

## HOVEDBUDSKAP

- Bortimot åtte av ti 12-19 åringer som deltok i studien, hadde karies.
- Ungdom som ble undersøkt i perioden fra 1990 opp til 2010, hadde signifikant høyere kariesprevalens enn de som ble undersøkt i 2010 og senere. Dette indikerer at ungdom har opplevd en bedring i kariessituasjonen i løpet av de senere årene.
- Meta-analyse viste at andelen emaljekaries utgjorde halvparten av den totale karieserfaringen; andelen var sannsynligvis underestimert.
- Rapportering av emaljekaries og hvor stor andel den type karies utgjør av totale karieserfaring, er viktig. Det kan gi kunnskap om hvordan tannhelsetjenesten bør fordele ressursene til kariesforebyggende tiltak og til tidlig, ikke-invasiv behandling av emaljekaries.

## FORFATTERE

Marit S. Skeie\*, professor emerita. Institutt for klinisk odontologi – Seksjon for pedodonti. Det medisinske fakultet, Universitetet i Bergen og Kompetansesenteret Tannhelse Midt Trøndelag FKF (TkMidt), Trondheim

Abhijit Sen\*, seniorforsker. TkMidt og Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie, NTNU, Trondheim

Göran Dahllöf, professor emeritus. Karolinska Institutet, Institutionen för odontologi, Stockholm og TkMidt

Tone Natland Fagerhaug, seniorforsker/førsteamanuensis II. TkMidt og Institutt for samfunnsmedisin og sykepleie, NTNU Hedda Høvik, ph.d. TkMidt, Trondheim

Kristin S. Klock, professor, dr.odont/tannlege. Institutt for klinisk odontologi, Samfunnsodontologi, Det medisinske fakultet, Universