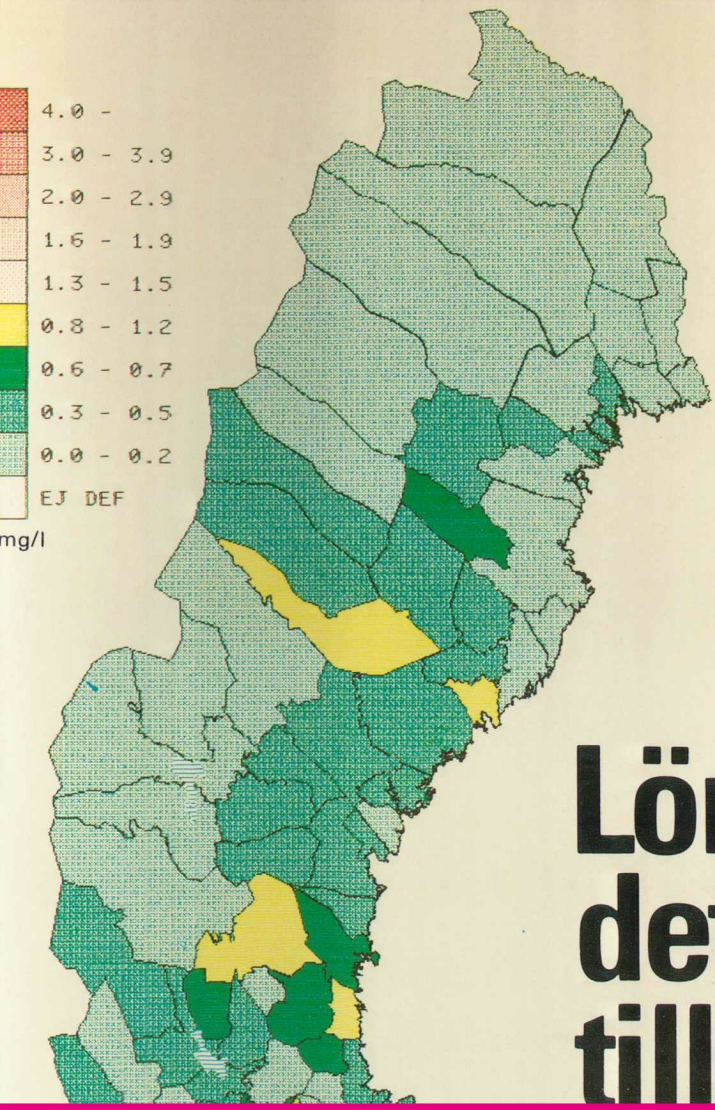
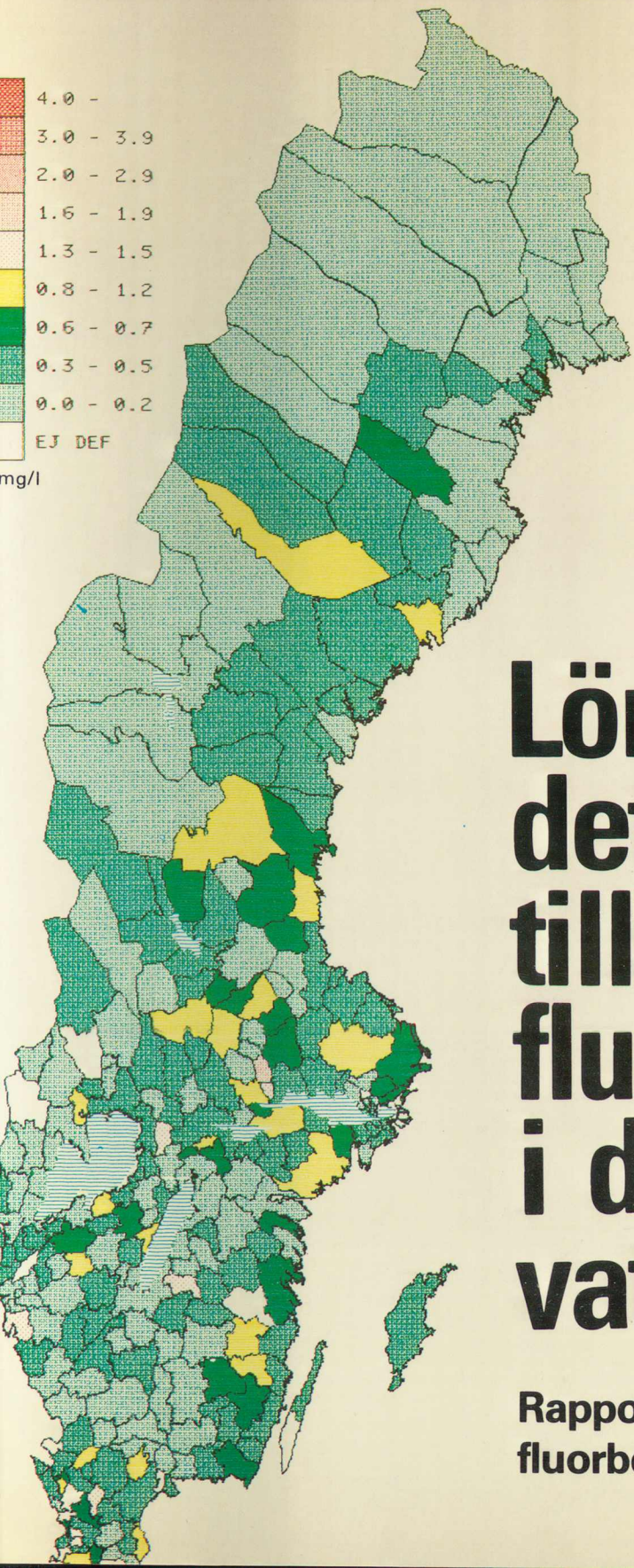
1980:13
SOU



Lönar det sig att tillsätta fluorid-vattnet?

Rapport till fluorberedningen

1980:13
SOU



Lönar det sig att tillsätta fluor i dricks-vattnet?

Rapport till fluorberedningen

Statens offentliga utredningar
1980:13
Socialdepartementet

Lönar det sig att tillsätta fluor i dricksvattnet?

En samhällsekonomisk utvärdering för perioden 1981–2025

av Ernst Jonsson

Rapport till fluorberedningen
Stockholm 1980

Omslag Johan Hillbom
Jernström Offsettryckeri AB

ISBN 91-38-05452-3
ISSN 0375-250X
Gotab, Stockholm 1980

Förord

Fluorberedningen (S 1977:13) har enligt sina direktiv i uppdrag att föreslå åtgärder för användning av fluor i kariesförebyggande syfte.

För att få underlag för överväganden och förslag i fluorberedningens betänkande har beredningen tagit initiativ till undersöknings- och forskningsprojekt. Utförandet av dessa forskningsprojekt har i huvudsak lagts på olika från beredningen fristående myndigheter, institutioner och forskare.

Beredningen vill arbeta öppet. Ett sätt härför är att offentliggöra rapporter beredningen beställt så snart de är färdiga och innan beredningen dragit slutsatser av dem.

Föreliggande rapport är en sådan till fluorberedningen. Därav följer att författaren (docent Ernst Jonsson) helt svarar för analyser och slutsatser. Beredningen har således inte tagit ställning till innehållet på annat sätt än att det bedömts vara av intresse för den offentliga diskussionen om att fluoridera dricksvatten i kariesförebyggande syfte.

Stockholm i april 1980

För fluorberedningen

Gerhard Larsson

/*Anders Lindgren*

Innehåll

I Effekter av vattenfluoridering på kariesfrekvens samt eventuella biverkningar

II Samhällsekonomisk kalkyl över vattenfluoridering i Sverige under perioden 1981–2025

Sammanfattning

I nuläget bedrivs förebyggande tandvård (huvudsakligen fluorbehandling), främst riktad mot förskole- och skolbarn. Behovet av denna vård bortfaller till stor del, om fluor tillsätts i dricksvattnet. I förhållande till nuläget minskar i så fall:

- karies i mjölktänder med ca 35 %
- karies i permanenta tänder med nära 40 % i skolåldern och med ca 25 % i vuxen ålder.

Under individens livstid minskar kariesangreppen sammanlagt med 30 %.

Om vattenfluoridering införs år 1981, börjar kariesfrekvensen att sjunka från år 1983. För att få full effekt måste fluortillförseln börja redan före födseln och sedan fortsätta. Den andel av befolkningen, som får full nytta av kariesskyddet, växer därför år från år. Men det är först omkring år 2070, som samtliga i den då levande befolkningen kommer att helt dra fördel av detta kariesskydd. Vid kalkylperiodens slut (år 2025) kommer samma sak att endast gälla för dem, som är yngre än 45 år.

Införs vattenfluoridering i samtliga kommunala vattenverk (med 80 % av folkmängden), blir det en vinst på två miljarder kr för perioden 1981–2025. Utslaget per år motsvarar det en genomsnittlig vinst på 165 miljoner kr. Varje krona, som satsas på vattenfluoridering, ger då en intäkt på fyra kronor. Fram till år 2000 är det främst barntandvården, som drar nytta av den lägre kariesfrekvensen. Dess bruttokostnader minskar med en femtedel. Först mot slutet av kalkylperioden blir det någon påtaglig minskning av vuxentandvårdens kostnader.

Det är förhållandevis kostnadskrävande att fluoridera det vatten, som små vattenverk producerar. Avkastningen på varje satsad krona ökar till 16 gånger insatsen, om bara de tvåhundra största vattenverken (med 62,5 % av befolkningen) tillsätter fluor. Den sammanlagda vinsten av vattenfluorideringen blir då nästan lika stor (= 160 miljoner kr per år) som när samtliga vattenverk medtas.

Om man tillsätter fluor i dricksvattnet, uppkommer också vinster som är svåra att mäta i pengar:

- större möjligheter att få behålla de egna tänderna;
- mer tilltalande utseende till följd av färre lagade tänder;
- mindre obehag och lidande på grund av färre kariesangrepp.

Hur stora dessa vinster är, beror uteslutande på hur den enskilde individen

värderar dem. Mot dessa vinster skall också ställas den påtagliga risken för att få vita fläckbildningar på tandemaljen. Medicinskt sett är dessa fläckar helt ofarliga. Det synes dessutom i huvudsak vara fråga om fläckar, som lekmannen inte lägger märke till. Risken för mer iögonfallande fläckbildningar är alltså tämligen liten. Några andra biverkningar finns inte vetenskapligt belagda.

Av försiktighet innefattar kalkylen inte vissa troliga gynnsamma effekter (på t. ex. behovet av rotfyllningar, kron- eller tandersättningar), som inte är tillräckligt vetenskapligt dokumenterade för att tillåta en hållbar ekonomisk beräkning. Kalkylen får därför närmast ses som en minimiberäkning. Trots detta visar den att det är utomordentligt lönsamt från samhällsekonomisk synpunkt att tillsätta fluor i dricksvattnet.

Introduktion

1 *Bakgrund och syfte*

Uppemot hälften av tandvårdsbehoven sammanhänger med karies. En minskning av kariesfrekvensen kan därför ge stora välfärdsvinster. I det syftet är det tänkbart att tillsätta fluor i dricksvattnet. Denna studie söker uppskatta de samhällsekonomiska kostnader och intäkter, som uppkommer om vattenfluoridering införs i Sverige.

2 *Tidigare undersökningar*

I sin helhet har någon samhällsekonomisk kalkyl tidigare inte utförts, varken i Sverige eller utomlands. Det finns däremot studier över olika delaspekter av problemet (Silverstein m. fl., 1972, Künzel, 1974). Som exempel har man sökt beräkna de vinster, som en enskild ort kan göra vid vattenfluoridering (Doessel, 1977). Det finns likaså exempel på överslagskalkyler över vattenfluorideringens lönsamhet (Davies, 1974, Dowell, 1976).

3 *Uppläggning*

Hur påverkas kariesfrekvensen av en fortlöpande konsumtion av fluorrikt dricksvatten? Är en sådan konsumtion förenad med några biverkningar? Dessa frågor behandlas i del I, där tillgängliga undersökningsresultat analyseras och tolkas. På basis därav uppskattas de troliga effekterna på tandhälsan liksom hälsan i övrigt. Med utgångspunkt härifrån genomförs sedan den samhällsekonomiska kalkylen i del II.

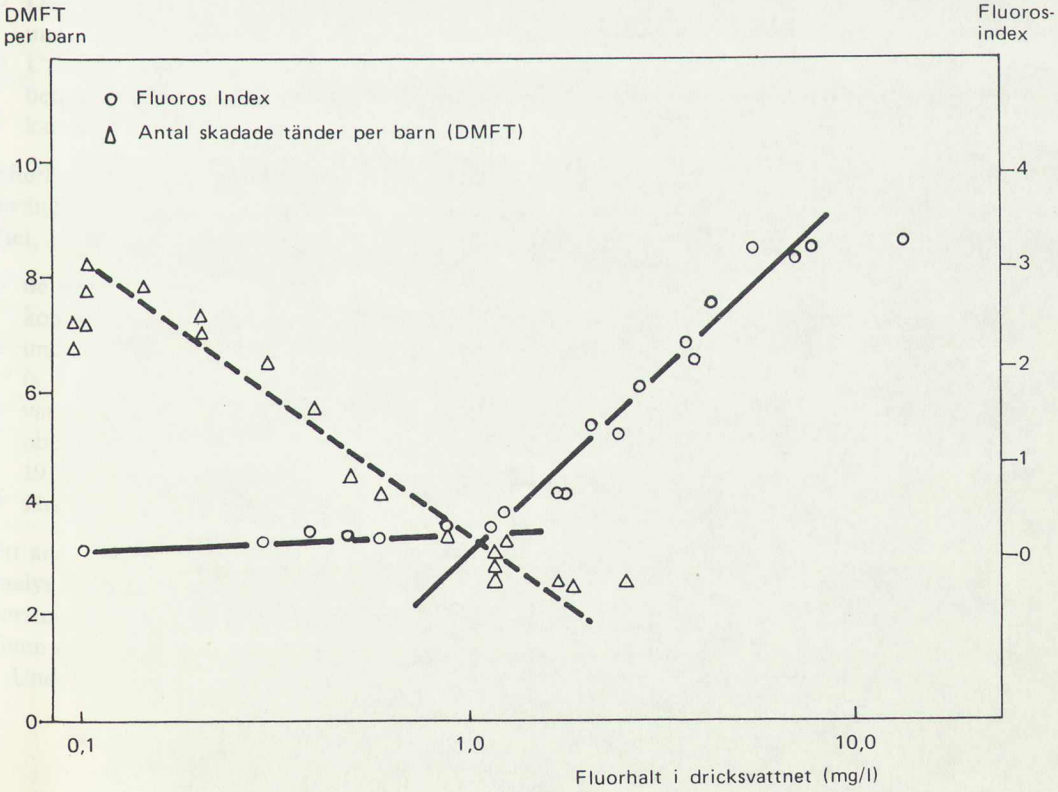
I Effekter av vattenfluoridering på karies samt eventuella biverkningar

1 Den optimala fluorhalten i dricksvatten – historisk bakgrund

I en rad undersökningar, som utfördes under 1930-talet och i början av 1940-talet, visades att kariesfrekvensen var lägre ju högre fluorhalt dricksvattnet hade (t. ex. Dean, 1938, Dean m. fl., 1942). Samtidigt påvisades att frekvensen av emaljstörningar (s. k. tandfluoros) ökade med stigande fluorhalt. I sin klassiska studie från 21 amerikanska städer undersökte Dean sambandet mellan å ena sidan vattnets fluorhalt och å andra sidan kariesfrekvens resp. tandfluoros (1938). Med ledning av bl. a. denna studie fastställdes den s. k. optimala fluorhalten i dricksvatten till 1,0 mg per liter. Såsom bild 1 visar hade denna nivå en kariesreducerande effekt. Enligt Deans undersökningar var en fluorhalt på 1,0 mg/l inte förenad med någon risk för missfärgade tandfläckar eller medicinska biverkningar (Dean, 1938, Møller, 1965). Världshälsovårdsorganisationen (WHO) har sedermera rekommenderat denna nivå för tempererade klimat (såsom t. ex. det svenska).

Bild 1. Samband mellan dricksvattnets fluorhalt, kariesfrekvens och emaljfluoros enligt Deans undersökning

Källa: Hodge, 1950.



2 Utförda undersökningar om den kariesreducerande effekten av vattenfluoridering

De första orter, som införde vattenfluoridering, var Grand Rapids, Newburgh, Evanston i USA samt Brantford i Kanada. De har sedan fått en mängd efterföljare. Ett stort antal utvärderingar av vattenfluorideringens kariesreducerande effekt har också genomförts. I översikten i bilaga 1 redovisas 120 undersökningar från 18 länder från hela världen (utom Afrika). Genomgående har det påvisats att kariesfrekvensen sjunkit sedan fluor tillsatts vattnet. En del av – främst de tidigare – undersökningarna kan visserligen kritiseras på olika punkter:

- Kariesfrekvensens utveckling hos dem, som kontinuerligt bott på experimentorten, har inte jämförts med den samtidiga utvecklingen på en kontrollort.
- Urvalet av undersökta personer har inte gjorts slumpmässigt.
- De undersökta personerna på experiment- och kontrollorten har inte likartad bakgrund.
- Den (de), som registrerat kariesfrekvensen, har känt till om den undersökta personen kom från experiment- eller kontrollorten.
- Undersökningen har i övrigt inte genomförts under kontrollerade betingelser. Man kan därför inte uttala sig om vad som ligger bakom den kariesminskning, som registrerats.

Efterhand har undersökningarna emellertid blivit alltmer förfinade och invändningsfria (jämför bilaga 2). Som exempel kan nämnas utvärderingen i Tiel, Holland, år 1961 och 1973, där

- de undersökta barnen utvaldes slumpmässigt på såväl experiment- som kontrollort,
- undersökarna inte kände till från vilken ort det undersökta barnet kom (s. k. blindtest),
- varje barn undersöktes två gångar av olika undersökare, som arbetade oberoende av varandra (Backer Dirks m. fl., 1961, Kwant m. fl., 1973).
- särskild utvärdering gjordes med hjälp av röntgenundersökning.

Ett annat exempel är Newcastle år 1976, där man gjorde en långtgående analys av olika bakgrundsvariablers (t. ex. socialgrupp, tedrickande, tandborstning med fluortandkräm) möjliga inverkan på kariesfrekvensen (Rugg-Gunn m. fl., 1977).

Under årens lopp har jämförbarheten mellan olika undersökningar även

ökat genom användning av förbättrade och enhetliga undersökningsmetoder.[1] De undersökningar, som genomförts under senare år, har dessutom bekräftat vad tidigare (inkl. vetenskapligt mindre tillfredsställande) studier funnit. Man kan därför med fog påstå att det finns en betydande vetenskaplig dokumentation för

- att kariesfrekvensen reducerats på orter, som infört vattenfluoridering
- att kariesfrekvensen sjunkit till en nivå, jämförbar med den, som råder på en ort med motsvarande naturlig fluorhalt i vattnet.

Det har också konstaterats att kariesfrekvensen ökat, sedan vattenfluoridering upphört, t. ex. i Antigo, USA och Kilmarnock, Skottland. (Lemke, m. fl., 1970).

Resultat från andra undersökningar (t. ex. kontrollerad tillförsel av fluor till djur, kemiska undersökningar eller andra laboratorieexperiment) utgör vidare stöd för uppfattningen att ett orsakssamband ligger bakom det statistiskt säkerställda sambandet mellan kariesfrekvens och vattnets fluorhalt (se t. ex. Jenkins, 1971). Forskningsrönen om hur fluor påverkar tandvävnaderna är exempel härpå:

- under tändernas mineralisering inlagras fluor via blodplasman i tandvävnaderna (dvs. cement, tandben och emalj),
- sedan tänderna är frambrutna sker fluorinlagringen via saliven, fluorrika födoämnen och tandvårdspreparat (Backer Dirks, 1967, Socialstyrelsen, 1977).

Efter klinisk forskning om fluorens verkningar på djurs eller människors organism har man dessutom kunnat fastslå att fluor:

- gör tandytan mindre löslig i syror,
- ökar salivens förmåga att fälla ut mineralsalt, varigenom tandytans motståndskraft mot syror ökar och reparationen av skadad tandsubstans går snabbare.
- minskar bakteriernas tillväxt och syraproduktion,
- gör det svårare för bakterieansamlingar (s. k. plack) att fästa på tandytor genom lägre ytenergi (Jenkins, 1971, Brown & König, 1977, Backer Dirks m. fl., 1978; jfr även Frostell & Ericsson, 1978).

Det finns alltså rimliga skäl att vänta sig den kariesreduktion, som påvisats efter vattenfluoridering. I det här sammanhanget kan man för övrigt nämna det stora antal undersökningar, som gällt verkningar av andra fluormetoder (t. ex. munsköljning, fluortabletter, saltfluoridering). Även dessa undersökningar, av vilka många är dubbelblinda, talar för att det är fluoren, som ligger bakom den statistiskt säkerställda kariesminskningen.

[1] Såväl WHO som FDI (Federation Dentaire Internationale) har verkat för en ökad användning av sådana metoder.

3 Primärkaries hos barn i skolåldern

3 1 Den genomsnittliga kariesreduktionen enligt gjorda utvärderingar av vattenfluoridering

Av de 120 redovisade undersökningarna i bilaga 1 gäller 69 st.vattenfluorideringens kariesreducerande effekt på permanenta tänder hos barn i åldern 6–15 år. Den påvisade kariesminskningen varierar mellan 29 och 85 % (tab. 1). En del av dessa variationer sammanhänger exempelvis med att de undersökta personernas ålder skiljer sig mellan olika undersökningar. Längden på den tidsperiod, som vattenfluorideringen omfattat, kan likaså variera från undersökning till undersökning. Varierande undersökningsresultat kan även bero på att skiljaktiga metoder har använts. Vid jämförelser mellan olika undersökningar måste man ta hänsyn till dylika omständigheter. Den genomsnittliga kariesreduktion på 50 %, som registrerats i de 69 undersökningarna får därför betraktas som ett förhållandevis grovt mått på vattenfluorideringens kariesreducerande effekt.

3.2 Val av undersökningar för bestämning av kariesreduktionens storlek i olika åldrar

Karies är mest utbredd i norra Europa, Nya Zeeland, södra Australien, Sydafrika och norra Nordamerika. Kariesfrekvensen är nämligen högre, ju högre levnadsstandarden är (Bibby, 1978).

De undersökningar som studien bygger på, är i huvudsak från länder med tempererade klimat och förhållandevis hög levnadsstandard. Det är fråga om rapporter från främst USA, Kanada, norra Västeuropa, Nya Zeeland och södra Australien. Eftersom det bara finns ett fåtal svenska undersökningsresultat beräknas den troliga kariesreduktionen utifrån främst de utländska studierna.

Nämnda undersökningar avser barn i en viss ålder eller i ett visst åldersintervall. För att kunna göra en samhällskalkyl, som är av godtagbar precisionsnivå, är det nödvändigt att uppskatta kariesreduktionen i varje åldersklass från fem till och med 15 års ålder. Av tillgängliga undersökningar är det därför främst de, som skattat kariesreduktionen i hela eller stora delar av detta åldersintervall, som kommer ifråga. För att kunna jämföra resultaten från olika undersökningar är det dessutom önskvärt att utvärderingsperiodens längd är den vanligt förekommande (= den närmaste fem-,

tio- eller femtonårsperioden efter vattenfluorideringens införande). Av dessa skäl beräknas primärkariesreduktionen i åldrarna 5–15 år med utgångspunkt från de utvärderingar som gjorts i:

- Grand Rapids, USA, för perioden 1944–49, 1944–54 och 1944–59 (6–16 år). Arnold, 1957, Arnold m. fl. 1956, 1962.
- Evanston, USA, för perioden 1947–52, 1947–57 (6–8 år, 12–14 år). Blayney, 1960, Blayney & Hill, 1967.
- Brantford, Kanada, för perioden 1945–50 och 1945–55 (5–16 år). Hutton m. fl., 1951, Brown & Poplove, 1965.
- Hastings, Nya Zeeland för perioden 1954–64 (6–16 år). Ludwig, 1965, Denby & Hollis, 1966.
- Lower Hutt, Nya Zeeland, för perioden 1959–69 (5–13 år). Hollis & Knowsley, 1970.
- Canberra, södra Australien, för perioden 1964–69, 1964–74 (6–12 år). Carr, 1966, 1972, 1976.
- Basel, Schweiz, för perioden 1961–66, 1961–71 och 1961–76 (7–15 år). Gülzow, 1974, Büttner, 1977.

Resultaten från dessa utvärderingar jämförs också med följande undersökningar, som avser enbart ett visst åldersintervall eller en viss ålder:

- Newburgh, USA, för perioden 1945–55 (6–9, 10–12, 13–14, 15–16 år). Ast m. fl., 1956.
- Kalamazoo, USA, för perioden 1962–72 (7–10 år). Margolis m. fl., 1975.
- Birmingham, Storbritannien, för perioden 1965–77 (11–12 år). Whittle & Downer, 1979.
- Anglesey, Storbritannien, för perioden 1955–70 (15 år). Jackson m. fl., 1975.
- Tiel, Nederländerna, för perioden 1953–69 (11–15 år). Backer Dirks m. fl., 1961, Kwant m. fl., 1973.
- Karl-Marx-Stadt, Östtyskland för perioden 1959–71 (6–10, 11–15 år). Künzel, 1970, 1976

Vid de gjorda utvärderingarna har kariesfrekvensen hos en grupp barn i en viss ålder vid vattenfluorideringens införande jämförts med kariesfrekvensen hos en motsvarande grupp barn en viss tid (t. ex. 5 år, 10 år) därefter. Jämförelsen görs då horisontellt enligt bild 2. I Tiel har dessutom kariesfrekvensens utveckling hos samma grupp barn successivt följts över tiden, dvs. vertikalt enligt bild 2. En sådan s. k. longitudinell studie utfördes också i Grand Rapids, Evanston, Canberra och Kalamazoo.

Frånsett Lower, Hutt, Basel och Canberra har kariesfrekvensen på var och en av de undersökta orterna (med en fluorhalt på ca 1 mg/l) dessutom jämförts med vad som samtidigt gällt på en kontrollort med liknande socioekonomisk bakgrund (s. k. tvärsnittsjämförelse).[1] Grand Rapids och

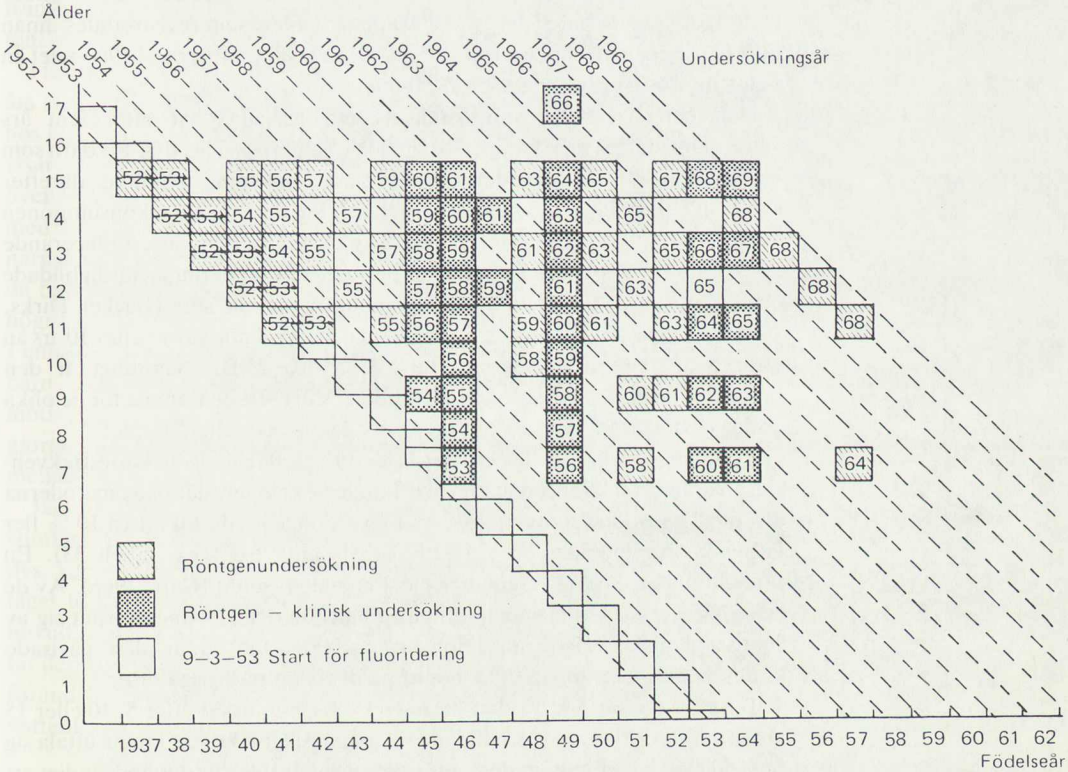
[1] Är det inte risk för att människor – i tron på att de i vilket fall som helst har ett gott kariesskydd – sköter sin munhygien mindre omsorgsfullt än tidigare, om vattenfluoridering införs? Den kariesfrekvens, som fluortillförseln skall reducera, blir i så fall högre än eljest. Om någon sådan beteendeförändring skulle ha inträffat som följd av att vattnet fluoriderats, är effekten därav emellertid redan inkluderad i den

Brantford har dessutom jämförts med var sin ort med naturlig fluorhalt (Aurora respektive Stratford). Man har även jämfört kariesfrekvensen på en ort med hög naturlig fluorhalt (West Hartlepool) med vad som påvisats på en annan ort med hög naturlig eller artificiell fluorhalt.

I Canberra jämfördes barn som konsumerat fluorhaltigt vatten, istället med barn, som flyttat från fluorfattiga områden till Canberra och bott där högst ett år. Samma sak gjordes i Karl-Marx-Stadt. I Basel, där enbart läget efter och före vattenfluorideringen jämfördes, var man dock observant på att någon annan faktor än fluor skulle kunna ligga bakom den konstaterade kariesreduktionen. I det syftet studerade man hur munhygienen hade utvecklats under undersökningsperioden.

Bild 2. Sammanställning över de grupper av barn som omfattades av utvärderingen i Tiel under åren 1952–69.

Källa: Kwant m. fl., 1973.



jämförande undersökning som gjorts. Effekten av vattenfluoridering har nämligen avlästs som skillnaden mellan kariesfrekvensen på kontrollorten och på fluororten. En eventuell beteendeförändring leder till att denna skillnad blir mindre än eljest. Hur troligt är det för övrigt att en dylik beteendeförändring inträffar? Det finns inte någon undersökning, som ger besked på den punkten. Enligt utvärderingen i Basel sjönk andelen barn med god munhygien visserligen något mellan år 1961 och 1972 (Gülzow, 1974, Büttner, 1977). Eftersom det inte gjordes någon samtidig undersökning på en kontrollort, kan man emellertid inte uttala sig om vad som ligger bakom denna förändring över tiden.

3.3 Kariesreduktionens storlek i åldern 5–15 år enligt utländska utvärderingar av vattenfluoridering

I de utvärderingar, som gjorts, har kariesfrekvensen vanligtvis mätts som antalet karierade, fyllda eller saknade tänder (s. k. DMFT-index). Flera skadade ytor på en och samma tand ger dock inte något utslag på detta index. Av det skälet har senare års utvärderingar alltmer övergått till ett mer detaljerat och tillförlitligt mått på kariesfrekvensen, nämligen antalet karierade, fyllda och saknade tandytor, dvs. DMFS-index (Backer Dirks, 1967).

Eftersom man vanligtvis registrerat DMFT och inte DMFS, beräknas inledningsvis den genomsnittliga reducering av DMFT som påvisats vid de olika utvärderingarna.

Av tab. 2 framgår att kariesfrekvensen före vattenfluoridering var lägre i mitten av 1940-talet (dvs. omedelbart efter 2:a världskrigets slut) än under både 1950- och 60-talet. Det antal skadade tänder, som registrerades innan fluorideringen började, var likaså lägre i Basel och Canberra på 1960-talet än i Hastings och Lower Hutt på 1950-talet.

Den kariesfrekvens som förelåg i utgångsläget, har efter fem års vattenfluoridering minskat med drygt 50 % i åldern 5–7 år, dvs. för barn som var högst två år vid fluorideringens början. Minskningen sjunker därefter successivt till ca 10 % i 15-årsåldern (tab. 3). I ju tidigare ålder konsumtionen av fluorhaltigt vatten börjar, desto större blir alltså den kariesreducerande effekten. Om fluor tillförs innan de permanenta tänderna är färdigbildade och frambrutna, blir denna effekt nämligen särskilt stor (Backer Dirks, 1978). Av det skälet är kariesreduktionen genomgående större efter 10 års än efter 5 års vattenfluoridering (tab. 4, 5 och 25 B). Samtidigt är den procentuella kariesreduktionen över tiden i stort sett densamma för de olika undersökningarna, oavsett om de gjorts på 50-, 60- eller 70-talet.

Röntgenmetoden tillåter en mer ingående kartläggning av kariesfrekvensen än enbart en klinisk registrering. I undersökningar, där båda metoderna använts, synes den röntgenologiska registreringen leda till att ca 10 % fler kariesskador upptäcks än vid klinisk avläsning (se t. ex. tabell 33). En särskild undersökning i Canberra gav liknande resultat (Carr, 1966). Av de refererade utvärderingarna har man i Evanston och Hastings använt sig av röntgenologisk registrering. Som framgår av tab. 6 är den påvisade kariesreduktionen drygt 10 % högre på dessa än på övriga orter.

Tabell 3–6 visar hur mycket kariesfrekvensen minskat efter 5, 10 eller 15 års vattenfluoridering, i förhållande till utgångsläget. För att kunna uttala sig om vad som ligger bakom denna förändring över tiden är det nödvändigt att jämföra med vad som gäller på kontrollorten (eller för kontrollgruppen). I flera av undersökningarna har man jämfört kariesfrekvensen vid undersökningsperiodens slut på experiment- och kontrollorten (tab. 7–9). Kariesminskningen i förhållande till kontrollorten tenderar dock i stort sett vara lika stor som den som registrerats över tiden, dvs. efter exempelvis tio års vattenfluoridering. Undantag härifrån är Grand Rapids, där kariesminskningen är något lägre i förhållande till kontrollorten än jämfört med utgångsläget.

Vid jämförelser med kontrollorten måste man också ta hänsyn till hur kariesfrekvensen samtidigt utvecklats på denna ort under undersökningsperioden. Som exempel sjönk antalet DMFT för en 9-åring från 3,90 till 1,97 mellan år 1944 och 1954 i Grand Rapids, dvs. med 49 %. På kontrollorten (Muskegon) sjönk antalet DMFT från 3,81 till 3,16 dvs. med 17 %. Förutsatt att förhållandena på experimentorten (dvs. Grand Rapids) var likartade med dem på kontrollorten (dvs. Muskegon) är det rimligt att vänta sig motsvarande minskning över tiden på experimentorten, om vattenfluoridering inte hade införts, dvs. till 3,24 DMFT år 1954. Vid beräkning av den procentuella kariesreduktionen skall därför DMFT-värdet i Grand Rapids efter 10 år (= 1,97) ställas mot detta justerade värde, vilket resulterar i en minskning på 39 %. En sådan beräkning av DMFT-reduceringen har gjorts för Grand Rapids, Evanston och Karl-Marx-Stadt. Som framgår av tab. 9 tenderar kariesreduktionen i förhållande till läget på kontrollorten vid undersökningsperiodens slut att inte skilja sig nämnvärt från den, som framkommer när hänsyn tas till den samtidiga utvecklingen på kontrollorten.

I tab. 3–9 har kariesfrekvensen hos barn i åldern 5–15 år efter 5, 10 eller 15 års vattenfluoridering jämförts med den kariesfrekvens, som registrerades hos barn i motsvarande ålder före vattenfluorideringens införande. Tab. 10 visar i stället hur kariesfrekvensen hos en och samma grupp barn förändrades över tiden sedan vattenfluoridering införts. Denna förändring har jämförts med den kariesökning, som skulle ha ägt rum, om utvecklingen under åren närmast före vattenfluorideringen hade fortsatt. Den kariesreduktion, som då framkommer, är för Evanston något lägre och för Grand Rapids något högre än den påvisade kariesminskningen över tiden för barn i samma ålder. I enlighet med vad som tidigare sagts bör kariesutvecklingen hos en grupp barn, som följts över tiden på experimentorten, dock snarare jämföras med motsvarande utveckling på kontrollorten. I de utvärderingar, där detta har gjorts, pekar resultaten i samma riktning som nyssnämnda jämförelser mellan barn av samma ålder (se t. ex. bild 3).

Jämfört med kontrollorten har alltså experimentortens kariesfrekvens sjunkit lika mycket eller något mindre än vad som registrerats över tiden, dvs. kariesfrekvensens minskning efter vattenfluoridering i förhållande till läget före fluorideringen. Detta förhållande uppvägs dock av att den – i huvudsak kliniskt – registrerade kariesminskningen i någon mån underskattar den verkliga minskningen. Men hänsyn härtill utgår studien ifrån att den förändring över tiden, som registrerats på experimentorten, återspeglar vattenfluorideringens kariesreducerande effekt.

3.4 Bestämning av kariesreduktionens storlek i olika åldrar

Den minskning av antalet skadade permanenta tänder i åldern 5–15 år, som kan förväntas vid vattenfluoridering, har beräknats med ledning av tendensen i refererade undersökningsresultat. Antalet karierade, fyllda och saknade tänder före vattenfluorideringen har därvid bestämts utifrån vad som gällde i Basel och Canberra. Frånsett att dessa utvärderingar är de mest aktuella av dem som refererats, härrör de från länder med en levnadsstan-

dard i nivå med den svenska. Den absoluta reduceringen av antalet skadade tänder efter 5, 10 eller 15 års vattenfluoridering har sedan beräknats med utgångspunkt från:

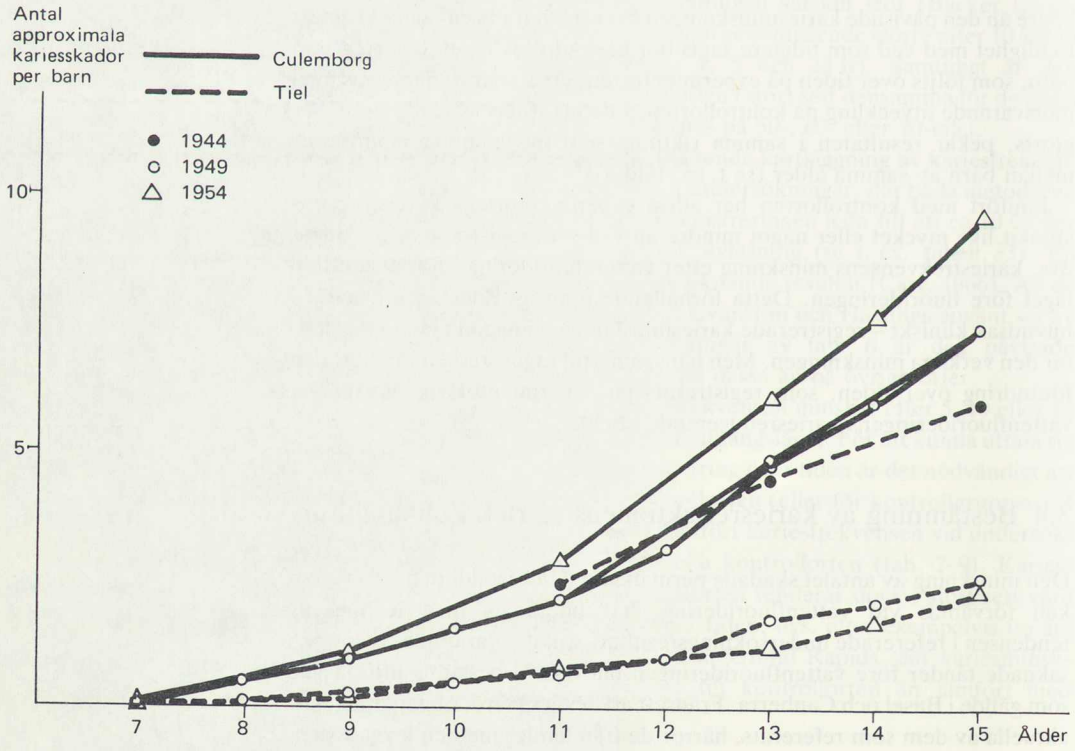
- vad som påvisades i Basel och Canberra,
- den procentuella kariesreduktion, som i genomsnitt konstaterats i refererade undersökningar (tab. 11).

Enligt tab. 11 minskar antalet skadade tänder med hälften upp till 15 års ålder. Minskningen överensstämmer även med vad man i genomsnitt funnit i samtliga 69 utvärderingar av vattenfluoridering (tab. 1).

Vid utvärderingarna i Evanston, Hastings, Lower Hutt och Basel har kariesfrekvensen även mätts såsom antalet karierade, fyllda eller saknade tandytor (DMFS-index) – tab. 12. Såsom tab. 13 visar registrerades i genomsnitt två skadade tandytor per skadad tand, vilket är särskilt uttalat i Basel. Reduceringen av antalet skadade tandytor efter fem resp. tio års vattenfluoridering framgår av tab. 14–15. Enligt tab. 16 blir den procentuella kariesreduktionen i genomsnitt 20 % större, när DMFS snarare än DMFT använts som måttstock. I de refererade undersökningarna är den absoluta minskningen av DMFS följaktligen i genomsnitt 2,4 gånger större än motsvarande minskning av DMFT, vilket resultaten från Basel är typexempel på (tab. 17). Den minskning av antalet skadade tandytor, som vattenfluoridering för med sig har därefter beräknats på följande sätt:

Bild 3. Genomsnittligt antal approximala kariesskador per barn, födda 1944, 1949 och 1954 enligt en longitudinell undersökning i Tiel.

Källa: Kwant m. fl., 1973.



- Antalet skadade tandytor (DMFS) före vattenfluorideringen är dubbelt så många som motsvarande antal skadade tänder enligt tab. 18.
- Den absoluta minskningen av DMFS är 2,4 (= 2 x 1,2) gånger så stor som motsvarande minskning av DMFT (tab. 18).

Enligt tab. 18 är den absoluta minskningen av antalet skadade tandytor störst i åldern 12–15 år. Sammanlagt beräknas antalet skadade tandytor minska med 60 % i skolåldern om vattenfluoridering införs. I de refererade undersökningarna har vattenfluoridering då jämförts med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi (i form av främst konsumtion av fluortabletter i förskoleåldern samt munsköljning med fluorlösning och fluorpensling/-lackning i skolåldern).

I tab. 19–23 jämförs de värden, som härletts från refererade, icke skandinaviska undersökningar med de förhållandevis få undersökningsresultaten från Sverige. De jämförelser som görs, avser:

- antalet frambrutna permanenta tänder (tab. 19),
- antalet skadade tänder eller tandytor i ett läge utan vattenfluoridering och andra förebyggande åtgärder i samhällets regi (tab. 20).
- skillnaden i kariesfrekvens mellan å ena sidan en ort med naturlig (i medeltal 1,2 mg/l) eller artificiell (Norrköping 1952–61) fluorhalt (1 mg/l) och å andra sidan en ort med fluorfattigt vatten (i regel mindre än 0,2 mg/l) – tab 21.
- kariesfrekvensen på en ort med hög naturlig eller artificiell fluorhalt (tab. 22 och 23).

Enligt dessa jämförelser överensstämmer de svenska undersökningsresultaten i stort sett med vad som påvisats i refererade utländska undersökningar. Undantag härifrån utgör resultat från utvärderingen av vattenfluorideringen i Norrköping (till 1,0 mg/l), där den registrerade minskningen av primärkaries på permanenta tänder möjligen är något lägre än vad de utländska undersökningarna visar efter motsvarande tids vattenfluoridering.[1] En tänkbar förklaring till det är att de utländska utvärderingarna avser orter, som genomsnittligt sett har ett varmare klimat och därmed en högre

[1] Enligt den utvärdering, som gjordes i Norrköping efter fyra års vattenfluoridering (1952–1956), var antalet kariesskadade ytor (DMFS) i åldrarna 8–10 år 27 % lägre i fluorområdet än i kontrollområdet (Melander, 1957 a, b). Nedgången är i själva verket högre (= 32 %). Såsom framgår av Melanders rapport var kariesfrekvensen hos permanenta tänder före vattenfluorideringen (dvs. år 1951) nämligen 7 % högre i fluor- än i kontrollområdet. Efter uppjustering av den kariesreduktion, som redovisades av Melander, överensstämmer resultaten i Norrköping för 8–10 åringar i stort sett med vad som i genomsnitt påvisats utomlands efter motsvarande tids vattenfluoridering (jämför tab. 24).

Efter tio års vattenfluoridering i Norrköping hade sjuåringar i fluorområdet i genomsnitt 38 % färre kariesskadade tandytor än de i kontrollområdet. Hos 14-åringar, som var 4–7 år när fluorideringen började, var kariesreduktionen 27 % (Sellman & Syrrist, 1968). Av nyssnämnda skäl är det motiverat att höja dessa värden till 42 respektive 32 %. Dessa uppjusterade värden är däremot något lägre än vad motsvarande utländska utvärderingar i medeltal kommit till (48 respektive 40 %). Enligt vad Sellman & Syrrist gör gällande sammanhänger denna skillnad med den – vid undersökningstillfället rådande – rutinen att göra s. k. "profylaktiska" fyllningar i sex-års tänderna. Denna rutin sägs ha dolt en del av fluortillförselns kariesförebyggande effekt.

vattenkonsumtion än vad Norrköping har. För att få en lika stor kariesreducerande effekt som utomlands är det i så fall nödvändigt att sätta en motsvarande högre fluorhalt. Jämförelsen med den kariesfrekvens som registrerats på svenska orter med naturlig fluorhalt i vattnet talar för att en fluorhalt på ca 1,2 mg/l skulle ge en kariesreduktion av motsvarande storlek som utomlands. Undersökningsresultaten från dessa orter (med i genomsnitt en sådan fluorhalt) ligger nämligen mer i linje med de utländska erfarenheterna (tab. 21–23).[1]

I tabell 24 redovisas den minskning av kariesfrekvensen (= 17 färre skadade tandytor) på permanenta tänder hos barn i åldern 5–15, som kan förväntas vid en vattenfluoridering till minst 1,2 mg/l. Tillgängliga undersökningar tyder på att denna minskning börjar inträda från och med det tredje året efter det att vattenfluoridering införts (se t. ex. utvecklingen i Karl-Marx-Stadt enligt tab. 25 A).

Såsom framgår av tab. 24 blir den kariesförebyggande effekten reducerad för de barn som är äldre än två år vid starten.

[1] Efter en sådan höjning av den optimala fluorhalten finns det även andra undersökningar, som talar för att resultaten från de utländska undersökningarna kan överföras på svenska förhållanden:

- Nömmicks studie över sambandet mellan faktisk kariesfrekvens och genomsnittlig fluorhalt i vattnet i de olika länen (Abramson, 1954).
- En undersökning av Torell & Ribelius, där kariessituationen hos 13-åriga skolbarn i Uppsala (1,2 mg/l) och Göteborg (0,1–0,3 mg/l) jämförs (1973).
- En sammanställning av Torell som visar att antalet skadade tandytor i genomsnitt är dubbelt så många som antalet skadade tänder (12).
- En undersökning av Hägglund (1970) rörande kariesutvecklingen under åren 1961–70 hos skolbarn på en ort (Själevad–Sundåsen) med naturlig fluorhalt i vattnet (1,8 mg/l).
- Studier i Norge och Danmark, som visar att kariesfrekvensen är 45 resp. 50 % lägre på orter med en naturlig fluorhalt på minst 1 mg/l än på fluorfattiga orter (Birkeland & Jorkjend, 1975, Møller, 1965).

4 Karies på mjölktänder

Av de 120 undersökningarna i översikten i bilaga 1 avser 51 st. (från 14 länder) vattenfluorideringens kariesreducerande effekt på mjölktänderna. Den kariesreduktion som påvisats är högst 76 % och lägst 20 %. Genomsnittligt sett uppgår kariesreduktionen till 46 % vilket är något lägre än vad som registrerats för permanenta tänder (tab. 26). Denna skillnad kan sammanhänga med en lägre fluorkoncentration i emaljen hos mjölktänder än hos permanenta tänder (Backer Dirks, 1974).

I enlighet med vad som tidigare sagts utgår studien från följande utvärderingar vid beräkning av den troliga kariesreduktionen på mjölktänder hos barn i åldern 3–11 år:

- Grand Rapids, USA för perioden 1945–51 och 1944–54 (4–11 år)
- Evanston, USA, för perioden 1947–57 (6–8 år)
- Anglesey, Storbritannien, för perioden 1956–61 (3–7 år),
- Brantford, Kanada, för perioden 1945–50 och 1945–55 (5–10 år)
- Hastings, Nya Zeeland, för perioden 1954–64 (5–7 år)
- Lower Hutt, Nya Zeeland, för perioden 1959–69 (5–8 år)
- Dublin, Irland, för perioden 1964–71 (4–6 år) – O'Hickey, 1976.
- Canberra, Australien, för perioden 1964–74 (5–9 år),
- Basel, Schweiz, för perioden 1961–76 (5–6 år).

Resultaten från dessa utvärderingar jämförs också med följande undersökningar, som avser enbart ett visst åldersintervall eller en viss ålder:

- Kalamazoo, USA, för perioden 1962–72 (4–6 år),
- Karl-Marx-Stadt, Österrike, för perioden 1959–67 (3–6, 7–11 år),
- Newcastle, Storbritannien, för perioden 1969–75 (5 år) – Rugg-Gunn m. fl., 1977,
- Birmingham, Storbritannien, för perioden 1965–77 (5 år).

Kariesfrekvensen på mjölktänder mäts på motsvarande sätt som för permanenta tänder, dvs. antalet karierade, fyllda eller saknade tänder (dmft) eller tandytor (dmfs). I tidigare undersökningar användes ett annat kariesindex (dvs. deft resp. defs) – tab. 27.

Oavsett vilket index som använts i de refererade undersökningarna, är den procentuella kariesminskningen efter 5 eller 10 års vattenfluoridering högst i åldern 3–4 år (60–75 %). Denna minskning sjunker sedan till 25 % i 9–10 års ålder (tab. 28–29).

I tab. 30 beräknas den minskning av kariesfrekvensen på mjölktänder, som

kan förväntas vid vattenfluoridering, på motsvarande sätt som för permanenta tänder. Den kariesfrekvens, som föreligger i utgångsläget, har därvid beräknats med ledning av den mest aktuella registreringen av antalet dmfs (i Basel och Dublin). Som framgår av tab. 30 beräknas antalet skadade tandytor minska med sammanlagt 8 st. i åldern 3–8 år, varav 7,3 ytor faller på åldern 3–5 år. Det motsvarar en sammanlagd kariesreduktion på 40 %. Vid beräkningen av denna minskning har hänsyn tagits till att antalet kvarvarande mjölktänder börjar sjunka efter femårsåldern efterhand som de utbyts mot permanenta tänder.[1]

Enligt den utvärdering, som gjorts av vattenfluorideringen i Norrköping, sjönk kariesfrekvensen med 65–70 % i åldern 1,5–3,5 år i förhållande till läget i det utvalda kontrollområdet (Melander, 1957 a och b). För sjuåringar är motsvarande kariesreduktion (33 %) likaså i nivå med vad som i genomsnitt påvisats utomlands (35 %) – Gerdin, 1966. Enligt en annan undersökning hade sjuåringar, som fått fluoriderat vatten hela livet, 23 % färre kariesskadade mjölktandytor än sjuåringar, som fötts året efter (1962) vattenfluorideringens upphörande i Norrköping (Linder, 1971). Eftersom det är fråga om en jämförelse mellan två skilda tidpunkter (1962 och 1969) kan detta resultat inte utan vidare tolkas som en lägre kariesreduktion än förväntat. I förening med vad som tidigare sagts kan resultatet dock tyda på att den optimala fluorhalten bör sättas till ca 1,2 mg/l i Sverige (tab. 31). Den kariesreduktion på mjölktänderna, som i så fall beräknas uppkomma redovisas i tab. 32. Den beräknade kariesreduktionen är något mindre för barn, som är födda när vattenfluorideringen införs, än för dem som föds senare. Av tillgängliga undersökningar att döma måste fluortillförseln nämligen påbörjas redan i fosterstadiet för att den kariesreducerande effekten på mjölktänderna skall bli fullständig.

[1] Det har ibland gjorts gällande att vattenfluoridering försenar de permanenta tändernas frambrott. Detta motsägs av utvärderingen i bl. a. Newcastle. Andelen femåriga barn med 0, 1, 2, 3 eller högst 4 frambrutna permanenta tänder var lika stor på experiment- som på kontrollorten (Rugg-Gunn m. fl., 1977). Liknande resultat har erhållits i en rad andra studier, exempelvis i Karl-Marx-Stadt (Künzel, 1970, 1973, Torell, 1979 a).

5 Primärkaries hos vuxna personer

5.1 Effekten av livslång konsumtion av fluorhaltigt vatten

Om vattenfluoridering införs, kan primärkariesfrekvensen beräknas sjunka med 60 % under skolåldern, jämfört med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi. Antalet skadade tandytor i femtonårsåldern sjunker från 29 till 12. Vilken effekt har vattenfluorideringen i fortsättningen när barnen blir vuxna? Om man inledningsvis antar att risken för primärkaries under vuxen ålder inte påverkas av konsumtion av fluorhaltigt vatten sedan födseln, skulle risken för primärkaries per oskadad tandyta vara densamma oavsett dricksvattnets fluorhalt. De tandytor, som tack vare vattenfluoridering undgår att bli angripna av primärkaries i skolåldern, är dock också utsatta för denna risk. Antalet oskadade tandytor är följaktligen större vid skolålderns slut hos dem, som druckit fluorhaltigt vatten än hos dem, som inte gjort det (99 visavi 83 ytor). Vid den oförändrade risken för primärkaries per oskadad yta blir den absoluta ökningen av primärkaries i vuxen ålder därigenom större hos fluorgruppen än hos icke-fluorgruppen. Så länge som risken för primärkaries per oskadad yta är mindre än 1, (dvs. alla oskadade tandytor kommer inte att bli angripna) kommer denna ökning emellertid att vara mindre än den föregående kariesminskningen i skolåldern. Av de ytor, som tack vare vattenfluorideringen förblir oskadade i skolåldern, kommer i så fall endast en del att angripas av karies i vuxen ålder.

Om risken för primärkaries per oskadad tandyta i vuxen ålder i stället reduceras genom konsumtion av fluorhaltigt vatten, kan den absoluta kariesökningen ändå tänkas öka. Så blir fallet om minskningen inte är tillräcklig för att uppväga ökningen av antalet oskadade ytor.

Tillgängliga undersökningsresultat har analyserats från den angivna utgångspunkten.

En undersökning av Russell & Elvove (1951) gällde ett urval av vuxna (385 resp. 155) personer, som kontinuerligt bott på en ort med naturlig fluorhalt (Colorado Springs 2,6 mg/l) resp. på en kontrollort (Boulder mindre än 0,1 mg/l). Den absoluta ökningen av primärkaries i vuxen ålder är mindre på fluororten än på kontrollorten (tab. 33, 34).[1] Denna ökning är 60 % lägre än vad den skulle ha varit, om risken för primärkaries varit lika på de båda orterna. En liknande tendens återfinns i en studie av Deatherage (1943). Ett urval av 454 personer från 31 orter med en naturligt fluorhalt på minst 1 mg/l (Albingdon m. fl.) jämfördes med 286 personer på 15 fluorfattiga orter

[1] I ryska undersökningar har en liknande tendens påvisats (Gabovich & Ovrutskiy, 1969).

(Alton m. fl.) i Illinois. Som framgår av tab. 33 är den absoluta skillnaden i primärkariesfrekvensen mellan dessa orter större i högre än i lägre åldrar.

I två andra undersökningar är den absoluta primärkariesökningen i vuxen ålder ungefär lika stor på orten med naturlig fluorhalt som på kontrollorten:

- Forrest m. fl., (1951) jämförde 286 mödrar från South Shields m. fl. (0,8–1,5 mg/l) med 296 mödrar med liknande bakgrund från North Shields m. fl. (0,1–0,3 mg/l). Den relativa primärkariesfrekvensen (dvs i förhållande till antalet oskadade ytor i 20-årsåldern) är drygt 20 % lägre på de tre fluororterna än på de tre kontrollorterna (tab. 34).
- År 1968–69 jämfördes 2 136 vuxna från West Hartlepool med en naturlig fluorhalt på 1,5–2,0 mg/l med 2 639 vuxna från York (0,2–0,3 mg/l). För att få en säkrare mätning av primärkariesfrekvensen undersökte man separat hur stor andel av de förlorade tänderna, som dragits ut av andra orsaker än karies (Murray, 1971). Denna andel visade sig vara högre på fluororten än på kontrollorten. De registrerade värdena på antalet skadade tänder (dvs. DMFT) reducerades sedan med de värden för förlorade tänder (dvs. M-värden i DMFT) som ej var kariesbetingade. Efter denna justering var den absoluta skillnaden i primärkariesfrekvens mellan York och West Hartlepool i stort sett oförändrad i vuxen ålder (bild 4). En kompletterande jämförelse av antalet skadade tandytor på de båda orterna tyder också på det (bild 5).

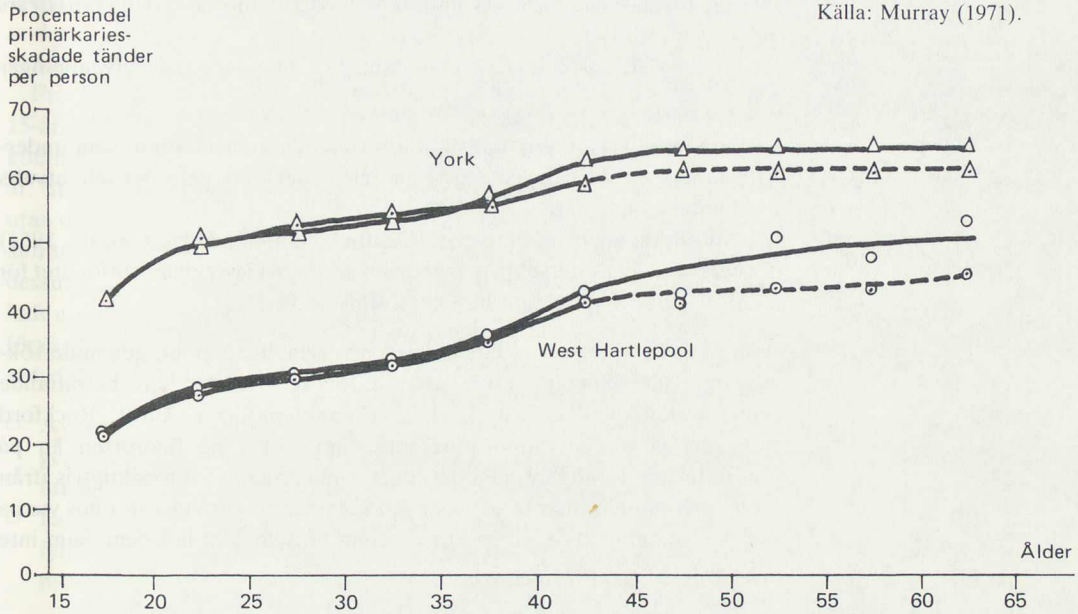
I en femte undersökning har vuxna personer i Aurora, Illinois, som druckit fluorhaltigt vatten (1,2 mg/l) i så gott som hela sitt liv, jämförts med vuxna med likartad bakgrund (avseende bl. a. socialgrupp, utbildning, kostvanor, tandvårdens kvalitet) i Rockford (0,1 mg/l). I en inledande etapp undersöktes 734 personer i Aurora och 875 i Rockford kliniskt (tab. 33). I en senare undersökningsetapp registrerades antalet skadade tänder dessutom röntgenologiskt för 677 resp. 516 av dessa personer (Englander & Wallace, 1962, Englander m. fl., 1964). Enligt resultaten från den första etappen var den absoluta primärkariesökningen lika stor på de båda orterna mellan 18 och 49 års ålder. På den fluorfattiga orten sjönk antalet skadade tänder sedan från 18,1 i åldersgruppen 40–49 år till 13,3 i gruppen 50–59 år. Inkl. den äldsta åldersgruppen var ökningen av primärkaries därmed betydligt större på fluororten än på kontrollorten. Englander & Wallace reserverar sig dock för att deras undersökning underskattar vuxnas kariesfrekvens, inte minst i åldersgruppen 50–59 år i Rockford. Personer med mindre än 10 naturliga tänder ingick nämligen inte i undersökningen. Dessa personer, som återfinns särskilt i äldre åldrar, var betydligt fler i Rockford än i Aurora (14 resp. 2 % av den vuxna befolkningen).[1] Av det skälet är det möjligt att kariesfrekvensen i själva verket inte var lägre i åldersgruppen 50–59 år, vilket inte heller var fallet enligt den röntgenologiska registreringen (tab. 33). I så fall skulle den absoluta primärkariesökningen i vuxen ålder inte skilja sig mellan de båda orterna.

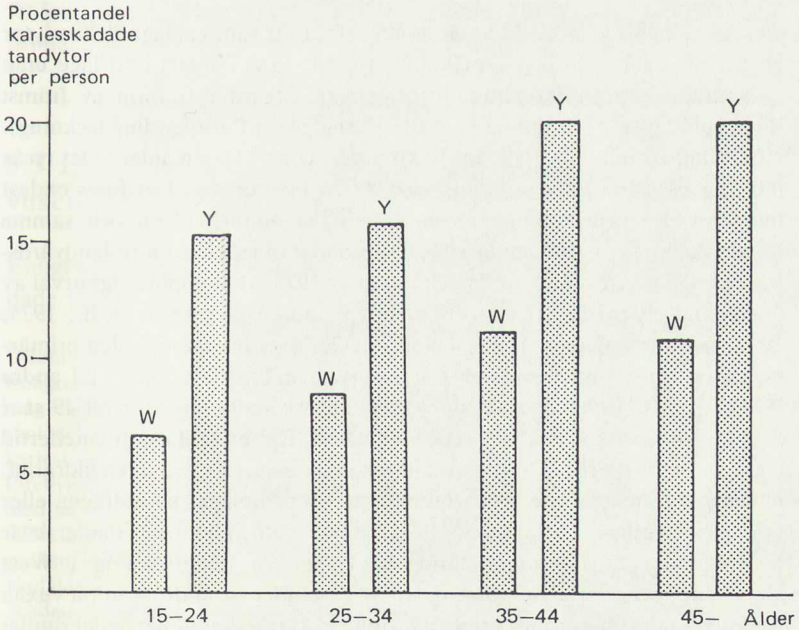
Den röntgenologiska registreringen omfattade personer i åldrarna 20–59 år i Aurora och Rockford. Enligt denna registrering var den absoluta primärkariesökningen mellan åldersintervallen 20–29 och 50–59 år större på

[1] Som jämförelse kan nämnas att antalet personer med samtliga tänder förlorade var 3–4 gånger större i Boulder (mindre än 0,1 mg/l) än i Colorado Springs (2,6 mg/l), Murray, 1971.

Bild 4 Jämförelse mellan justerade (-----) och observerade (———) DMFT-värden för York och West Hartlepool.

Källa: Murray (1971).





W = West Hartlepool
Y = York

Bild 5. Genomsnittlig procentuell andel primärkarierade/fyllda ytor på kvarvarande tänder hos vuxna personer i West Hartlepool och York.

Källa: Murray (1971).

fluororten än på kontrollorten (tab. 33, 34). En jämförelse utifrån de kliniskt uppmätta DMFT-värdena i 18–19 årsåldern visar i stället att ökningen mellan 18–19 års och 50–59 års ålder är lika stor på de båda orterna. Eftersom röntgenologisk avläsning endast obetydligt höjde värdet för kariesfrekvensen i åldern 20–29 år, synes en jämförelse med de kliniska värdena i 18–19 års åldern vara försvarlig.

Mot de refererade undersökningarna kan bl. a. följande invändningar riktas:

- Från de likartade grupper på fluororten och kontrollorten, som undersökningarna i regel sökt utgå från, har undersökta personer inte utvalts slumpmässigt.
- I de äldre undersökningarna (Deatherage 1943, Forrest m. fl., 1951) synes antalet undersökta personer i vissa åldersklasser vara alltför litet för att i övrigt tillåta några bestämda slutsatser.

Även om dessa brister reducerar det vetenskapliga värdet, ger undersökningarna sammantagna ändå uttryck för en viss tendens beträffande primärkariesökningen i vuxen ålder. Frånsett möjligen Aurora/Rockford tycks denna ökning åtminstone inte vara större på fluororten än på kontrollorten. I enlighet med det utgår samhällskalkylen försiktigtvis ifrån att den absoluta primärkariesökningen kommer att vara lika stor hos vuxna som konsumerat fluorhaltigt vatten sedan födseln som hos dem, som inte gjort det.

5.2 Den förväntade ökningen av primärkaries i vuxen ålder

Såsom framgått på sid. 27 utgår studien från att sammanlagt 29 tandytor angrips av primärkaries i skolåldern (upp till 15 års ålder) i ett läge utan vattenfluoridering eller andra förebyggande åtgärder (i form av främst fluortabletter, munsköljning med fluorlösning och fluorpensling/lackning). Hur många primärkariesskador tillkommer sedan i vuxen ålder? Det tycks inte finnas någon undersökning, som direkt belyser det. Det finns endast uppgifter om primärkariesfrekvensen i olika åldrar vid en och samma tidpunkt. För att kartlägga tandhälsotillståndet omedelbart före tandvårdsförsäkringens införande undersökte man år 1973 ett slumpmässigt urval av personer i åldern 3–70 år i Jönköpings kommun (Axelsson m. fl., 1975, 1977). Såsom undersökarna själva framhåller överensstämmer den primärkariesfrekvens, som påvisades i åldersgruppen 15–70 år, med vad andra studier funnit. Enligt tab. 35 uppgår antalet skadade tandytor till 49 st. i 70-årsåldern jämfört med 28 st. i 15-årsåldern. Denna skillnad är emellertid lägre än den verkliga. De kariesskador som registrerats i de olika åldrarna, innefattar nämligen inte de kariesangrepp som förelegat på utdragna eller bortfallna tänder. Sjuttioåringen har i genomsnitt knappt nio tänder kvar jämfört med 27 hos femtonåringen. Enligt en undersökning i West Hartlepool och York var större delen av de tänder, som drogs ut på vuxna personer under en viss tidsperiod, angripna av karies. Samtidigt är det rimligt att anta att utdragna kariesskadade tänder i genomsnitt är mer kariesangripna än övriga tänder vid tidpunkten för tandutdragningen. Förutsatt att

primärkariesfrekvensen sammantaget var densamma hos de utdragna som hos de – vid samma tidpunkt – kvarstående tänderna, kan det antal tandytor, som någon gång angripits av primärkaries, uppskattas till närmare 90 hos sjuttioåringen. Detta antal är mer än tre gånger så stort som hos 15-åringen. Även om denna skattning är högst osäker, ger den ändå en antydan om den underskattning av den sammanlagda (= tidigare och nuvarande) kariesfrekvensen som en registrering utifrån enbart kvarvarande tänder leder till.

Från den konstaterade skillnaden i kariesfrekvens mellan 70-åringen och 15-åringen år 1973 kan man emellertid inte dra slutsatsen att dagens 15-åring kommer att ha uppemot tre gånger så många skadade tandytor när han blir 70 år. Skillnaden mellan olika åldrar vid en given tidpunkt kan nämligen inte utan vidare översättas till en motsvarande förändring över tiden mellan dessa åldrar. Nuvarande kostvanor, munhygien och regelbundna tandvård synes dessutom vara betydligt bättre än vad dagens 70-åring – genomsnittligt sett – haft under sina tidigare levnadsår. Som 70-åring kan alltså dagens 15-åring förväntas ha en väsentligt lägre kariesfrekvens än dagens 70-åring. En antydan om det ger följande jämförelser:

- Av de permanenta tänderna hos 7-åringar i Sverige var år 1970 i genomsnitt 18,4 % angripna av karies jämfört med 29,1 % 1950 (1970 års utredning om tandvårdsförsäkring, 1972).
- Hos värnpliktiga 18-åringar i södra Sverige var antalet primärkarierade, fyllda eller saknade tandytor (= DMFS) år 1972 i medeltal 29,2 jämfört med 39,9 år, 1958 (Andersson, 1961, Havland & Larsson, 1976)[1].

Med ledning härav förutsätts att den som år 1973 är 15 år kommer som 70-åring att ha en kariesfrekvens som uppgår till endast 2/3 av nuvarande 70-åringars.[2] Vid detta antagande ökar antalet tandytor, som angrips av primärkaries, från 27 i 15-årsåldern till 62 i 70-årsåldern, dvs. med 120 %.

5.3 Den förväntade utvecklingen av primärkaries per vuxen person vid vattenfluoridering

Enligt vad studien utgår från tillkommer 35 (= 1,2 x 29,4) primärkariesskadade tandytor i vuxen ålder i ett läge utan vattenfluoridering och andra

[1] Mätningar år 1978 visar på en fortsatt nedgång till 18 skadade tandytor. Denna beror troligtvis i huvudsak på den förebyggande tandvård (främst fluortabletter, munsköljning och fluorpensling/lackning), som blivit alltmer förekommande i förskole- och skolåldern under 1970-talet (15) [3]. Eftersom uppskattningen av den framtida kariesfrekvensen i det inledande steget gäller i en tänkt situation utan sådan förebyggande vård, är denna nedgång av intresse först när vattenfluoridering jämförs med nuvarande förebyggande åtgärder.

[2] Det är möjligt att den registrerade minskningen av DMFS för värnpliktiga 18-åringar mellan år 1958 och 1972 till en del beror på den kariesförebyggande verksamhet i skolåldern, som efterhand började bedrivas under 1960-talet. Antalet primärkariesskadade tandytor i 18 års åldern skulle i så fall varit högre år 1972 utan den förebyggande verksamheten. Den beräknade ökningen av primärkariesfrekvensen i det tänkta läget utan förebyggande åtgärder underskattas då i motsvarande omfattning.

[3] Sifferhänvisningen inom parentes avser motsvarande muntliga källa enligt litteratur- och källförteckningen i bilaga 4.

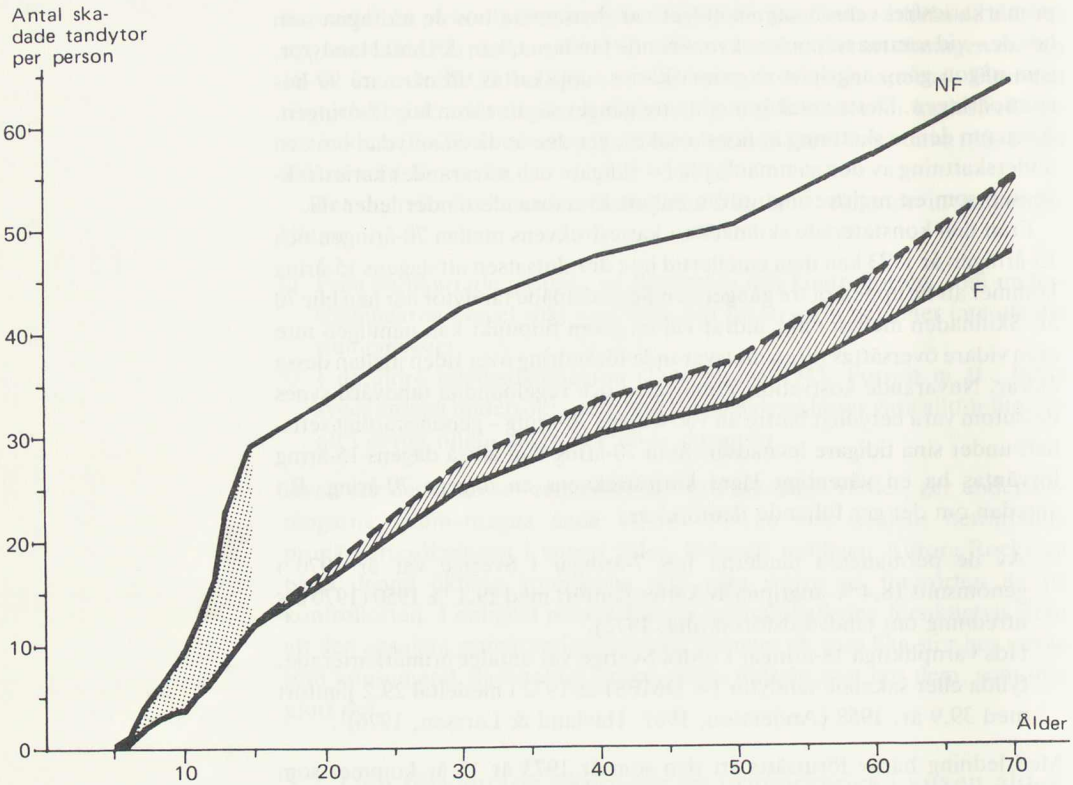


Bild 6. Beräknat antal skadade tandytor på permanenta tänder hos den genomsnittliga individen i ett läge med vattenfluoridering (F) jämfört med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi (NF)

förebyggande åtgärder i samhällets regi (NF). Av de tandytor (= 83 st), som är oskadade i femtonårsåldern, drabbas med andra ord 43 % av primärkaries senare i livet. Om denna relativa frekvens vore oförändrad vid vattenfluoridering, skulle antalet primärkariesskadade tandytor öka med 43 i vuxen ålder (= streckad linje i bild 6).

Det högre antalet oskadade tandytor (= 100 st.) i 15-årsåldern för i så fall med sig en större primärkariesfrekvens än eljest i vuxen ålder.

Med stöd av tillgängliga undersökningsresultat kan den absoluta ökningen av primärkaries emellertid förväntas bli lika stor i ett läge med (F) som utan (NF) vattenfluoridering. Som bild 6 visar, kommer den absoluta skillnaden i primärkariesfrekvens (= 17 skadade tandytor) mellan dessa båda lägen med andra ord vara oförändrad i vuxen ålder.

I förhållande till antalet oskadade ytor blir ökningen av primärkaries i vuxen ålder i stället 20 % lägre (= 36 visavi 43 %) om vattenfluoridering införs.[1] Tack vare denna reducerade risk för primärkaries undgår man den

[1] Denna lägre ökningstakt inträder från och med sexton års ålder. Enligt de genomsnittliga värden, som undersökningen bygger på, är den absoluta skillnaden i primärkariesfrekvens i ett läge utan och med vattenfluoridering nämligen oförändrad mellan femton och sexton års ålder (tab. 11). Mellan dessa åldrar är den absoluta primärkariesökningen med andra ord ungefär densamma i de båda lägena. I åldern 5–15 år reduceras däremot denna ökning, om vattenfluoridering införs.

extra ökning på sju skadade tandytor (= streckat fält bild 6), som ökningen av antalet oskadade tandytor i skolåldern eljest skulle ha fört med sig.

Den minskning av risken för primärkaries, som vattenfluoridering kan förväntas föra med sig, är mindre för vuxna än för barn (20 visavi 60 %). Möjliga förklaringar till det är bl. a.:

- Den salivavsöndrande förmågan avtar med stigande ålder och därmed remineralisationsförmågan. Fluorens gynnsamma effekter förmedlas bl. a. via saliven:
- Risken för att tandhalsarna blottas synes öka med stigande ålder. Detsamma gäller därmed även risken för s. k. rotcementkaries (= kariesangrepp på tandroten under emalj-cementgränsen). Mot denna typ av karies har fluortillförseln inte hunnit bygga upp ett lika starkt försvar som mot kariesangrepp på de emaljklädda tandytorna.

6 Sekundärkaries på permanenta tänder

6.1 Effekten av vattenfluoridering

De undersökningar, som gjorts om vattenfluorideringens kariesreducerande effekt, har i regel gällt s. k. primärkaries (dvs. angrepp på tandens oskadade ytor). Undantag härifrån är utvärderingen i Karl-Marx-Stadt. Efter 12 års vattenfluoridering på denna ort har man också undersökt hur frekvensen av s. k. sekundärkaries (dvs. kariesangrepp på redan tidigare restaurerade tandytor) påverkats. Det är främst skarven mellan den gjorda fyllningen och tanden, som brukar angripas av sekundärkaries. I Karl-Marx-Stadt jämfördes 26 000 barn i åldern 6–18 år med 10 000 barn i samma ålder på kontrollorten Plauen (Künzel, 1973).

Frekvensen av sekundärkaries fastställdes med hjälp av blindtest. Denna frekvens visade sig vara drygt 80 % lägre i Karl-Marx-Stadt än på kontrollorten (tab. 36). Per barn var antalet fall av sekundärkaries 0,32 på kontrollorten jämfört med 0,05 i Karl-Marx-Stadt. En möjlig förklaring till denna skillnad (= 0,27 per barn) är följande:

- Antalet fyllningar per barn var 63 % lägre i Karl-Marx-Stadt (0,88) än på kontrollorten. Hos barnen på kontrollorten hade vidare i genomsnitt 13,4 % av fyllningarna angripits av sekundärkaries jämfört med 5,7 % i Karl-Marx-Stadt. Om man inte tillsatt fluor i vattnet i Karl-Marx-Stadt skulle med andra ord troligtvis 13 % av fyllningarna drabbats av sekundärkaries. Vid denna givna risk gav det minskade antalet fyllningar (= 2,38 – 0,88 = 1,50) indirekt upphov till 0,20 (0,134 x 1,50) färre sekundärkarierade ytor.
- De fyllningar (0,88 per barn), som kvarstår vid den av vattenfluoridering sänkta primärkariesfrekvensen, löper endast knappt hälften så stor risk att få sekundärkaries som tidigare. Tack vare denna lägre risk minskade antalet sekundärkarierade tandytor med: 0,88 (0,134–0,057) = 0,07 per barn. Ett stöd för denna tolkning utgör för övrigt den omvittnade erfarenheten att vita silikatfyllningar, som är fluorhaltiga och används i framtänder, sällan angrips av sekundärkaries (Mjör, 1979).

Erfarenhetsmässigt är sekundärkaries ett större problem hos vuxna än hos barn, vilket synes sammanhänga med:

- att antalet fyllningar per individ tenderar öka med stigande ålder. Vid given risk för sekundärkaries per fylld yta ökar antalet ytor som angrips av

sekundärkaries, likaså med tilltagande ålder (tab. 37).

- att risken för sekundärkaries (dvs. per fyllning) ökar ju äldre fyllningen är. Denna risk är därmed rimligtvis högre hos vuxna än hos barn. Utvärderingen i Plauen pekar i denna riktning. I åldern 16–18 år var 27 % av fyllningarna angripna av sekundärkaries jämfört med knappt 9 % i åldern 6–10 år (tab. 36).

I en undersökning av nära 3 300 fyllningar, som utförts under en viss period, fann Mjör vidare att 30 % av dessa föranletts av sekundärkaries. Eftersom fyllningarna hade utförts av privattandläkare, är det troligen i huvudsak fråga om vuxna patienter. Efter omfattande litteraturstudier har Elderton likaså uppskattat att var tredje fyllning måste revideras (1976).

6.2 Frekvensen av sekundärkaries i olika åldrar

I den s. k. Jönköpingsundersökningen har man kartlagt den aktuella frekvensen av sekundärkaries i åldrarna 5, 10, 15, 20, 30 . . . 70 år, år 1973 (Axelsson m. fl. 1975, 1977). Enligt den kliniska registreringen var antalet ytor med sekundärkaries 0,7 per barn i 10-årsåldern. Detta antal stiger sedan till 4,8 i 70-årsåldern. I en senare undersökningsetapp studerade man dessutom frekvensen av approximal sekundärkaries med hjälp av röntgenologisk metod. Därvid påvisades en väsentligt högre frekvens (= 11–24 % av antalet fyllda approximalytor) än vid den kliniska registreringen (5–14 % av antalet fyllningar) – tab. 37. Samtidigt är denna frekvens av approximal sekundärkaries – enligt tab. 38 – betydligt högre än vad man röntgenologiskt funnit hos ett slumpmässigt urval av personer i åldern 20–60 år från hela riket år 1974 (Håkansson, 1978). Möjliga tolkningar av vad som ligger bakom denna skillnad är bl. a.:

- I Jönköpingsundersökningen hade man mer tränade undersökare, som – jämfört med den andra studien – i högre grad lyckades isolera den verkliga frekvensen av sekundärkaries (15).[1]
- Jönköpingsundersökningen är inte representativ för sekundärkariesläget i Sverige. Åtminstone gäller detta i så fall för de högre värden, som konstaterades vid den röntgenologiska undersökningen.

Samtidigt finns det andra omständigheter, som talar för att sekundärkariesfrekvensen underskattas i de båda undersökningarna. I Jönköpingsundersökningen avlästes denna frekvens med femårsintervall upp till 20-årsåldern och med 10-årsintervall i högre åldrar. Med dagens återkommande tandvård kan man räkna med att sekundärkaries åtgärdas inom 2–3 år (15). En sekundärkarierad yta hos exempelvis en 24-åring, som åtgärdas i 27 års ålder, innefattas därmed inte i den aktuella sekundärkariesfrekvens, som avläses när han är 30 år. Av liknande skäl ger det genomsnittliga antal sekundärkariesfall, som Håkansson redovisar för varje femårsklass, knappast en helhetsbild över de fem årens sekundärkariesfrekvens.

Dessutom innefattar ingen av undersökningarna den sekundärkaries, som kan ha förekommit på utdragna eller bortfallna tänder mellan de åldrar (dvs. 20, 30, 40 år osv.) som avlästes.

[1] Sifferhänvisningen inom parentes avser motsvarande muntliga källa enligt litteratur- och källförteckningen i bilaga 4.

6.3 Den förväntade minskningen av sekundärkaries per person vid vattenfluoridering

I ett läge utan förebyggande tandvård i samhällets regi angrips uppskattningsvis 29 ytor på de permanenta tänderna av primärkaries i skolåldern. I vuxen ålder tillkommer 35 primärkariesskadade tandytor per person. Förutsatt att var tredje fyllning sedermera drabbas av sekundärkaries, blir den genomsnittliga frekvensen av sekundärkaries per person: 1/3 (29,4 + 35,3) = 21,6 skadade tandytor.

Införs vattenfluoridering kan frekvensen av primärkaries förväntas minska med 60 % under skolåldern. Antalet skadade tandytor sjunker till 12 st. i 15-årsåldern. Den absoluta ökningen av primärkaries under vuxen ålder förutsätts däremot bli densamma som om vattnet inte fluorideras. Vid en halverad risk för sekundärkaries blir sekundärkariesfrekvensen per person efter vattenfluoridering:

$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} (12{,}1 + 35{,}3) = 7{,}9$

Sekundärkariesfrekvensen kan alltså beräknas minska med 63 % (= 13,7 skadade tandytor). Denna minskning beror på:

- minskat antal primärkariesbetingade fyllningar under skolåldern, av vilka uppskattningsvis var tredje skulle drabbats av sekundärkaries under skol- eller vuxenåldern:
  1/3 (29,4 – 12,1) = 5,8;
- den minskade risken för att de primärkariesbetingade fyllningar, som kvarstår efter vattenfluoridering, skall få sekundärkaries:
  1/6 (12,1 + 35,3) = 7,9.

Enligt utvärderingen i Karl-Marx Stadt var denna riskminskning närmare 80 % i åldersgruppen 16–18 år. Med hänsyn till vad som tidigare sagts om den med åldern avtagande salivavsöndringsförmågan har riskminskningen försiktigtvis satts till 50 %.

Enligt den gjorda beräkningen angrips i genomsnitt 22 tandytor per person av sekundärkaries under genomsnittsindividens levnad (utan förebyggande vård). Hur stämmer det överens med de undersökningsresultat, som gjorts över sekundärkariesfrekvensen? Enligt Jönköpingsundersökningen uppgår antalet ytor med sekundärkaries till sammanlagt 23 st. i åldrarna 10–70 år. Förutsatt att sekundärkariesfrekvensen var lika stor hos de tänder, som dragits ut mellan de avlästa åldersåren (dvs. 20, 30, 40 . . . år), som hos kvarstående tänder, är det befogat att höja denna summa till 34 st. (= $0{,}5 \cdot \frac{81{,}8}{41{,}0}$ = 1,5 – tab. 35). Vid denna beräkning har den genomsnittliga tandutdragningen förlagts till mellanperiodens mitt, dvs. 25, 35, 45, . . . år. En uppjustering kan också motiveras med hänvisning till den troliga underregistrering, som en frekvensavläsning med flera åldersårs mellanrum i övrigt för med sig.

Även efter den gjorda justeringen kan den framtida sekundärkariesfrekvens, som förväntas under genomsnittsindividens livstid, inte utan vidare jämföras med Jönköpingsundersökningens resultat. Denna undersökning speglar nämligen frekvensen av sekundärkaries i olika åldrar vid en tidigare tidpunkt. Tidigare har antagits att dagens barn kommer att ha en

primärkariesfrekvens, som i vuxen ålder är ca 2/3 av vad vuxna personer hade år 1973 (enligt Jönköpingsundersökningen).[1] Tillämpas samma resonemang på sekundärkaries blir den framtida frekvensen lika med 23 skadade ytor, vilket ligger i linje med vad denna studie utgår från. I det här sammanhanget kan tilläggas att de sekundärkariesangripna fyllningar, som registrerades hos vuxna personer i Jönköpingsundersökningen, tillkommit under en föregående tidsperiod utan förebyggande tandvård i samhällets regi.

Den beräknade frekvensen av sekundärkaries före och efter vattenfluoridering har fördelats på åldrarna 10–70 år i samma proportioner som enligt Jönköpingsundersökningen (tab. 39).

För att risken för sekundärkaries skall minska under vuxen ålder, förutsätts den vuxne fortlöpande ha konsumerat fluorhaltigt vatten sedan barnaåren. I enlighet med vad som antagits för primärkaries påverkas sekundärkariesfrekvensen därmed inte för dem, som är 13 år eller äldre när vattenfluoridering införs. Denna frekvens kommer vidare att reduceras mindre för dem, som är 3–12 år gamla, än för dem som är 2 år eller yngre vid starten (inkl. ofödda). Hur mycket mindre sekundärkariesreduktionen kan förväntas bli hos åldersgruppen 3–12 år, har uppskattats i en separat beräkning (tab. 40). Vid denna beräkning har hänsyn tagits till att ju äldre någon är i detta åldersintervall:

- desto mindre blir minskningen av primär- och åtföljande sekundärkariesfrekvens;
- desto mindre blir minskningen av risken för sekundärkaries per fylld yta, som kvarstår efter vattenfluoridering. Detta förhållande uppvägs av att den kvarstående primärkariesfrekvensen (dvs. frekvensen av fyllda ytor) blir allt högre ju äldre någon är i åldersintervallet 3–12 år.

Riskminskningens samband med antalet år med konsumtion av fluorhaltigt vatten har uppskattats med utgångspunkt från vad som påvisats för primärkaries.

[1] Som tidigare nämnts beror denna förväntade nedgång på att kostvanorna, munhygienen och tandvården synes vara betydligt bättre i dag än under de närmast föregående årtiondena. Denna nedgång innefattar däremot inte den ytterligare nedgång, som kan förväntas till följd av nuvarande förebyggande åtgärder i förskole- och skolåldern.

7 Möjliga, icke-kvantifierade effekter på tandhälsan

7.1 Kariesutvecklingen hos vuxna personer som ej druckit fluorhaltigt vatten under uppväxtåren

Såväl experimentella som kliniska undersökningar har visat att fluor har en gynnsam inverkan på remineralisationen, dvs. den förnyade inlagringen av salter i tandemaljen (översikt: Feagin & Phantumvanit, 1976).

Det finns därför skäl att vänta sig att även de som konsumerar fluorhaltigt vatten först i vuxen ålder får ett visst kariesskydd. För detta talar också det förhållandet, att kariesfrekvensen har reducerats hos de barn, vars tänder var färdigbildade och frambrutna när vattenfluorideringen startade (Arnold, 1957). Det finns emellertid inte några undersökningar, som redovisar hur konsumtion av fluorhaltigt vatten påverkar kariesfrekvensen hos vuxna personer, som inte fått fluortillförsel under uppväxtåren. Eftersom en samhällskalkyl inte kan baseras på odokumenterade samband, bortser den föreliggande undersökningen från denna tänkbara effekt.

7.2 Behovet av rotfyllningar och kronersättningar

Såsom framgått löper varje fylld tandyta risk att drabbas av sekundärkaries. Ju fler gånger en fyllning måste göras om, desto större blir risken för att den måste rotfyllas. Upprepade sekundärkariesangrepp kan alltså leda till rotfyllning av tanden (Axelsson m. fl., 1977). Eftersom vattenfluoridering reducerar primär- och sekundärkariesfrekvensen, är det följaktligen rimligt att räkna med en motsvarande minskning av antalet kariesbetingade rotfyllningar. Utvecklingen i Kuopio efter tio års vattenfluoridering pekar också i denna riktning (Nordling & Tulikoura, 1970).

Frånsett denna jämförelse över tiden finns det emellertid inte någon undersökning, som sökt kvantifiera hur frekvensen av rotfyllningar, liksom kronersättningar förändras vid vattenfluoridering. Denna möjliga effekt kommer därför inte att kunna inkluderas i samhällskalkylen.

7.3 Risken för tandköttsinflammation

Tandfyllningar på de glatta tandytorna medför inte bara risk för sekundärkaries utan även ökad risk för tandköttsinflammation och tandlossning

(Björn m. fl., 1969, 1970, Björby, 1971; översikt: Graver, 1976). Samma sak gäller fyllningar på tandens sidoytor (Backer Dirks, 1974). Den ökade risken för tandköttsinflammation beror på att övergången mellan tand och tandfyllning utgör gynnsamma platser för sådana bakteriebeläggningar, som orsakar tandlossning.

Kliniska undersökningar visar att behoven av glatt- och sidoytsfyllningar minskar vid vattenfluoridering (Forsman, 1977, 1978). Det är därmed rimligt att vänta sig att fluortillförsel minskar risken för tandköttsinflammation, som – om den inte behandlas – kan leda till tandlossning (jämför Jenkins, 1971)[1]. Enligt Ast m. fl. (1956) hade 6–9-åringar i Newburgh (1,0 mg/l) en – statistiskt säkerställd – lägre frekvens av tandköttsinflammation än vad som var fallet i Kingston (0,1 mg/l). Liknande resultat har erhållits i Newcastle (Rugg–Gunn m. fl. 1977). I båda fallen är det bara fråga om en något lägre frekvens av tandköttsinflammation.

Det synes dock ej finnas några undersökningar, som kvantifierat de eventuella sambanden mellan karies, fyllningar, tandköttsinflammation och tandlossning. Av hänsyn till denna brist på dokumentation innefattar samhällskalkylen inte den minskning av risken för tandköttsinflammation, som vattenfluoridering tentativt bör föra med sig.

[1] Å andra sidan har det ibland påståtts att lokal fluorbehandling skadar tandköttet (gingivan). På basis av en litteraturgenomgång har Björn (1977) visat, att det inte finns någon vetenskaplig grund för ett sådant påstående. På grundval av en jämförelse mellan orters olika fluorhalt (upp till 8 mg/l) har Russell (1957) likaså konstaterat, att konsumtion av fluorhaltigt vatten inte skadar tandköttet.

8 Fläckar på emaljen

8.1 Fluorfläckar

S. k. tand- eller emaljfluoros yttrar sig som störningar i emaljen av varierande svårighetsgrad: från små, vita fläckar (sammanhängande med färre/och eller oregelbundet ordnade kristalliter i emaljen) till missfärgningar och missprydande gropar. Eftersom det är fråga om en lokal påverkan på emaljen under dess bildande främst i åldern 0–6 år, är dessa störningar av intresse uteslutande från estetisk synpunkt.

Emaljstörningar brukar graderas efter Deans kriterier:

	Grad
Normal emalj	0
Osäker fluoros (obetydliga vita fläckar)	0,5
Mycket lätt fluoros (små opaka fläckar spridda oregelbundet över mindre än 25 % av tandytan)	1
Lätt fluoros (större vita fläckar täckande mindre än 50 % av tandytan)	2
Måttlig fluoros (alla tandens ytor affekterade, ofta brun missfärgning)	3
Svår fluoros (alla tandens ytor affekterade, emaljen hypoplastisk, brun missfärgning)	4

Den individuella fluorosgraden anges efter den svåraste bild som två tänder i bettet uppvisar.

Emaljfluoros av grad 0,5 eller 1 märks bara vid en noggrann klinisk inspektion. Emaljstörningar av grad 2 kan vara mer eller mindre påtagliga för en tränad iakttagare. Vanligtvis tycks lekmannen däremot inte lägga märke till emaljstörningar av grad 0,5, 1 eller 2 (Ast m. fl., 1956, Jackson, 1961, Simons, 1965, Forsman & Torell, 1977, Forsman, 1977).

I början av 1930-talet påvisades ett samband mellan emaljfluoros och vattnets fluorhalt (bild 7). Vid en fluorhalt på 1 mg/l hade uppemot vart tionde barn vita fluorfläckar på tänderna. Vid en fluorhalt på minst 2 mg/l kunde dessutom missfärgningar på emaljen förekomma. Under årens lopp har dessa resultat bekräftats av många epidemiologiska undersökningar. I t. ex. Newburgh (1,0 mg/l) hade 6 % av de undersökta barnen mycket lätt och 1,5 % lätt emaljfluoros. (Ast m. fl. 1956). Experimentell forskning har dessutom visat att fluor över en viss nivå kan störa kristallisationen vid

emaljens bildande (översikt: Fjerskov m. fl., 1977; Forrest, 1956, Jackson, 1961, Forsman, 1974 b).

Efterhand som undersökningsmetoderna förfinats har man påvisat emaljstörningar hos en något större andel barn än tidigare. Enligt samstämmiga forskningsresultat från senare år är det dock inte någon risk för missfärgningar vid en fluorhalt under 1,5 mg/l i tempererade klimatområden (Forsman & Torell, 1977, Forsman, 1977).

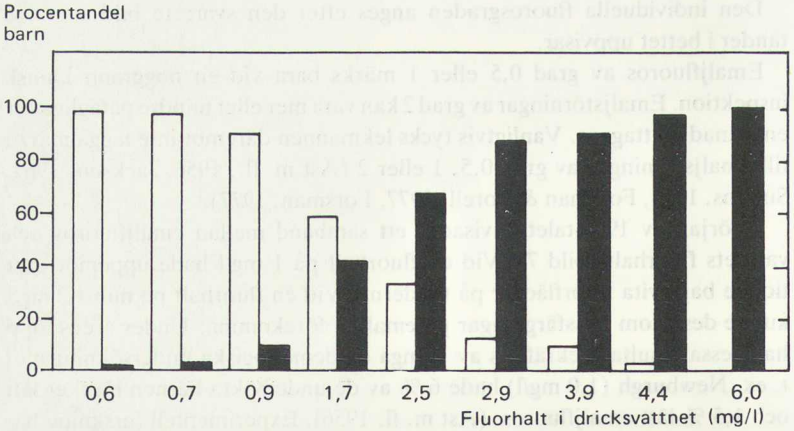
Tillgängliga undersökningar kan tyda på att denna gräns är något högre för Skandinaviens del med sitt kallare klimat (t. ex. 6°C i genomsnittlig årstemperatur i Sverige jämfört med 10°C i USA).[1] I Danmark har t. ex. missfärgad emalj inte kunnat påvisas på orter med upp till 2 mg/l fluor i vattnet (tab. 41, Møller 1965). Lindrigare emaljstörningar på permanenta tänder har däremot registrerats. Enligt nyare undersökningar från Uppsala (1,2 mg/l) och Eskilstuna (1,0 mg/l) hade 10–20 % lätt och ca 50 % mycket lätt emaljfluoros. I ett område med fluorfattigt vatten var motsvarande andelar samtidigt 2 respektive 5 % (tab. 41). Sammanfattningsvis synes vattenfluoridering sålunda föra med sig en väsentligt högre risk för vita fläckbildningar på tandemaljen. Det synes emellertid i huvudsak vara fråga om fläckar, som endast är skönjbara vid en klinisk undersökning. Risken för emaljstörningar reduceras för övrigt, om spädbarn ammas under de första sex månaderna eller får mjölkersättning, som utspätts med fluorfattigt vatten (Forsman, 1974 a, b, 1977; jämför socialstyrelsen, 1977).

[1] Jämförelser mellan svenska, danska och amerikanska undersökningsresultat från ungefär samma tidpunkt (dvs. med likartade undersökningsmetoder) visar för övrigt att fluorosindex i regel är lägre i Sverige än i USA, vilket troligtvis sammanhänger med en lägre vattenkonsumtion (Sellman m. fl. 1957, Ericsson & Sundin, 1960, Møller, 1965).

8.2 Emaljfläckar av annat slag

Emaljstörningar enligt grad 0,5 (ifrågasatt eller osäker fluoros) kan variera från få, små vita prickar till vita fläckar med 1–2 mm diameter. Enligt undersökningar av Zimmerman (1954), Ast m. fl. (1956) och Russell (1962)

Bild 7 Procentuell andel av normal emalj eller osäker fluoros (ofylld stapel) respektive av tandfluoros av minst grad 1 (fylld stapel) hos skolbarn på nio amerikanska orter med varierande fluorhalt i vattnet år 1933–34.



Källa: Dean, 1938.

har en del av dessa fläckar inte något samband med fluor. De visade också att dessa s. k. idiopatiska fläckar var mindre vanliga på orter (t. ex. Evanston) med fluorrikt vatten än på andra orter. (Ast m. fl., 1956, Blayney, 1960, Jenkins, 1971, Jackson, 1961). Som exempel hade 8 % av de undersökta barnen i Newburgh (1,0 mg/l) sådana fläckar, jämfört med 19 % i Kingston (0,05 mg/l). Denna tendens har bekräftats av en studie av Forrest (1965), som – i motsats till de tidigare undersökningarna – använde sig av blindtest och flera, av varandra oberoende undersökare. Hon jämförde 91 st. åttaåriga skolbarn, som bott hela sitt liv i Anglesey (1,0 mg/l), med 130 skolbarn i samma ålder från en kontrollort (0,1 mg/l). Som tab. 42 visar hade 12 % av barnen i fluorområdet osäker eller mycket lätt emaljfluoros. Hos kontrollbarnen påvisades inte någon fluoros. Dessa hade istället en högre frekvens (47 visavi 24 %) av idiopatiska fläckar. Hos kontrollbarnen var 1/6 av dessa fläckar till sin storlek dessutom jämförbara med emaljfluoros av grad 0,5–3. Sammantaget hade 6 % av kontrollbarnen idiopatiska fläckar av en ytutbredning som motsvarar grad 1–3. Hos barnen i fluorområdet förekom inte emaljfluoros av grad 2 eller 3. Det var dessutom bara 2 % av dem, som hade emaljfluoros av grad 1.

Enligt en undersökning av Forsman (1977) hade 5 % av tolv- och trettonåriga skolbarn i Eskilstuna (1,2 mg/l) idiopatiska fläckar.[1] För artonåringar i Stockholm (0,2 mg/l) var motsvarande andel 18 %.

Även om det finns en viss statistisk dokumentation för att idiopatiska fläckar är mindre förekommande i fluor- än i övriga områden, finns det anledning att vara särskilt försiktig vid uttolkningen av vad som ligger bakom denna skillnad. I motsats till vad som gäller för emaljfluoros synes de bakomliggande orsakssammanhangen nämligen inte vara tillräckligt klarlagda. Det krävs med andra ord en mer ingående kartläggning av hur fluor kan förebygga vissa fläckbildningar under förkalkningsprocessen (jämför Jackson, 1961, Murray & Shaw, 1979). I avvaktan på det kan man på sin höjd dra slutsatsen att vattenfluoridering möjligen kan minska frekvensen av de idiopatiska fläckar, som inte är orsakade av slag (s. k. trauma).

För att ge antydan om vattenfluorideringens möjliga effekt på idiopatiska fläckar kan en undersökning av 129 skolbarn i Sundsvall (0,2–0,3 ppm) tas som utgångspunkt (Andersson & Grahnén, 1976). Av dessa hade 34 % idiopatiska fläckar på framtänderna och/eller sexårständerna. Av de utländska erfarenheterna att döma skulle denna frekvens kunna sjunka till hälften om vattenfluoridering införs. På samma gång skulle frekvensen (ca 5 %) av större (= grad 1–3) sådana fläckar av gul eller gulbrun färg så gott som försvinna. Enligt detta räkneexempel är den tänkbara fläckminskningen dock betydligt mindre än den ökning av vita fläckar av ungefär motsvarande storlek, som vattenfluoridering sannolikt för med sig.

[1] Enligt en undersökning i Uppsala hade 12 % av barnen andra emaljstörningar än emaljfluoros (Krasse, 1978).

9 Tänkbara medicinska biverkningar

9.1 Skelettfluoros

S. k. skelettfluoros (osteofluoros) yttrar sig som en ökad täthet hos benvävnaden, som kan leda till ryggstelhet och ledsmärtor. Vid en fluorhalt på omkring 1 mg/l föreligger det inte någon risk för skelettfluoros. För det krävs det ett betydligt större fluorintag än som kan vara aktuell vid denna nivå (översikt: Fredholm, 1978).[1]

9.2 Cancer

Yiamouiannis & Burk (1975) har studerat dödligheten i cancer under perioden 1952–1969 i de tio största amerikanska städerna, som fluoriderades under åren 1952–56. Tio av de femton största icke-fluoriderade städerna i USA användes som kontrollorter. På basis av denna jämförelse gjorde Yiamouiannis & Burk gällande att dödligheten i cancer ökat i de städer, som infört vattenfluoridering. Efter att ha kritiserats för att enbart använda rådata, korrigerade de för skillnader i åldersfördelning mellan de olika städerna. Den tioprocentiga skillnaden i cancerdödlighet mellan de jämförda städerna sjönk därigenom till hälften. Enligt Yiamouiannis & Burk var den kvarstående skillnaden fortfarande statistiskt säkerställd för personer äldre än 45 år (1977). Denna slutsats har dock utsatts för en omfattande kritik, som visar att de tio fluoriderade städerna i själva verket inte har någon överdödlighet i cancer (Taves, 1977, Doll & Kinlen 1977, Oldham & Newell, 1977, Eklund 1978, Schneiderman, 1979).

Yiamouiannis & Burks slutsats motsägs dessutom av andra undersökningar. Rogot m. fl. (1978) har jämfört dödligheten i cancer under perioden 1949–50, 1959–61 och 1969–71 för:

- 227 städer som infört vattenfluoridering mellan år 1945 och 1969
- 187 städer med låg fluorhalt i vattnet
- 26 städer med hög naturlig fluorhalt
- 33 städer med osäker halt av fluor i vattnet.

Vid denna jämförelse tog man hänsyn till skillnader i ålders-, köns- och rasfördelning mellan de olika städerna. Inga statistiskt säkerställda skillnader i cancerdödlighet konstaterades mellan de olika städerna. Hoover m. fl. (1976) fann ej heller några sådana skillnader mellan områden med mycket

[1] Fluortillförsel används för övrigt vid behandling av benskörhet (s. k. osteoporos) och andra skelettsjukdomar (Andersson & Berg, 1970). Kan ett dricksvatten med en fluorhalt kring 1 mg/l ha någon förebyggande effekt på dessa sjukdomar? Tillgängliga undersökningar ger inget entydigt svar på den frågan (Hodge & Smith, 1968, Jenkins, 1971).

hög, måttlig eller låg naturlig fluorhalt i vattnet. En studie av Erickson (1978) har givit liknande resultat.

Sammantagna ger utförda djurförsök och laboratorieundersökningar ej heller något belägg för att fluor skulle öka cancerrisken via exempelvis mutationer eller kromosomskador (översikt: Taves, 1979 b). Enligt en undersökning av Taylor (1954) hade cancersjuka möss, som druckit vatten med en fluorhalt på 1 mg/l, 9–10 % kortare livslängd än cancersjuka möss, som fått destillerat vatten. På basis av det drog Taylor slutsatsen, att fluortillförseln påskyndade cancertumörens tillväxt. Taylors undersökningsresultat motsägs emellertid av andra undersökningar. I en studie av Bittner & Armstrong (1952) hade möss, som drack vatten med en fluorhalt av 5–10 mg/l, en likartad utveckling av cancertumörer som möss, som fick fluorfattigt vatten. Enligt vad Fleming (1953) fann hade ett dricksvatten med 20 mg fluor per liter i stället en gynnsam effekt på möss med cancertumörer.

9.3 Andra sjukdomar

Rogot m. fl. (1978) studerade även den totala dödligheten, liksom dödligheten i njur- och hjärtsjukdomar. Inga skillnader konstaterades mellan städer, som hade olika fluorhalt i vattnet. För njur-, lever-. hjärt(liksom cancer-)sjukdomar har Hagan m. fl. (1954) och för hjärtsjukdomar Taves (1979 a) påvisat detsamma.

Även andra sjukdomar (t. ex. mongolism, allergier) har påståtts kunna orsakas av högt fluorintag (se t. ex. Rapaport 1956, 1959, Waldbott 1958, 1978)[1]. Andra utförda undersökningar ger dock inget stöd för dessa påståenden. Som exempel fann Berry 1958 inte några skillnader i frekvensen av mongolism mellan områden med hög och med låg fluorhalt i vattnet i England (1958). Studier av Needleman m. fl. (1974) och Erickson (1976, 1979) har givit liknande resultat. Enligt muntliga uppgifter från myndigheterna i Kuopio ger de uppföljningar, som hittills gjorts efter vattenfluoriderings, inte heller något belägg för en ökad risk för mongolism, allergier eller njursten (16).

De undersökningar som gjordes i Newburgh efter tio års vattenfluoridering kunde likaså inte konstatera några biverkningar (Schlesinger m. fl. 1956). Andra forskare har kommit fram till samma resultat (t. ex. Leone

[1] Waldbott påstår att vattenfluoridering ökar risken för allergier. Utan att själv vara medveten om det framför han på samma gång en rakt motsatt uppfattning (1958). Waldbott framhåller nämligen:

- att karierade tänder kan vara inkörsportar för bakterier och deras gifter, som sedan transporteras med blodströmmen och lymfkanalerna. På den vägen kan – enligt Waldbott – många kroniska sjukdomar uppkomma, särskilt ledgångsreumatism och subakut bakteriell hjärtklaffsjukdom. Njursjukdomar och sockersjuka kan påskyndas eller åtminstone förvärras av karies. Även allergiska reaktioner (i form av kronisk nässelfeber) spåras ofta tillbaka till en karierad tand (s. 57).
- att vattenfluoridering i regel minskar förekomsten av karies. (s. XXI, 71, 175, 201, 357, 378; jfr. s. 61).

Underförstått påstås alltså att vattenfluoridering minskar frekvensen av bl. a. allergier, som är en följd av karies.

m. fl. 1954, Jenkins 1967 och 1971, Newbrun 1977, Løkken & Borchgrevink 1977, Løkken & Birkeland 1978, Backer Dirks m. fl., 1978; översikt: Fredholm, 1978, Taves, 1979 b).

Påståendena om ett statistiskt samband mellan dricksvattnets fluorhalt och olika sjukdomar har dessutom i regel inte varit underbyggda med experimentella forskningsrön om den orsaksmekanismen som skulle kunna ligga bakom.

10 Sammanfattning

I ett läge utan förebyggande åtgärder (i form av t. ex. kollektiv munsköljning med fluorlösning) i samhällets regi kan man i genomsnitt förvänta:

- att var fjärde mjölktandyta angrips av karies;
- att var fjärde yta på de permanenta tänderna drabbas av primärkaries i skolåldern;
- att 40 % av de tandytor, som är oskadade vid skolålderns slut, angrips av primärkaries upp till sjuttio års ålder;
- att var tredje fyllning angrips av sekundärkaries, främst i vuxen ålder.

Utslaget per år är den sammanlagda risken för kariesangrepp nära dubbelt så stor för barn som för vuxna.

Med stöd av utländska och svenska undersökningsresultat kan vattenfluoridering beräknas minska:

- kariesfrekvensen i mjölktänder med 40 %;
- frekvensen av primärkaries i permanenta tänder med 60 % i skolådern;
- primärkariesrisken per oskadad tandyta med 20 % i vuxen ålder;
- sekundärkariesfrekvensen med drygt 60 %, främst i vuxen ålder.

Samtidigt för vattenfluoridering med sig en påtaglig risk för vita fläckbildningar på tandemaljen. Medicinskt sett är fläckarna helt ofarliga. Det synes dessutom i huvudsak vara fråga om fläckar, som lekmannen inte lägger märke till. Av tillgängliga undersökningar att döma finns inga andra biverkningar vetenskapligt belagda.

II Samhällsekonomisk kalkyl över vattenfluoridering i Sverige under perioden 1981–2025

11 Uppläggning

För att kunna isolera effekterna av vattenfluoridering är det nödvändigt att precisera vad jämförelsealternativet (dvs. icke-vattenfluoridering) innebär. Vad detta jämförelsealternativ beträffar görs kalkylen i två steg:

1 Vattenfluoridering jämförs med ett läge utan förebyggande tandvård i samhällets regi.
2 Vattenfluoridering jämförs med nuläget i Sverige, där det redan förekommer kariesförebyggande åtgärder i samhällets regi (främst fluortabletter i förskoleåldern, munsköljning med fluorlösning i skolåldern och fluorpensling/-lackning av kariesaktiva skolbarn). I detta slutsteg visar kalkylen de troliga effekterna av att ersätta nuvarande förebyggande åtgärder med vattenfluoridering.[1]

Genom att göra analysen i två steg blir den förhoppningsvis lättare att följa. Resultaten blir därmed även av intresse för läsare, som främst vill jämföra vattenfluoridering med ett läge utan förebyggande åtgärder.

[1] I ett särskilt kalkylalternativ jämförs också vattenfluoridering inkl. fluorpensling som tilläggsbehandling med nuläget.

Samhällsekonomisk kalkyl över vattenfluorideringen i Sverige under perioden 1981–2025

1 Uppläggning

Det kunna isolera effekterna av vattenfluorideringen är det nödvändigt att jämföra vad jämförelsealternativen (dvs. icke-vattenfluorideringen) innebär. Vid detta jämförelsealternativ betraktar göra kalkylen i två steg:

1 Vattenfluoridering jämförs med en läge utan förebyggande tandvård i samhällets regi.

2 Vattenfluoridering jämförs med nuläget i Sverige, där det redan förekommer kariesförebyggande åtgärder i samhällets regi förutom fluortabletter i förskoleåldern, munskölj med fluorlösning i skolåldern och fluorpenslingslackning av kariesskadade skollärare). I detta sammanhang vinst kalkylen de totala effekterna av att ersätta nuvarande förebyggande åtgärder med vattenfluoridering.[1]

Genom att göra analysen i två steg blir den förebyggandeeffekten lätaste att förklara. Resultaten blir dämmed även av intresse för länder, som frånsett vill jämföra vattenfluoridering med ett läge utan förebyggande åtgärder.

[1] En annan kalkylvariant jämförs vattenfluoridering med fluorpenslingslackning utan förebyggande åtgärder.

12 Några utgångspunkter vid beräkning av kariesreduktionen under den studerade perioden

12.1 Val av framtida tidsperiod

Statistiska Centralbyråns (SCB) senaste befolkningsprognos sträcker sig fram till år 2025 (SOS 1978:5). I huvudalternativet antas invandringen bli 35 000 och utvandringen 25 000 personer om året fram till år 1984. Från och med 1985 räknar man med en in- och utvandring på vardera 30 000 personer per år.

Enligt SCB:s prognos ökar dagens befolkning på 8,27 milj. fram till 1986 till 8,36 milj. Från slutet av 1980-talet sjunker folkmängden till 8,27 milj. år 2000. Därefter minskar befolkningen i snabbare takt till 7,8 milj. år 2025.

Samhällskalkylen görs för perioden 1981–2025, dvs. 45 år framåt.

12.2 Kalkylränta

Samhällskalkylen görs i fasta – 1979 års – priser. För att omvandla den framtida (dvs. från 1981 och framåt) reala utvecklingen av kostnader och intäkter till nuvärde är det därmed en real kalkylränta (dvs. utan någon inflationskomponent) som kommer ifråga. Nuvärdeberäkningen bygger på den kalkylräntesats (= 8 %), som vanligtvis används vid samhällsekonomiska beräkningar i Sverige. Vid en förväntad inflation på exempelvis 4 % per år motsvarar det en nominell kalkylräntesats på 12 %.

12.3 Åldersgrupper som får kariesskydd vid vattenfluoridering

Kalkylen utgår från ett tänkt läge där vattenfluoridering införs från och med år 1981. Den kariesreducerande effekten börjar uppkomma från år 1983. Denna effekt blir fullständig för dem som vid införandet ännu inte är födda. Vad de permanenta tänderna beträffar gäller samma sak för dem som är högst två år 1981. Den framtida kariesminskningen för dem, som är ofödda eller högst två år vid starten, fördelar sig sedan på följande åldrar:

- 3–8 år mjölktänder;
- 5–15 år för primärkaries i permanenta tänder;
- 10–70 år för sekundärkaries i permanenta tänder.

De, som inte konsumerar fluoriderat vatten från fosterstadiet eller – vad permanenta tänder beträffar – åtminstone från två års ålder, kommer inte att kunna tillgodogöra sig kariesskyddet i dess helhet. Enligt kalkylen kommer vattenfluorideringens kariesförebyggande effekt därmed att bli reducerad för dem som vid starten är:

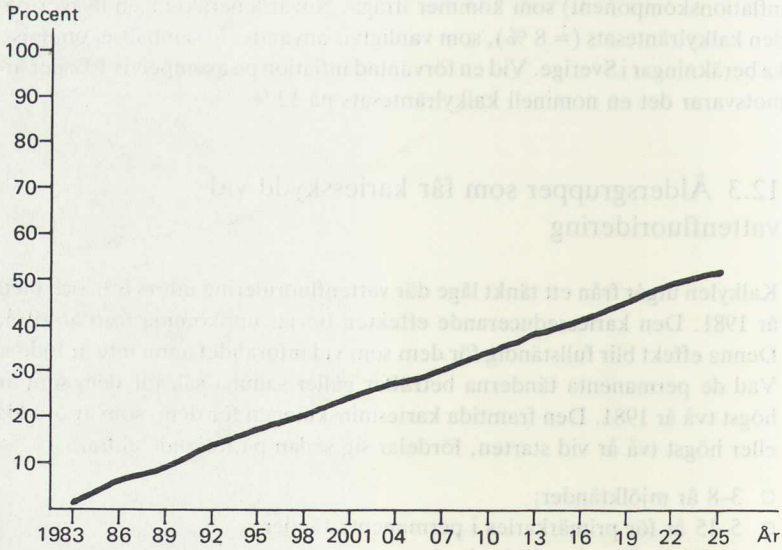
- nyfödda eller högst fyra år (mjölktänder)
- tre eller högst tolv år (permanenta tänder)

Kalkylen räknar däremot inte med att vattenfluoridering påverkar kariesfrekvensen hos dem som år 1981 är:

- fem år eller äldre (mjölktänder)
- tretton år eller äldre (permanenta tänder)

Hos befolkningen på orter med fluoriderat vatten kommer den andel, som får full nytta av kariesskyddet att växa över tiden (bild 8). Det är emellertid först omkring år 2070, som samtliga i – den då levande – befolkningen (exkl. invandrare) kommer att helt dra fördel av detta kariesskydd. Vid kalkylperiodens slut (år 2025) kommer samma sak att endast gälla för dem (= drygt hälften av befolkningen), som är yngre än 45 år (dvs. ofödda år 1981). För att fånga in vattenfluorideringens verkningar på en hel generation är det följaktligen nödvändigt att blicka dubbelt så långt fram i tiden som den föreliggande kalkylen gör. Först då får man en helhetsbild över den sammanlagda framtida kariesreduktionen i befolkningens olika åldersgrupper. Översatt i minskade tandvårdskostnder innebär det dock inte någon nämnvärd underskattning att den förhållandevis större kariesreduktionen mellan år 2025–2070 faller utanför kalkylperioden. Dessa besparingar ligger

Bild 8 Procentuell andel av Sveriges befolkning under åren 1983–2025 som helt drar fördel av vattenfluorideringens kariesskydd.



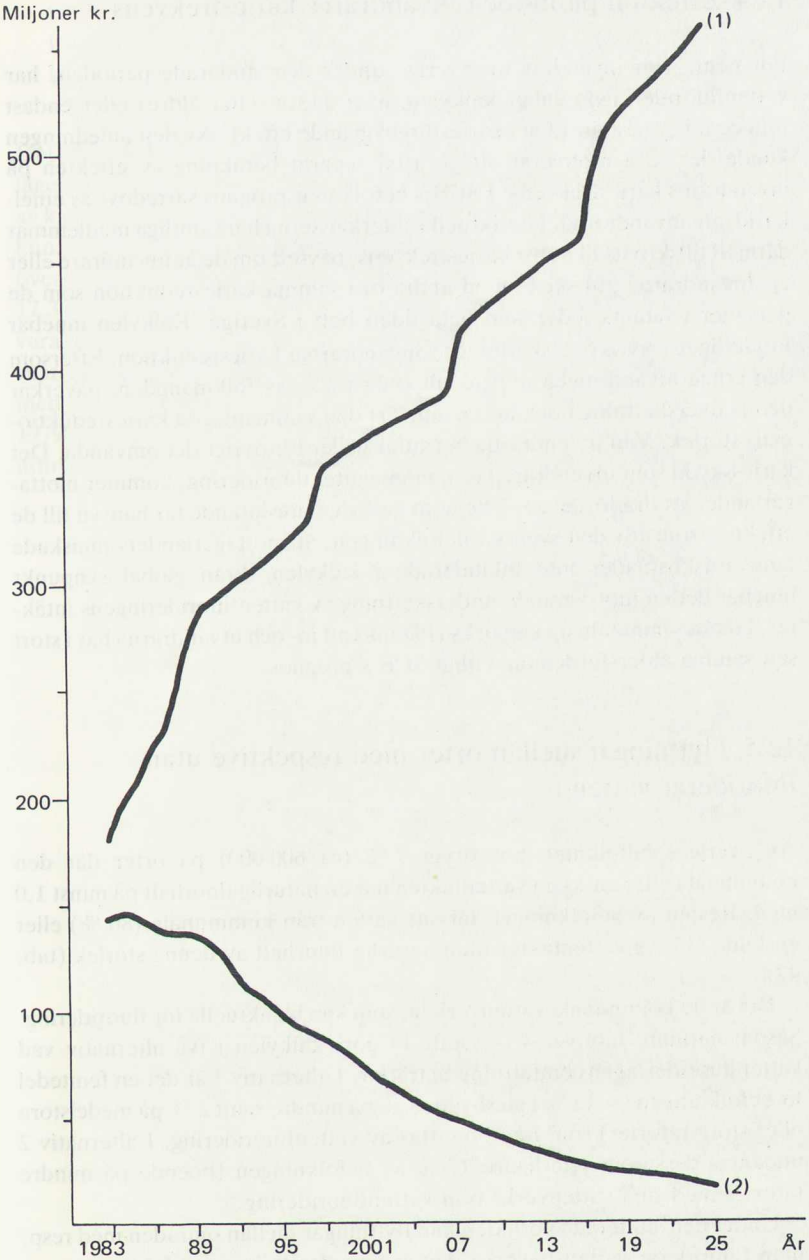


Bild 9 Årlig minskning av kariesbetingade tandvårdskostnader vid vattenfluoridering jämfört med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi under åren 1983–2025: ojusterat belopp (1) respektive belopp uttryckt som nuvärde vid 8 % real kalkylränta (2). Kalkylalternativ 1. Miljoner kronor. 1979 års priser.

nämligen så långt fram i tiden att de – översatta till nuvärde – kan försummas i kalkylen (bild 9).[1]

Osäkerheten blir dessutom större, ju längre fram i tiden man blickar. Även av detta skäl är det inte meningsfullt att utsträcka kalkylperioden längre än till år 2025.

[1] Vid en kalkylränta på 8 % är en besparing på 100 kr. som görs exempelvis om femtio år, bara värd 2 kr. i dag. En lika stor besparing om 60 år är likvärdig med 1 kr. i dag. Annorlunda uttryckt växer denna krona med 8 % ränta på ränta till 100 kr. om sextio år.

12.4 Effekten på in- och utvandrares kariesfrekvens

För dem, som invandrar till Sverige under den studerade perioden, har vattenfluorideringen enligt kalkylen ingen (13 år eller äldre) eller endast reducerad (yngre än 13 år) kariesförebyggande effekt. Av den anledningen kunde det vara motiverat att göra en separat beräkning av effekten på invandrares kariesfrekvens. I SCB:s befolkningsprognos särredovisas emellertid inte invandrarna. I de aktuella ålderklasserna har samtliga medlemmar därmed tillskrivits lika stor kariesfrekvens, oavsett om de är invandrare eller ej. Invandrarna gottskrivs med andra ord samma kariesreduktion som de personer i samma ålder som hela tiden bott i Sverige. Kalkylen innebär följaktligen en viss överskattning av invandrarnas kariesreduktion. Eftersom den årliga invandringen uppgår till endast 4 ‰ av folkmängden, påverkar denna överskattning dock inte nämnvärt den sammanlagda kariesreduktionens storlek. Vad utvandrarna beträffar gäller för övrigt det omvända. Det kariesskydd som utvandrare fått genom vattenfluoridering, kommer mottagarlandet att dra fördel av. Eftersom kalkylen uteslutande tar hänsyn till de effekter, som rör den svenska befolkningen, är mottagarlandets minskade tandvårdskostnader inte inkluderade i kalkylen. Från global synpunkt innebär det en motsvarande underskattning av vattenfluorideringens intäkter. I detta sammanhang kan också nämnas att in- och utvandrarna har i stort sett samma åldersfördelning enligt SCB:s prognos.

12.5 Flyttningar mellan orter med respektive utan fluoriderat vatten

Av Sveriges befolkning bor drygt 7 % (ca 600 000) på orter där den kommunala eller enskilda vattentäkten har en naturlig fluorhalt på minst 1,0 mg/l. Resten av befolkningen får sitt vatten från kommunala (80 %) eller enskilda (13 %) vattentäkter utan naturlig fluorhalt av denna storlek (tab. 47).

Det är de kommunala vattenverken, som kan bli aktuella för fluoridering. Såsom närmare motiveras i avsnitt 14 görs kalkylen i två alternativ vad vattenfluorideringens omfattning beträffar. I alternativ 1 är det en femtedel av befolkningen (= 15 % i glesbygd, 3 % på mindre samt 2 % på medelstora eller stora tätorter) som inte omfattas av vattenfluoridering. I alternativ 2 undantas dessutom ytterligare 17 % av befolkningen (boende på mindre tätorter med små vattenverk) från vattenfluoridering.

Under den studerade perioden kan flyttningar mellan områden med resp. utan fluoriderat vatten påverka den sammanlagda kariesreduktionen som beror på vattenfluoridering. För att nå fram till en helt rättvisande beräkning måste man ta hänsyn till att denna kariesreduktion kan bli:

- □ större än eljest om personer flyttar från områden med naturlig kariesförebyggande fluorhalt i vattnet eller från områden utan fluoriderat vatten till orter som har tillsatt fluor. Tack vare vattenfluorideringen får personerna ifråga ett kariesskydd efter flyttningen.
- □ mindre än eljest om personer flyttar från områden med fluoriderat vatten

till områden utan sådant vatten eller med en hög naturlig fluorhalt. En flyttning till områden med hög naturlig fluorhalt för med sig ett fortsatt kariesskydd. Detta kariesskydd kan emellertid inte tillskrivas vattenfluorideringen.

Det finns inte någon prognos över den framtida inrikes omflyttningen. I det läget har det varit nödvändigt att bortse från denna omflyttning vid beräkning av kariesreduktionen. I kalkylalternativ 1 synes detta förhållande på sin höjd kunna leda till en viss mindre underskattning av kariesreduktionen. Inom överskådlig tid förväntas flyttningarna från glesbygd (med en befolkning på 17,3 % av rikets år 1975) till tätort nämligen ha avstannat eller åtminstone vara betydligt färre än tidigare. De omflyttningar, som kan förväntas, är snarare mellan olika tätorter. Stora och medelstora tätorter går tillbaka medan mindre orter inom pendlingsavstånd från dessa expanderar (Falk, 1979). Vid sådana flyttningsströmmar kommer kalkylalternativ 2 att utmynna i en mindre överskattning av kariesreduktionen.

13 Några förutsättningar bakom beräkningen av inbesparad tandvårdskostnad per reducerad kariesskadad tandyta

13.1 Behandlingskostnad för primärkaries på permanenta tänder

Utvärderingen i bl. a. Canberra, Tiel och Norrköping visar, att vattenfluorideringens kariesreducerande effekt är större på framtänderna än på kindtänderna. På olika håll har man också studerat hur vattenfluorideringens kariesförebyggande effekt fördelar sig på följande slag av tandytor:

- tuggytor (s. k. occlusala ytor)
- sidoytor (s. k. approximalytor)
- ytor på tandens insida (s. k. linguala) eller utsida (s. k. buccala), vilka med ett gemensamt namn brukar kallas fria glattytor.

I Hastings har åldrarna 6–15 år undersökts. Hos barn i yngre åldrar är det främst karies på tändernas tuggytor, som kan uppkomma. Som framgår av tab. 43 var det främst sådan karies, som reducerades i yngre åldrar i Hastings. För de äldre barnen reducerades däremot främst karies på sidoytorna, dvs. mellan tänderna. Sådan karies är omständlig att diagnosticera och behandla (Murray, 1969 b, Jenkins, 1971, Backer Dirks, 1974, Rugg–Gunn m. fl., 1977).

Andra undersökningar har i huvudsak givit liknande resultat som i Hastings. Som exempel kan nämnas studier i Lower Hutt (åldern 5–13 år), Newcastle (5 år). Tiel (15-åriga barn – tab. 44), Gisborne (åldersintervallet 5–11, 11,5–13,5 år) samt Själevad–Sundåsen – 13 år (Hägglund, 1970).

Primärkaries på tändernas tuggytor – liksom på deras in- eller utsidor – åtgärdas med s. k. enkel fyllning (= en-yts-amalgamfyllning). Kariesskador på tandens sidoytor brukar lagas med en s. k. komplicerad amalgamfyllning, som rör två eller flera ytor (2, 4, 8, 12). Kostnaden för dessa olika fyllningar har beräknats med utgångspunkt från:

- förekomsten av fyllningar av olika svårighetsgrad som utfördes av privattandläkare under år 1977 (8),
- tandvårdstaxan för år 1979 (Försäkringskassan, 1979).

Enligt tab. 45 uppgår den genomsnittliga kostnaden till 53 kr. för en enkel och till 91 kr. för en komplicerad fyllning. Den vägda genomsnittskostnaden för en amalgamfyllning (= till 45 % enkel) blir 74 kr.

Kariesskador hos förskole- och skolbarn åtgärdas i folktandvården. Enligt

utförda undersökningar skiljer sig behandlingstiderna i barntandvården inte nämnvärt från dem, som gäller i privattandvården (1970 års utredning om tandvårdsförsäkring, 1972). Beräkningen av behandlingskostnaderna i barntandvården utgår därför från tandvårdstaxan, dvs. som gäller vuxentandvården. Kostnaden per tandläkartimme är dock högre i folktandvården än i privattandvården. År 1977 var skillnaden 255 visavi 185 kronor (Riksförsäkringsverket, 1977, Landstingsförbundet, 1979, Wintzer, 1979 a, b). Den högre kostnadsnivån (exklusive kollektiv tandhälsovård, tandreglering och annan specialistvård) hos folktandvården, som behandlar främst barn, sammanhänger med att de s. k. direkta praktikkostnaderna (dvs. exklusive tandläkarens lönekostnader) är högre i folktandvården än i privattandvården (165 jämfört med 94 kronor per timme).

Vid beräkningen av storleken på inbesparade behandlingskostnader inom barntandvården har kostnaden enligt tandvårdstaxan följaktligen höjts med 38 %. Behandlingskostnaden per primärkarierad yta blir därefter 77 kr. för en sjuåring. I högre åldrar stiger denna kostnad successivt till 100 kr. för en 14–15-åring, vilket sammanhänger med en stigande andel komplicerade fyllningar (tab. 46).

13.2 Behandlingskostnad för karies på mjölktänder

Den minskning av antal kariesskadade ytor på mjölktänder, som vattenfluoridering för med sig, fördelar sig – enligt en undersökning från Newcastle – på följande sätt:

- sidytor 45 %
- tuggytor 40 %
- ytor på tandens in- eller utsida 15 % (Rugg–Gunn m. fl., 1977).

En undersökning i Gisborne, Nya Zeeland av sammansättningen (dvs. enkla visavi komplicerade) av de minskade fyllningarna pekar i samma riktning (Denby & Hollis, 1966). Andra undersökningar av fluorens inverkan på mjölktänderna går inte in på denna fråga.

I avsaknad av svenska undersökningsresultat beräknas behandlingskostnaden för minskningen av kariesskadade mjölktänder utifrån vad man fann i Newcastle. Per kariesskadad mjölktandyta i åldrarna 3–8 år, betyder det en vägd genomsnittskostnad på 97 kr.

13.3 Behandlingskostnad för sekundärkaries på permanenta tänder

Enligt en undersökning av nära tusen sekundärkariesfyllningar består dessa till 80 % av amalgam – och till 20 % av silikat – och kompositfyllningar (Mjör, 1979). Per sekundärkarierad yta motsvarar det en sammanvägd behandlingskostnad på 73 kr.

Den minskning av sekundärkaries, som fluoriderat vatten leder till, faller huvudsakligen på personer i vuxen ålder. I likhet med vad tandvårdstaxan

utgår från förutsätts nyssnämnda kostnad gälla för behandling av vuxna i såväl privat- som folktandvården.

13.4 Patientens tidsåtgång

Tandvårdstaxan är baserad på en beräknad tidsåtgång för en viss behandling (t. ex. 15 minuter per en-yts amalgamfyllning) – 1970 års utredning om tandvårdsförsäkring, 1972. Den vägda genomsnittliga behandlingstiden för fler-yts amalgamfyllningar uppgår till 27 minuter och till 28 minuter för silikat- och kompositfyllningar. Per karieskadad yta motsvarar det en genomsnittlig behandlingstid på:

- 21 minuter för mjölktänder
- 15 minuter i sexårsåldern upp till 22 minuter i femtonårsåldern för primärkaries på permanenta tänder
- 23 minuter för sekundärkaries.

I en intervjuundersökning med ett slumpmässigt urval av trettonhundra personer i åldrarna 20–60 år ställdes bl. a. följande fråga: "Ungefär hur lång tid tar det för Er att komma till tandläkaren med det färdsätt Ni brukar använda?" Enligt svaren var den genomsnittliga restiden 13,5 minuter (Håkansson, 1978).

Det tycks inte finnas någon undersökning om väntetiden vid tandläkarbesök. Enligt vad tandvårdsexpertis bedömer är denna dock av förhållandevis blygsam omfattning (4, 8, 12). I samhällskalkylen förutsätts väntetiden vara 10–15 minuter, av vilket en del kan sammanhänga med att patienten infinner sig några minuter före den avtalade tidpunkten.

Sammantaget antas res-, vänte- och behandlingstiden vara ungefär 1 timme per skadad tandyta.

13.5 Tidskostnad

Eftersom tandläkare arbetar huvudsakligen under dagtid måste patienter i vuxen ålder besöka tandläkaren under sin arbetstid. Därigenom uppkommer ett motsvarande bortfall av produktion. Per timme kan denna samhällskostnad beräknas till 40 kr. (1979 års priser), vilket är ett vägt genomsnitt av:

- genomsnittlig timlön (inkl. sociala avgifter) för vuxna kvinnliga och manliga förvärvsarbetande,
- tillskriven ersättning för icke- förvärvsarbetandes (främst hemmafruars) arbetsinsatser (Jonsson, 1974).

Vid tandläkarbesöket förutsätts barn, som är sex år eller yngre, åtföljas av en vårdare (t. ex. en förälder). Tidskostnaden för denne sätts likaså till 40 kr. per timme.

Det finns veterligen inte någon undersökning om hur barn värderar sin tid. I brist på det förutsätts förskole- och skolbarns tidskostnad vara fem kr. per timme (= deras betalningsvilja för att slippa tandläkarbesök under skoltiden). Eftersom det är fråga om barn, har denna tidskostnad satts lägre

än det tidsvärde för fritidsresor, som Vägverket använder i sina trafikekonomiska kalkyler (Bruzelius, 1975).

Över tiden förutsätts tidskostnaden öka i samma takt som realinkomsten per sysselsatt eller med 2 % per år. Denna ökningstakt ligger i linje med den senaste långtidsutredningens prognos, som sträcker sig fram till 1980-talets mitt (Ekonomidepartementet, 1978).

13.6 Behandlingskostnadens utveckling över tiden

Tandvård är arbetsintensiv. Av behandlingskostnaden är 3/4 lönekostnader (Riksförsäkringsverket, 1977, Landstingsförbundet, 1979). Om löneökningar inte uppvägs av ökad produktivitet, stiger behandlingskostnaden i förhållande till den allmänna prisnivån. I reala termer stiger denna kostnad exempelvis med 1 % per år, om en tredjedel av den årliga reallöneökningen på 2 % kompenseras av en minskad behandlingstid. I så fall skulle den genomsnittliga behandlingstiden sjunka från 20 till 18 minuter om tjugo år. Av följande skäl bedömer tandvårdsexpertis att detta knappast kan bli möjligt:

- Tandläkarens arbete kan närmast liknas vid ett hantverk, som är svårt att mekanisera. Särskilt för rutinmässiga fyllningar är utrymmet för att sänka nuvarande behandlingstider mycket begränsat. Under senare år förefaller de inte heller ha sjunkit något (4, 7, 8, 12).
- Tekniska innovationer (t. ex. snabborren) som väsentligt ändrar arbetsbetingelserna, är ovanliga inom tandvården (2, 4, 8, 12).

Med hänsyn härtill utgår samhällskalkylen från att den årliga reallöneökningen helt slår igenom i behandlingskostnaden. Vid oförändrad produktivitet stiger behandlingskostnaderna följaktligen realt sett med 1,5 % per år.

13.7 Resekostnad

Om skoltandvårdens behandlingslokaler ligger i anslutning till skolan, uppkommer ingen resekostnad för skolbarnen vid tandläkarbesök. Även om behandlingslokalerna skulle ligga på något annat ställe på orten, gäller rimligtvis samma sak. Skolbarnen förutsätts då kunna åka buss eller med något annat allmänt kommunikationsmedel (t. ex. tåg). Eftersom dessa vanligtvis har lågbelastning under skoltiden, representerar en tillkommande passagerare inte någon samhällsekonomisk kostnad. Förhållandet är detsamma för förskolebarn och vuxna, som reser med något allmänt kommunikationsmedel under dagtid.

Biltransporter som beror på tandläkarbesök, innebär däremot en samhällsekonomisk kostnad. Denna kostnad uppskattas med utgångspunkt från:

- utbetalda resekostnadsersättningar enligt tandvårdsförsäkringen i procent av sammanlagda behandlingskostnader (= tandläkararvoden plus

patientavgifter). År 1978 var denna procentandel ca 0,8 (17);

- genomsnittlig privatekonomisk kostnad (= 71 kr. i reseersättning och 18 kr. i karensbelopp) för de resor, som försäkringskassorna ersatte år 1978 (17). Patientens verkliga resekostnad var alltså 25 % högre än den, som ersattes;
- skillnaden mellan samhällsekonomisk och privatekonomisk kostnad för personbilstransporter (7,20 visavi 6,20 kr. per mil) – Jonsson, 1979.

Med ledning härav beräknas den samhällsekonomiska resekostnaden för förskolebarns eller vuxnas tandläkarbesök i genomsnitt utgöra 1,2 % av behandlingskostnaden.

14 Kostnader för vattenfluoridering

Vattenfluoridering drar med sig merkostnader för vattenverken. I en särskild utredning har dessa merkostnader uppskattats (Thuresson, 1979). För ett litet vattenverk med 1 000 konsumenter och en vattenproduktion på 100 000 m^3 krävs det investeringar på 130 000 kr. och ökade årliga driftskostnader på 12 000 kr.[1] För ett vattenverk med 100 000 konsumenter och en produktion på 10 milj. m^3 blir investeringskostnaderna dubbelt och driftskostnaderna fem gånger så stora. När man går från små till stora vattenverk stiger merkostnaden sålunda i betydligt långsammare takt än produktionsvolymen (tab. 48).

Svenska Vatten- och avloppsföreningen ger årligen ut en statistisk publikation över de 220 största vattenverken (1977). Aderton av dessa har en naturlig fluorhalt på minst 1 mg/l i vattnet. De 202 övriga har fördelats på de storleksklasser (dvs. en vattenproduktion mindre än en milj. m^3, mellan 1–10 milj. m^3 resp. större än 10 milj. m^3), som Thureson utgått från i sin utredning. Till en fjärde storleksklass har hänförts de minsta vattenverken, av vilka uppskattningsvis 1 680 har låg fluorhalt i sitt vatten. Av tab. 49 framgår antalet vattenverk och deras genomsnittliga storlek inom varje storleksklass.

I tab. 49 redovisas även merkostnaderna av vattenfluoridering för perioden 1981–2025. Vid denna beräkning förutsätts nödvändiga utbyggnader ha en livslängd på 30 år och maskiner 10 år (Thureson, 1979, 5, 10). För de tolv största vattenverken, som i genomsnitt har nära 200 000 konsumenter vardera, är merkostnaden ungefär 75 öre per person och år. Merkostnaden stiger till 30 kr. per person och år för de 1 680 minsta vattenverken med vardera knappt tusen konsumenter. Det är alltså förhållandevis kostnadskrävande att fluoridera det vatten, som dessa små vattenverk producerar. Av den anledningen är samhällskalkylen inriktad på följande båda alternativ:

1 Vattenfluoridering införs i samtliga (1 882) kommunala vattenverk. Sammantagna betjänar de nära 80 % av befolkningen.

[1] Den optimala fluorhalten i vattnet brukar anges till 1,0 mg/l. Valet av denna nivå baseras på vad som framkommit i främst amerikanska undersökningar om fluoriderat vattens effekt på frekvensen av karies och emaljfluoros. Per innevånare förefaller Sverige dock ha en lägre konsumtion av dricksvatten än exempelvis USA med sitt varmare klimat. För att kunna uppnå en likvärdig kariesreducerande effekt som utomlands synes det därför vara motiverat att höja fluorhalten till förslagsvis 1,2 mg/l. Därigenom stiger risken för emaljstörningar visserligen något. Men denna risk ökar i så fall inte mer än till den nivå, som påvisats utomlands vid 1 mg/l.

2 Vattenfluoridering införs enbart i de 202 största vattenverken. Dessa försörjer 62,5 % av befolkningen med vatten.

De sammanlagda kostnaderna för vattenfluoridering för perioden 1981–2025 kan uppskattas till:

- 630–640 milj. kr. i alternativ 1, vilket motsvarar drygt femtio milj. kr. per år.
- 130 milj. eller drygt 10 milj. kr. per år i alternativ 2 (tab. 49).

Kostnaderna är således fem gånger högre i alternativ 1 än i alternativ 2, trots att antalet konsumenter av fluoriderat vatten bara är 27 % högre i alternativ 1.

15 Samhällsekonomisk vinst av vattenfluoridering jämfört med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi

Med stöd av de utländska och svenska undersökningsresultat, som refererats i rapportens inledande del, kan vattenfluoridering beräknas medföra följande kariesreduktion per person jämfört med ett läge utan någon förebyggande tandvård i samhällets regi:

- åtta färre skadade ytor på mjölktänderna,
- sjutton färre primärkarierade ytor på permanenta tänder hos barn i skolåldern,
- fjorton färre sekundärkarierade ytor, främst i vuxen ålder.

De samhällskostnader för kariesbetingad tandvård, som i genomsnitt kan förväntas under en nyfödds sannolika livslängd, sjunker därigenom från drygt 4 300 till 2 400 kronor (tab. 66).

För perioden 1981–2025 betyder den beräknade kariesreduktionen minskade tandvårdskostnader på tre miljarder kr. i alternativ 1 och 2,4 miljarder kr. i alternativ 2 (dvs. vattenfluoridering för 80 % resp. 63 % av befolkningen). Denna sammanlagda nuvärdesummerade besparing består till 70 % av minskade tandvårdskostnader fram till år 2000 (tab. 50).

De besparingar, som avser vuxentandvården ligger betydligt längre fram i tiden, än de som avser barntandvården. Den minskning av tandvårdskostnaderna, som beräknas uppkomma på grund av en lägre frekvens av sekundärkaries, utgörs därigenom till nära 60 % av besparingar under kalkylperiodens senare del, dvs. 2001–2025 (jämför bild 10). Den sammanlagda besparing, som beror på den lägre frekvensen av karies i mjölktänderna eller av primärkaries under skolåldern består däremot bara till 30 % av besparingar under kalkylperiodens senare del (tab. 50).

Av den sammanlagda besparingen i tandvårdskostnader faller vidare:

- över hälften på primärkaries i skolåldern,
- drygt 90 % på förskole- eller skolåldern (tab. 51).

Av besparingen i tandvårdskostnader utgör 80 % behandlingskostnader, 4 % tidskostnader för barn samt 16 % produktionsbortfall för vuxna, som behandlas eller åtföljer förskolebarn.

Efter avdrag för kostnaderna för vattenfluoridering resulterar kalkylalternativ 1 i en sammanlagd nettointäkt på 2,4 miljarder kr. för perioden 1981–2025 (motsvarande en genomsnittlig besparing på 200 miljoner kr. under vart och ett av de fyrtiofem, framtida åren). Varje krona, som satsas på vattenfluoridering, avkastar då 4,80 kr. i minskade tandvårdskostnader.

Enligt tab. 52 är avkastningen per satsad krona i medeltal endast 1,30 kr. för de 1 680 minsta vattenverken, jämfört med 53 kr. för de tolv största. I kalkylalternativ 2, där de minsta vattenverken undantas från vattenfluoridering, sjunker nettointäkten därmed endast till 2,3 miljarder kr. Per satsad krona motsvarar det en avkastning på drygt 18 kr.

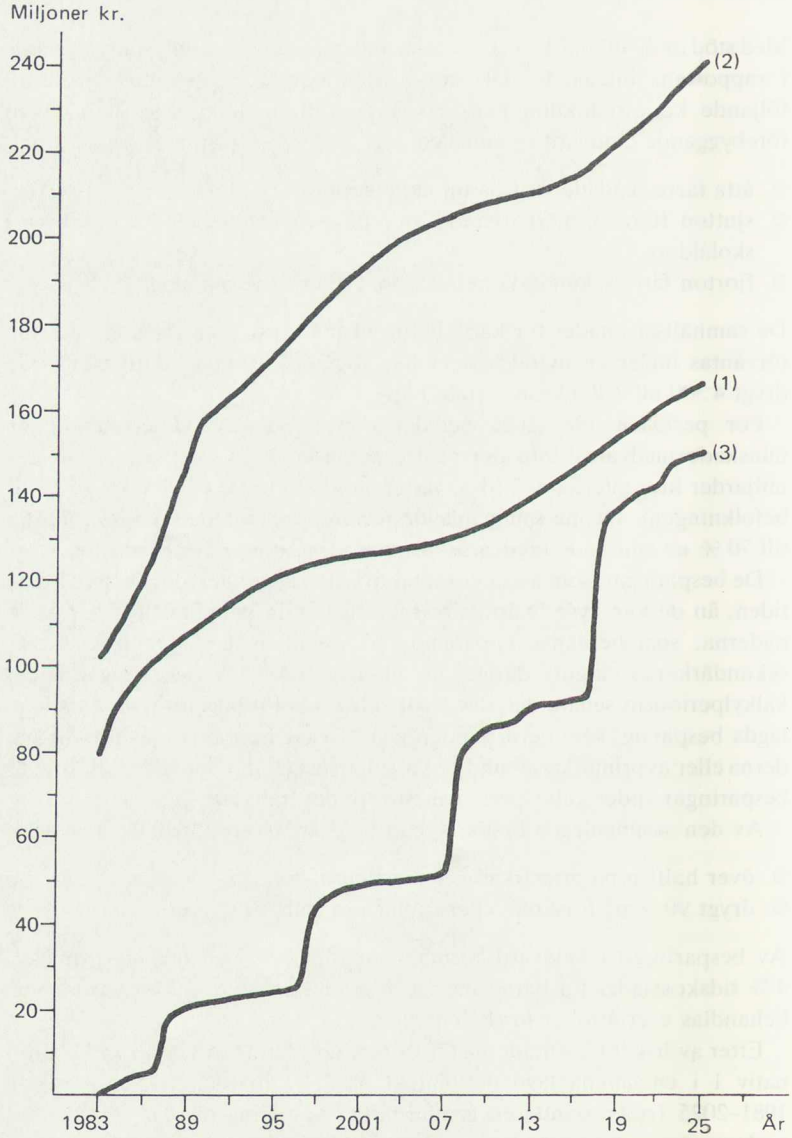


Bild 10 Årlig minskning av tandvårdskostnader för karies i mjölktänder (1), primärkaries i permanenta tänder hos skolbarn (2) respektive sekundärkaries i permanenta tänder hos barn och vuxna (3) vid vattenfluoridering jämfört med ett läge utan förebyggande tandvård i samhällets regi. Kalkylalternativ 1 (= 80 % av folkmängden). Miljoner kronor. 1979 års priser. Ojusterade värden, dvs. ej uttryckta i nuvärde.

16 Samhällsekonomisk vinst av nuvarande förebyggande fluorbehandling

16.1 Förebyggande åtgärder i nuläget

I nuläget bedrivs förebyggande tandvård (huvudsakligen fluorbehandling), främst riktad mot förskole- och skolbarn. Behovet av denna vård bortfaller till stor del, om vattenfluoridering införs. För att kunna bedöma vattenfluorideringens lönsamhet måste man följaktligen ha nuläget (snarare än ett tänkt läge utan förebyggande åtgärder) som jämförelsenorm. Vattenfluorideringens kostnader och intäkter skall med andra ord ställas mot de kostnader och intäkter, som de förebyggande åtgärderna (bestående av i huvudsak fluortabletter, munsköljning med fluorlösning och fluorpenslingl/lackning) för med sig. I det följande uppskattas dessa kostnader och intäkter.

16.2 Munsköljning med fluorlösning

Enligt statistik från socialstyrelsen har 76 % av sexåringarna (i förskola eller daghem), 95 % av eleverna i grundskolan och 42 % av eleverna i gymnasiet kollektiv munsköljning med fluorlösning. För sexåringarna är munsköljning varje vecka vanligast. För grundskoleeleverna är sköljning varannan vecka mest förekommande (tab. 53).

A. *Intäkter*

Under en tvåårsperiod studerade Torell och Ericsson (1965) hur kariesfrekvensen utvecklades hos sex experimentgrupper och tre kontrollgrupper om vardera 200 slumpmässigt utvalda barn. Munsköljning varannan vecka visade sig minska kariesfrekvensen med 25 %. I en rad andra undersökningar har munsköljning likaså konstaterats vara kariesförebyggande. Av Torell och Ericssons (1974) referat av sådana undersökningar framgår att kariesfrekvensen – genomsnittligt sett – sjunker med 25 % vid munsköljning varannan vecka och med 30 % vid munsköljning varje vecka. En aktuellare översikt av Birkeland och Torell (1978) pekar i samma riktning.[1] Några biverkningar har inte konstaterats.

Drygt 2 % av förskole- och grundskolebarnen har tandborstning med fluor i stället för munsköljning. Enligt studier av Ollinen (1966) och Rosenkrantz (1967) är sådan tandborstning lika kariesförebyggande som munsköljning,

[1] Undersökningar av trettonåriga skolbarn i såväl Sundsvall–Alnö som Malmö visar att den kariesreducerande effekt, som munsköljningar med fluorlösning har, fördelar sig på de olika tandytorna på ett liknande sätt som vid vattenfluoridering (Hägglund, 1970, Koch, 1969).

förutsatt att fluorlösningen och frekvensen är densamma. De skolor, som har tandborstning med fluor, utför det emellertid bara 3 eller 6 gånger per år. Den kariesreducerande effekten blir därmed i motsvarande mån lägre eller lika med uppskattningsvis 1/6 resp. 1/3 av den effekt, som uppnås vid munsköljning varannan vecka (= 18 gånger per läsår).

Sammanvägt kan munsköljning (inkl. tandborstning) med fluorlösning förväntas reducera primärkariesfrekvensen i åldern 6–18 år med drygt en fjärdedel (= 7,5 färre skadade tandytor), vilket är ca 45 % av vad som uppnås vid vattenfluoridering.[1] För perioden 1981–2025 representerar det minskade tandvårdskostnder på nära niohundra milj. kr. (motsvarande en årlig besparing på 74 milj. kr.) – tab. 54.

Enligt en undersökning av Koch (1969) försvinner den kariesförebyggande effekten, sedan man upphört med munsköljning. Han fann att hos skolbarn, som under en treårsperiod fått munsköljning med fluorlösning, var ökningen av antalet skadade tandytor 20 % mindre än hos en kontrollgrupp skolbarn (blindtest). Sedan munsköljningen upphört hade experimentgruppen samma relativa kariesökning under en efterföljande tvåårsperiod som kontrollgruppen (tab. 55). I motsats till vattenfluoridering tycks munsköljning med fluor, som görs enbart under skolåldern, sålunda inte minska risken för primärkaries per oskadad tandyta under vuxen ålder. Kariesminskningen under skolåldern medför dock att skolbarnen har ett större antal oskadade tandytor (= en större riskgrupp av ytor) när de slutar skolan än om de inte haft regelbundna munsköljningar. Vid den oförändrade kariesrisken per oskadad tandyta kan ökningen av primärkaries följaktligen beräknas bli absolut sett något större (= tre skadade tandytor) under vuxen ålder än om skolbarnen inte fått fluorsköljningar. Den kariesminskning, som munsköljning för med sig under skolåldern, kan med andra ord delas upp på följande sätt:

- ett varaktigt (dvs. under skolbarnets hela livslängd) bortfall av 4,5 skadade tandytor,
- ett temporärt bortfall (dvs. upp till vuxen ålder) av 3 skadade tandytor. Tack vare fluorsköljningar under skolåldern förskjuts med andra ord kariesangreppen på dessa ytor framåt i livet, i genomsnitt 25–30 år. Skälet till att dessa angrepp inte helt faller bort är att den vuxnes fluortillförsel som regel inte räcker till för att behålla det kariesskydd, som byggts upp genom fluorsköljningar under skolåldern.

Till 40 % motsvaras kariesminskningen sålunda av att munsköljningen uppskjuter vissa kariesangrepp till vuxen ålder. Vid en samhällsekonomisk utvärdering måste kostnaderna för denna framtida, uppskjutna kariesökning (= drygt sjuttio milj. kr.) dras ifrån kostnadsbesparingen under skolåldern. Besparingen i framtida tandvårdskostnader för primärkaries sjunker då till drygt åttahundra miljoner kr., varav:

- 530 milj. kr. är en följd av att vissa framtida tandvårdskostnader helt faller bort;
- 280 miljoner kr. är en följd av att andra tandvårdskostnader förskjuts till en mer avlägsen framtid.

[2] En kombination av vattenfluoridering och munsköljning med fluorlösning kan förväntas reducera kariesfrekvensen i skolåldern med ca 3/4. I Basel, där man har lokalprofylaktisk behandling sedan 1970, har antalet kariesskadade tandytor per femtonåring sjunkit från 30,4 år 1961 till 9,6 år 1976 (tab. 12, 17).

Genom att antalet skadade tandytor minskar under skolåldern tack vare fluorsköljning, reduceras även den framtida frekvensen av sekundärkaries. Per barn kan denna kariesreduktion uppskattas till 2 tandytor, vilket enbart är 1/7 av vad som uppnås vid vattenfluoridering. För perioden 1981–2025 motsvarar det en kostnadsbesparing på ca femtio milj. kr.

Sammantaget kan fluorsköljning under skolåldern beräknas resultera i minskade tandvårdskostnader (för primär- eller sekundärkaries) på 865 milj. kr. för den betraktade perioden (tab. 54).

B. *Kostnader*

Den kollektiva munsköljningen tar ca 10 minuter per klassavdelning och gång (2, 12). Under tiden sägs lärarens undervisning kunna fortgå obehindrat. Aktuella beräkningar visar att kostnaden (= löner, material, resor, administration) per barn och år uppgår till (1978 års priser):

- 23 kr. i Solna och 25 kr. i Göteborg för munsköljning varannan vecka (12)
- 29 kr. i Norrbottens län och 34 kr. i Sundsvall för munsköljning varje vecka (1, 2).

Med utgångspunkt härifrån kan en vägd genomsnittskostnad för fluorsköljning beräknas till 30 kr. per barn och år (1979 års priser), varav 85 % består av lönekostnader. För perioden 1981–2025 motsvarar det en sammanlagd kostnad på nära fyrahundrafemtio (= årskostnad på 37) milj. kr. Nettointäkten av kollektiv fluorsköljning är följaktligen uppskattningsvis 420 milj. kr. Per år motsvarar det en nettobesparing på 35 milj. kr.

16.3 Konsumtion av fluortabletter i förskoleåldern

Enligt socialstyrelsens tandvårdsprogram bör barn i förskoleåldern (0,5–6 år), som bor på fluorfattiga orter, dagligen tillföras fluor genom tabletter (1978). Doseringen är avpassad till vattnets fluorhalt så att den överensstämmer med den fluortillförsel, som erhålls vid ett dricksvatten med en fluorhalt av 1 mg/l.

Fluortabletter tillhandahålls kostnadsfritt mot recept i ett tiotal landsting. Recepten förmedlas genom barnavårdscentralens eller folktandvårdens försorg.

A. *Tablettkonsumtionens storlek*

Enligt en undersökning av Andersson & Grahnén (1976) omfattande över 2 000 lågstadieelever i Sundsvall hade:

- 25 % av barnens föräldrar tagit emot recept på fluortabletter,
- 20 % (= 80 % av receptmottagarna) av barnens föräldrar hämtat ut fluortabletter,
- 10 % av barnen konsumerat fluortabletter under en kortare tid än tre år,

- 5 % av barnen konsumerat tabletter under 3–4 års tid,
- 5 % av barnen tagit fluortabletter under hela förskoletiden (tab. 56).

Ca 1/10 av barnen hade alltså tagit fluortabletter under mer än tre års tid. Som framgår av tab. 57 överensstämmer det med erfarenheterna från Göteborgs kommun.

Liknande resultat har erhållits vid studier i Stenungsund, exempelvis:

- att recept tas ut för 20 % av förskolebarnen,
- att 5 % av barnen konsumerar tabletterna regelbundet under sin förskoletid (9).

Som jämförelse kan dessutom nämnas att 20 % av föräldrarna till förskolebarn i Kronobergs län 1978 hämtade ut fluortabletter (2). I Göteborgs kommun var motsvarande andel 25 % år 1977 (12).

B. *Kostnader*

Enligt tandvårdstaxan är högsta arvodet för att skriva ut ett recept 15 kr. Tidsåtgången beräknas vara fem minuter (Försäkringskassan, 1979). Efter vad tandvårdsexpertis uppger tar en rutinmässig utskrift av fluortabletter betydligt kortare tid, uppskattningsvis 2,5 minuter (2, 9, 12). Under denna tid undanträngs en alternativ användning av tandläkaren och utrustningen. Utifrån en kostnad per tandläkartimme (exkl. förbrukningsmaterial) på tvåhundrafemtio kr. (1979 års priser) ger det en receptkostnad på 10 kr. (Riksförsäkringsverket, 1977, Landstingsförbundet, 1979).

Apoteksbolaget uppger att år 1978 såldes 13,5 milj. kr. dygnsdoser fluortabletter (= 36 850 årsdoser eller vid daglig förbrukning motsvarande årskonsumtionen för 7 % av barnen i ålderklassen 0,5–5 år) till ett sammanlagt värde av 2,8 milj. kr. (13). Per barn i denna åldersklass motsvarar det en årskostnad på 6 kr. (1979 års priser) för den faktiska tablettkonsumtionen.[1] Inkl. receptkostnaden (= 10 kr. för 25 % av förskolebarnen) stiger denna kostnad till 8,50 kr. per barn och år. För perioden 1981–2025 betyder det en sammanlagd kostnad för fluortabletter på 54 (motsvarande en årskostnad på 4) milj. kr.

C. *Effekter på kariesfrekvens*

I Binder m. fl. (1978) ges en översikt över undersökningar om fluortabletters kariesreducerande effekt. Aderton studier om mjölktänder och tjugoåtta om permanenta tänder refereras, av vilka samtliga är utländska. Vad mjölktänderna beträffar visar översikten:

- att kariesfrekvensen minskat 50–80 % om fluortillförseln börjat senast i tvåårsåldern och pågått i genomsnitt minst fyra år. Ju längre tid tablettkonsumtionen omfattar desto större tenderar denna minskning vara,
- att någon kariesminskning inte konstaterats i tre undersökningar. Tillförseln av fluortabletter har då börjat först i 3–4 års åldern och pågått endast 2–3 år.

[1] Som jämförelse kan nämnas att de redovisade kostnaden för fluortabletter per förskolebarn och år var 6,30 kr. i Göteborgs kommun år 1975 (12).

Beträffande de permanenta tänderna framgår det av översikten:

- att ingen eller endast obetydlig kariesminskning påvisats i sju undersökningar,
- att övriga undersökningar konstaterat en kariesreduktion på 20–40 %. Fluortillförseln har i dessa fall påbörjats mellan 5–9 år och pågått i genomsnitt tre år.

I den svenska undersökningen fann Andersson & Grahnén att 137 av de 2 700 undersökta barnen regelbundet konsumerat fluortabletter under hela förskoletiden (1976). När de började skolan hade de sedan övergått till veckovis munsköljning med fluorlösning. Kariesutvecklingen hos dessa barn, jämfördes med en kontrollgrupp barn, som slumpvis valts ut från samma skolklasser som experimentbarnen. Såsom tab. 58 visar hade de barn, som varaktigt tagit fluortabletter:

- 31 % färre skadade ytor på mjölktänderna,
- 40 % färre skadade ytor på de permanenta tänderna i 8–10 årsåldern.

Även när experiment- och kontrollbarn från samma socialgrupp jämfördes förelåg i stort sett denna skillnad i kariesfrekvens. Enligt Andersson & Grahnén går det dock inte att fastställa hur stor del av kariesreduktionen, som kan tillskrivas fluortablettkonsumtionen. Effekten från andra bakgrundsvariabler än socialgrupp kan nämligen skilja sig mellan experiment- och kontrollgruppen. Av följande skäl utgår samhällskalkylen emellertid ifrån att den registrerade kariesminskningen på mjölktänderna i sin helhet beror på fluortabletterna:

- Kariesminskningen i Andersson & Grahnéns undersökning är betydligt mindre än vad man funnit i jämförbara utländska undersökningar (beträffande t. ex. dagsdosens storlek, konsumtionens varaktighet).
- Av utländska och svenska undersökningsresultat att döma reduceras kariesfrekvensen på mjölktänder med 40 % vid vattenfluoridering. Genom att fluor doseras oftare och i mindre portioner via dricksvatten än via tabletter brukar vattenfluoridering samtidigt tillskrivas en något större kariesförebyggande effekt än tablettkonsumtion. En kariesreduktion på 30 % (= 3/4 av vad som uppnås vid vattenfluoridering) förefaller därför vara en rimlig utgångspunkt.

I de utländska undersökningarna har fluortabletter visat sig ha en betydligt lägre (i genomsnitt ca hälften så stor) kariesreducerande effekt på de permanenta tänderna än på mjölktänderna. I Andersson & Grahnéns undersökning går denna skillnad åt motsatt håll. Den registrerade kariesminskningen (40 %) på de permanenta tänderna är dessutom högre än vad som i genomsnitt konstaterats i de utländska undersökningarna. Eftersom Andersson & Grahnéns undersökning gäller effekten på kariesfrekvensen av en tablettkonsumtion, som avslutades 3–5 år tillbaka i tiden (snarare än en pågående sådan), är det kanske rimligt att snarare vänta sig motsatsen. Av dessa skäl utgår samhällskalkylen från att den kariesreduktion på de permanenta tänderna under skolåldern, som en varaktig fluortablettkonsumtion under förskoleåldern för med sig, är betydligt lägre än vad som

registrerades i Andersson & Grahnéns undersökning. Denna kariesreduktion uppskattas vara hälften så stor som den som registrerats för mjölktänderna, dvs. 15 %.

Enligt Andersson & Grahnéns undersökning var andelen barn med emaljfluoros (= 12 %) inte högre hos dem, som tagit fluortabletter än hos dem som inte gjort det.

D. *Intäkter*

Med stöd av tillgängliga undersökningar utgår beräkningen av de samhällsekonomiska intäkterna ifrån:

- att 5 % av barnen tar fluortabletter under hela förskoletiden, dvs. ca 4,5–6 år;
- att 5 % av barnen konsumerar fluortabletter under 3–4 år;
- att den kariesreducerande effekten vid en konsumtion, som pågår under 3–4 år, genomsnittligt sett är hälften så stor (dvs. 15 % resp. 7,5 %) som vid en konsumtion under hela förskoleåldern (4,5–6 år).

För den tiondel förskolebarn, som förutsätts ha fluortabletter under minst tre år, blir det därmed å ena sidan en minskning per barn på:

- 4,5 skadade ytor på mjölktänderna,
- 3 skadade ytor på permanenta tänder i skolåldern (utöver den som uppnås genom munsköljning),
- 1/2 sekundärkarierad yta i vuxen ålder.

De tre oskadade ytor, som tillkommit vid skolålderns slut, löper å andra sidan risk att angripas av primärkaries i vuxen ålder. Under vuxen ålder ökar primärkariesfrekvensen därigenom med något mer än en skadad tandyta.

Utslaget på samtliga förskolebarn blir den genomsnittliga effekten på antalet skadade tandytor enbart 1/10 av de angivna värdena. Översatt i minskade tandvårdskostnader för perioden 1981–2025, motsvarar det 115 milj. kr. Nettointäkten av konsumtionen fluortabletter under förskoleåldern blir därmed sextio (eller per år fem) milj. kr. – tab. 59.

16.4 Fluorpensling eller – lackning av kariesaktiva barn

I socialstyrelsens tandhälsovårdsprogram rekommenderas fluorpensling eller -lackning som tillägg till den förebyggande behandlingen av höggradigt kariesbenägna individer (1978).

A. *Kariesförebyggande effekt*

Den första utvärderingen av fluorpensling gjordes år 1942. Pensling var fjärde månad (med 1 % natriumfluoridlösning) under två års tid gav en kariesreduktion på 33 % (Brudevold & Naujoks, 1978). Detta resultat har bekräftats av en rad senare undersökningar, som genomsnittligt sett påvisat en kariesminskning på uppemot 40 %.

Det finns också ett par svenska undersökningar om fluorpensling såsom tilläggsbehandling till munsköljning med fluorlösning.

Torell (1979 b) har jämfört kariesutvecklingen hos barn (födda 1967), som under åren 1975–1978 fått kompletterande fluorpensling tre gånger per år, med barn (födda 1965) som under åren 1973–1976 enbart fått munsköljning. Olika slag av fluoridlösningar utprovades. Pensling med den mest verkningsfulla lösningen gav en kariesminskning på 36 % (Torell, 1979 b). De jämförelser, som gjorts i Växjö av kariesfrekvensen före och efter insatt tilläggsbehandling, bekräftar detta resultat. Efter fluorpensling sjönk kariesfrekvensen hos kariesaktiva 15–16-åringar med i genomsnitt drygt hälften (Forsman, 1979).

Forsman (1979) har dessutom jämfört kariessituationen i Växjö 1971/72 och 1977/78 för samtliga barn i åldersklasserna 7–16 år. Mellan dessa år har fluorpensling av kariesaktiva barn tillkommit. I genomsnitt var antalet skadade ytor per barn i varje åldersklass lägre 1977/78 än 1971/72 (tab. 60). Skillnaden är mest uttalad (= 21 %) i åldersklasserna 12 år och uppåt, vilka även har den största andelen kariesaktiva barn. Betraktad isolerad tillåter denna undersökning knappast någon bestämd slutsats om vad, som orsakat nedgången i kariesfrekvensen. Eftersom det är fråga om en jämförelse mellan två skilda tidpunkter kan det nämligen även vara förändringar i andra bakomliggande faktorer (t. ex. munhygienen) än fluorbehandlingen som orsakat kariesreduktionen. Resultaten av andra undersökningar (inklusive de som gällt de kariesaktiva barnen ifråga), som gjorts under kontrollerade betingelser, talar emellertid för att den påvisade kariesminskningen i hög grad (uppskattningsvis till 60 %) beror på den insatta tilläggsbehandlingen.[1]

Jämförande undersökningar av fluorpensling och fluorlackning saknas. Skulle fluorlackning inte visa sig vara lika effektiv som fluorpensling, utgår kalkylen från att man i den förebyggande tandvården väljer den mest effektiva tilläggsbehandlingen.

B. *Intäkter*

Enligt socialstyrelsens utredning bör basprogrammet (med bl. a. fluortabletter och munsköljning med fluorlösning) vara så effektivt att bara ca 1/10 av barnen i varje åldersgrupp behöver tilläggsbehandling (1978). Under tandhälsovårdsprogrammets uppbyggnadsskede räknar man med en högre andel än så.

Uppgifter från enstaka landsting tyder på att tilläggsbehandling kommer ifråga främst i åldersklasserna 12–15 år i grundskolan. I dessa åldersklasser tycks uppemot 1/5 få sådan behandling (Forsman, 1978, 2). Det finns inte någon statistik över hur många aktuella kariesskador dessa barn i genomsnitt har före tilläggsbehandlingen. Enligt socialstyrelsen bör sådan behandling dock insättas främst hos barn, som har:

- mer än två nya approximala, manifesta kariesskador,
- utbredda nya initiala kariesskador,
- ett flertal approximala emaljkariesskador som ej skall åtgärdas med fyllning (1978).

[1] Se not på s. 76.

Enligt en undersökning i Växjö hade speciellt kariesaktiva 15–16-åringar i medeltal tio nya kariesskadade ytor per år (Forsman, 1976).

Med utgångspunkt härifrån och efter samråd med tandvårdsexpertis antas kariesaktiva barn i åldersgruppen 12–15 år i genomsnitt ha 8 nya skadade tandytor per år (2, 12). Vid en reduktion på 40 % genom fluorpensling resulterar det i 12,8 färre skadade tandytor mellan 11 och 15 års ålder per kariesaktivt barn. Förutsätts 1/5 av barnen i den aktuella åldersgruppen få tilläggsbehandling, minskar antalet skadade ytor per barn i hela åldersgruppen med 2,5 st. mellan 11 och 15 års ålder (= 20 % färre nya skadade ytor mellan dessa år). Under vuxenåldern minskar dessutom frekvensen av sekundärkarierade ytor med uppskattningsvis en 1/2 yta per individ. Per vuxen person blir det samtidigt emellertid en uppskjuten ökning av primärkaries med i genomsnitt 1 skadad tandyta som följd av det ökande antalet oskadade tandytor vid skolålderns slut. För kalkylperioden betyder detta sammantaget, minskade tandvårdskostnader på nära trehundratjugo milj. kr.

C. *Kostnader*

Enligt erfarenheter från Kronobergs läns landsting tar det drygt två timmar för en tandsköterska eller tandhygienist att genomföra tilläggsprogrammet med fyra (=2 x 2) fluorpenslingar (inklusive kostrådgivning) per barn och år (2). Eftersom det är fråga om en tämligen standardiserad behandlingsmetod, är det rimligt att anta att denna tidsåtgång inte varierar nämnvärt mellan olika landsting. Utifrån en timkostnad på 90 kr. kan kostnaden per kariesaktivt barn och år därmed uppskattas till 200 kr. (inkl. tidskostnad för barnet), varav 60 % utgör lönekostnad. För perioden 1981–2025 innebär det en sammanlagd kostnad på 230 milj. kr. för fluorpensling av vart femte barn i ålderklassen 12–15 år. Den sammanlagda nettointäkten för denna tilläggsbehandling är följaktligen ca 90 milj. kr. eller – utslaget per år – 7 milj. kr. (tab. 61).

16.5 Sammanfattning

Enligt den gjorda kalkylen ger fluortabletter, munsköljning och fluorlackning sammantaget upphov till följande kariesreduktion per person:

- tio färre skadade ytor på permanenta tänder i skolåldern,[1]
- en minskning på en halv skadad yta på mjölktänder,
- två färre sekundärkarierade ytor i vuxen ålder.

[1] Efter den förebyggande fluorbehandlingen sjunker antalet kariesskadade tandytor från 29 till 19 st., vilket är 37 % högre än den beräknade kariesfrekvensen (= 12 st.) efter vattenfluoridering. Vid nuvarande förebyggande fluormetoder beräknas kariesfrekvensen sedan stiga i vuxen ålder till 58 kariesskadade tandytor i sjuttioårsåldern. Eftersom kollektiv munsköljning förekommer upp till 18 års ålder, inträder denna ökning först efter den åldern. Den registrerade kariesfrekvensen hos värnpliktiga 18-åringar år 1978 (= 18 kariesskadade tandytor) överensstämmer tämligen väl med den beräknade frekvensen efter lokal fluorbehandling (15). De värden för kariesfre-

Under vuxen ålder blir det samtidigt en (uppskjuten) primärkariesökning uppgående till fyra skadade ytor per person, vilket är en följd av att de olika fluorbehandlingarna upphör efter förskoleålderns (dvs. fluortabletter) eller skolålderns slut (dvs. munsköljning och fluorpensling/lackning). Minskning-

---

kvensen efter sådan behandling, som finns redovisade för enstaka orter, är även i regel i nivå med eller högre än de värden, som den föreliggande undersökningen utgår ifrån:

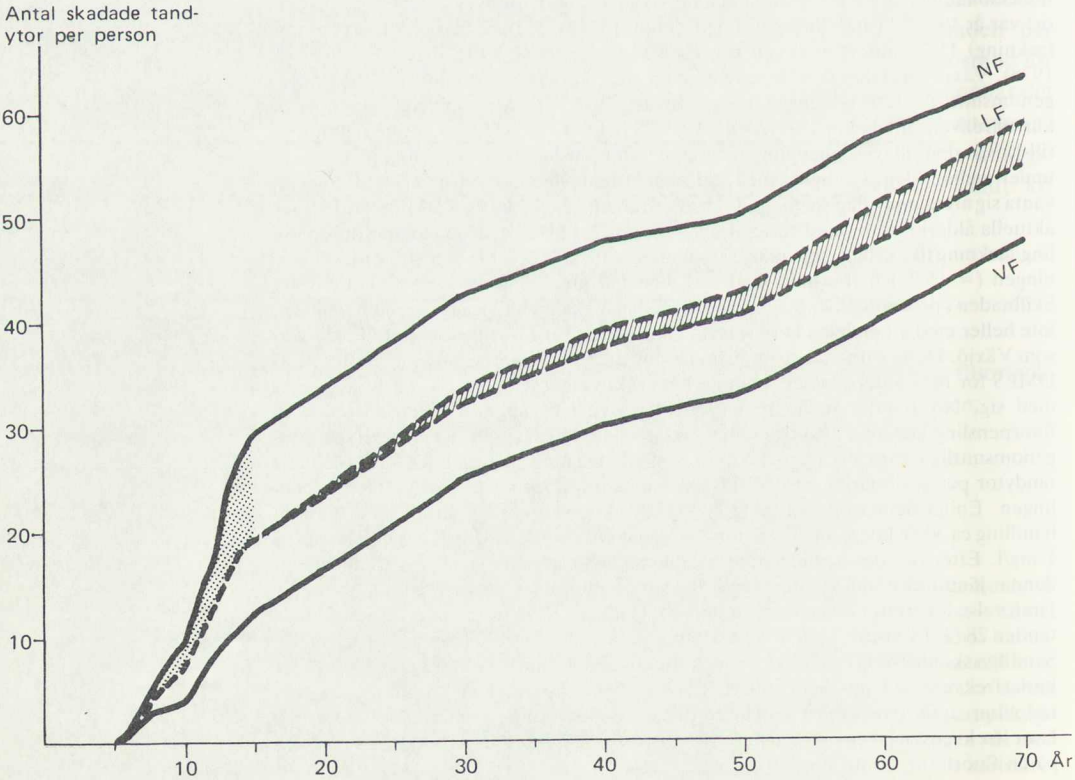
- Antalet kariesskadade mjölktandytor var år 1973 i genomsnitt 11 st. hos ett urval av femåringar i Jönköping år 1973 (Axelsson m. fl., 1975), vilket är i nivå med det valda värdet.
- Hos barn i åldern 8–10 år i Sundsvall år 1975 var antalet kariesskadade mjölktandytor för hörn- och kindtänder i medeltal 8,5 st., vilket ska jämföras med valt värde på exempelvis 10,7 i nioårsåldern för samtliga mjölktänder. Antalet kariesskadade permanenta tänder var samtidigt 3,4 per barn i 8–10-års åldern, vilket är högre än de valda värdena (8 år 2,1, 9 år 2,6, 10 år 3,9). För antalet skadade tandytor på dessa tänder är det en motsatt tendens (Andersson & Grahnén, 1976).
- År 1970/71 var antalet fyllningar per trettonårigt barn 21 i Göteborg och 20 i Kronobergs län (med lokal fluorbehandling sedan 1960-talet), vilket kan jämföras med ett beräknat värde (exkl. fluorpensling/lackning) på 21,5 kariesskadade tandytor.
- År 1969/70 hade trettonåringar i Göteborg i genomsnitt 11 kariesskadade tänder, jämfört med valt värde på 8,7 (exkl. fluorpensling/lackning) – Torell & Ribelius, 1973.

Redovisad kariesfrekvens i Växjö är däremot lägre än de värden, som den föreliggande undersökningen utgår ifrån. Antalet kariesskadade tandytor per sextonåring på denna ort var år 1971/72 (utan fluorpensling/lackning) 15,4 och 1977/78 (med fluorpensling/lackning) 11,7 jämfört med valt värde på 21,5 respektive 19 (Forsman, 1974 a och 1978). Växjö förefaller dock ha en betydligt lägre kariesfrekvens än Kronobergs län i genomsnitt (= 20 fyllningar per barn år 1970/71). Minskningen i redovisad kariesfrekvens mellan år 1971/72 och 1977/78 (24 %) synes för övrigt inte helt kunna tillskrivas den tilläggsbehandling (i form av fluorpensling/lackning), som hade insatts under mellantiden. I enlighet med vad samhällskalkylen utgår ifrån är det rimligt att vänta sig att denna tilläggsbehandling reducerar det genomsnittliga DMFS-värdet i den aktuella ålderklassen (med kariesaktiva barn) med 12 %. I Eskilstuna, där fluorpensling/lackning likaså hade introducerats mellan år 1972/73 och 1977/78, var kariesminskningen (= 15 %) mer i linje med vad man har anledning att vänta sig (tab. 60). Skillnaden i procentuell kariesreduktion mellan Växjö och Eskilstuna sammanhänger inte heller med att andelen kariesaktiva barn enbart var ca hälften så stor i Eskilstuna som Växjö. Detta förhållande uppvägs nämligen av att den procentuella minskning av DMFS för hela åldersklassen, som de kariesaktiva barnens lägre kariesfrekvens för med sig, blir mindre ju högre kariesfrekvensen i övrigt är i åldersklassen. Om fluorpensling/lackning tillskrivs samma relativa effekt (dvs. –15 %) på åldersklassens genomsnittliga kariesfrekvens i Växjö som i Eskilstuna, kan antalet kariesskadade tandytor per sextonåring år 1977/78 uppskattas till 13 efter den lokala fluorbehandlingen. Enligt denna uppskattning är kariesfrekvensen i Växjö efter lokal fluorbehandling ca 30 % högre än i Eskilstuna, som har en naturlig fluorhalt i dricksvattnet på 1 mg/l. Eftersom dessa städer inte har liknande socio-ekonomisk bakgrund tillåter denna jämförelse dock inte några bestämda slutsatser. Enligt en motsvarande jämförelse för trettonåriga barn var antalet fyllningar 38 % och antalet kariesskadade tänder 28 % (8 visavi 11 st.) lägre i Uppsala (1,2 mg/l) än i Göteborg (0,2 mg/l). Samtliga skoldistrikt (med olika socioekonomisk bakgrund) i Göteborg hade en högre kariesfrekvens än Uppsala (Torell & Ribelius, 1973). I övrigt hänvisas till tab. 21, som redovisar fyra (tre svenska och en finsk) undersökningar med jämförelser av kariesfrekvensen på en ort med naturlig eller artificiell fluorhalt på omkring 1 mg/l och på en fluorfattig kontrollort.

en av kariesfrekvensen är alltså koncentrerad till skolåldern (= prickat fält i bild 11) samtidigt som kariesfrekvensen sammantaget ökar något i vuxen ålder (= streckat fält i bild 11). Per nyfödd kan nettoeffekten härav översättas till en minskning av de framtida, kariesbetingade tandvårdskostnaderna från drygt 4 300 till 3 800 kronor (tab. 66). Sammanlagt betyder det för perioden 1981–2025 minskade tandvårdskostnader på 1,3 miljarder kr. (tab. 62). Efter avdrag för kostnaderna för de förebyggande åtgärderna blir nettointäkten 570 miljoner kr. under kalkylperioden (= nära femtio milj. kr. per år), varav 3/4 härrör från munsköljningar under skolåldern. Varje insatt behandlingskrona avkastar därmed 1 krona och 80 öre, vilket är en förhållandevis hög avkastning. För individen tillkommer dessutom en estetisk vinst av färre karierade eller fyllda tänder. Samtidigt finns det inte någon vetenskaplig grund för att räkna med några biverkningar.

Som tab. 65 visar ger såväl munsköljning som fluortabletter en betydligt högre avkastning per insatt krona än fluorpensling, som är en relativt tidskrävande behandlingsmetod.

Bild 11 Beräknat antal primärkariesskadade ytor på permanenta tänder per person i åldern 5–70 år i ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi (NF), ett läge med förebyggande åtgärder (LF) respektive ett läge med vattenfluoridering (VF).



17 Samhällsekonomisk vinst av vattenfluoridering jämfört med nuläget med förebyggande åtgärder

17.1 Den beräknade kariesminskningen

Jämfört med nuvarande förebyggande åtgärder kan vattenfluoridering beräknas leda till en kariesminskning, som per person uppgår till:

- sju till åtta färre skadade ytor på mjölktänderna,
- sju färre skadade ytor på permanenta tänder i skolåldern (se bild 11),
- fyra färre primärkarierade tandytor under vuxen ålder. Den framtida primärkariesökning (streckat fält i bild 11), som uppkommer genom att nuvarande förebyggande åtgärder upphör efter skolåldern, inträder nämligen inte om vattenfluoridering införs,
- tolv färre sekundärkarierade ytor under vuxen ålder.

Samhällskostnaderna för framtida, kariesbetingad tandvård sjunker därigenom från 3 800 till 2 400 kr per nyfödd (tab. 66).

17.2 Minskat personalbehov

Jämfört med nuläget minskar det framtida personalbehovet inom tandsjukvården om vattenfluoridering införs. I kalkylalternativ 1 (=vattenfluoridering för 80 % av befolkningen) minskar t. ex. antalet tandläkartimmar inom tandsjukvården med uppskattningsvis 400 000 (motsvarande 330 tandläkartjänster vid nuvarande arbetstidsvolym) år 1985. Detta bortfall ökar sedan successivt till 700 000 tandläkartimmar (motsvarande 550 tandläkartjänster) år 2025 (tab. 67).[1] Till detta skall läggas ca 30 000 tandläkartimmar (motsvarande 25 tjänster) inom den förebyggande förskole- och skoltandvården, som kan beräknas bortfalla om vattenfluoridering införs.

I kalkylalternativ 2 (=vattenfluoridering för 62,5 % av befolkningen) blir personalminskningen ca 1/5 lägre.

[1] Vid denna beräkning har ett påslag på 12 % (för administration och personlig tid) gjorts på behandlingstiden (1970 års utredning om tandvårdsförsäkring, 1972). Uppskattningen av antalet tandläkartjänster baseras på en genomsnittlig årsarbetstid på 1 600 timmar i privattandvården och 1 150 timmar i folktandvården (Riksförsäkringsverket, 1979)

17.3 Nettointäkten

Absolut sett är den beräknade minskningen av antalet skadade ytor lika stor i barn- som vuxenålder. Översatt till minskade tandvårdskostnader väger kariesminskningen i unga år däremot fem gånger tyngre än den i vuxen ålder (jfr. tab. 66). Minskningen i vuxentandvårdens kostnader ligger nämligen långt fram i tiden (i genomsnitt 20–40 år). Vid nuvärdeberäkningen blir denna minskning kraftigt nedvärderad i förhållande till besparingen i barntandvårdens kostnader, som börjar utfalla mycket tidigare.

Av den minskning av kostnaderna för behandling av kariesskador, som vattenfluoridering ger upphov till jämfört med nuvarande förebyggande fluorbehandling, faller 86 % därigenom på barntandvården. Inklusive vuxentandvården faller 90 % av minskningen av behandlingskostnaderna på folktandvården. I kalkylalternativ 1 uppgår denna minskning till 1 630 miljoner kr för perioden 1981–2025 (motsvarande 135 miljoner kr per år). Till detta skall läggas:

- minskning av produktionsbortfall och tidskostnader på 400 miljoner kr;
- inbesparade resekostnader vid tandläkarbesök av förskolebarn eller vuxna på uppskattningsvis 15 miljoner kr;
- minskade förvaltningskostnader inom tandvårdsförsäkringen på fem miljoner kr till följd av färre utbetalningar av tandläkararvoden inom vuxentandvården.[1]

Sammanlagt är vattenfluorideringens intäkter i kalkylalternativ 1 drygt två miljarder kr större än vad nuvarande förebyggande fluorbehandling ger (tab. 63). Kostnaderna för vattenfluoridering är samtidigt femtiofem miljoner kr större än kostnaderna för nuvarande förebyggande fluorbehandling (580 miljoner kr).[2] Samhällsekonomiskt blir det alltså en vinst på ca två miljarder kr för perioden 1981–2025 (=motsvarande 165 miljoner kr per år), om nuvarande fluorbehandling utbyts mot vattenfluoridering. För folktandvårdens del sjunker bruttokostnaderna med i genomsnitt 170 miljoner kr per år under kalkylperioden. För barntandvården innebär det att bruttokostnaderna minskar med drygt en femtedel.

Varje krona, som satsas på vattenfluoridering, ger en intäkt på fyra kronor i kalkylalternativ 1. Såsom tab. 52 visar stiger avkastningen till 45 gånger insatsen för de största vattenverken (med i genomsnitt 190 000 konsumenter). För de minsta vattenverken (knappt tusen konsumenter) är kostnader-

[1] Försäkringskassornas förvaltningskostnader uppgick år 1979 till 3 % av utbetalade ersättningar. För hela riket finns det inte någon motsvarande uppgift om förvaltningskostnaderna inom tandvårdsförsäkringen. För Stockholms läns allmänna försäkringskassa uppgår dessa kostnader till 3 %, vilket motsvarar 1,8 % av behandlingskostnaderna, dvs. tandläkararvoden plus patientavgifter (18). Eftersom denna försäkringskassas totala förvaltningskostnader inte skiljer sig – relativt sett – från riksgenomsnittet, har kalkylen utgått från denna procentsiffra.

[2] Det finns inte någon vetenskaplig grund för att räkna med negativa hälsoeffekter av vattenfluoridering. Det är då inte heller motiverat att ha återkommande hälsoundersökningar för att kontrollera fluorideringens effekt i det avseendet. Man kan med andra ord inte göra gällande att vattenfluoridering med nödvändighet för med sig kostnader för regelbundna hälsokontroller av befolkningen.

na för vattenfluoridering i stället i stort sett lika med de intäkter som uppkommer. Den relativa avkastningen på de resurser, som vattenfluoridering tar i anspråk ökar alltså påtagligt (till 16 gånger insatsen), om de minsta vattenverken undantas (tab. 65). Kostnaderna för vattenfluoridering blir i så fall trehundratjugo milj. kr mindre än kostnaden för de förebyggande åtgärder, som ersätts. I detta alternativ (dvs. 2) är vattenfluorideringens intäkter vidare 1,6 miljarder kr större än de förebyggande åtgärdernas. Trots att vattenfluoridering har drygt tjugo % mindre utbredning i alternativ 2 än i alternativ 1 blir nettointäkten följaktligen i stort sett densamma i de båda alternativen.[1]

17.4 Humanitära aspekter

Införs vattenfluoridering uppkommer även välfärdsvinster, som är svåra att mäta i pengar:

- minskat lidande på grund av färre akuta kariesskador; Som exempel har det påvisats att antalet tillfällen med tandvärk hos yngre barn minskat

[1] Det är tänkbart att använda fluorpensling/lackning som tilläggsbehandling till vattenfluoridering. Det finns också undersökningar, som visar att denna tilläggsbehandling ökat den kariesförebyggande effekten i områden med hög fluorhalt i dricksvattnet (t. ex. Englander m. fl., 1971, Szvedja 1972). En jämförelse av kariesfrekvensen i Eskilstuna (1,0 mg/l) mellan år 1972/73 och 1977/78 (Forsman, 1978), kan även vara ett belägg för det. Mellan dessa år minskade skolbarnens kariesfrekvens genomgående, i medeltal med 1/4 (tab. 60). Under mellantiden hade man börjat med fluorpensling.

Vid den lägre kariesfrekvens, som kvarstår efter vattenfluoridering, ökar antalet skadade ytor per barn med 8 st. mellan 11 och 15 års ålder. Vid en kariesreduktion på 20 % resulterar fluorpensling i 1,4 färre skadade ytor per barn mellan dessa år.

Denna minskning är 56 % av vad som beräknas uppnås genom fluorpensling i nuläget. Eftersom kariesfrekvensen per kariesaktivt barn definitionsmässigt är given, beror denna skillnad på att andelen kariesaktiva barn – enligt kalkylen – närapå halveras genom vattenfluorideringens försorg (till ca 1/10). Med tanke på att vattenfluoridering har en betydligt större kariesreducerande effekt än nuvarande förebyggande åtgärder är detta också rimligt att vänta sig. Den förväntade nedgången i andelen kariesaktiva barn bekräftas för övrigt av en jämförelse av åldersklassen 13–16 år i Eskilstuna (1,0 mg/l) 1972/73 och Växjö (0,2 mg/l) 1971/72. Denna andel var högst hälften så stor i Eskilstuna som i Växjö (Forsman, 1974a).

Som komplement till vattenfluoridering kan fluorpensling i övrigt förväntas ha något annorlunda effekter än som tilläggsbehandling till nuvarande förebyggande åtgärder.

- Ökningen av antalet oskadade ytor för inte med sig någon extra framtida ökning av primärkaries (och åtföljande sekundärkaries) i vuxen ålder. Under vuxen ålder kommer dessa ytor nämligen att skyddas av löpande fluortillförsel genom dricksvattnet.
- Risken för att en fylld tandyta skall drabbas av sekundärkaries synes bli halverad genom vattenfluoridering. Den minskning av framtida sekundärkaries, som de 1,4 färre primärkarierade tandytorna ger upphov till, blir följaktligen bara hälften så stor som eljest (= 0,2 färre skadade tandytor).

Enligt den gjorda kalkylen har fluorpensling sammantaget därigenom en något större relativ avkastning som tillägg till vattenfluoridering (1,60 kr per satsad krona) än som komplement till nuvarande förebyggande åtgärder (1,40 kr per satsad krona).

Genom fluorpensling (av kariesaktiva barn) ökar nettointäkten av vattenfluoridering med 2–3 % (tab. 63, 64).

med hälften efter vattenfluoridering (Rugg-Gunn m. fl., 1977).

- minskat obehag till följd av färre tandläkarbesök, vilket inte minst gäller för personer med tandläkarskräck;
- estetiska vinster av färre fyllda tänder.[1]

Hur stora dessa vinster är beror uteslutande på hur den enskilde individen värderar dessa (icke-materiella) fördelar av den väsentligt minskade risken för karies. Mot dessa vinster måste man också ställa risken att få kliniskt avläsbara emaljstörningar genom konsumtion av fluoriderat vatten. Risken för mer påtagliga emaljstörningar (dvs. uttryckt som vissa former av Deans grad nr 2 eller högre) förefaller dock vara tämligen liten. Även om det då närmast är fråga om en risk för vita, utbredda fläckbildningar på vissa tandytor, kan de ändå upplevas som icke önskvärda av de individer som drabbas.

17.5 Fördelning av kostnader och intäkter på olika parter

Kostnaderna för vattenfluoridering uppgår i alternativ 1 till drygt femtio och i alternativ 2 till drygt tio miljoner kronor per år. Dessa kostnader faller på skattebetalarna i primärkommunerna eller – vid avgiftsfinansiering – på vattenkonsumenterna. Av vattenfluorideringens intäkter (i medeltal 215 respektive 170 miljoner kr i de båda alternativen) tillfaller:

- 55 % landstingen i form av ett bortfall av skattefinansierade behandlingskostnader;

[1] De besparingar, som den lägre kariesfrekvensen för med sig, mäts som minskade kostnader för att göra amalgam-, silikat- eller kompositfyllningar. Tack vare vattenfluoridering behöver vissa tandytor inte fyllas utan de förblir oskadade. Från estetisk synpunkt kan en lagad tandyta samtidigt inte likställas med en oskadad tandyta. Minskningen av behandlingskostnaderna underskattar följaktligen välfärdsvinsten av kariesreduktionen. För att fånga in hela denna vinst är det tänkbart att beräkna kostnaden för att behandla tanden så att den framstår som oskadad (med hjälp av t. ex. en jacketkrona). Från kostnaden för denna tänkta behandling dras sedan den normala kostnaden för en lagning till en socialt acceptabel nivå, dvs. t. ex. amalgamfyllningar på kindtänder och silikatfyllningar på framtänder. Mellanskillnaden utgör en tänkt merkostnad för att uppnå en – från estetisk synpunkt – oförändrad nivå. Denna merkostnad skulle kunna ses som ett mått på den subjektiva, estetiska vinsten av att en tand inte behöver fyllas. Efter samtal med tandvårdsexpertis har det dock inte bedömts vara meningsfullt att söka uppskatta en sådan merkostnad (4, 8, 12):

- Från odontologisk synpunkt eftersträvar man att inte göra större ingrepp än vad nöden kräver; Det är därmed i regel inte tänkbart att ersätta en amalgamfyllning med en estetiskt tilltalande kronfyllning.
- Ett ingrepp, som är större än nödvändigt, kan även dra med sig negativa bieffekter. Som exempel ökar jacketkronor risken för tandlossning.
- Vad kindtänderna beträffar bibehålls den ursprungliga estetiken i högre grad, ju mindre ingrepp som görs (8).

Mot bakgrund härav skulle en värdering av den estetiska vinsten i pengar bli godtycklig och konstlad. Det kan för övrigt nämnas att patienter, som vill göra mer än vad som är odontologiskt tillfredsställande, själva får betala merkostnaden för det. Det synes vara mycket ovanligt att patientet begär en sådan mer långtgående behandling (8).

- 27 % försäkringskassorna i form av ett bortfall av såväl bidrag till barntandvården som utbetalningar av tandläkararvoden;
- 7 % vuxna patienter i form av minskning av patientavgifter och inkomstbortfall vid tandläkarbesök;
- 3 % barn i form av bortfall av tidskostnader vid tandläkarbesök;
- 2 % primärkommunerna och 1 % landstingen i form av ökade skatteintäkter till följd av minskat produktionsbortfall vid tandläkarbesök.

Av vattenfluorideringens nettointäkt (= i medeltal ca 165 respektive 160 miljoner kr per år i de båda kalkylalternativen) tillfaller med andra ord 87 % ytterst skattebetalarna i form av att uttaget av skatter och sociala avgifter blir lägre än eljest.

17.6 Personer som får särskilt stor kariesreduktion

Enligt en intervjuundersökning år 1974, baserad på ett slumpmässigt urval av personer i åldrarna 20–60 år i Sverige:

- företog var fjärde person i socialgrupp III inte någon daglig munrengöring (med tandborste, tandsticka eller tandtråd) jämfört med var tionde i socialgrupp I;
- gjorde varannan i socialgrupp III inte årliga tandläkarbesök jämfört med var femte i socialgrupp I (Håkansson, 1978). En annan undersökning från samma år bekräftar detta resultat (1978 års tandvårdsutredning, 1979). Erfarenheter från senare år visar att skillnaden i besöksfrekvens i stort sett kvarstår sedan tandvårdsförsäkringen införts (19).

Den, som regelbundet besöker tandläkare, tenderar ha färre karierade och fler intakta tänder än de som går sällan. Andelen personer med helprotes är vidare högre i socialgrupp III än i socialgrupp I (Håkansson, 1978). I en tidigare undersökning har Smedby (1965, 1972) likaså påvisat, att bättre utbildning och högre socialgrupp motsvaras av en bättre tandhälsa. Barn i socialgrupp III har även konstaterats ha en särskilt hög kariesfrekvens (Samuelsson m. fl., 1971).

Den minskning av antalet kariesskadade tandytor, som vattenfluoridering för med sig, blir större ju högre kariesfrekvensen är i läget utan vattenfluoridering. Den absoluta kariesreduktionen per person kan därmed förväntas bli större i socialgrupp III än I.

18 Känslighetsanalys

18.1 Osäkerheten kring kalkylresultatet

De data, som undersökningen bygger på, härrör från bl. a. en rad olika urvalsundersökningar. Detta förhållande bidrar till osäkerhet i det presenterade kalkylresultatet. För att belysa den statistiska osäkerheten vid den gjorda uppräkningen till riksnivå har det samtidigt inte varit möjligt att beräkna ett sammanfattande s. k. konfidensintervall för kalkylresultatet. Eftersom bakomliggande data hämtats från en mängd olika studier, kan ett sådant osäkerhetsintervall inte uppskattas. Osäkerhetsintervallet kring kalkylresultatet kan därmed inte bedömas annat än på subjektiva grunder.

För att i övrigt kunna bilda sig en uppfattning om osäkerheten kring kalkylresultatet genomförs i det följande en s. k. känslighetsanalys. I en sådan analys studeras hur känsligt kalkylresultatet är för rimliga variationer i bakomliggande förutsättningar.

18.2 Särskilt osäkra punkter i kalkylen

Undersökningen har fått anpassas till tillgängligt statistiskt och annat undersökningsmaterial. Särskilt på följande punkter är det nödvändigt att tolka resultaten med särskild försiktighet:

- Beräkningen av den framtida primärkariesfrekvensen i vuxen ålder i ett läge utan vattenfluoridering gör inte anspråk på samma grad av vetenskapliga precision, som undersökningen i övrigt;
- Osäkerhetsmarginalerna är också särskilt stora vid beräkningen av den minskade risken för primärkaries per oskadad tandyta i vuxen ålder;
- Den beräknade minskningen av risken för sekundärkaries bygger på den enda undersökning, som finns redovisad.

Generellt sett är vattenfluorideringens effekter på vuxna personers kariesfrekvens inte lika utforskade som effekterna på barns tandhälsa.

De kalkylresultat, som rör vuxentandvården, är därigenom osäkrare än dem, som avser barntandvården. Av den beräknade nettointäkten av vattenfluoridering är det emellertid bara 14 %, som härrör från vuxentandvården. Variationer i de förutsättningar, som ligger bakom beräkningen av kariesreduktionen i vuxen ålder, får följaktligen en starkt förminskad

genomslagskraft på nettointäktens storlek. Om t. ex. antalet primärkariesskadade tandytor ökar med 80 % (snarare än 120 %) mellan 15 och 70 års ålder, sjunker nettointäkten med 4 %. Nettointäkten av vatterfluoridering ökar i stället med 5 %, om risken för sekundärkaries – i likhet med vad som var fallet för 16–18-åringar i Karl-Marx-Stadt – reduceras med 75 % (snarare än 50 %).

18.3 Den troliga minskningen av rotfyllningar, kron- och tandersättningar

Enligt kalkylen minskar behovet av amalgam-, silikat- och kompositfyllningar om vattenfluoridering införs. Det är rimligt att vänta sig att den lägre kariesfrekvensen därutöver får till följd, att tänderna bibehålls intakta under en längre tidsrymd än tidigare. Den ekonomiska vinsten härav är de kostnader för rotfyllningar, kron- eller tandersättningar, som man i så fall undgår. Hur stor denna vinst är, kan dock inte beräknas förrän sambandet mellan kariesfrekvens, rotfyllningar och tandlossning blir tillräckligt vetenskapligt dokumenterat. I avvaktan på det kan nämnas:

- att rotfyllningar, kron- och tandersättningar å ena sidan är betydligt mer kostnadskrävande än vanliga fyllningar (se tandvårdtaxan, 1979). Det bortfall av sådana dyrare behandlingar, som kan bli aktuellt, är å andra sidan förlagt till främst den senare delen av kalkylperioden. Intäkterna i form av inbesparade behandlingskostnader blir därigenom kraftigt nedvärderade när de hänförs till nuläget.
- att trettioåringar hade i genomsnitt 1,5 och sextioåringar 3 rotfyllda tänder enligt en undersökning år 1973 i Jönköping. Beträffande tänder med kronersättningar var motsvarande antal 0,8 respektive 5 (Axelsson m. fl., 1975, 1977).
- att av utbetalda tandläkararvoden inom vuxentandvården år 1977 avsåg i privattandvården 7 % och i folktandvården 8–9 % rotfyllningar (s. k. pulpakirurgisk behandling) – Socialstyrelsen, 1979.

18.4 Välfärdsförluster för dem som upplever vattenfluoridering som tvångsmedicinering

Enligt vad kalkylen utgår från är risken för vita fläckbildningar den enda bieffekten av vattenfluoridering. Det har ibland dessutom gjorts gällande att vattenfluoridering innebär en odemokratisk tvångsmedicinering av individen. Denne sägs inte ges något val mellan att dricka fluoriderat vatten eller ej (Gustafsson, 1970, Petterson, 1978). För personer, som upplever sig bli utsatta för tvångsmedicinering, innebär vattenfluoridering därmed subjektiva välfärdsförluster. Hur vanligt förekommande är en sådan upplevelse bland dem som berörs av vattenfluoridering? Det synes inte finnas några undersökningar, som ger svar på det. För att få någon vägledning har följande frågor telefonledes ställts till hälsovårdsnämnden i Uppsala (1,2 mg/l), Simrishamn (1,3 mg/l), Eskilstuna (1,0 mg/l), Kungsbacka (1,0–1,5

mg/l), Köping (1,3 mg/l) och Ludvika (1,0 mg/l), dvs. de städer i Sverige som har hög naturlig fluorhalt i sitt dricksvatten.

- Har klagomål framförts till hälsovårdsnämnden om att man tvingas dricka vatten med hög naturlig fluorhalt?
- Har krav ställts på att vattnet skall avfluorideras (genom övergång till vattentäkt med låg fluorhalt eller genom att det individuella hushållet förses med särskild apparatur)?

I november 1972 begärde Fluorgruppen inom Uppsala Miljögrupp hos hälsovårdsnämnden att fluorhalten skulle sänkas i det kommunala dricksvattnet. Frånsett det har det inte varit några klagomål eller ärenden, som gällt dricksvattnets fluorhalt (20).

I sin årsberättelse brukar hälsovårdsnämnden i Eskilstuna informera om såväl dricksvattnets fluorhalt som fluorens kariesförebyggande effekt och risken för fläckbildningar. Information härom förs även fortlöpande ut till ortspressen. Allmänheten i Eskilstuna bedöms därför vara tämligen välinformerad i fluorfrågan. Under årens lopp har inga reaktioner från allmänhetens sida avlästs hos hälsovårdsnämnden, varken gällande missfärgningar eller andra frågor. Liksom i Uppsala är chefstjänstemannens bedömning att hälsovårdsnämnden inte har några belägg för att den nyssnämnda inställningen (dvs. om fluorrikt vatten som tvångsmedicinering) kan vara särskilt utbredd bland ortens befolkning (21). Ej heller i Köping, Kungsbacka och Ludvika har hälsovårdsnämnden haft några klagomål eller krav gällande vattnets fluorhalt (23–25). I Simrishamn har det under de senaste två åren periodvis varit något telefonsamtal per vecka, där en förälder frågat om kombinationen av dricksvatten med hög fluorhalt och munsköljning med fluorlösning innebär någon risk för missfärgningar. Några krav på avfluoridering har dock inte framställts (26). I en (Ludvika) av de sex städerna höll man för troligt att bara en mindre del av allmänheten känner till att dricksvattnet har en hög fluorhalt (24). I exempelvis Kungsbacka framhöll man däremot att dricksvattnet naturliga fluorhalt troligtvis är ganska allmänt känd bland kommunens invånare. På de vattenräkningar, som kommunen sänder ut, anges bl. a. denna fluorhalt. I Kungsbacka påpekade man för övrigt att allmänheten kanske lättare accepterar och fördrar något som är naturligt förekommande i vattnet än något som tillsätts i efterhand (25).

Erfarenheterna från de sex "handplockade" orterna tillåter inte några generella slutsatser. Avsaknaden av klagomål hos hälsovårdsnämnden utesluter inte heller att personer (utöver de som miljögruppen ifråga representerar) på dessa orter kan vara negativt inställda till att behöva dricka vatten med hög fluorhalt. Bristen på klagomål kan möjligen tyda på att det stora flertalet av befolkningen på respektive ort inte är negativt inställd. Ett utbrett missnöje med vattnets fluorhalt skulle rimligtvis på ett eller annat sätt ha kommit till hälsovårdsnämndens kännedom.

Om enskilda hushåll skulle vara negativt inställda till vattenfluoridering, måste man ta hänsyn till det i samhällskalkylen. På vilket sätt kan det ske? Enligt den ekonomiska teorin bestäms värdet av en viss företeelse med utgångspunkt från den välinformerade och förnuftige individens värderingar. Subjektiva välfärdsförluster, som en sådan individ upplever vid vattenfluoridering, kan värderas utifrån hans betalningsvilja för att få tillgång till

dricksvatten med låg fluorhalt. Individen förutsätts avväga värdet av att inte tvångsmedicineras med fluorrikt vatten mot de kostnader, som det för med sig. Från samhällsekonomisk synpunkt innefattar dessa kostnader:

- kostnader för att få tillgång till ett dricksvatten med låg fluorhalt. Kostnaden för att avfluoridera ett individuellt hushålls ledningsvatten kan uppskattas till 400 kronor per år (22).
- värdet av den kariesreduktion minus den risk för fläckbildningar, som uteblir om individen övergår till ett fluorfattigt vatten.

För att individens avvägning i den tänkta valsituationen skall vara baserat på ett samhällsekonomiskt korrekt underlag är det nödvändigt att han får betala kostnaden för såväl avfluorideringen som den framtida behandlingen av de kariesskador, som eljest skulle ha förebyggts. I annat fall har den förnuftige individen inte någon anledning att ta hänsyn till dessa kostnader vid sitt övervägande.

De kostnader, som individen är villig att påta sig för att undgå fluoriderat vatten, kan alltså ses som ett mått på de subjektiva förluster, som han därigenom slipper. Dessa kostnader ska medtas i samhällskalkylen oavsett:

- vem (t. ex. individen själv, staten eller kommunen) som sedan i själva verket får svara för dem. Huvudsaken är att individen utgår från att han själv skall stå för avfluoriderings- och behandlingskostnaderna, när hans betalningsvilja uppskattas i den tänkta valsituationen.
- om vattnet avfluorideras eller ej. Oberoende av vilket alternativ som väljs kan kostnaderna ifråga ses som ett pris på de subjektiva förluster, som undgås (vid avfluoriderat vatten) eller uppkommer (vid fluoriderat vatten).

Låt oss anta att 1 % av de hushåll, som berörs av vattenfluoridering (= 2,7 miljoner st. i alternativ 1), är villiga att påta sig kostnaderna (inkl. tandvårdskostnaderna för den uteblivna kariesreduktionen) för att få sitt ledningsvatten avfluoriderat. Efter att ha ställts i en kostnadsriktig valsituation har de med andra ord en dokumenterad betalningsvilja för att inte bli tvångsmedicinerade. Efter avdrag för de kostnader, som de 27 000 hushållen ifråga (omfattande 67 000 personer) är villiga att betala, sjunker nettointäkten av vattenfluoridering med 8 %. Enligt detta synsätt måste minst 13 % (350 000 hushåll omfattande 860 000 personer) av hushållen ha en ådagalagd betalningsvilja för avfluoridering för att vattenfluorideringens intäkter inte ska överstiga dess kostnader. Erfarenheterna i de sex städerna med hög naturlig fluorhalt ger dock ingen grund för att räkna med att en andel (av hushållen) av den storleken skulle vara negativt inställda till fluoriderat vatten. Det förefaller rimligare att tro att denna andel kan vara på sin höjd någon procent, vilket i så fall inte har någon påtaglig inverkan på kalkylresultatet.

18.5 Kariesskador som inte behandlas

Samhällskalkylen utgår från att de kariesskador, som förebyggs vid vattenfluoridering, eljest skulle behandlas i tandvården. Den alltmer utbyggda tandvården, liksom tidigare undersökningsresultat talar för att så kommer att vara fallet.[1] Kariesskador på mjölktänder, som i vilket fall som helst kommer att falla bort inom kort, brukar dock inte åtgärdas. På denna punkt förutsätter kalkylen att kariesskador på mjölktänder åtgärdas upp till åttaårsåldern. I regel synes så även vara fallet inom den organiserade barntandvården (12). Skulle kariesskador i exempelvis åttaårsåldern inte åtgärdas till någon del, påverkas kalkylresultatet inte heller nämnvärt av det. Av den sammanlagda besparingen i tandvårdskostnader för kariesskadade mjölktänder faller nämligen enbart 1 % på åttaårsåldern och 5 % på sjuårsåldern.

18.6 Framtida ökning av den förebyggande tandvården bland vuxna personer

Om den förebyggande tandvården (t. ex. den som utförs av tandhygienister) skulle öka hos vuxna personer i framtiden, kommer primär- och sekundärkariesökningen i vuxen ålder i ett läge utan vattenfluoridering att bli mindre än beräknat.[2] Den beräknade nettointäkten av vattenfluoridering sjunker i så fall med skillnaden mellan intäkter (= minskade tandvårdskostnader) och kostnader av den ökade förebyggande vården. Av följande skäl kan en sådan eventuell ökning av den förebyggande vården inte förväntas ha någon påtaglig effekt på kalkylresultatet:

- Minskningen av behandlingskostnader i vuxentandvården utgör endast en förhållandevis liten del av den nettointäkt, som vattenfluoridering ger upphov till;
- I likhet med t. ex. fluorpensling är tandhygienistens verksamhet arbetsintensiv. Som förebyggande metod är denna verksamhet därför förhållandevis kostnadskrävande. Liksom vid fluorpensling kan de intäkter, som bortfaller om den eventuella ökningen av den förebyggande vården utbyts mot vattenfluoridering, inte vara särskilt stora i förhållande till motsvarande kostnader.

[1] År 1972 hade artonåriga värnpliktiga i södra Sverige i genomsnitt 24,8 fyllda och 2,7 primärkarierade tandytor (Havland & Larsson, 1976). Uppkomna kariesskador var alltså till ca 90 % behandlade vid undersökningstillfället. I den mån som uppkomna kariesskador inte behandlas i vederbörlig tid, kan den normala behandlingskostnaden (dvs. för amalgam-, silikat- eller kompositfyllningar) för övrigt betraktas som ett minimivärde på den välfärdsförlust, som kariesskadan för med sig. Det är nämligen rimligt räkna med att ju senare behandlingen insätts:

- desto mer kostnadskrävande behandling krävs;
- desto mer lidande och obehag förorsakas individen.

[2] För närvarande ersätter tandvårdsförsäkringen 75 % av kostnaderna för förebyggande behandling inom vuxentandvården. Enligt vad som föreslås i budgetpropositionen 1979/80:100 (bilaga 8, s. 41) kommer denna andel att sänkas till 50 % för förebyggande behandling som understiger 2 500 kr. per år. I så fall är det tänkbart att den förebyggande vården snarare minskar bland vuxna personer i framtiden.

18.7 Framtida innovationer inom tandvården

Tekniska innovationer, som väsentligt ändrar arbetsbetingelserna, synes vara ovanliga inom tandvården. Skulle kostnadsbesparande innovationer inträffa under kalkylperioden, blir nettointäkten av vattenfluoridering lägre än beräknat. Det är exempelvis tänkbart att vaccinering mot karies blir möjligt i framtiden. På olika håll bedrivs det nämligen forskning för att utveckla vaccin mot de mikroorganismer i munnen, som ligger bakom uppkomsten av karies. Denna forskning befinner sig emellertid bara i ett inledande stadium (Frostell & Ericsson, 1978). I vilket fall som helst är en praktisk tillämpning av kariesvaccin knappast möjligt inom de närmaste tjugo åren (4,7). Av den nuvärdesummerade besparingen i tandvårdskostnader utfaller samtidigt sjuttio procent under dessa år. Även om ett kariesvaccin skulle framkomma under kalkylperiodens senare del, är det följaktligen mycket lönsamt att ha vattenfluoridering intill dess. Om vaccin introduceras t. ex. år 2010, minskas vattenfluorideringens nettointäkt med enbart 12 %.

Nya typer av fyllningar, som reducerar risken för sekundärkaries, kan även tänkas utvecklas i framtiden. Om denna risk därigenom skulle sjunka med exempelvis 50 %, minskar nettointäkten av vattenfluoridering med 6 %.

18.8 Några andra variationer av bakomliggande förutsättningar

Den beräknade nettointäkten av vattenfluoridering (= ca två miljarder för perioden 1981–2025):

- ökar med 3 % om kalkylperioden utsträcks till år 2070;
- ökar med 45 % (dvs. till drygt 2,8 miljarder kr) vid en real kalkylränta på 6 % i stället för 8 %;
- sjunker med 9 % om kariesfrekvensen i läget utan vattenfluoridering är 10 % lägre än vad kalkylen utgår ifrån;
- sjunker med 9 % om vattenfluorideringens kariesreduktion är 10 % lägre än beräknat;
- sjunker med 10 % om reallönen ökar med 1 % i stället för 2 % per år. Stiger reallönen med 3 % per år under kalkylperioden, blir besparingarna i tandvårdskostnader i stället större än beräknat, vilket höjer nettointäkten med 1/10.
- minskar med 5 % om en tredjedel av lönekostnadsstegringen kompenseras av ökad produktivitet inom tandvården. Vid en reallöneökning på 2 % per stiger behandlingskostnaden i så fall med 1 % per år i reala termer.
- ökar med 0,5 % om 50 % (i stället för 25 %) av förskolebarnen får recept på fluortabletter;
- ökar med 1,5 % om kariesreduktionen av fluortabletter är 25 % större än beräknat;
- minskar med 2 % om kostnaden för fluorpensling (inkl. kostrådgivning) är 150 kr snarare än 200 kr per kariesaktivt barn och år;

- ökar med 2 % om 10 % (i stället för 20 %) av barnen i åldrarna 12–15 år är kariesaktiva.

18.9 Sammanfattande kommentar

En framtidsinriktad kalkyl är givetvis förknippad med viss osäkerhet. Rimliga variationer i bakomliggande förutsättningar rubbar dock inte påtagligt kalkylresultatet. Av försiktighetsskäl innefattar kalkylen dessutom inte vissa troliga gynnsamma effekter (på kariesfrekvensen hos vuxna utan tidigare konsumtion av vatten med hög fluorhalt, på frekvensen av tandköttsinflammation samt på behovet av rotfyllningar och kronersättningar), som inte är tillräckligt vetenskapligt dokumenterade. Det finns därför grundad anledning att närmast betrakta kalkylen som en minimiberäkning. Trots detta visar kalkylen att vattenfluoridering är utomordentligt lönsam från samhällsekonomisk synpunkt.

Bilaga 1

Sammanställning över 120 undersökningar av vattenfluorideringens kariesreducerande effekt

Land	Fluoriderad ort	Referens	Startår för fluoridering	Undersökningsår	Undersökta personers ålder	Kariesindex	Kariesfrekvens på icke-fluoriderad ort	Procent kariesreduktion
Storbritannien	Anglesy	HMSO	1955	1965	5	deft	4.8	40
	Watford	HMSO	1956	1967	5	deft	2.8	43
	Kilmarnock	HMSO	1956	1961	5	deft	6.9	42
	Anglesey	Jackson et al	1956	1974	15	DMFT	11.4	44
	Balsall Heath	Beal & James	1964	1970	5	deft	5.2	62
	Northfield	Beal & James	1964	1970	5	deft	4.9	50
	Birmingham	Downer & Whittle	1964	1977	5	deft	3.6	54
	Birmingham	Downer & Whittle	1964	1977	12	DMFT	4.0	45
	Cumbria	Jackson et al	1969	1975	5	deft	4.4	46
	Newcastle upon Tyne	Rugg-Gunn et al	1969	1975	5	deft	6.1	57
	Northumberland	Rugg-Gunn et al	1969	1975	5	deft	6.1	67
Irland	Dublin	O'Hickey	1964	1969	5	deft	5.8	65
	Cork	Collins & O'Mullane	1965	1969	5	deft	6.4	45
Holland	Tiel	Kwant et al	1953	1969	15	DMFT	13.9	51
Finland	Kuopio	Nording & Tulikoura	1959	1968	7	DMFT	3.1	55
Schweiz	Basel	Gülzow et al	1962	1972	10	DMFT	5.0	44
Östtyskland	Karl-Marx-Stadt	Künzel	1959	1966	5	deft	2.9	76
	Karl-Marx-Stadt	Künzel	1959	1972	12	DMFT	4.1	66
Tjeckoslovakien	Tabor	Jiraskova	1958	1964	6–7	deft	5.3	36
Polen	Wroclaw	Wigdorowicz-M. et al	1967	1972	5	deft	5.5	38
	Wroclaw	Wigdorowicz-M. et al	1967	1972	7	DMFT	1.4	50
Rumänien	Tirgu-Mures	Csogor et al	1960	1965	5	deft	3.6	37
	Tirgu-Mures	Csogor et al	1960	1971	10	DMFT	3.3	52
Sovjet	Murmansk	Rybakov et al	1966	1976	10	DMFT	3.0	50
	Monchegorsk	Rybakov et al	1968	1976	8	DMFT	2.7	54
	Ivano-Frankovsk	Gabovich et al	1966	1970	8	DMFT	2.2	55
	Leningrad	Strelyukhina et al	1969	1974	5	deft	4.9	29
Canada	Brantford	Brown et al	1945	1959	15	DMFT	8.0	51
	Brandon	Connor & Harwood	1955	1962	6–8	deft	6.5	41
	Brandon	Connor & Harwood	1955	1962	6–8	DMFT	2.0	74
	Toronto	Lewis	1963	1975	5	deft	3.9	56
	Toronto	Lewis	1963	1975	11	DMFT	3.6	35
	Prince George	Hann	1955	1968	12–14	DMFT	11.2	60

Land	Fluoriderad ort	Referens	Startår för fluoridering	Undersökningsår	Undersökta personers ålder	Kariesindex	Kariesfrekvens på icke-fluoriderad ort	Procent kariesreduktion
Brasilien	Campinas	Viegas & Viegas	1962	1972	5	deft	5.5	68
	Campinas	Viegas & Viegas	1962	1972	10	DMFT	5.1	55
Singapore	Singapore	Wong et al	1956	1968	7–9	deft	10.7	31
	Singapore	Wong et al	1956	1968	7–9	DMFT	2.9	31
Malaysia	Kluang	Awang	1966	1973	7	deft	7.2	37
	Kluang	Awang	1966	1973	7	DMFT	2.3	75
Japan	Yamashina	Minoguchi	1952	1963	11	DMFT	3.6	33
Australien	Tamworth	Martin & Barnard	1963	1969	5	deft	5.7	48
	Tamworth	Martin & Barnad	1963	1971	8	DMFT	3.2	48
	Canberra	Carr	1964	1974	5	deft	5.0	71
	Canberra	Carr	1964	1974	10	DMFT	4.4	51
	Townsville	Videroni et al	1965	1975	6	deft	5.3	57
	Townsville	Videroni et al	1965	1975	10	DMFT	4.8	54
	Kalgoorlie	Medcalf	1968	1973	6	deft	6.3	40
Nya Zeeland	Hastings	Ludwig	1954	1964	5	deft	8.4	52
	Hastings	Ludwig	1954	1970	15	DMFT	16.8	49
	Lower Hutt	Hollis & Knowsley	1959	1969	5	deft	8.0	47
	Lower Hutt	Hollis & Knowsley	1959	1969	10	DMFT	6.2	42
U.S.A	Grand Rapids	Arnold et al	1945	1951	5	deft	5.3	57
	Grand Rapids	Arnold et al	1945	1960	15	DMFT	12.4	50
	Newburgh	Ast et al	1945	1955	6–9	DMFT	2.3	58
	Marshall	Taylor & Bertram	1945	1956	10	DMFT	4.3	67
	Evanston	Blayney & Hill	1946	1961	14	DMFT	11.7	49
	Charlotte	Szwejda	1949	1961	6	deft	5.3	51
	Charlotte	Szwejda	1949	1961	11	DMFT	3.3	57
	Antigo	Lemke et al	1949–60	1966	5–6	deft	5.3	53
	Newark	Musselman	1950	1955	6	DMFT	1.1	82
	New Britain	Erlenbach & Tracy	1950	1961	10	DMFT	3.9	48
	Milan	Trithart & Denney	1951	1956	6	deft	6.9	42
	Louisville	Gernert	1951	1956	6	deft	6.0	46
	Athens	Chrietzberg & Lewis	1951	1957	6	DMFT	1.2	85
	Tuscaloosa	Klymko	1951	1959	6	deft	5.6	52
	Tuscaloosa	Klymko	1951	1959	8	DMFT	2.3	73
	Fort Wayne	Mollenkopf	1951	1962	10	DMFT	3.7	50
	Columbus	Trubman	1951	1962	10	DMFT	3.3	47

Land	Fluoriderad ort	Referens	Startår för fluoridering	Undersökningsår	Undersökta personers ålder	Kariesindex	Kariesfrekvens på icke-flouriderad ort	Procent kariesreduktion
	Grand Junction	Reger et al	1951	1962	6	deft	5.3	50
	Grand Junction	Reger et al	1951	1962	12	DMFT	5.9	68
	Norway	Garcelon	1952	1955	7	DMFT	2.1	71
	Antioch	Stadt et al	1952	1957	5	deft	4.1	42
	Orangeburg	Bunch	1952	1958	6	deft	5.5	47
	Maryland	Russel& White	1952	1959	5	deft	2.8	65
	Maryland	Russell & White	1952	1959	7	DMFT	1.1	77
	Easton	Sogaro	1952	1962	5	deft	5.0	71
	Easton	Sogaro	1952	1962	10	DMFT	3.6	53
	Amery	Arra & Lemke	1952	1962	9	DMFT	3.8	29
	Roundup	(no author)	1952	1962	10	DMFT	4.0	60
	Cleveland, Tenn.	Holmes	1952	1963	11	DMFT	7.6	63
	Hagerstown	Leonard	1952	1963	11	DMFT	4.2	62
	Providence	Yacovone & Parente	1952	1972	13	DMFT	8.4	63
	Richmond	Frenzel & Triani	1952	1962	9	DMFT	2.6	46
	Richmond	Crooks & Konikoff	1952	1972	13	DMFT	7.2	50
	Milwaukee	Schultz	1953	1959	5	deft	3.6	35
	Milwaukee	Schultz	1953	1965	10	DMFT	3.6	56
	Mystic-Stonington	Erlenbach	1953	1964	11	DMFT	4.4	35
	Corvallis	Tank & Storvich	1953	c.1962	5	deft	6.0	45
	Puerto Rico	Guzman	1953	1958	6	DMFT	1.2	66
	Philadelphia	Bronstein	1954	1967	5	deft	3.2	50
	Philadelphia	Gordon	1954	1969–70	15	DMFT	9.3	52
	St. Louis	Smith & Paquin	1955	1961	7	DMFT	0.8	50
	Kingsport	Bryan & Smith	1955	1965	10	DMFT	3.9	62
	Albert Lea	Jordan	1955	1969	6	deft	5.7	42
	Albert Lea	Jordan	1955	1969	12	DMFT	6.2	53
	Cleveland	Healy	1956	1962	5–6	deft	3.4	62
	Lebanon	Fishman & Collier	1956	1964	6	deft	5.4	47
	Lebanon	Fishman & Collier	1956	1964	8	DMFT	2.4	68
	Fayette	Moncrief	1957	1969	10	DMFT	5.1	63
	Mobile	Russel	1958	1965	6	deft	5.6	32
	Mobile	Russell	1958	1965	7	DMFT	2.0	72
	Silver Bay	Jordan et al	1958	1968	5	deft	4.6	46
	Silver Bay	Jordan et al	1958	1968	10	DMFT	3.6	45

Land	Fluoriderad ort	Referens	Startår för fluoridering	Undersökningsår	Undersökta personers ålder	Kariesindex	Kariesfrekvens på icke-fluoriderad ort	Procent karieskreduktion
	Winona	Wadden	1965	1976	5	deft	4.0	74
	Winona	Wadden	1965	1976	10	DMFT	3.4	57
	Cudahy	Doherty & Krippene	1966	1971	5	deft	3.9	56
	Salem	(no author)	1953	1971	12	DMFT	6.9	67
	Oshkosh	Steele	1948	1975	14	DMFT	9.1	50
	Sheboygan	Schreiber	1946	1950	5	dmft	4.8	45
	Monmouth	Ross et al	1953	1949	6	DMFT	0.8	50
	Chicago	Weinstein	1956	1972	14	DMFT	11.6	51
	Asheville	Dudney et al	1965	1976	6	dft	3.6	20
	Asheville	Dudney et al	1965	1976	10	DMFT	3.3	59
	Baltimore	McCanley	1952	1960	6	DMFT	1.2	68
	Washington	Ostrow	1952	1962	10	DMFT	2.2	37
	Lewiston	Young	1947	1957	10	DMFT	7.0	79
	Iowa	–	1951	1958	5	deft	5.1	44
	Rush City	Jordan	1952	1964	10	DMFT	5.0	50
	Baseman	Snyder	1953	1964	10	DMFT	5.0	50
	New Haven	Konick	1967	1977	10	DMFT	3.5	51

Sammanfattning

Kariesminskning

	deft		*DMFT*
Antal studier	0	0	0
	0	10	0
	2	20	1
	7	30	5
	19	40	11
	13	50	29
	6	60	14
	4	70	7
	0	80	2
	0	90	0

Frekvensfördelning

Källa:
Murray & Rugg-Gunn, 1979

Bilaga 2

Sammanställning över de utomskandinaviska undersökningar om vattenfluorideringens kariesreducerande effekt på barn som den föreliggande studien utgår ifrån

Undersöknings-period	Ort med fluoriderat vatten	Jämförelse med			Undersökta barn		Urvalsmetod	
		Ort med låg fluorhalt	Kontrollgrupp av nyinflyttade barn på experimentorten	Ort med hög naturlig fluorhalt	Antal	Ålder	Slumpmässig	Icke-slumpmässig
1944–1959	Grand Rapids	Muskegon		Aurora	97 055	4–16		Av skolor
1945–1955 –1962	Brantford	Sarnia		Stratford	20 691	5–16		X
1945–1955	Newburgh	Kingston			3 768 Ej uppgift efter 10 år	6–16	Efter 10 år	
1947–1957	Evanston	Oak Park			25 987	6–8 12–14		
1952–1969	Tiel	Culemborg			120 barn i varje åldersklass	11–15	X	
1954–1964	Hastings	Gisborne			9 500	5–16		
1955–1970	Anglesey m fl	Bangor/ Caernarvon			499	3–7,15	X	
1959–1969	Lower Hutt				3 645	5–13		
1959–1971	Karl-Marx-Stadt	Plauen	X		24 944	3–15		
1961–1976	Basel				22 089	5–15		
1961–1970	Dublin				Ej uppgift	4–6		
1962–1972	Kalamazoo	Oneida	X		1 341	4–10		X
1964–1974	Canberra		X		81 842	5–12		
1965–1977	Birmingham	Salford			433	5,11 –12	X	
1969–1975	Newcastle m fl	Ashington m fl			1 349	5	Av skolor	
1967		York		West Hartlepool	1 027	5	Av skolor i York	
1967		York		West Hartlepool	767	15		
1967		York		West Hartlepool–Aurora	4 213	2–18	X	

Totalundersökning	Typ av studie		Antal undersökare		Blindtest
	Tvärsnitt	Longitudinell	En	Flera av varandra oberoende	
I utgångsläget *a*	X	X för perioden 1954–1959		X	
I utgångsläget	X		X efter 17,5 år	X	
I utgångsläget och efter 1–9 år	X			X	Efter 10 år
X	X	X		X	
	X	X		X	X
X	X		X		
	X			X	X
X			X 1959 X 1969		
X	X			X	
X				X	
X			—Ej uppgift—		
	X	X		X	X
X	X	X		X	
	X		X		
Samtliga barn i utvalda skolor	X		X		
Samtliga barn i West Hartlepool	X		X		
X	X		X		
	X		X		*a* Samtliga barn i utvalda skolor

Bilaga 3 Tabeller

Tabell 1 Genomsnittlig procentuell minskning av antal primärkariesskadade permanenta tänder (enligt DMFT-index) per barn i åldrarna 6–15 år efter vattenfluoridering enligt 69 studier från 16 länder

Ålder	Antal studier		Procentuell minskning av DMFT[a]		
	Livslång exponering	Övriga	Min.	Median	Max
6	4	1	50	68	85
7	5	2	50	71	77
8	4	1	48	55	73
9	2		29	38	46
10	24		39	52	79
11	6		33	46	63
12	4	1	45	66	68
13		2	50	57	63
14	3		49	50	51
15	6		44	51	52
6–8	1			74	
6–9	1			58	
7–9	1			55	
12–14	1			60	
	62	7	29	53	85

[a] I DMF-indexet anger stora bokstäver permanenta tänder och små bokstäver mjölktänder (= primära tänder). Indexet mäter primärkariesskadade tänder (DMFT) eller tandytor (DMFS). Bokstäverna i indexet betyder:

T,t = "tooth", tand
S,s = "surface", yta
D,d = "decayed", manifest karies
F,f = "filled", tand eller yta med permanent fyllning eller krona utan aktuell karies; tand eller yta med temporär fyllning klassas som "decayed".
M,m = "missed", förlorad.

Källa. Råmaterial från Murray & Rugg-Gunn, 1979.

Tabell 2 Antal DMFT per barn i åldrarna 5–16 år året före vattenfluoridering, dvs. vid låg fluorhalt

Ålder	Grand Rapids 1944/45	Brant-ford 1945	Evan-ston 1946	Hast-ings 1954	Lower Hutt 1959	Basel 1961	Can-berra 1964
5	0,10	0,10			0,45		0,05
6	0,78	0,40	0,47	1,41	1,33		0,64
7	1,89	1,66	1,52	2,75	2,39	2,46	1,64
8	2,95	2,44	2,50	3,73	3,89	3,66	2,67
9	3,90	3,28		4,45	513	4,38	3,70
10	4,92	4,00		5,48	6,22	4,96	4,46
11	6,41	3,68		7,12	7,11	6,84	5,61
12	8,07	6,31	7,63	9,47	9,09	9,50	7,20
13	9,73	7,78	10,09	11,82	11,36	11,44	
14	10,94	8,58	11,65	14,35		13,74	
15	12,48	9,93		16,80		14,70	
16	13,50			16,65			

Ålder	Aritmetiskt medium			
	Grand Rapids, Brantford, Evanston	Hastings Lower Hutt	Basel, Canberra	Samtliga
5	0,10	0,45	0,05	0,18
6	0,55	1,37	0,67	0,84
7	1,69	2,57	2,14	2,04
8	2,63	3,81	3,17	3,12
9	3,59	4,79	4,04	4,14
10	4,46	5,85	4,71	5,01
11	5,05	7,12	6,23	6,13
12	7,34	9,28	8,35	6,55
13	9,20	11,59	11,44	10,37
14	10,39	14,35	13,74	11,85
15	11,21	16,80	14,70	13,48
16	11,72	16,61		13,35

Källa. Arnold, 1957, Arnold m. fl., 1956 och 1962, Hutton m. fl., 1951, Brown & Poplove, 1965, Blayney, 1960, Blayney & Hill, 1967, Ludwig, 1965, Denby & Hollis, 1966, Hollis & Knowsley, 1970, Gülzow, 1974, Büttner, 1977, Carr, 1966, 1972 och 1976.

Tabell 3 Minskning av antal DMFT per barn i åldrarna 5–16 år efter fem års vattenfluoridering. Inom parentes i procent

Ålder	Grand Rapids 1949/44	Brantford 1950/45	Evanston 1952/47	Basel 1966/61	Canberra 1969/64
5		0,09 (54)			
6	0,40 (51)	0,34 (43)	0,42 (69)		0,33 (56)
7	1.13 (60)	1.16 (45)	1,30 (65)	1,50 (61)	0,85 (51)
8	0,79 (27)	1,13 (20)	1,87 (51)	1,60 (44)	0,75 (28)
9	1,42 (36)	1,37 (26)		1,30 (30)	0,80 (22)
10	1,36 (28)	1,18 (18)		1,60 (27)	0,76 (17)
11	1,92 (30)	1,13 (11)		1,60 (23)	1,11 (20)
12	1,05 (13)	2,03 (28)	1,67 (22)	2,36 (25)	1,06 (15)
13	1,62 (17)	2,21 (26)	2,16 (21)	2,64 (23	
14	2,05 (19)	1.10 (12)	1,46 (13)	3,06 (22)	
15	0,68 (5)	2,41 (25)		1,86 (12)	
16	1,67 (12)	2,29 (23)			

Ålder	Aritmetiskt medium		Samtliga	
	Grand Rapids, Brantford, Evanston	Basel Canberra	Aritmetiskt medium	Median
5	0,09 (90)		0,09 (54)	0,09 (54)
6	0,39 (71)	0,33 (52)	0,38 (55)	0,34 (54)
7	1,20 (71)	1,18 (55)	1,19 (56)	1,16 (60)
8	1,26 (48)	1,18 (37)	1,23 (34)	1,13 (28)
9	1,40 (39)	1,05 (26)	1,23 (28)	1,34 (28)
10	1,27 (28)	1,18 (25)	1,23 (23)	1,27 (23)
11	1,53 (30)	1,36 (22)	1,44 (21)	1,37 (22)
12	1,59 (22)	1,71 (20)	1,63 (21)	1,67 (22)
13	2,00 (22)	2,64 (23)	2,16 (22)	2,19 (22)
14	1,54 (15)	3,06 (22)	1,92 (17)	1,76 (16)
15	1,55 (14)	1,86 (13)	1,65 (14)	1,86 (12)
16	1,67 (14)		1,67 (18)	1,67 (18)

Källa. Se tab. 2.

Tabell 4 Minskning av antal DMFT per barn i åldrarna 5–16 år efter tio års vattenfluoridering. Inom parentes i procent

Ålder	Grand Rapids 1954/44	Brantford 1955/45	Evanston 1957/47	Hastings 1964/54	Lower Hutt 1969/59	Basel 1971/61	Canberra 1974/64
5					0,30 (67)		
6	0,59 (75)	0,24 (60)	0,43 (91)	1.18 (84)	0,85 (64)		0,47 (81)
7	1,20 (63)	1,11 (67)	0,99 (65)	2,01 (73)	1,22 (51)	1,70 (69)	1,29 (77)
8	1,68 (57)	1,32 (54)	1,58 (63)	2,50 (67)	1,70 (44)	2,02 (55)	1,80 (67)
9	1,93 (50)	1,51 (46)		2,36 (53)	2,38 (46)	2,14 (49)	2,13 (58)
10	2,58 (52)	1,64 (41)		3,01 (55)	2,62 (42)	2,18 (44)	2,27 (51)
11	3,43 (54)	1,44 (39)		3,70 (52)	2,06 (29)	3,74 (55)	2,71 (48)
12	4,20 (52)	3,03 (48)	4,04 (53)	4,36 (46)	2,65 (29)	5,24 (55)	3,38 (49)
13	4,68 (48)	2,81 (36)	4,94 (49)	4,61 (39)	3,71 (33)	5,72 (50)	
14	4,17 (38)	3,09	4,43 (38)	5,45 (38)		6,10 (44)	
15	4,41 (35)	3,48 (35)		7,06 (42)		5,58 (38)	
16	3,55 (26)	3,48		4,98 (30)			

Ålder	Aritmetiskt medium					Samtliga	
	Grand Rapids Brantford, Evanston	Hastings, Lower Hutt	Basel, Canberra	Grand Rapids Brantford, Evanston Hastings, Lower Hutt	Hastings, Lower Hutt Basel, Canberra	Aritmetiskt medium	Median
5		0,30 (67)		0,30 (67)	0,30 (100)	0,30 (67)	0,30 (67)
6	0,42 (75)	1,02 (74)	0,47 (81)	0,66 (75)	0,83 (83)	0,63 (76)	0,53 (78)
7	1,10 (65)	1,62 (62)	1,50 (73)	1,31 (64)	1,56 (66)	1,36 (66)	1,22 (67)
8	1,53 (58)	2,10 (62)	1,91 (61)	1,76 (57)	2,01 (58)	1,44 (58)	1,70 (60)
9	1,72 (48)	2,37 (50)	2,14 (54)	1,98 (50)	2,25 (51)	2,11 (51)	2,14 (50)
10	2,11 (47)	2,82 (49)	2,23 (48)	2,39 (45)	2,52 (48)	2,38 (48)	2,43 (48)
11	2,44 (47)	2,88 (41)	3,23 (52)	2,62 (44)	3,05 (46)	2,85 (46)	3,07 (50)
12	3,76 (51)	3,51 (38)	4,31 (52)	3,66 (46)	3,91 (44)	3,84 (47)	4,04 (49)
13	4,14 (44)	4,16 (36)	5,72 (50)	4,15 (41)	4,68 (41)	4,41 (43)	4,65 (44)
14	3,90 (37)	5,45 (38)	6,10 (44)	4,52 (38)	5,78 (41)	4,65 (40)	4,43 (38)
15	3,95 (35)	7,06 (42)	5,58 (38)	5,19 (37)	6,32 (40)	5,13 (38)	5,00 (37)
16	3,52 (26)	4,98 (30)		4,10 (33)	4,98 (30)	4,00 (30)	3,55 (30)

Källa. Se tab. 2.

Tabell 5 Procentuell minskning av antal DMFT per barn i åldrarna 5–16 år efter 5, 10, 12 och 15 års vattenfluoridering

Ålder	Aritmetiskt medium					
	Grand Rapids, Brantford, Evanston, Basel, Canberra		Grand Rapids, Brantford, Evanston, Hastings, Lower Hutt, Basel Canberra	Karl-Marx Stadt 1971/59	Grand Rapids 1959/44	Basel 1976/61
	5 år	10 år	10 år	12 år	15 år	15 år
5	54	67	67			
6	55	77	76			
7	56	68	66		55	88
8	34	59	58 } 60	56	66	81
9	28	51	51		52	75
10	23	47	48		48	69
11	21	49	46		43	68
12	21	51	47	41	57	69
13	22	46	43 } 43		63	68
14	17	39	40		50	67
15	14	36	38		50	63
16	18	30	30		48	

[a] Från 1970 har skolbarnen i Basel även fått lokalprofylaktisk behandling.

Källa. Künzel, 1970 och 1976. I övrigt se tab. 2.

Tabell 6 Procentuell minskning av antal DMFT per barn i åldrarna 5–16 år efter tio års vattenfluoridering. Aritmetiskt medium (median)

Ålder	Klinisk registrering Grand Rapids, Brantford, Lower Hutt, Basel, Canberra		Klinisk och röntgenologisk registrering Evanston, Hastings			
	(1)		(2)		$\frac{(2)}{(1)}$	
5	67					
6	70		88		1,26	
7	65	60 (60)	69	69 (67)	1,06	1,15
8	55		65		1,18	
9	50		53		1,06	
10	46		55		1,20	
11	45	46 (46)	52	52 (52)	1,16	1,13
12	47		50		1,06	
13	42		44		1,05	
14	39	41 (41)	38	41 (41)	0,97	1,00
15	33	30	42		1,27	
16	26					
Median	46		52,5		1,11	1,12
				$\frac{52,5}{46} = 1,14$		

Källa. Se tab. 2.

Tabell 7 Procentuell minskning av antalet DMFT per barn i åldrarna 6–17 år efter viss tids vattenfluoridering i förhållande till läget på kontrollorten under slutåret. Inom parentes minskning över tiden

Ålder	Evanston 1953 7 år	Newburgh 1955 10 år	Kalamazoo 1972 10 år	Birmingham 1977 12 år	Anglesey 1970 15 år	Brantford 1963 17,5 år
6	53 (69)					
7	68 (65)	59				
8	54 (51)		36			
9						
10						
11		53		45		
12	19 (22)					
13	24 (21)	49				
14	9 (13)					
15		41			45 (44)	
16						55
17						

Källa. Blayney, 1960 och 1967, Ast m. fl. 1956, Margolis m. fl., 1975, Whittle & Downer, 1979, Jackson m. fl., 1975, Hutton m. fl., 1951, Brown & Poplove, 1965.

Tabell 8 Procentuell minskning av antal DMFT per barn i åldern 14 eller 15 år efter femton års vattenfluoridering

Ort	Ålder	Procentuell reduktion	
		I förhållande till kontrollorten	I förhållande till läget före vattenfluoridering
Grand Rapids	15	49,8	
Evanston	14	47,6	
Brantford	14–15	51,4	
Tiel	15	51,1	
Hastings	15		49,3
West Hartlepool[a]	15	45,0	

[a] Ort med naturlig fluorhalt på 1,5–2,0 mg/l.

Källa: Backer Dirks, 1974 och Murray, 1969.

Tabell 9 Minskning av antalet DMFT per barn i åldrarna 6–16 år efter viss tids vattenfluoridering. Inom parentes i procent

Ålder	Grand Rapids			Evanston			Karl-Marx Stadt		
	1954/44	I förh. till kontrollort		1957/47	I förh. till kontrollort		1967/59	I förh. till kontrollort	
		1954/1954	1954/44		1955/56	1957/47		1967/67	1967/59
6	0,59 (75)	0,26 (58	0,15 (44)	0,42 (91)	0,17 (71)	0,34 (89)			
7	1,20 (63)	0,45 (39)	0,39 (36)	1,00 (65)	0,83 (68)	1,49 (74)			
8	1,68 (57)	0,91 (42)	1,03 (45)	1,56 (63)	1,21 (50)	1,81 (66)	1,4 (78)	1,1 (73)	1,3 (76)
9	1,93 (50)	1,19 (38)	1,27 (39)						
10	2,58 (52)	1,38 (37)	1,40 (37)						
11	3,43 (54)	1,60 (35)	2,02 (40)						
12	4,20 (52)	2,25 (37)	1,86 (32)	4,07 (53)	4,28 (55)	3,38 (49)			
13	4.68 (48)	2,93 (37)	2,73 (35)	4,98 (49)	4,98 (50)	5,38 (51)	1,9 (38)	2,0 (39)	2,9 (48)
14	4,17 (38)	3,96 (37)	2,97 (30)	4,40 (37)	3,38 (30)	3,82 (35)			
15	4,41 (35)	3,12 (28)	2,79 (26)						
16	3,55 (26)	2,60 (21)	2,07 (17)						

Källa. Arnold, 1957, Blayney, 1960, Künzel, 1970.

Tabell 10 Beräknad minskning av antal DMFT per barn och år i åldrarna 12–16 år efter 15 års vattenfluoridering

Barnets ålder		A. Grand Rapids					
		Antal DMFT per barn		Genomsnittlig faktisk ökning per år	Förväntad ökning per år utan vattenfluoridering[a]	Förväntad minus faktisk ökning av DMFT per år	
1954	1959	1954	1959			Abs	%
7	12	0,69	3,47	0,56	1,24	-0,68	-55
8	13	1,27	3,58	0,46	1,36	-0,90	-66
9	14	1,97	5,38	0,68	1,41	-0,73	-52
10	15	2,34	6,22	0,78	1,51	-0,73	-48
11	16	2,98	7,03	0,81	1,42	-0,61	-43

Barnets ålder		B. Evanston			
		Förväntad ökning per år av DMFT utan vattenfluoridering[a]	Genomsnittlig faktisk ökning av DMFT per år	Förväntad minus faktisk ökning av DMFT per år	
1955	1961			Abs	%
6	12	1,20	0,54	-0,66	-55
7	13	1,43	0,72	-0,71	-50
8	14	1,53	0,79	-0,74	-48

[a] Baserad på utvecklingen av antal DMFT under åren närmast före vattenfluorideringen.

Källa. Arnold m. fl., 1962, Blayney & Hill, 1967.

Tabell 11 Valda värden för antal DMFT per barn i åldrarna 5–16 år före vattenfluoridering (dvs. vid låg fluorhalt) samt minskning efter 5, 10 respektive 15 års vattenfluoridering, baserad på utomskandinaviska forskningsresultat. Inom parentes i procent

Ålder	Antal DMFT före	Minskning av antal DMFT efter		
		5 år	10 år	15 år
5	0,15	0,1 (67)	0,1 (67)	0,1 (67)
6	0,6	0,4 (67)	0,5 (83)	0,5 (83)
7	2,1	1,2 (57)	1,5 (71)	1,5 (71)
8	3,2	1,2 (38)	2,0 (63)	2,0 (63)
9	4,0	1,2 (30)	2,1 (53)	2,1 (53)
10	4,7	1,2 (26)	2,3 (49)	2,3 (49)
11	6,2	1,5 (24)	3,0 (48)	3,1 (50)
12	8,4	1,8 (21)	3,9 (46)	4,2 (50)
13	11,4	2,4 (21)	4,8 (42)	5,7 (50)
14	13,7	2,1 (15)	5,6 (41)	6,9 (50)
15	14,7	1,8 (12)	5,7 (39)	7,4 (50)
16	14,5	1,8 (12)	4,4 (30)	7,3 (50)

Källa. Tab. 2–10.

Tabell 12 Antal primärkariesskadade permanenta tandytor (enligt DMFS-index) per barn i åldrarna 6–16 år året före vattenfluoridering, dvs vid låg fluorhalt[a]

Ålder	Evanston	Hastings	Lower Hutt	Basel	Medeltal	
	1946	1954	1959	1961	Aritmetiskt medium	Median
6	0,61	7,33	8,03		5,32	7,33
7	2,00	9,93	9,97	4,18	6,52	7,06
8	3,66	11,67	13,83	7,23	9,10	9,45
9		12,52	16,72	8,64	12,63	12,52
10		12,56	16,58	9,86	13,00	12,56
11		13,93	15,16	13,34	14,14	13,93
12	13,28	14,87	15,83	18,66	15,66	15,35
13	19,59	18,39	17,71	23,40	19,77	18,99
14	20,00	22,48		28,10	23,53	22,48
15		27,95		30,44	29,20	29,20
16		29,17			29,17	29,17

[a] Se not i tab. 1.

Källa. Blayney, 1960, Blayney & Hill, 1967, Ludwig, 1965, Hollis & Knowsley, 1970, Gülzov, 1974, Büttner, 1977.

Tabell 13 Förhållandet mellan antalet DMFS och DMFT per barn i åldrarna 6–16 år året före vattenfluoridering, dvs. vid låg fluorhalt

Ålder	Evanston	Hasting	Lower Hutt	Basel	Medeltal		Medeltal DMFS i förh. till medeltal i DMFT för Evanston, Hastings, Lower Hutt, Basel	
	1946	1954	1959	1961	Aritmetiskt medium	Median	Aritmetiskt medium	Median
6	1,30	5,20	6,04		4,18	5,20	4,97	5,51
7	1,32	3,61	4,17	1,70	2,58	2,66	2,86	2,70
8	1,46	3,13	3,55	1,98	2,53	2,56	3,23	2,55
9		2,81	3,26	1,97	2,68	2,81	2,72	2,81
10		2,29	2,67	1,99	2,32	2,29	2,34	2,29
11		1,96	2,13	1,95	2,01	1,96	2,01	1,96
12	1,74	1,57	1,67	1,96	1,74	1,71	1,74	1,67
13	1,94	1,56	1,56	2,05	1,78	1,75	1,77	1,67
14	1,72	1,57		2,04	1,76	1,72	1,78	1,64
15		1,66		2,07	1,87	1,87	1,85	1,85
16		1,76			1,76	1,76	1,76	1,76
Median	1,59	1,96	2,97	1,98	2,29	1,96	2,01	1,96

Källa. Se tab. 12.

Tabell 14 Minskning av antal DMFS per barn i åldrarna 6–15 år efter fem års vattenfluoridering. Inom parentes i procent

Ålder	Evanston 1951/46	Basel 1966/61
6	0,48 (79)	
7	1,18 (59)	2,93 (70)
8	1,46 (40)	4,27 (59)
9		3,20 (37)
10		3,45 (35)
11		3,07 (23)
12	2,79 (21)	4,49 (24)
13	5,29 (27)	5,62 (24)
14	1,20 (6)	6,18 (22)
15		3,65 (12)

Källa. Blayney, 1960, Gülzow, 1974.

Tabell 15 Minskning av antal DMFS per barn i åldrarna 6–16 år efter tio års vattenfluoridering. Inom parentes i procent

Ålder	Evanston 1957/47	Hastings 1964/54	Lower Hutt 1969/59	Basel 1971/51	Medeltal Aritmetisk medium	Median
6	0,54 (89)	6,36 (87)	6,19 (77)		4,36 (84)	6,19 (87)
7	1,52 (76)	7,70 (78)	6,57 (66)	3,24 (78)	4,76 (75)	4,92 (77)
8	2,06 (56)	8,27 (71)	8,42 (61)	4,90 (68)	5,91 (64)	6,59 (65)
9		7,37 (59)	10,44 (63)	5,36 (62)	7,72 (61)	7,37 (62)
10		7,26 (58)	9,41 (57)	5,14 (52)	7,27 (56)	7,26 (57)
11		7,70 (55)	7,06 (47)	8,30 (62)	7,69 (55)	7,70 (55)
12	8,19 (62)	7,47 (50)	6,63 (38)	11,54 (62)	8,46 (53)	7,83 (56)
13	11,61 (59)	9,09 (47)	6,92 (39)	13,92 (59)	10,39 (51)	10,35 (49)
14	8,07 (40)	10,44 (46)		15,10 (53)	11,20 (46)	10,44 (46)
15		14,39 (51)		13,50 (45)	13,95 (48)	13,95 (48)
16		12,24 (42)			12,24 (42)	12,24 (42)

Källa. Se tab. 12.

Tabell 16 Procentuell minskning av antal DMFT respektive DMFS per barn i åldrarna 6–16 år efter tio års vattenfluoridering. Aritmetiskt medium för Evanston, Hastings, Lower Hutt och Basel

Ålder	DMFT	DMFS	DMFS:DMFT
6	80	84	1,05
7	65	75	1,15
8	57	64	1,12
9	49	61	1,24
10	47	56	1,19
11	45	55	1,22
12	46	53	1,15
13	43	51	1,19
14	40	46	1,15
15	40	48	1,20
16	30	42	1,30
Median	46	55	1,19

Källa. Se tab. 12.

Tabell 17 Minskning av antal DMFS respektive DMFT per barn i åldrarna 7–15 år efter 5, 10 respektive 15 års vattenfluoridering i Basel. Inom parentes i procent

Ålder	Efter 5 år			Efter år 10		
	Minskning av			Minskning av		
	DMFS (1)	DMFT (2)	1:2 (3)	DMFS (4)	DMFT (5)	4:5 (6)
7	2,93 (70)	1,50 (61)	1,95 (1,15)	3,24 (78)	1,70 (69)	1,91 (1,13)
8	4,27 (59)	1,60 (44)	2,67 (1,34)	4,90 (68)	2,02 (55)	2,43 (1,24)
9	3,20 (37)	1,30 (30)	2,46 (1,23)	5,36 (62)	2,14 (49)	2,50 (1,27)
10	3,45 (35)	1,60 (27)	2,16 (1,30)	8,14 (52)	2,18 (44)	2,36 (1,18)
11	3,07 (23)	1,60 (23)	1,92 (1,00)	8,30 (62)	3,74 (55)	2,22 (1,13)
12	4,49 (24)	2,36 (25)	1,87 (0,96)	11,54 (62)	5,24 (55)	2,20 (1,13)
13	5,62 (29)	2,64 (23)	2,16 (1,26)	13,92 (59)	5,72 (50)	2,43 (1,18)
14	6,18 (22)	3,06 (22)	1,99 (1,00)	15,10 (53)	6,10 (44)	2,48 (1,20
15	3,65 (12)	1,86 (12)	1,92 (1,00)	13,50 (45)	5,58 (38)	2,42 (1,18)
Aritmetiskt medium	4,09 (35)	1,95 (30)	2,12 (1,14)	9,00 (60)	4,92 (51)	2,33 (1,18)
Median	3,65 (29)	1,60 (25)	2,16 (1,15)	8,30 (62)	3,74 (50)	2,42 (1,18)

Ålder	Efter 15 år[a]			Efter 15 år		
	Minskning av					
	DMFS (7)	DMFT (8)	7:8 (9)	DMFS (10)	DMFT (11)	10:11 (12)
7	3,8 (90)	2,16 (88)	1,76 (1,02)	0,4	0,3	1,33
8	6,3 (88)	2,96 (81)	2,13 (1,09)	0,9	0,7	1,29
9	7,2 (84)	3,29 (75)	2,19 (1,12)	1,4	1,1	1,27
10	7,8 (79)	3,42 (69)	2,28 (1,14)	2,1	1,5	1,40
11	10,0 (75)	4,65 (68)	2,15 (1,10)	3,3	2,2	1,50
12	13,9 (75)	6,56 (69)	2,12 (1,09)	4,7	2,9	1,62
13	17,2 (74)	7,78 (68)	2,21 (1,09)	6,2	3,7	1,68
14	20,6 (73)	9,21 (67)	2,24 (1,09)	7,6	4,6	1,65
15	20,8 (68)	9,26 (63)	2,25 (1,08)	9,6	5,7	1,68
Aritmetiskt medium	12,0 (78)	7,0 (72)	2,15 (1,09)	4,4	2,5	1,49
Median	10,0 (75)	4,7 (69)	2,19 (1,09)	3,3	2,2	1,50

[a] Under femtonårsperiodens senare del har skolbarnen i Basel även fått lokalprofylaktisk behandling.

Källa. Gülzow, 1974, Büttner, 1977.

Tabell 18 Valda värden för antal DMFS per barn i åldrarna 5–15 år före vattenfluoridering (dvs. vid låg fluorhalt) samt minskning efter 15 års vattenfluoridering baserade på icke-skandinaviska forskningsresultat. Inom parentes motsvarande DMFT-värden

Ålder	Antal DMFS före	Minskning av DMFS efter 15 år	
		Sammanlagd minskning i en viss ålder	Minskning under varje år
5	0,3	0,3	0,3 (0,1)
6	1,2	1,0	0,7 (0,3)
7	4,2	2,2	1,2 (0,5)
8	6,4	3,4	1,2 (0,5)
9	8,0	4,6	1,2 (0,5)
10	9,4	5,8	1,2 (0,5)
11	12,4	7,4	1,6 (0,7)
12	16,8	9,4	2,0 (0,8)
13	22,8	12,0	2,6 (1,1)
14	27,4	14,9	2,9 (1,2)
15	29,4	17,3[a]	2,4 (1,0)

[a] Som jämförelse kan även nämnas att DMFS hos 18-åringar i Tiel minskade med 53 % (= 19 färre primärkariesskadade tandytor) i förhållande till kontrollorten (Culemborg) efter 18 års vattenfluoridering (Kwant m. fl., 1974).

Källa. Tab. 11–17.

Tabell 19 Antal frambrutna permanenta tänder per barn i åldrarna 6–16 år enligt svenska undersökningar från orter med låg fluorhalt jämförda med amerikanska forskningsrön före vattenfluoridering.

Ålder	Fröstorp	Malmö	Växjö	Ljungby	Växjö	Jönköping	Norrköping	Newburgh	Kingston
	0,0–0,3 mg/l 1950	0,3–0,5 mg/l 1956	0,2 mg/l 1971	0,2 mg/l 1973	0,2 mg/l 1971–73	0,1 mg/l 1973	0,2 mg/l 1961	0,1 mg/l 1945	0,1 mg/l 1945
6									
7							8,4		
8								9,4	9,8
9									
10			18,5 – 19,1	20,8– 21,4		18,1			
								21,3	
11					20,5				21,7
12	20	23							
13		25			26			27,1	27,2
14		27					26,9		
15						27,1		28,0	28,0
16									

Källa: Krasse, 1952, Sellman m. fl., 1957, Sellman & Syrrist, 1968, Forsman, 1974, 1978, Axelsson m. fl. 1975, Ast m. fl., 1956.

Tabell 20 Valda värden för antal DMFT respektive DMFS per barn i åldrarna 5–16 år före vattenfluoridering jämförda med motsvarande värden enligt svenska och finska undersökningar från orter med låg fluorhalt

A. DMFT

Ålder	Valda värden	Fröstorp	Malmö	Kupio	Norrköping		Göteborg	Kupio landskommun	Jyväskylä	Jönköping
		0,0–03 mg/l 1950	0,3–0,5 mg/l 1953	0,1 mg/l 1958	0,2 mg/l 1961	1951	0,1 mg/l 1961/62	0,1 mg/l 1968	0,1 mg/l 1968	0,1 mg/l 1973
5	0,15									
6	0,6									
7	2,1			3,0	2,6			3,3	3,1	
8	3,2					4,0–4,2				
9	4,0									
10	4,7									5,5
11	6,2									
12	8,4	9,4	8,3							
13	11,4		13,4				16			
14	13,7		15,0		13,8					
15	14,7									14,4
16	14,5									

Källa. Krasse, 1952, Sellman m. fl., 1957, Nordling & Tulikoura, 1970, Sellman & Syrrist, 1968, Melander 1957a, Torell & Ribelius, 1973, Axelsson m. fl., 1975.

Tabell 20

B. DMFS

Ålder	Valda värden	Frös-torp	Malmö	Norr-köping	Göte-borg	Göte-borg	Malmö	Ljungby	Kupio lands-kommun	Jyväskylä	Jönköping
		1950	1953	1961	1961/62	1963	1963	1973	1968	1968	1973
5	0,3										
6	1,2										
7	4,2			4,0					6,6	4,9	
8	6,4										
9	8,0										
10	9,4					11,3–12,0	13,8–14,1				9,3
11	12,4					14,5–15,4		12,8–13,1			
12	16,8	19,0	16,9								
13	22,8		26,9		25						
14	24,4		30,6	24,0	31						
15	29,4										27,7
16	29,0										

Källa. Krasse, 1952, Sellman m. fl., 1957, Sellman & Syrrist, 1968, Torell & Ribelius, 1973, Forsman, 1974, Nordling & Tulikoura, 1970, Axelsson m. fl., 1975, 1977.

Tabell 21 Valda värden för minskning av DMFT respektive DMFS efter 15 års vattenfluoridering jämförda med motsvarande värden enligt svenska och finska undersökningar från orter med hög fluorhalt. Inom parentes i procent

Ålder	Valda, justerade värden	Ort med naturlig eller artificiell fluorhalt jämfört med kontrollort eller kontrolldistrikt			
		Ingelsby (0,8–1,6 mg/l) jämfört med Fröstorp (0,0–0,3 mg/l)	Simrishamn m. fl. (1,0–1,1 mg/l) jämfört med distrikt i Malmö (0,3–0,5 mg/l)	Distrikt i Norrköping (1,0 mg/l) jämfört med fluorfattiga distrikt (0,1 mg/l)	Kuopio stad (1,2 mg/l) jämfört med Kuopio landskommun (0,1 mg/l)
		1950	1953	1961	1968
A. *Minskning av DMFT*					
5	0,1				
6	0,4				
7	0,9			1,0[c]	1,8
8	1,4				
9	1,9				
10	2,4				
11	3,1				
12	3,9	4,3	2,6		
13	5,0		6,4		
14	6,2		7,2	[a]	
15	7,2				
16	7,2				
B. *Minskning av DMFS*					
5	0,3				
6	1,0				
7	2,2			1,8[c]	3,8
8	3,4				4,5
9	4,6				4,0
10	5,8				4,6
11	7,4				4,9
12	9,4	11,4	8,6		5,9
13	12,0		15,2		
14	14,9		18,0	[b]	
15	17,3				
16	17,3				

[a] Efter 8,5 år 3,8 jämfört med valt värde på 4,8.
[b] Efter 8,5 år 8,2 jämfört med valt värde på 11,4.
[c] I utgångsläget var kariesfrekvensen 7 % högre i fluorområdet än i kontrollområdet. Skillnaden i kariesfrekvens efter 4 års vattenfluoridering i förhållande till kontrollorten har därför höjts med 7 %.

Källa. Krasse, 1952, Sellman m. fl., 1957, Sellman & Syrrist, 1968, Nordling & Tulikoura, 1970.

Tabell 22 Valda värden för antal DMFT respektive DMFS per barn i åldrarna 5–16 år efter vattenfluoridering jämförda med motsvarande värden enligt svenska och finska undersökningar från orter med hög fluorhalt

A. DMFT

Ålder	Valda värden	Ort med naturlig fluorhalt								Ort med artificell fluorhalt	
		Ingelsby	Simrishamn Åstorp Nyvång	Uppsala	Furuby	Lenhovda	Ryssby	Räppe	Älghult	Norrköping	Kuopio
		0,8–1,6 mg/l 1950	1,0–1,1 mg/l 1953[c]	1,2 mg/l 1969/70	1,7–2,0 mg/l 1971[b]	1,3–1,6 mg/l 1971[b]	0,9 mg/l 1971[b]	0,9–1,0 mg/l 1971[b]	1,0–1,3 mg/l 1971[b]	1,0 mg/l 1961	1,2 mg/l 1968
5	0,05										
6	0,2										
7	1,3									1,8	1,4
8	1,8										
9	2,1				1,0	1,9	3	1,4	1,0		
10	2,3				1,5	2,3	1,7	3,0	1,3		
11	3,1				3,7	4,0	3,8	3,1	2,7		
12	4,5	5,1	5,7		2,5	3,4	–	3,5	4,0		
13	6,4		7,0	8,0	4,0	3,5		4,8	[a]		
14	7,5		7,8				4,5				
15	7,5						7,5				
16	7,3						6,0				

[a] Efter 8,5 år 8,9 jämfört med valt värde på 11,0.
[b] Fr. o. m. år 1964 dessutom munsköljning med natriumfluoridlösning var 14:e dag.
[c] Ovägt artimetiskt medium.

B. DMFS

Ålder	Valda värden	Ort med naturlig fluorhalt			Ort med artificiell fluorhalt	
		Ingelsby	Simrishamn Åstorp Nyvång	Eskilstuna	Norrköping	Kuopio
		0,8–1,6 mg/l 1950	1,0–1,1 mg/l 1953[b]	1,0 mg/l 1972/73	1,0 mg/l 1961	1,2 mg/l 1968
5	0,0					
6	0,2					
7	2,0				2,5	1,8
8	3,0			1,8		
9	3,4			2,7		
10	3,6			3,4		
11	5,0			4,0		
12	7,4	7,6	8,3	5,1		
13	10,8		11,7	6,4		
14	9,5		12,6	8,7	[a]	
15	12,1		14,9	10,5		
16	11,7			11,9		

[a] Efter 8,5 år 17,5 jämfört med valt värde på 13,0.
[b] Ovägt aritmetiskt medium.

Källa. Krasse, 1952, Sellman m. fl., 1957, Ericsson & Sundin, 1960, Torell & Ribelius, 1973, Forsman, 1972, 1978, Sellman & Syrrist, 1968, Nordling & Tulikoura, 1970.

Tabell 23 Procentandel DMFT av antal permanenta tänder per barn i åldern 7 respektive 13 år på orter med hög respektive låg fluorhalt

		1958	1952–61
A. Barn i åldern 7 år			
Hög fluorhalt			
Eskilstuna	1,2 mg/l	16	17,5
Torshälla	1,8 mg/l	14	13
Låg fluorhalt			
Katrineholm	0,3 mg/l	30	29
Strängnäs	0,3 mg/l	27	26
B. Barn i åldern 13 år		1953	
Simrishamn m. fl. (1,0–1,1 mg/l)		28	
Distrikt med låg fluorhalt i Malmö (0,3–0,5 mg/l)		55	

Källa. Hellquist, 1965, Sellman m. fl., 1957.

Tabell 24 Beräknad minskning av antal primärkariesskadade ytor på permanenta tänder (DMFS) per barn i åldrarna 5–16 år till följd av vattenfluoridering

Ålder ett eller flera år efter vattenfluorideringens införande	Ålder vid vattenfluorideringens införande															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0. . .
5												–	–	0,3	0,3	0,3
6											–	–	0,7	0,7	0,7	0,7
7										–	–	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2
8									–	–	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2
9								–	–	0,7	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
10							–	–	0,7	0,7	1,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
11						–	–	1,4	1,4	1,4	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
12					–	–	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
13				–	–	1,4	1,4	1,4	1,7	1,9	2,4	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
14			–	–	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,9	2,6	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
15		–	–	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,9	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Källa. Tab. 12–18, 25.

Tabell 25 Antal DMFT per barn i åldrarna 6–16 år före (dvs. vid låg fluorhalt) och 2–10 år efter vattenfluorideringens införande

A. Karl-Marx-Stadt

Ålder	Året före 1959	Efter 2 år 1961	3 år 1962	4 år 1963	5 år 1964	6 år 1965	7 år 1966	8 år 1967
6	0,5	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,04	0,06
7	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2
8	1,6	1,7	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4
9	2,4	2,3	2,1	1,4	0,9	0,9	0,9	0,6
10	3,1	3,3	2,7	2,3	1,6	1,3	1,3	1,3
11	3,4	3,8	3,4	3,1	2,6	2,0	1,5	1,9
12	4,1	4,5	3,9	3,7	3,1	3,1	2,3	2,1
13	4,5	5,4	4,6	4,4	4,1	3,9	3,5	2,8
14	5,8	5,9	5,8	5,2	4,5	4,7	4,0	3,8
15	6,9	7,1	6,2	6,4	5,9	5,0	5,3	4,7

B. Canberra

Ålder	Året före 1964	Efter 6 år 1970	7 år 1971	8 år 1972	9 år 1973	10 år 1974
6	0,6	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
7	1,7	0,9	0,9	0,7	0,5	0,4
8	2,7	1,8	1,6	1,0	1,1	0,9
9	3,6	2,6	2,4	2,0	1,6	1,5
10	4,4	3,3	3,1	2,7	2,4	2,2
11	5,7	4,3	4,1	3,7	3,3	3,0
12	7,0	5,3	5,2	4,6	4,2	3,6

Källa. Künzel, 1970, Carr, 1976.

Tabell 26 Genomsnittlig procentuell minskning av antal kariesskadade mjölktänder (enligt deft – eller dmft – index) per barn i åldrarna 6–9 år efter vattenfluoridering enligt 51 studier från 14 länder

Ålder	Antal studier		Procentuell minskning av deft/dmft[a]		
	Livslång exponering	Övriga	Min.	Median	Max.
5	35		29	51	76
6	8	4	20	47	57
6–7	3		36	37	41
7–9	1			31	
	47	4	20	46	76

[a] e = tand som bör dras ut på grund av karies ("indicated for extraction"). I övrigt se not 1 i tab. 1.

Källa. Råmaterial från Murray & Rugg-Gunn, 1979.

Tabell 27 Antal deft respektive dmft per barn i åldrarna 3–15 år året före vattenfluoridering, dvs. vid låg fluorhalt

A. deft

Ålder	Grand Rapids 1944/45	Brantford 1945	Evanston 1946	Hastings 1954	Canberra 1964	Aritmetiskt medium	
						Grand Rapids Brantford Evanston	Samtliga
4	4,2					4,2	4,2
5	5,4	5,6		8,4	5,0	5,5	6,1
6	6.4	6.6	4,8	9,1	4,8	5,9	6,3
7	6,3	6,8	5,5	8,5	4,3	6,2	6,3
8	5,8	6,4	5,8		4,3	6,0	5,6
9	4,6	5,6			3,7	5,1	4,6
10	2,8	3,8				3,3	3,3
11	1,4	1,7				1,6	1,6
12	0,5	0,6				0,6	0,6
13	0,2	0,2				0,2	0,2
14		0,1				0,1	0,1
15		0,05				0,05	0,05

B. dmft

Ålder	Anglesey m. fl. 1956	Kontrollorter 1956	Lower Hutt 1959	Basel 1961	Dublin 1961	Aritmetiskt medium		Karl-Marx-Stadt 1959
						Basel Dublin	Summa	
3	3,8	3,5					3,7	3,5
4	5,4	5,2			4,8	4,8	5,1	
5	5,8	5,7	8,0	5,8	5,8	5,8	6,2	
6	6,5	6,3	8,4	6,5	6,4	6,5	6,8	
7	7,1	7,1	8,6				7,6	4,6
8			8,2				8,2	
9								
13								

Källa. Arnold, 1957, Arnold m. fl., 1956, 1962, Hutton m. fl., 1951, Brown & Poplove, 1965, Blayney, 1960, Blayney & Hill, 1967, Ludwig, 1965, Denby & Hollis, 1966, Carr, 1966, 1972, 1976, Jackson m. fl., 1975, Hollis & Knowsley, 1970, Gülzow, 1974, Büttner, 1977, O'Hickey, 1976, Künzel, 1970, 1976.

Tabell 28 Procentuell minskning av antal deft eller dmft per barn i åldrarna 3–10 år efter fem års vattenfluoridering

Ålder	Grand Rapids	Brant-ford	Anglesey m. fl.	Arit-metiskt medium	I förhållande till kontrollort				
					Grand Rapids	Anglesey	Arit-metiskt medium	New-castle	West Hartle-pool[a]
	1951/45	1950/45	1961/56		1951/45	1961/56		1975/69	1967
3			66	66		66	66		
4	49		57	53	42	54	48		
5	58	54	50	54	45	44	45	57–67	64
6	29	41	26	32	23	25	24		
7	23	40	14	26	24	12	18		
8	18	17		18	22		22		
9	4	16		10	2		2		
10	+ 2	6		2					

[a] Ort med naturlig fluorhalt på 1,5–2,0 mg/l.

Källa. Arnold, 1957, Arnold m. fl., 1956, Hutton m. fl., 1951, Brown & Poplove, 1965, Jackson m. fl., 1975, Rugg-Gunn m. fl., 1977, Murray, 1969.

Tabell 29 Minskning av antal deft respektive dmft per barn i åldrarna 4–11 år efter tio års vattenfluoridering. Inom parentes i procent

A. deft

Ålder	Grand Rapids 1954/44	Brantford 1955/45	Evanston 1958/47	Hastings 1964/54	Canberra 1974/64	Aritmetiskt medium: Grand Rapids Brantford Evanston	Aritmetiskt medium: Hastings Canberra	Aritmetiskt medium: Samtliga
4	2,1 (50)					2,1 (50)		2,1 (50)
5	2,9 (54)			4,3 (52)	3,6 (71)	2,9 (54)	4,0 (62)	3,6 (59)
6	3,5 (54)	3,8 (57)	1,4 (30)	4,5 (50)	2,8 (59)	2,9 (47)	3,7 (55)	3,2 (50)
7	3,0 (48)	3,5 (52)	1,7 (31)	3,0 (36)	2,0 (47)	2,7 (44)	2,5 (42)	2,6 (43)
8	2,5 (43)	2,8 (43)	2,0 (34)		1,7 (40)	2,4 (40)	1,7 (40)	2,3 (40)
9	1,6 (35)	1,9 (34)			1,0 (2,8)	1,8 (35)	1,0 (2,8)	1,5 (32)
10	0,5 (17)	1,3 (33)				0,9 (25)		0,9 (25)
11	0,0 (2)	0,0 (–2)				0,0 (0)		0,0(0)

B. dmft *C. deft + dmft*

Ålder	Lower Hutt 1969/59	Dublin[a] 1971/74	Basel[b] 1976/61	Aritmetiskt medium	Aritmetiskt medium	Median
4		3,6 (75		3,6 (75)	2,9 (75)	2,9 (75)
5	3,8 (47)	3,7 (65)	4,1 (71)	3,9 (61)	3,7 (60)	3,8 (60)
6	3,5 (42)	3,4 (54)	4,1 (63)	3,7 (53)	3,0 (51)	3,5 (54)
7	2,9 (34)			2,9 (34)	2,7 (41)	3,0 (42)
8	2,2 (27)			2,2 (27)	2,2 (37)	2,2 (40)
9					1,5 (32)	1,6 (34)
10					0,9 (25)	0,9 (25)
11					0,0 (0)	0,0 (0)

D. Jämförelse i förhållande till kontrollort

Ålder	Birmingham 1977/65	Kalamazoo 1962/1972	Karl-Marx-Stadt 1967/59 (= 8 år)
3			
4			
5	54	(47)	2,7 (77)
6			
7			
8			
9			1,9 (41)
10			
11			

[a] För barn, som är sex år eller yngre, är en utvärdering efter sju år likvärdig med en som görs efter tio år.

[b] För barn yngre än tio år är en utvärdering efter femton år likvärdig med en som görs efter tio år.

Källa. Margolis m. fl., 1975, Whittle and Downer, 1979. I övrigt se tab. 27.

Tabell 30 Valda värden för antal dmft per barn i åldrarna 3–14 år före vattenfluoridering (dvs. vid låg fluorhalt) samt minskning efter fem respektive tio års vattenfluoridering baserade på icke-skandinaviska forskningsresultat

Ålder	Antal dmft före	Procentuell minskning av dmft		Antal kvarvarande mjölktänder före – Canberra 1964 (Hastings 1954)[f]	Antal dmft före i procent av antal kvarvarande tänder
		Efter 5 år	Efter 10 år		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	3,4	70	70		
4	4,8	65	65		
5	5,8	50	60	18,9 (19,1)	30,7
6	6,5	40	50	16,3 (16,7)	39,9
7	6,8	30	40	12,8 (13,8)	53,1
8	6,6	20	35	10,3	64,1
9	5,6	10	30	8,1	69,1
10	3,6	0	25		
11	1,8		0		
12	0,7				
13	0,2				
14	0,1				

Ålder	Antal dmft före/ justerat för bortfallna tänder. Kol 4 år t x kol 5 år t–1	Beräknade nya dmft per år före fluoridering Kol. 1./. tab.6	Antal dmft efter 10 års vattenfluoridering	Minskning av dmft efter 10 års vattenfluoridering
	(6)	(7)	(8)	(9)
3			1,0	2,4
4			1,7	3,1
5			2,3	3,5
6	5,0	1,5	3,3	3,2
7	5,1	1,7	4,1	2,7
8	5,5	1,1	4,3	2,3
9	5,2	0,4	3,9	1,7
10			2,7	0,9
11			1,8	
12			0,7	
13			0,2	
14			0,1	

Ålder	Minskning år för år efter tio års vattenfluoridering			Minskning år för år efter fem års vattenfluoridering		
	dmft (10)	dmfs 2,1 x kol. 10 (11)	dmfs justerade värden (12)	dmft (13)	2,1 x kol. 13 (14)	dmfs justerade värden (15)
3	2,4	5,0	3,2[e]	2,4	5,0	3,2
4	0,7	1,5	2,7[e]	0,7	1,5	2,7
5	0,4	0,8	1,4[e]	0,3	0,7	1,2
6	0,2[a]	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3
7	0,2[b]	0,4	0,4	0,1	0,2	0,2
8	0,15[c]	0,1	0,1			
9	+ 0,1[d]					

[a] $3{,}2 - \frac{16{,}3}{18{,}9} \cdot 3{,}5 = -0{,}2;$ [b] $2{,}7 - \frac{12{,}8}{16{,}3} \cdot 3{,}2 = -0{,}2$

[c] $2{,}3 - \frac{10{,}3}{12{,}8} \cdot 2{,}7 = -0{,}15$ [d] $1{,}7 - \frac{8{,}1}{10{,}3} \cdot 2{,}3 \approx 0{,}1$

[e] Enligt Jönköpingsundersökningen uppgår antalet restaurerade/primärkarierade ytor till 4,8 i treårsåldern och till 11,1 i femårsåldern. (Axelsson m. fl., 1975) Av ökningen av dessa ytor upp till femårsåldern svarar förändringen under treårsåldern för

$\frac{4{,}8}{11{,}1} = 43{,}6\ \%$ och 4–5 års åldern för $\frac{11{,}1 - 4{,}8}{11{,}1} = 56{,}4\ \%$.

De justerade värdena har beräknats på följande sätt:

3 år $0{,}436\ (5{,}0 + 1{,}5 + 0{,}8) = 3{,}2$

4 år $\frac{1{,}5}{1{,}5 + 0{,}8} \cdot 0{,}564\ (5{,}0 + 1{,}5 + 0{,}8) = 2{,}7$

5 år $\frac{0{,}8}{1{,}5 + 0{,}8} \cdot 0{,}564\ (5{,}0 + 1{,}5 + 0{,}8) = 1{,}4$

[f] Som jämförelse kan följande svenska undersökningsresultat nämnas:

3 år 19,8 (Trelleborg, 1956–57 – Ternblad, 1957)
4 år 20,0 (Trelleborg, 1956–57 – Ternblad, 1957)
7 år 12,0 (Norrköping,1969 – Linder & Torell, 1974).

Källa. Tab. 27–29 samt Ludwig, 1965, Carr, 1966, 1972, 1976 (avseende kol. 4).

Tabell 31 Valda värden för antal dmft per barn i åldrarna 3–7 år före respektive efter vattenfluoridering jämförda med motsvarande värden enligt svenska undersökningar från orter med låg respektive hög fluorhalt i dricksvattnet

Ålder	Antal dmft per barn vid låg fluorhalt			Minskning av dmft per barn efter livslång konsumtion av vatten med hög fluorhalt			Antal dmft vid hög fluorhalt		
	Valt värde	Göteborg 0,1 mg/l 1968	Växjö 0,2 mg/l 1966	Valt värde	Jämfört med kontrollort		Valt värde	Nyköping 0,8 mg/l 1966	Eskilstuna 1,2 mg/l 1966
					Norrköping 1,0 mg/l 1961	Trelleborg 0,9 mg/l 1956–57			
3				2,4	1,4–2,2 (=2–3,5 år)	1,7			
4	4,8	3,9–4,3		3,1		3,6			
5									
6									
7	6,8		8,1	2,7	2,7		4,1	4,0	3,6

Källa. Forsman, 1974, 1978, Melander, 1957 a och b, Gerdin, 1966, Ternblad, 1957.

Tabell 32 Beräknad minskning av antal kariesskadade ytor på mjölktänder (dmfs) i åldrarna 3–8 år till följd av vattenfluoridering

Ålder ett eller flera år efter vattenfluorideringens införande	Ålder vid vattenfluorideringens införande								
	7	6	5	4	3	2	1	0	–1 . . .
3						–	–	3,2	3,2
4					–	–	2,3	2,7	2,7
5				–	–	1,0	1,2	1,2	1,4
6			–	–	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4
7		–	–	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
8	–	–	–	–	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Källa. Tab. 25, 27–30.

Tabell 33 Antal DMFT per person i olika åldrar hos kontinuerligt boende på ort med hög respektive låg fluorhalt i dricksvattnet

A.

Ålder	Abingdon m. fl. (1 mg/l eller mer)	Alton m. fl. (0,0–0,1 mg/l)	Differens	
			Abs.	%
21–24	5,6	10,1	– 4,5	– 44,6
25–28	6,6	11,7	– 5,1	– 43,6
29–37	7,5	14,0	– 6,5	– 46,4

B.

Ålder	South Shields m. fl. (0,8–1,5 mg/l)	North Shields m. fl. (0,1–0,3 mg/l)	Differens	
			Abs.	%
20	8,5	12,5	– 4,0	– 32,0
21–25	10,0	16,2	– 6,2	– 38,3
26–30	12,5	19,3	– 6,8	– 35,2
31–35	16,2	21,5	– 5,3	– 24,7
36–40	19,0	22,8	– 3,8	– 16,7
40 +	22,0	26,4	– 4,4	– 16,7

C.

Ålder	Colorado Springs (2,6 mg/l)	Boulder (0,0 mg/l)	Differens	
			Abs.	%
20–24	5,4	14,0	– 8,6	– 61,4
25–29	6,5	16,5	– 10,0	– 60,6
30–34	7,1	18,3	– 11,2	– 61,2
35–39	9,2	21,8	– 12,6	– 57,8
40–44	10,3	21,7	– 11,4	– 52,5

D. 1

Ålder	Aurora (1,2 mg/l)	Rockford (0,1 mg/l)	Differens	
			Abs.	%
Klinisk registrering				
18–19	6,1	11,3	– 5,2	– 46,0
20–29	8,8	16,9	– 8,1	– 47,1
30–39	11,0	17,7	– 6,7	– 37,9
40–49	12,4	18,0	– 5,6	– 31,1
50–59	12,6	13,3	– 0,7	– 5,3

D. 2

Ålder	Aurora (1,2 mg/l)	Rockford (0,1 mg/l)	Differens	
			Abs.	%
Klinisk registrering				
20–29	8,9	17,1	– 8,2	– 48,0
30–39	10,9	17,8	– 6,9	– 38,8
40–49	12,5	17,7	– 5,2	– 29,4
50–59	12,2	17,9	– 5,7	– 31,8
Klinisk och röntgenologisk registrering				
20–29	10,1	18,5	– 8,4	– 45,4
30–39	12,4	18,7	– 6,3	– 32,6
40–49	13,7	18,4	– 4,7	– 25,5
50–59	13,2	18,5	– 5,3	– 28,6

Källa. Murray, 1976, Englander & Wallace, 1962 och 1964.

Tabell 34 Ökning av DMFT per person under vuxen ålder hos kontinuerligt boende på ort med låg (NF) respektive hög (F) fluorhalt i dricksvattnet

	NF	F
A. Abingdon m. fl.		
DMFT 21–24 år	10,1	5,6
Antal oskadade tänder 21–24 år	17,9	22,4
DMFT 28–37 år	14,0	7,5
Ökning av DMFT 28–37/21–24 år		
absolut	3,9	1,9
i % av antal oskadade tänder	21,8	8,5
Hypotetisk ökning av DMFT om vattenfluoridering ej skulle ha minskat risken		4,9 (= 0,218 x 22,4)
Verklig ökning minskad med hypotetisk ökning av DMFT		
absolut		– 3,0
i % av hypotetisk ökning		– 61,2
B. South Shields m. fl.		
DMFT 20 år	12,5	8,5
Antal oskadade tänder 20 år	15,5	19,5
DMFT 40 år och äldre	26,4	22,0
Ökning av DMFT 40 år/20 år		
absolut	13,9	13,5
i % av antal oskadade tänder	89,7	62,2
Hypotetisk ökning av DMFT om vattenfluoridering ej skulle ha minskat risken		17,6 (= 0,90 x 19,5)
Verklig ökning minskad med hypotetisk ökning av DMFT		
absolut		– 4,1
i % av hypotetisk ökning		– 23,3
C. Colorado Springs m. fl.		
DMFT 20–24 år	14,0	5,4
Antal oskadade tänder 20–24 år	14,0	22,6
DMFT 40–44 år	21,7	10,3
Ökning av DMFT 40–44/20–24 år		
absolut	7,7	4,9
i % av antal oskadade tänder	55,0	21,7
Hypotetisk ökning av DMFT om vattenfluoridering ej skulle ha minskat risken		12,4 (0,55 x 22,6)
Verklig ökning minskad med hypotetisk ökning av DMFT		
absolut		– 7,5
i % av hypotetisk ökning		– 60,5
D. Aurora m. fl.		
DMFT 20–29 år	17,1	9,9
Antal oskadade tänder 20–29 år	10,9	19,1
DMFT 50–59 år	17,9	12,2
Ökning av DMFT 50–59/20–29 år		
absolut	0,8	3,3
i % av antal oskadade tänder	7,3	17,3
Hypotetisk ökning av DMFT om vattenfluoridering ej skulle ha minskat risken		1,3 (0,07 x 19,1)
Verklig ökning minskad med hypotetisk ökning		
absolut		2,0
i % av hypotetisk ökning		153,8

Källa. Råmaterial från Murray, 1976, Englander & Wallace, 1962, 1964.

Tabell 35 Antal primärkarierade och restaurerade tandytor per person hos ett slumpmässigt urval av personer i åldrarna 3–70 år i Jönköpings kommun år 1973

Ålder	Antal primärkarierade och restaurerade tandytor	Antal kvarvarande tänder	Beräknad verklig ökning av DF-ytor efter justering för bortfallna tänder	Beräknat antal DF-ytor vid oförändrat antal kvarvarande tänder
3	3,9	19,7		3,9
5	11,2	19,7		11,2
10	9,3	18,1		9,3
15	27,7	27,1		27,7
20	35,1	27,2	7,4	35,1
30	48,4	25,8	15,1[a]	50,2[b]
40	52,6	23,3	8,9	59,1
50	50,5	20,0	5,4	64,5
60	49,0	14,7	11,9	76,4
70	41,0	8,5	12,7	89,1

[a] $48{,}4 - \frac{25{,}8}{27{,}2} \cdot 35{,}1 = 15{,}1$

[b] $35{,}1 + 15{,}1 = 50{,}2$

Källa. Axelsson m. fl. 1975, 1977.

Tabell 36 Antalet fall av sekundärkaries per barn i åldern 6–18 år efter tolv års vattenfluoridering i Karl-Marx-Stadt jämfört med kontrollorten Plauen år 1971

	Karl-Marx-Stadt 1,0 mg/l	Plauen 0,2 mg/l	Procentuell minskning
Antal undersökta barn i åldern 6–18 år	26 213	9 897	
Antal fyllningar per barn	0,88	2,38	63,0
Antal fall av sekundärkaries per barn	0,05	0,32	84,4
Procentuell andel sekundärkaries av antalet fyllningar			
6–10 år	5,9	8,6	31,0
11–15 år	5,1	11,2	54,7
16–18 år	5,9	27,1	78,4
Summa	5,7	13,4	57,5

Källa. Künzel, 1973.

Tabell 37 Antal restaurerade/karierade tänder och tandytor per person hos ett slumpmässigt urval av personer i åldrarna 3–70 år i Jönköpings kommun år 1973

Ålder	Antal restaurerade/ karierade tänder	Antal restaurerade tandytor	Procentuell andel sekundärkarierade tandytor av antal restaurerade tandytor (klinisk undersökning)			Antal ytor med sekundärkaries	Antal ytor med primärkaries	Procentuell andel approximalytor med sekundärkaries av totala antalet fyllda approximalytor
			M	Kv.	Vägt medeltal			
3	2,4	0,1	–	–	–	–	3,7	–
5	6,2	0,8	–	–	–	–	10,3	–
10	5,5	5,1	9,1	18,7	13,7	0,7	4,2	21,6
15	14,4	17,8	6,6	8,4	7,6	1,4	9,9	19,6
20	16,9	28,6	7,8	9,4	8,8	2,5	6,5	23,5
30	18,6	46,8	4,5	5,1	4,8	2,2	1,7	10,7
40	18,2	50,8	7,4	6,1	6,7	3,4	1,9	15,6
50	16,1	48,2	8,2	8,9	8,6	4,1	2,4	15,9
60	13,5	41,1	8,3	9,5	9,0	3,7	7,8	18,0
70	11,5	37,8	10,2	15,3	12,8	4,8	3,2	23,1

Källa. Axelsson m. fl., 1975, 1977.

Tabell 38 Antal kvarvarande, intakta respektive skadade tänder samt approximalytor med sekundärkaries per person hos ett slumpmässigt urval av personer i åldrarna 20–60 år i Sverige år 1974

Ålder	Antal kvarvarande tänder	Antal intakta tänder	Antal restaurerade/ karierade tänder	Antal approximalytor med sekundärkaries
20–24	29,0	11,0	18,0	1,0
25–29	28,2	8,6	19,6	1,5
30–34	26,4	7,2	19,2	2,0
35–39	25,0	6,1	18,9	1,8
40–44	24,0	6,1	17,9	1,9
45–49	22,0	5,5	16,5	2,1
50–54	19,5	4,8	14,7	2,6
55–60	17,5	3,9	13,6	2,0

Källa. Håkansson, 1978.

Tabell 39 Valda värden för antal tillkommande tandytor med sekundärkaries per person i åldrarna 10–70 år före och efter vattenfluoridering

Ålder	Före (1)	Efter (0,37 x kol. 1) (2)	Minskning på grund av vattenfluoridering (kol. 1 ./. 2) (3)
10	0,7	0,3	0,4
15	1,4	0,5	0,9
20	2,4	0,9	1,5
30	2,1	0,8	1,3
40	3,3	1,2	2,1
50	3,9	1,4	2,5
60	3,6	1,3	2,3
70	4,6	1,7	2,9

Källa. Tab. 36–38.

Tabell 40 Beräknad minskning av antal sekundärkariesskadade ytor på permanenta tänder per person i åldrarna 10–70 år till följd av vattenfluoridering

Ålder ett eller flera år efter vattenfluorideringens införande	Ålder vid vattenfluorideringens införande														
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0 . . .
10						–	–	–	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
15	–	–	–	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9
20	–	–	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5
30	–	–	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
40	–	–	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
50	–	–	2,3	2,3	2,3	2,4	2,2	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
60	–	–	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
70	–	–	2,6	2,6	2,6	2,7	2,5	2,7	2,7	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9

Källa. Tab. 25, 36–39.

Tabell 41 Procentuell andel barn med emaljfluoros på permanenta tänder enligt några svenska undersökningar från orter med hög eller låg fluorhalt i vattnet

Gradering enligt Deans klassifikation	1950		1953		1959
	Ingelsby	Fröstorp	Simrishamn Åstorp, Nyvång	Malmö	Ljusne
	0,8–1,6 mg/l	0,0–0,3 mg/l	1,0–1,1 mg/l	0,3–0,5 mg/l	4,5 mg/l
0 Normal emalj			63,1	78,0	17
0,5 Osäker fluoros			28,2	17,9	
1 Mycket lätt	44	15	8,0	3,4	53
2 Lätt			0,0	0,7	19
3 Måttlig			0,7		7
4 Svår					4
Antal undersökta barn	25	54	149	145	119
Ålder	10–15	10–15	12–14	12–14	7–13

Gradering enligt Deans klassifikation	1971							1974
	Ryssby 0,9 mg/l	Räppe 0,9–1,0 mg/l	Älghult 1,0–1,3 mg/l	Lenhovda 1,3–1,6 mg/l	Furuby[b] 1,7–2,0 mg/l	Uppsala 1,2 mg/l	Eskilstuna 1,0 mg/l	Sundsvall 0,2–0,3 mg/l
0	51	52	29	17	38	3,8	34,8	88,3
0,5	25	22	44	30	46	35,3		3,9
1	23	26	21	40	8	47,3	46,4	5,4
2	1		6	13	8	10,6	18,3	1,6
3						2,8[a]	0,5[a]	0,8
Antal undersökta barn	65	23	34	53	13	653	224	129
Ålder	9–24	9–12	9–13	9–13	9–13	15	12–13	8–10

[a] Inga missfärgningar.
[b] Kommunal vattentäkt samt några enskilda vattentäkter.

Källa. Krasse, 1952, Sellman m. fl., 1957, Ericsson & Sundin, 1960, Forsman, 1972, 1974, 1977, 1978, Forsman & Torell, 1977, Ribelius & Torell, 1974, Andersson& Grahnén, 1976.

Tabell 42 Procentuell andel av åttaåriga skolbarn med emaljstörningar i Anglesey (1,0 mg/l) och på kontrollorten (0,1 mg/l) år 1963

Emaljfluoros	Anglesey		Kontrollort		
Grad 0,5	9,9		0		
Grad 1	2,2	12,1	0	0	
Idiopatiska fläckar					
– liknande som emaljfluoros					
grad 0,5	0		2,3		
grad 1	0		3,8		
grad 2	0		1,5		
grad 3	0	0	0,8	8,4	
– övriga		24,2		38,5	46,9
		36,3			46,9

Källa. Forrest m. fl., 1965.

Tabell 43 Procentuell fördelning av minskat antal DMFS efter typ tandyta, i åldrarna 6–15 år efter tio års vattenfluoridering i Hastings (1964/54)

Ålder	Typ av tandyta			
	Occlusal	Approximal	Gingival	Summa
6	96,3	2,6	1,1	100,0
7	94,1	4,5	1,4	100,0
8	80,8	15,3	3,9	100,0
9	65,6	24,3	10,1	100,0
10	47,9	33,0	19,1	100,0
11	39,1	48,8	12,1	100,0
12	48,9	37,7	13,4	100,0
13	30,1	47,3	22,6	100,0
14	29,6	51,4	19,0	100,0
15	26,3	53,4	20,3	100,0

Källa. Ludwig, 1965.

Tabell 44 Genomsnittligt antal DMFT och DMFS hos femtonåriga skolbarn i Tiel år 1969 efter 16,5 års vattenfluoridering jämfört med förhållandet på kontrollorten. Inom parentes procentuell fördelning

	Tiel 1,0 mg/l		Culemborg 0,1 mg/l		Differens Abs		%		Procentuell minskning av DMFT i Hastings 1969/54	
Antal DMFT	6,8		13,9		7,1		51		49	
Antal DMFS										
Pits and fissures (=occlusala ytor)	8,2		12,9		4,7 (30,5)		36		39	
Approximala ytor	2,5		10,1		7,6 (49,4)		75		71	
Gingivala ytor	0,5	11,2	3,6	26,6	3,1 (20,1)	15,4	86	58	86	59

Källa. Backer Dirks, 1974

Tabell 45 Procentuell fördelning av utförda amalgam- respektive silikat- och kompositfyllningar år 1977 av privattandläkare samt vägt genomsnittligt arvode enligt tandvårdstaxan för år 1979

	Procentuell fördelning på arvodesklass					Vägt genomsnittligt arvode i kronor
	1	2	3	4	Summa	
A. Amalgamfyllning, en yta						
Åtgärd nr 50	13,7	69,7	14,6	2,0	100,0	53:22
B. Amalgamfyllning, två eller flera ytor						
Åtgärd nr 51					29,2	
52					40,0	
53	0,3	13,9	2,6		16,8	
54	0,3	9,9	3,8		14,0	
					100,0	90:69
C. Silikat- eller kompositfyllning, en, två eller flera ytor						
Åtgärd nr 57					27,5	
58					53,8	
59					18,7	
					100,0	70:78

Källa. Försäkringskassans tandvårdstaxa för år 1979 samt uppgifter från K-E Markén, Riksförsäkringsverket.

Tabell 46 Samhällsekonomisk tandvårdskostnad per primärkariesskadad yta på permanenta tänder i åldrarna 5–15 år. Kronor. 1979 års priser

Ålder	Behandlingskostnad	Patientens tidskostnad	Produktionsbortfall för vårdare	Summa
5	73	5	40	118
6	75	5	40	120
7	77	5		82
8	81	5		86
9	86	5		91
10	91	5		96
11	94	5		99
12	96	5		101
13	98	5		103
14	100	5		105
15	101	5		106

Källa. Tab. 43–45 m. m.

Tabell 47 Procentuell fördelning av rikets folkmängd efter bostadsort med hög respektive låg fluorhalt i de två kalkylalternativen

Bostadsort		Alternativ 1	Alternativ 2
Med naturlig fluorhalt på minst	1 mg/l	7,4	7,4
Med artificiell fluorhalt på minst	1,2 mg/l	79,6[a]	62,5[a]
Med låg fluorhalt		13,0	30,1
Summa		100,0	100,0

[a] Varav vattenverk med en folkmängd på 298 000 invånare har en naturlig fluorhalt på 0,8–0,9 mg/l i dricksvattnet

Källa. Råmaterial från Socialstyrelsen, 1977, 1978.

Tabell 48 Ökning av investerings- och driftskostnader vid vattenverk av olika storlek vid införande av vattenfluoridering. Kronor i tusental. 1979 års priser

Vattenverkets storlek				
Årlig vattenproduktion i milj. m^3	0,1	1	5	10
Antal konsumenter	1 000	10 000	50 000	100 000
Investeringskostnader				
Byggnader	70	80	120	150
Maskiner	60	70	120	120
Årliga driftskostnader				
Underhåll	3	3	5	5
Kemikalier	1,2	12	48	36
Kontroll	8	10	15	20
	12,2	25	68	61

Källa. Thureson, 1979.

Tabell 49 Merkostnader för vattenfluoridering vid vattenverk av olika storlek. 1979 års priser

	Storleksklass: antal konsumenter				
	190 000	20 000	5 000	850	Summa
Antal vattenverk	12	120	70	1,680	1,882
Summa konsumenter					
– i miljoner	2,253	2,498	0,391	1,411	6,553
– i % av folkmängden	27,4	30,3	4,8	17,1	79,6
Nuvärde av merkostnader under åren 1981–2025 per vattenverk i tusental kronor	1 692	674	417	301	
Summa nuvärde av merkostnader i miljoner kronor under åren 1981–2025	20	81	29	505	635
Merkostnad i miljoner kronor per år	1,7	6,7	2,4	41,7	52,5
Merkostnad i kronor per konsument och år	0,75	2,7	6,2	29,6	8,0

Källa. Råmaterial från Svenska Vatten- och Avloppsföreningen, 1977, 1978, Socialstyrelsen 1977, tab. 48.

Tabell 50 Procentuell fördelning av nuvärdet av minskade tandvårdskostnader (till följd av vattenfluoridering jämfört med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi) på delperioder inom åren 1981–2025

Tidsperiod	Mjölktänder 3–8 år	Permanenta tänder		Summa minskade tandvårds-kostnader
		Primärkaries 5–15 år	Sekundärkaries 10–50 år	
1983–1990	41,1	37,7	13,1	36,6
1991–2000	31,9	33,0	29,1	32,2
2001–2010	16,1	17,8	26,9	18,2
2011–2020	8,3	8,8	22,1	9,8
2021–2025	2,6	2,7	8,8	3,2
Summa	100,0	100,0	100,0	100,0

Källa. Tab. 24, 32–34, 40, 45, 56 m. m.

Tabell 51 Nuvärde av kostnader och intäkter av vattenfluoridering under åren 1981–2025 jämfört med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi. Miljoner kronor. 1979 års priser

	Alternativ 1 (79,6 % av folkmängden)		Alternativ 2 (62,5 % av folkmängden)	
Kostnader för vattenfluoridering		–636		–131
Minskade framtida tandvårdskostnader				
mjölktänder i åldrarna 3–8 år	1 159		910	
primärkaries i åldrarna 5–15 år	1 612		1 266	
sekundärkaries i åldrarna 10–15 år	311	3 082	242	2 419
Nettointäkt		2 446		2 288

Källa. Tab. 24, 32–34, 40, 45, 46, 49 m. m.

Tabell 52 Förhållandet mellan intäkter och kostnader av vattenfluoridering vid vattenverk av olika storlek

Storleksklass: antal konsumenter	Jämfört med ett läge	
	Utan förebyggande åtgärder	Med förebyggande åtgärder
190 000	52,7:1	44,9:1
20 000	14,4:1	12,3:1
5 000	6,4:1	5,4:1
850	1,3:1	1,1:1

Källa. Tab. 49, 51.

Tabell 53 Förekomst av lokalprofylaktisk fluorbehandling i förskola, grundskola och gymnasium år 1978. Procentuell fördelning

Lokalprofylaktisk behandling	Förskola/ daghem 6 år	Grundskola årsklass 1–6	7–9	Gymnasium 1–4
Munsköljning med fluorlösning				
varje vecka	49,2	33,9	33,3	21,9
varannan vecka	27,3	61,2	60,9	21,2
Tandborstning med fluorlösning	2,5 (6 ggr/år)	2,1 (6 ggr/år)	2,4 (3 ggr/år)	
Ingen behandling	21,0	2,8	3,4	56,9
Summa	100,0	100,0	100,0	100,0

Källa. Råmaterial från Socialstyrelsen, 1978, samt Stat. Medd. 1979:9, 1979:19.

Tabell 54 Kostnader och intäkter av munsköljning med fluorlösning för skolbarn i åldern 6–18 år under åren 1981–2025. Miljoner kronor. 1979 års priser

			Nuvärde	Per år
Kostnader för munsköljning			– 445	– 37
Minskade framtida tandvårdskostnader:				
primärkaries i åldrarna 6–18 år	887			
– avgår ökning i åldrarna 20–50 år	– 76	811		
sekundärkaries i åldrarna 10–50 år		54	865	72
Nettointäkt			420	35

Källa. Råmaterial från Torell & Ericsson, 1965, 1974, Birkeland & Torell, 1978, Ollinen, 1966, Rosenkrantz, 1967, Koch, 1969, m. m.

Tabell 55 Antal nya DF-ytor per tioårigt skolbarn under och efter en treårsperiod med munsköljning med fluorlösning (F) jämfört med en kontrollgrupp (NF) i Malmö år 1968[a]

	F	NF
Antal DF-ytor per barn före munsköljning	13,8	14,1
Antal nya DF-ytor under treårsperioden med munsköljning	15,7	20,0
Antal DF-ytor per barn efter tre års munsköljning	29,5	34,1
Antal oskadade ytor efter tre års munsköljning	82,5	77,9
Antal nya DF-ytor under tvåårsperioden efter munsköljningens avslutande	13,7	13,1
– i procent av antalet oskadade ytor	16,6	16,8
– i procent av antal DF-ytor	46,4	38,4

[a] I DFS-indexet registreras inte antalet förlorade (M) tandytor. I övrigt se not i tab. 1.

Källa. Koch, 1969.

Tabell 56 Procentuell fördelning av barn i åldrarna 1–6 år efter antalet år med konsumtion av fluortabletter enligt två undersökningar

Antal konsumtionsår	Sundsvall	Göteborg
Ingen konsumtion	77	38
0–1	1	19
1–2	4	25
2–3	7	5
3–4	6	7
4–5	5	6
	100	100

Källa. Andersson & Grahnén, 1969 och tab. 57.

Tabell 57 Utlösta recept på fluortabletter i procent av antalet barn i respektive åldersgrupp i Göteborgs kommun år 1977

Ålder	%
0,5–1,5	62
1,5–2,5	43
2,5–3,5	18
3,5–4,5	13
4,5–6	6

Källa. Malmberg, 1977.

Tabell 58 Kariesutvecklingen per barn i åldrarna 8–10 år med varaktig konsumtion av fluortabletter från ett års ålder (F) jämfört med en kontrollgrupp (NF) i Sundsvall år 1975

	NF	F	NF ./. F (%)
DFT[a]	3,37	1,94	– 42,4
DFS[a]	3,89	2,34	– 39,8
deft (enbart för hörn- och kindtänder	4,50	3,31	– 26,4
defs (enbart för hörn- och kindtänder)	8,50	5,83	– 31,4

[a] I DFT- respektive DFS-indexet registreras inte antalet förlorade (M) tänder eller tandytor. I övrigt se not i tab. 1.

Källa. Andersson & Grahnén, 1976.

Tabell 59 Kostnader och intäkter av fluortabletter i åldrarna 1–5 år under åren 1981–2025. Miljoner kronor. 1979 års priser

			Nuvärde	Per år
Kostnader för recept och tabletter			– 54	– 4
Minskade framtida tandvårdskostnader:				
mjölktänder i åldrarna 3–8 år		81		
primärkaries i åldrarna 6–18 år	35			
– avgår ökning i åldrarna 20–50 år	– 3	32		
sekundärkaries i åldrarna 20–50 år		2	115	9
Nettointäkt			61	5

Källa. Råmaterial från Andersson & Grahnén, 1969, Binder, 1978, tab. 56 m. m.

Tabell 60 Antalet skadade tandytor per barn i åldrarna 7–16 år i Växjö och Eskilstuna före respektive efter fluorpensling/-lackning av kariesaktiva barn

Ålder	Växjö (0,2 mg/l)			Eskilstuna (1 mg/l)		
	1971/72 Fluorsköljning 1 ggr/vecka	1977/78 Fluorsköljning + pensling/ lackning	Proc. differens	1972/73	1977/78 Fluor pensling/ lackning	Proc. differens
A. *Antal DMFS*						
7–8	1,68	1,84	9,5	1,76	1,15	– 34,7
9	2,51	2,58	2,8	2,72	1,55	– 43,0
10	3,35	3,16	– 5,7	3,37	2,49	– 26,1
11	4,59	3,88	– 15,5	3,97	2,95	– 25,7
12	6,19	4,86	– 21,5	5,12	3,57	– 30,3
12	7,48	5,92	– 20,9	6,43	4,70	– 26,9
14	10,97	8,01	– 27,0	8,72	6,56	– 24,8
15	11,57	9,66	– 16,5	10,51	7,47	– 28,9
16	15,36	11,68	– 24,0	11,86	10,13	– 14,6
		median 7–16	– 16,5			– 26,9
		median 12–15	– 21,3			– 25,9
B. *Antal approximala ytor*						
7–8	0,02	0,03	50,0	0,02	0,00	– 100,0
9	0,05	0,06	20,0	0,03	0,00	– 100,0
10	0,15	0,15	0,0	0,09	0,10	+ 11,1
11	0,41	0,32	– 22,0	0,24	0,13	– 45,8
12	1,14	0,49	– 57,0	0,43	0,29	– 32,6
13	1,55	0,80	– 48,4	0,75	0,36	– 52,0
14	2,79	1,41	– 49,5	1,64	0,92	– 43,9
15	3,32	2,15	– 35,2	2,13	1,35	– 36,6
16	4,76	3,15	– 33,8	2,79	2,10	– 24,7
		median 7–16	– 33,8			– 43,9
		median 12–15	– 49,0			– 40,3

Källa. Forsman, 1979.

Tabell 61 Kostnader och intäkter av fluorpensling eller -lackning av kariesaktiva barn i åldrarna 12–15 år under åren 1981–2025. Miljoner kronor. 1979 års priser

			Nuvärde	Per år
Kostnader för fluorpensling/lackning			– 228	– 19
Minskade framtida tandvårdskostnader				
primärkaries i åldrarna 12–15 år	330			
– avgår ökning i åldrarna 20–50 år	– 28	302		
sekundärkaries i åldrarna 15–50 år		15	317	26
Nettointäkt			89	7

Källa. Råmaterial från Brudevold & Naujoks, 1978, Torell, 1979b, Forsman, 1978 m. m.

Tabell 62 Kostnader och intäkter av fluortabletter, munsköljning med fluorlösning och fluorpensling/ -lackning under åren 1981–2025. Miljoner kronor. 1979 års priser

			Nuvärde	Per år
Kostnader för förebyggande åtgärder			– 727	– 60
Minskade framtida tandvårdskostnader				
mjölktänder i åldrarna 3–8 år		81		
primärkaries i åldrarna 6–18 år	1 252			
– avgår ökning i åldrarna 20–50 år	– 105	1 147		
sekundärkaries i åldrarna 10–15 år		69	1 297	107
Nettointäkt			570	47

Källa. Tab. 54, 59, 61.

Tabell 63 Nuvärde av kostnader och intäkter av vattenfluoridering under åren 1981–2025. Miljoner kronor. 1979 års priser

	Alternativ 1 (79,6 % av folkmängden)		Alternativ 2 (62,5 % av folkmängden)	
Nettointäkt av vattenfluoridering jämfört med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi		2 446		2 288
Avgår nettointäkt vid				
munsköljning	– 334		– 262	
fluortabletter	– 49		– 38	
fluorpensling/lackning	– 71	– 454	– 55	– 355
Nettointäkt av vattenfluoridering jämfört med ett läge med förebyggande åtgärder i samhällets regi		1 992		1 933
Tillkommer nettointäkt vid fluorpensling/lackning som komplement till vattenfluoridering		56		44
Nettointäkt av vattenfluoridering inkl. fluorpensling/lackning				
Summa		2 048		1 977
Per år		169		163

Källa. Tab. 51, 54, 59, 61, 64.

Tabell 64 Kostnader och intäkter av fluorpensling/eller -lackning av kariesaktiva barn i åldrarna 12–15 år som komplement till vattenfluoridering under åren 1981–2025. Miljoner kronor. 1979 års priser

		Nuvärde	Per år
Kostnader för fluorpensling/lackning		– 122	– 10
Minskade framtida tandvårdskostnader			
primärkaries i åldrarna 12–15 år	185		
sekundärkaries i åldrarna 15–50 år	7	192	16
Nettointäkt		70	6

Källa. Se tab. 61.

Tabell 65 Förhållandet mellan intäkter och kostnader vid olika kariesförebyggande metoder

Förebyggande åtgärder	
Munsköljning	1,9:1
Fluortabletter	2,1:1
Fluorpensling/-lackning	1,4:1
Summa	1,8:1
Vattenfluoridering jämfört med ett läge utan förebyggande åtgärder i samhällets regi	
Alt. 1 (79,6 % av folkmängden)	4,8:1
Alt. 2 (62,5 % av folkmängden)	18,5:1
Vattenfluoridering jämfört med ett läge med förebyggande åtgärder i samhällets regi	
Alt. 1 (79,6 %)	4,1:1
Alt. 2 (62,5 %)	15,8:1
Vattenfluoridering inkl. fluorpensling/lackning jämfört med ett läge med förebyggande åtgärder i samhällets regi	
Alt. 1 (79,6 %)	4,2:1
Alt. 2 (62,6 %)	16,1:1

Källa. Tab. 51, 54, 59, 61–64.

Tabell 66 Genomsnittliga framtida samhällskostnader för kariesbetingad tandvård under en nyfödd individs sannolika livslängd i ett läge utan vattenfluoridering (NF), ett läge med andra förebyggande åtgärder i samhällets regi (LF), respektive ett läge med vattenfluoridering (VF). Kronor. 1979 års priser

	NF	LF	VF
Karies i mjölktänder	2 120	2 050	1 220
Primärkaries i permanenta tänder			
5–18 år	1 450	940	600
vuxen ålder	500	550	500
Sekundärkaries i permanenta tänder	270	240	100
Summa	4 340	3 780	2 420

Källa. Tab. 24, 32, 34, 40, 45–46, 62, m. m.

Tabell 67 Beräknad minskning av antalet tandläkartimmar inom tandsjukvården i tusental vid vattenfluoridering jämfört med ett läge med förebyggande åtgärder i samhällets regi under perioden 1983–2025.[a] Inom parentes antal tandläkare

År	Alternativ 1 (80 % av folkmängden)			Alternativ 2 (62,5 % av folkmängden)		
	Folk-tandvård	Privat-tandvård	Summa	Folk-tandvård	Privat-tandvård	Summa
1983	340 (295)	–	340 (295)	270 (235)	–	270 (235)
1985	380 (330)	10 (5)	390 (335)	300 (260)	10 (5)	310 (265)
1990	470 (410)	50 (30)	520 (440)	370 (320)	40 (25)	410 (345)
1995	480 (420)	50 (30)	530 (450)	370 (320)	40 (25)	410 (345)
2000	490 (425)	100 (65)	590 (490)	380 (330)	80 (50)	460 (380)
2005	470 (410)	100 (65)	570 (475)	370 (320)	80 (50)	450 (370)
2010	490 (425)	150 (95)	640 (520)	380 (330)	120 (75)	500 (405)
2015	460 (400)	150 (95)	610 (495)	360 (310)	120 (75)	480 (385)
2020	490 (425)	210 (130)	700 (555)	390 (340)	150 (100)	550 (440)
2025	490 (425)	210 (130)	700 (555)	390 (340)	160 (100)	550 (440)

[a] Exklusive minskning av tandläkartimmar i nuvarande förebyggande tandvård i förskole- och skolåldern.
Källa. Råmaterial från tab. 63, 1970 års utredning om tandvårdsförsäkring, Wintzer, 1979 a och b m. m.

Bilaga 4 Litteratur- och källförteckning

A. Tryckta skrifter

Abramson, E., 1954, The fluoride content in drinking water and the incidence of dental caries among Swedish school-children of eight years, Odont. Tidskr. 62:493.

Andersson, K-E. & Berg, B., 1970, Fluorbehandling vid metaboliska och maligna skelettsjukdomar, Läkartidningen suppl. 1.

Andersson, R. & Grahnén, H., 1976, Fluoride tablets in preeschool children – effect on primary and permanent teeth, Swed. Dent. J. 69:137–143.

Andersson, T., 1961, Undersökning av kariesutbredningen hos 18-åriga män i Malmöhus södra inskrivningsområde år 1958, Odontologisk Revy 12:45.

Arnold, F. Jr., 1957, Grand Rapids fluoridation study-results pertaining to the eleventh year of fluoridation, Am J. of public health 57:539.

Arnold, F. Jr., Dean, T., Jay, P. and Knutson, J., 1956, Effect of fluoridated public water supplies on dental caries prevalence, Public Health Reports 71:652.

Arnold, F. Jr., Likins, R.C. Russell, A.L. and Scott D.B., 1962, Fifteenth year of the Grand Rapids fluoridation study, J. Am. dent. Ass. 65:780.

Ast, D., Smith, D., Wachs, B. and Cantwell, K., 1956, Newburgh-Kingston caries-fluorine study 1945–1955 XVI. Combined clinical and roentgenographic dental findings after ten years of fluorine experience, J. Am. dent. Ass. 52:314.

Axelsson, P., Göland, U., Hugoson, A., Koch, G., Paulander, G., Pettersson, S., Rasmusson, C-G., Schmidt, G. & Thilander, H., 1975, Tandhälsotillståndet hos 1 000 personer i åldrarna 3 till 70 år inom Jönköpings kommun. Tandläkartidningen: 67:656–667.

Axelsson, P., Hugoson, A., Koch, G., Ludvigsson, N-L., Paulander, J. Pettersson, S., Rasmusson, C-G. & Schmidt, G., 1977, Röntgenologisk undersökning av tänder och käkar. Tandläkartidningen 69:12:1006–1017.

Backer Dirks, O., 1967, The relation between the fluoridation of water and dental caries experience, Int. dent. J. 17:582–605.

Backer Dirks, O., 1974, The benefits of water fluoridation, Caries Res., 8 (suppl. 1): 2–15.

Backer Dirks, O., Houwink, B. and Kwant G.W., 1961, The results of 6 1/2 years of artificial fluoridation of drinking water in the Netherlands, Archives of oral biology 5:284–300.

Backer Dirks, O., Künzel, W. & Carlos, J.P., 1978, Caries – preventive water fluoridation, Caries Res. 12 (suppl. 1):7–14.

Berry, W.T.C., 1958, A study of the incidence of mongolism in relation to the fluoride content of water. Amer. J. Ment. Def 62:634–636.

Bibby, B.G., 1978, Dental caries, Caries Res. 12 (Suppl. 1):3–6.

Binder, K., Driscoll, W.S. & Schützmannsky, G, 1978, Caries – preventive fluoride tablet programs, Caries Res. 12 (Suppl. 1):22–30.

Birkeland, J.M. & Jorkjend, L., 1975, Effect of mouth rinsing and toothbrushing with fluoride solutions on caries among Norwegian schoolchildren, Community Dent. oral Epidemiol. 3:201–207.

Birkeland, J.M. & Løkken, P., 1978, Økende fluorprofylakse – mindre karies i Norge, Tidskrift for den norske laegeforening nr 24/98:1155–1156.

Birkeland, J.M. & Torell, P., 1978, Caries – preventive fluoride mouthrinses, Caries Res. 12 (Suppl. 1):38–51.

Bittner, J.J. & Armstrong, W.D., 1952, Lack of effects of fluoride ingestion on longevity of mice. J. Dent. Res. 31:495.

Björby, Å., 1971, Restaurationer – gingivit, Tandläkartidningen 63:90.

Björby, Å. & Torell, P., 1956, Fältundersökning över effekten av fluorhaltigt dricksvatten i Kållered. Göteborgs Tandläkaresällskaps Artikelserie nr 264.

Björn, A.-L., 1974, Dental health in relation to age and dental care, Lund. Akad. avhandl.

Björn A.-L., Björn H. & Grkovic B., 1969, Marginal fit of restorations and its relation to periodontal bone level. Part I. Metal fillings, Odontologisk Revy 20:311.

Björn, A.-L., Björn H. & Grkovic, B., 1970, Marginal fit of restorations and its relation to periodontal bone level. Part II. Crowns, Odontologisk Revy 21:337.

Björn, H., 1977, Fluorens inverkan på gingivan, Tandläkartidningen nr 12/69.

Blayney, J.R., 1960, A Report on thirteen years of water fluoridation in Evanston, Ill., J. Am. dent. Ass. 61:90.

Blayney, J.R. & Hill, I.N., 1967, Fluorine and dental caries, J. Am. dent. Ass. 74:225.

Brown, H.K. and Poplove. M., 1965, Brantford-Sarnia-Stratford fluoridation caries study: final survey 1963, J. Can. Dent. Assoc. 31:505–511.

Brown, W.E. & König, K. (ed.), 1977, Cariostatic mechanisms of fluorides, Caries Research, vol. 11 suppl. 1.

Brudevold, F. & Naujoks, R., 1978, Caries-preventive fluoride treatment of the individual, Caries Res 12 (Suppl. 1):52–64.

Bruzelius, N., 1975, Värdet av restid. Ingår som bilaga 3 i Vägplanering, SOU 1975:80, Stockholm.

Burt, B.A., 1978, Some areas for cost-effectiveness research in the prevention of dental caries, Ann Arbor, Mich., USA.

Büttner, M., 1977; Eindämmung der Karies in Basel, Schweiz. Mschr. Zahnheilk. 87:298.

Carlsson, A., 1970 a, Farmakologiska synpunkter på vattenfluoridering, Läkartidningen, 67:943–953.

Carlsson, A., 1970 b, Ett systematiskt bagatelliserande, Läkartidningen 67:1934–1936.

Carlsson, A., 1978, Aktuella problem rörande fluoriders farmakologi och toxikologi, Läkartidningen 75:1388–1392.

Carr, L.M., 1966, Fluoridation in Canberra. Part I. Prefluoridation data: Dental caries and mottled enamel, Australian Dental Journal, Vol II August.

Carr, L.M., 1972, Fluoridation in Canberra. Part II. Dental caries after six years, Australian Dental Journal, Vol. 17 October.

Carr, L.M., 1976, Fluoridation in Canberra. Part III. Dental caries after ten years, Australian Dental Journal, Vol. 21 October.

Davies, G.N., 1973, Fluoride in the prevention of dental caries. A tentative cost-benefit analysis, Br. dent. J. 135:79–83.

Davies, G.N., 1974, Cost and benefit of fluoride in the prevention off dental caries, WHO, Geneve.

Dean, H.T., 1938, Endemic fluorosis and its relation to dental caries, Publ. Health Rep. 53:1443–1452.

Dean, H.T., Arnold, F. Jr. and Elvove, E., 1942, Domestic water and dental caries V.

Additional studies of the relation of fluoride domestic waters to dental caries experience in 4.425 white children aged 12–14 years, of 13 cities in 4 states. Publ. Health Rep. 57:1155–1179.

Dean, H.T., Arnold, F. Jr., Jay, P. and Knutson, J.W., 1950, Studies on mass control of dental caries through fluoridation of public water supply, Publ. Health Rep. 65:1403–1408.

Dean, H.T., Jay, P., Arnold, F. Jr. and Elvove, E., 1942, Domestic water and dental caries, Publ. Health Rep. 56:9.

Deatherage, C.F., 1943, Fluoride domestic waters and dental caries experience in 2026 white Illinois selective service men, J. dent. Res. 22:129.

Denby, C.G. and Hollis, M.J., 1966, The effect of fluoridation on a dental public health programme, N.Z. dent. J. 62:287.

Deråker, O., Tandrötan ökade i USA-städer trots vattenfluoridering, 1979, Miljö o. framtid årg. 8 nr 3.

Doessel, D.P., 1977, A cost benefit analysis of water fluoridation in Townsville, Brisbane, Australien. Akad. avhandl.

Doll, R. & Kinlen, L., 1977; Fluoridation of water and cancer mortality in the U.S.A., Lancet, June 18:1300–1302.

Dowell, T.B., 1976, The economics of fluoridation, Brit. dent. J. Vol. 140, no. 3.

Elderton, R.J., 1976, The prevalence of failure of restorations: a literature review. J. Dent. 4:207.

Englander, H.R., Kesel, R.G. & Gupta, P.O., 1963, Effect of natural fluoride on the periodontal health of adults, Amer. J. Publ. Health 53:1233–1242.

Englander, H.R., Reuss, R.C. and Kesel, R.G., 1964, Dental caries in adults who consume fluoridated versus fluoride–deficient water, J. Am. dent. Ass. 68:14.

Englander, H.R. and Wallace, D.A., 1962, Effects of naturally fluoridated water on dental caries in adults, Publ. Health Rep. 77:887–893.

Englander, H.R., Sherrill, L.T. & Miller, B.G., 1971, Incremental rates of dental caries after repeated topical sodium fluoride applications in children with lifelong consumption of fluoridated water, J. Amer. dent. Ass. Vol. 82:354–358.

Erickson, J.B., 1978, Mortality in selected cities with fluoridated and non-fluoridated water supplies, New England J. of Medicine, 18:1112–1116.

Erickson, J.B., Oakley, G.P., Flynt, J.W. & Hay, S., 1976, Water fluoridation and congenital malformations: no association, JADA 93:981–984.

Ericsson, Y., 1970, Professor Carlsson och fluoren, Läkartidningen, 67:1530–1533.

Erickson, Y. (Ed.), 1978, Progress in caries prevention, Caries Res. 12 (Suppl. 1).

Ericsson, Y. & Sundin, B., 1960, Emaljfluoros och karies i ett svenskt fluorområde, Sv. Tandläk. Tidskr. 53:127.

Falk, T., 1979, Nya drag i befolkningsutvecklingen i Sverige. Ingår i Wirsäll, N-E. (red.), Åttiotalets handel 1980, Stockholm.

Feagin, F.F. & Phantumvanit, P., 1976, Remineralization in enamel, J. Dent. Ass. of Thailand, 26:77–83.

Fjerskov, O., Tilstrup, A. & Larsen, M. J., 1977, Clinical and structural features and possible patogenic mechanisms of dental fluorosis, Scand. J. of dent. Res., Vol. 85:510–534.

Fleming, H.S., 1953, Effect of fluorides on the tumors S 37 after transplantation to selected locations in mice and guinea pigs. J. Dent. Res. 32:646.

Forrest, J.R., Parfitt, G.J. & Bransby, E.R., 1951, The incidence of dental caries among adults and young children in three high and three low fluoride areas in England. Monthly Bull: Minist. Health 10:104–111.

Forrest, J.R. 1956, Caries incidence and enamel defect in areas with different levels of fluoride in the drinking water, Br. Dent. J. 100:195–200.

Forrest, J.R., 1965, A blind study of enamel opacities and dental caries prevalence after eight years of fluoridation of water, Br. Dent. J. 119:319–322.

Forrest, J., 1967, The effectiveness of fluoridation in Europe, Br. Dent. J. 123:269–275.

Forsman, B., 1972, Fluoros och kariesfrekvens hos skolbarn i fluorområden i Kronobergs län. Tandläkartidningen, 64:54–57.

Forsman, B., 1974 a, Fluorides and dental health, Stockholm. Akad. avh.

Forsman, B., 1974 b, Dental fluorosis and caries in high-fluoride districts in Sweden, Community Dent. Oral Epidem. 2:132–148.

Forsman, B., 1977, Early supply of fluoride and enamel fluorosis, Scand. J. Dent. Res. 85:22–30.

Forsman, B., 1978, Kariesutbredningen i Växjö och Eskilstuna, Tandläkartidningen, Årg. 70 nr 9.

Forsman, B., 1979, Behandling av emaljkaries på approximalytor, Tandläkartidningen, Årg. 71 nr 11.

Forsman, B. & Torell, P., 1977, Några data om emaljfluoros, Tandläkartidningen, Årg. 69 nr 12.

Fredholm, B., 1978, Toxikologiska synpunkter på tillförsel av fluorid i kariesprofylaktiskt syfte, Läkartidningen. Vol. 75 nr 31.

Frostell, G. & Ericsson, Y., 1978, Anti-plaque therapeuties in caries prevention, Caries Res. 12 (Suppl. 1):74–89.

Gabovich, R.D. & Ovrutskiy, G.D., 1969, Fluoride in stomatology and hygiene, Kazan, U.S.S.R.

Gerdin, P.-O., 1966, Caries-indices for the mixed dentition, Stockholm. Akad. avh.

Gillberg, B.O., 1978, Samband vattenfluoridering – cancer, Miljö o Framtid Årg. 7 nr 5.

Graver, H.T., 1976, Restorative dentistry must be preventive dentistry, Journal of Preventive Dentistry 3:19.

Gustafsson, A., 1970, Spelet om fluorlagen, Läkartidningen, Vol. 67, nr 23.

Gülzow, H.-J., 1974, Kariesbefall und Kariesfrequenz bei 7–15 jährigen Basler Schulkindern im Jahre 1972, nach 10-jähriger Trinkwasserfluoridierung, Schweizerische Monatschrift für Zahnheilkunde 84:19–31.

Hagan, T. L., Pasternack, M., & Scholz, G. C., 1954, Waterborne fluorides and mortality, Public Health Rep., 69:450–454

Havland, A. & Larsson, D.G., 1976, Tandhälsotillståndet hos 18-åriga män. En undersökning vid inskrivningscentral Syd, Tandläkartidningen 68:5–11.

Hammarskjöld, T., 1974, Hälsoundersökningen i Gadderås, Rapport till Socialstyrelsen D nr HB 3 62:35.

Heifetz, S.B., 1978; Cost-effectiveness of topically applied fluorides, Ingår i Burt, B.A., The relative efficiency of methods of caries prevention in dental public health, Ann Arbor, Michigan, s. 69–104.

Hellquist, R., 1965, Aktuell kariesprocent och dricksvattnets fluorhalt för några städer i Södermanlands län, Sv. Tandläk. Tidskr. 58:689.

Hodge, H.C., 1950, The concentration of fluorides in drinking water to give the point of min. caries with max. safety, J. Amer. dent. Ass. 40:436.

Hodge, H.C. & Smith, F.A., 1954, Some public health aspects of water fluoridation. Ingår i Fluoridation as a public health measure, Am. Ass. Adv. Science, Washington.

Hodge, H. & Smith, F., 1968, Fluorides and man, Annual Review of Pharmacology 8:395–408.

Hollis, M.J. & Knowsley, P.C., 1970, Ten years of fluoridation in Lower Hutt, N.Z. dent. J. 66:235.

Hoover, R.N., McKay, F.W. & Fraumeni, J.F., 1976, Fluoridated drinking water and the occurence of cancer, Journal of the National Cancer Institute 57:757–768, Maryland, USA.

Hutton, W.L., Linscott, B.W. & Williams, D.B., 1951, Brantford fluorine experiment, Can. J. Public Health 42:81.

Håkansson, J., 1978, Tandvårdsvanor, attityder till tandvård samt tandstatus hos 20–60-åringar i Sverige, Lund. Akad. avh.

Jackson, D., 1961, A clinical study of nonendemic mottling of enamel, Arch. oral. biol., Vol. 5:212–223.

Jackson, D., James, P.M.C. & Wolfe, W.B., 1975, Fluoridation in Anglesey. A clinical study, Br. dent. J. 138:165.

Jenkins, G.N., 1967, Fluoride, World Review of Nutrition and Dietics 7:138–143.

Jenkins, G.N., 1971, The present status of the fluoridation question, Scientific Basis of Medicine, Medical Annual Review; 365–382.

Jonsson, E., 1974; Samhällskostnader för vägtrafikolyckor, yrkesskador och sjukdomar orsakade av tobaksrökning, Stockholm.

Knutson, J.W., 1970, Water fluoridation after 25 years, Brit. dent. J. 129:297.

Koch, G., 1969, Caries increment in schoolchildren during and two years after end of supervised rinsing of the mouth with sodium fluoride solution, Odont. Revy nr 3:323–330.

Krasse, B., 1952. En studie över kariesfrekvensens relation till fluorhalten i dricksvattnet, Sv. Tandläk. Tidskr. 45, Suppl:390.

Künzel, W., 1970, Zehn Jahre Trinkwasserflouridierung in der DDR, Gesundh Wes. 25:1197–1202.

Künzel, W., 1973, Trinkwasserfluoridierung Karl-Max-Stadt VIII, Mitteilung: Zuwachshemmung der Sekundärkaries, Dtsch. Stomat. 23:912–917.

Künzel, W., 1974, The cost and economical consequences of fluoridation, Caries. Res., Suppl. Vol. 8:28–35.

Künzel, W., 1976, Territoriale Differenzen der Kariesverbreitung bei Karl-Marx-Städter Kindern und Jugendlichen nach 12 Jahren Fluoridanreicherung des Trinkwassers, Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde 64:790–799.

Kwant, G.W., Groeneveld, A., Pot, T.J. & Purdell Lewis, D., 1974, Fluoridetovoeging aan het drinkwater. V. Een vergelijkin van de gebitsgezondheid van 17- en 18-jarigen in Culemborg en Tiel. Ned tiidschr v. Tandheelk. 81:251.

Kwant, G.W., Houwink, B., Backer Dirks, O., Groeneveld, A. & Jager, W.O.R., 1973, Artificial fluoridation of drinking water in the Netherlands. Results of the Tiel-Culemborg experiment after 16 1/2 years, Neth. dent. J. 9:80.

Larson, R.H., 1973, Animal studies relating to caries inhibition by fluoride, Caries Res. 11: suppl. 42–58.

Lemke, C., Doherty, J. and Arra, M., 1970, Controlled fluoridation: the dental effects of discontinuation in Antigo, Wisconsin, J. Am. dent. Ass. 80:782–786.

Leone, N.C., Shimkin, M.B., Arnold, F.A. Jr., Stevenson, C.A., Zimmermann, E.R., Geiser, P.A. & Lieberman, S.E., 1954, Medical aspects of excessive fluoride in a water supply, Publ. Health Rep., Wash. 69:925–936.

Ludwig, T.G., 1965, The Hastings fluoridation project V.-dental effects between 1954–1964, N.Z. Dent. J. 61:285.

Lökken, P. & Birkeland, J.M., 1978, Fluoride prophylaxis in Norway: acceptance, caries reduction and reported adverse effects, Community Dent. oral Epidemiol. 6.

Lökken, P. & Borchgrevink, C.F., 1977, Bivirkninger rapportert ved karies profylaktisk bruk av fluor i Norge. Tidsskr. norske Laegeforen. 91:915–917.

Malmberg, E., 1977, Förskrivning av fluortabletter i Göteborgs kommun 1976, Tandläkartidningen vol. 68:968.

Margolis, F., Reames, H., Freshman, E., Macauley, J. & Mehaffey, H., 1975, Fluoride, Ten-year prospecive study of deciduous and permanent dentition, Am. J. Dis. Child 129:794–800.

Markén, K-E. & Blendow, L-G., 1979, Tandvårdsförsäkringen: Behandlingspanora-

ma 1976 och 1977, Tandläkartidningen Årg. 1971 nr 7.

Melander, A., 1957 a, Kurzer Bericht über den Versuch der Fluoridierung des Trinkwassers in Norrköping, Odont. Revy 8:57.

Melander, A., 1957 b, Ergänzungsbericht über den Versuch der Fluoridierung des Trinkwassers in Norrköping, Odont. Revy 8:474.

Mjör, I.A., 1979, Orsaker till revision av fyllningar, Tandläkartidningen Årg. 71 nr 10.

Mohamed, A.H. & Chandler, M.E., 1977, Cytological effects of sodium fluoride on mice, U.S. House of Rep. Comm. on Govmntl. Operations; Subcomm. on Intergovmtl. Relations and Human Resources, s. 42–48.

Murray, J., 1969 a, Caries experience of five-year-old children from fluoride and non-fluoride communities, Br. dent. J. 126:352.

Murray, J., 1969 b, Caries experience of 15-year-old children from fluoride and non-fluoride communities, Br. dent. J. 127:128.

Murray, J., 1971, Adult dental health in fluoride and non-fluoride areas I. Mean DMF values by age, J. dent. Res. 131:391–395.

Murray, J. & Atkinson, K., 1971, Caries experience of West Hartlepool children aged 2–18 years; Dent. Pract. dent. Rec. 21:385.

Murray, J. & Shaw, L., 1979, Classification and prevalence of enamel opacities in the human deciduous and permanent dentitions, Arch. oral Biol. 24(1):7–14.

Murray, TT & Rugg – Gunn, A.J., 1979, Additional data on water fluoridation, Orca Abstract (in manuscript).

Møller, I., 1965, Dental fluorose og caries, Köpenhamn. Akad. avhl.

Needleman, H.L., Pueschel, S.M. & Rothman, K.J., 1974, Fluoridation and the occurence of Down's syndrome, N. Engl. J. Med. 291:821–823.

Newbrun, E., 1977, The safety of water fluoridation, J. Am. dent. Ass. 94:301.

Newbrun, E., 1978, Cost-effectiveness and practicality features in the systematic use of fluorides. Ingår i Burt, B.A.; The relative efficiency of methods of caries prevention in dental public health, Ann Arbor, Michigan, s. 27–48.

Nordh, F. & Saedén, B., 1945, Studie över verkan av fluorhaltigt dricks- och hushållsvatten, Sv. Tandläk. Tidskr. 38:338.

Nordling, H. och Tulikoura, I., 1970, Friska tänder och 400 000 MK:s inbesparing på 10 år genom vattenfluoridering i Kuopio, Finlands Kommunaltidskrift nr 6.

O'Hickey, S., 1976, Water fluoridation and dental caries in Ireland: Background, introduction and development, J. of the Irish dent. Ass. 22:61.

Oldham, P.B. & Newell, D.J., 1977, Fluoridation of water supplies and cancer – a possible association?, Applied statistics 26:125–135, No. 2.

Ollinen, P., 1966, Munsköljning eller borstning med olika fluoridlösningar, Sv. Tandläk. Förb. Tidn. 58:913–918.

Petterson, E., 1978, Kring dagens fluordebatt – Några personliga reflexioner, Tandläkartidningen, Årg. 70 nr. 7.

Rapaport, I. 1956, Contribution à l'étude du mongolisme: Rôle pathogénique du fluor, Bull Acad. Nat. Méd. 140:529.

Rapaport, I., 1959, Nouvelles recherches sur le mongolisme. A propos du rôle pathogénique du fluor. Bull Acad. Nat. Méd. 143:367.

Ribelius, U. & Torell, P., 1974, Förekomst av emaljfluoros i Uppsala, Tandläkartidningen 66:358.

Rogot, E., Sharrett, A.R., Feinleb, M. & Fabsitz, R.R., 1978, Trends in urban mortality in relation to fluoridation status, Journal of Epidemiology 107:104–112.

Rosenkrantz, F., 1967, Kariesprophylaktischer Vergleich zwischen Mundspülen und Zähneputzen mit Natriumfluoridlösung, Odont. Tidskr. 75:528–534.

Rugg-Gunn, A.J., Carmichael, C.L., French, A.D. & Furness, J.A., 1977, Fluoridation in Newcastle and Northumberland, A clinical study of 5-year-old

children Br. Dent. J. 142:395.

Russell, A.L., 1953, The inhibition of proximal caries in adults with lifelong fluoride exposure, J. Dent. Res. 32:138–143.

Russell, A.L., 1957, Fluoride domestic water and periodental disease, Amer. J. publ. Hlth. 47:688–694.

Russell, A.L., 1962, Dental fluorosis in Grand Rapids during the seventeenth year of fluoridation, J. Amer. dent. Ass. 65:608.

Russell, A.L. & Elvove, E., 1951, Domestic water and dental caries, VII. A study of the fluoride dental caries relationship in an adult population, Publ. Health Rep. 66:1389–1401.

Samuelson, G., Grahnén, H. & Lindström, G., 1971, An epidemiological study of child health and nutrition in a northern Swedish County. V Oral health studies, Odontologisk Revy, 22:189.

Scheinin, A., Kalijärvi, E., Harjola, O. & Heikkinen, K., 1964, Prevalence of dental caries and dental health in relation to variable concentration of fluorides in drinking water. A clinical study on finnish school-children, Acta odont. scand. 22:229.

Schlesinger, E.R., Overton, D.E. & Chase, A.C., 1956 a, Study of children drinking fluoridated and nonfluoridated water, J. Am. med. Ass. 160:21.

Schlesinger, E.R., Overton, D.E., Chase, H.C. & Cantwell, K.T. 1956 b, Newburgh-Kingston caries-fluorine study XIII. Pediatric findings after ten years. J. Am. dent. Ass. 52:296.

Sellman, S., Syrrist, A. & Gustafson, G., 1957, Fluorine and dental health in Southern Sweden, Odont. Tidskr. 65:61.

Sellman, S. & Syrrist, A., 1968, The Norrköping fluoridation study, Odont. Revy 19:23–29.

Short, E.M., 1944, Domestic water and dental caries VI. The relation of fluoride domestic waters to permanent teeth eruption, J. dent. Res. 23:247.

Shreiber, M.F., 1966, Scheboygan led fluoridation "war" on tooth decay. Fluoridation news, vol. 3:5, Wisconsin Department of Health.

Silverstein, S.J., Wyckoff, S. & Newbrun, E., 1972, Sociological, economical and legal aspect of fluoridation, in Newbrun, E., Fluorides and dental caries 2nd ed., s. 81–98, Springfeld.

Simons, J.H. (ed), 1965, Fluorine chemistry. Vol. 4, New York.

Smedby, B., 1965, Tandvårdsvanor och tandvårdskostnader. Några resultat av en intervjuundersökning. Bilaga 3 i Tandvårdsförsäkringen, 1961 års sjukförsäkrings-utredning. Betänkande I. SOU nr. 1965:40; 167–186, Stockholm.

Smedby, B., 1972, Betydelse av vissa faktorer för tandvårdskonsumtionen, Social-medicinsk tidskrifts skriftserie nr. 37, Stockholm.

Striffler, D., Atkins, W., Caldwell, C., Harris, J. & Lowe, R., 1965, Fluoridation of water supplies in small rural communities, Public Health Service 80:25.

Szwejda, L.F., 1972, Fluorides in community programs: a study of four years of various fluorides applied topically to the teeth of children in fluoridated. Community. J. Publ. Hlth. Dent. 32:35.

Sällström, A. & J., 1979, Cancerforskaren Dean Burk varnar för vattenfluoridering, Miljö o. framtid, Årg. 8 nr 10.

Sällström, J., 1979 a, Fluor ett gift med många verkningar, Miljö o Framtid, Årg. 8 nr 5.

Sällström, J., 1979 b, Flitigt bruk av fluorhaltiga tandvårdsmedel lika farligt som vattenfluoridering, Miljö & Framtid, Årg. 8, nr 6.

Taves, D.R., 1977, Fluoridation and cancer mortality. Ingår i Hiatt, H.H., Watson, J.D. & Winston, J.A. (Ed.) Origins of human cancer, Book A., Cold Spring Harbor Conferences on Cell Proliferation 4:357–360, New York.

Taves, D.R., 1979 a, Fluoridation and mortality due to heart disease, Nature 272:361–362, March 23, New York.

Taves, D.R., 1979 b, Claims of harm from fluoridation. Ingår i Johansen, E., Taves, D.R. & Olsen, T.O., (ed.), Continuing evaluation of the use of fluorides, Boulder, Colorado.

Taylor, A., 1954, Sodium fluoride in the drinking water of mice, Dent. Digest 60:170–172.

Ternblad, S., 1957; En jämförande kariesfrekvensanalys av det temporära bettet i relation till fluorhalten i dricksvattnet, Odont. Revy 8:480.

Torell, P. & Ericsson, Y. 1965, Two-year clinical tests with different methods of local cariespreventive fluorine application in Swedish schoolchildren, Acta Odont. Scand. 23:287–322.

Torell, P. & Ericsson, Y., 1974, The potential benefits to be derived from using fluoride mouth rinses, International Workshop on Fluorides and Dental Caries Reduction, University of Maryland.

Torell, P. & Ericsson, Y., 1975, Värdering av fluorsköljningar. Tandläkartidningen 67:1066–1085.

Torell, P. & Forsman, B., 1979, Arvid Carlssons fluorfunderingar, Tandläkartidningen 71:3.

Torell, P. & Ribelius, U., 1973, Kariesbenägenheten hos 13-åringar i Göteborg och Uppsala. Tandläkartidningen 65:1298–1304.

Waldbott, G.L., 1958, Allergic reactions from fluorides, Int. Arch. Allergy 12:347.

Waldbott, G. L., 1978, Fluoridation. The great dilemma. Lawrence, Kansas.

Whittle, J.G. & Downer, M.C., 1979, Dental health and treatment needs of Birmingham and Salford schoolchildren, Br. dent. J. 147:67.

Wictorin, L. & Henrikson, C.O., 1969, En epidemiologisk och socialodontologisk undersökning i Södermanlands, Uppsala och Gävleborgs län, II. Tandvårdsbehov och behandlingstyper. Sv. Tandl. förb. Tidn. 62:373–390.

Wintzer, S., 1979 a, Dyra krav på folktandvården. Kan 400 miljoner sparas, Landstingens Tidskrift nr 7.

Wintzer, S., 1979 b, Värre läge för folktandvården – åtgärder krävs, Landstingens Tidskrift nr 10.

Yiamouyiannis, J. & Burk, D., 1975, Extensions of remarks incorporating communications concerning water fluoridation and cancer mortality statistics, Congressional Record, december 16, s. 12732-4, U.S. Government Printing Office, Washington.

Yiamouyiannis, J. & Burk, D., 1977, Fluoridation and cancer-age dependence of cancer mortality related to artificial fluoridation, Fluoride vol. 10, nr 3:102–123.

Zimmermann, E.R., 1954, Fluoride and non-fluoride enamel opacities, Publ. Health Rep., Wash. 69:1115–1120.

Ekonomidepartementet, 1978, Långtidsutredningen 1978, SOU 1978:78, Stockholm.

Försäkringskassan, 1979, Tandvårdstaxan, Stockholm.

1970 års utredning om tandvårdsförsäkring, 1972, Allmän tandvårdsförsäkring, SOU 1972:81, Stockholm.

1978 års tandvårdsutredning, 1979, Tandvården i början av 80-talet, SOU 1979:7, Stockholm.

Royal College of Physicians, 1976, Fluoride, Teeth and Health, Pitman Medical Publ. England.

Socialstyrelsen, 1977, Cirkulär om användning av fluorider i kariesprofylaktiskt syfte, SOSSF (M) 1977:26.

Socialstyrelsen, 1978, Tandhälsovårdsprogram för barn och ungdom, Ett ramförslag, Socialstyrelsen redovisar, 1978:3, Stockholm.

Statistiska Centralbyrån, 1976, Information i prognosfrågor. Den inrikes omflyttningen, SOS 1976:7, Stockholm.

Statistiska Centralbyrån, 1978, Information i prognosfrågor. Befolkningsprognos för riket 1978–2000 med utblick mot 2025, SOS 1978:5, Stockholm.
Statistiska Centralbyrån, 1979, Grundskolan 1978/79, Stat. medd. U 1979:4, Stockholm.
Statistiska Centralbyrån, 1979, Förskolor och fritidshem 1978, Stat. medd. S 1979:9, Stockholm.
Statistiska Centralbyrån, 1979, Gymnasieskolan 1978/79, Stat. Medd. U 1979:19, Stockholm.
Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen, 1977, Vattenbeskaffenhet 1976.
Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen, 1978, VA-VERK 1977.

B. Stencilerade skrifter

Eklund, G., 1978, Statistisk granskning av det samband mellan fluorhalt i dricksvatten och cancermortalitet, som J. Yiamouyiannis och Dean Burk ansett sig kunna påvisa, Uppsala. Yttrande till socialstyrelsen Dnr HB 3 61:138.
Ericksson, J.B., 1979, Downs syndrome, water fluoridation and maternal age, Atlanta, USA.
Forsman, B., 1976, Verksamhetsberättelse över tandhälsovården i Kronobergs län, Bil. 3, Växjö.
Forsman, B., 1979, Tilläggsbehandlingens betydelse vid olika basprofylax. I manuskript.
Hägglund, O., 1970, Kariesfrekvensen och kariesprofylax i Västernorrlands län, Tandvårdschefens verksamhetsberättelse.
Jonsson, E., 1979, Lönar sig glesbygdsbutiker – en samhällsekonomisk utvärdering av en tänkt butiksnedläggning, Stockholm.
Krasse, B., 1978, Rapport till socialstyrelsen, Dnr HB3 61:109.
Linder, E., 1971, Kariesutvecklingen i Norrköping efter fluorideringsstoppet, Sammanställning.
Linder, E. & Torell, P., 1974, Vattenfluorideringen i Norrköping. Mjölktandssituationen 7 år efter avbrottet. I manuskript.
Schneiderman, M.-A., 1979, Fluoridation and health. A short review of some evidence from the United States. National Cancer Institute, USA.
Thureson, L.E., 1979, Fluoridering – vattentekniska synpunkter, Stockholm.
Torell, P., 1979a, De permanenta tändernas frambrott vid optimal vattenfluorhalt. I manuskript.
Torell, P., 1979b, Den vetenskapliga bakgrunden till kariesförebyggande användning av fluor. I manuskript.
Landstingsförbundet, 1979, Redovisning av vissa ekonomiska uppgifter angående folktandvårdens kostnader och intäkter 1977, Stockholm.
Riksförsäkringsverket, 1977, Rapport från taxegruppen, Stockholm.
Riksförsäkringsverket, 1979, Tabeller rörande tandläkarkårens sammansättning, inarbetade arvoden, m. m., Stockholm.
Socialstyrelsen 1977, Kartläggning av fluorhalten i svenska dricksvatten. Dnr HB 3 61:363.
Socialstyrelsens tandvårdspersonalutredning, 1979, Den framtida efterfrågan på tandvårdspersonal, Rapport nr III, Ds S 1979:9.
Socialstyrelsen, 1978, Kollektiv fluorbehandling i skolor, Omfattning läsåret 1977–1978.

C. Muntliga källor

1. Övertandläkare Roland Andersson, Västernorrlands läns landsting, Sundsvall.
2. Docent Britta Forsman, Kronobergs läns landsting, Växjö.
3. Tandläkare Hans Forsberg, Folktandvården, Umeå.
4. Medicinalrådet John Hedlin, Socialstyrelsen.
5. Sektionschef Karl Knutsson, Kommunförbundet.
6. Bitr. sekreterare Ivar Lidström, ERU, Industridepartementet.
7. Tandläkare Jan Malmquist, Socialstyrelsen.
8. Docent Karl-Erik Markén, Riksförsäkringsverket.
9. Övertandläkare Elof Petterson, Göteborgs och Bohus läns landsting, Partille
10. Överingenjör B. Schmidt, Stockholmstraktens vattenverksförbund, Stockholm.
11. Civilingenjör Lars Thureson, Vattenbyggnadsbyrån, Stockholm.
12. Docent Per Torell, Göteborg.
13. Apotekare Anders Vestling, Apoteksbolaget, Stockholm.
14. Sekreterare Stig Wintzer, Landstingsförbundet.
15. Docent Göran Koch, Odontologiska Institutionen, Jönköping.
16. Departementssekreterare Anders Lindgren, Socialdepartementet.
17. Byråsekreterare Sven-Erik Skogh, Riksförsäkringsverket.
18. Revisionschef Rune Odin, Stockholms läns allmänna försäkringskassa.
19. Tandläkare Hans Sundberg, Socialstyrelsen (uttalande i radiointervju 1979).
20. Docent Curt Forsberg, Hälsovårdsnämnden, Uppsala.
21. Hälsovårdschef Roland Nilsson, Hälsovårdsnämnden, Eskilstuna.
22. Civilingenjör Göran Andersson, Tekniska Högskolan, Stockholm.
23. Miljötekniker Göran Nilsson, Hälsovårdsnämnden, Köping.
24. Hälsovårdschef Bror Wallin, Hälsovårdsnämnden, Ludvika.
25. Hälsovårdsinspektör Caj Rooslund, Hälsovårdsnämnden, Kungsbacka.
26. Hälsovårdschef Bengt Jadner, Hälsovårdsnämnden, Simrishamn.

Statens offentliga utredningar 1980

Kronologisk förteckning

1. Fjorton dagars fängelse. Ju.
2. Skolforskning och skolutveckling. U.
3. Lärare i högskolan. U.
4. Preskriptionshinder vid skattebrott. B.
5. Förenklad skoladministration. U.
6. Offentlig verksamhet och regional välfärd. I.
7. Kompensation för förvandlingsstraffet. Ju.
8. Privatlivets fred. Ju.
9. Övergång till fasta bränslen. I.
10. Ökad kommunal självstyrelse. Kn.
11. Vildsvin i Sverige. Jo.
12. Mineralpolitik. I.
13. Lönar det sig att tillsätta fluor i dricksvattnet? S.

Statens offentliga utredningar 1980

Systematisk förteckning

Justitiedepartementet

Fjorton dagars fängelse. [1]
Kompensation för förvandlingsstraffet. [7]
Privatlivets fred. [8]

Socialdepartementet

Lönar det sig att tillsätta fluor i dricksvattnet? [13]

Budgetdepartementet

Preskriptionshinder vid skattebrott. [4]

Utbildningsdepartementet

Skolforskning och skolutveckling. [2]
Lärare i högskolan. [3]
Förenklad skoladministration. [5]

Jordbruksdepartementet

Vildsvin i Sverige. [11]

Industridepartementet

Offentlig verksamhet och regional välfärd. [6]
Övergång till fasta bränslen. [9]
Mineralpolitik. [12]

Kommundepartementet

Ökad kommunal självstyrelse. [10]

Anm. Siffrorna inom klammer betecknar utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.

35

LiberFörlag
Allmänna Förlaget

ISBN 91-38-05452-3
ISSN 0375-250X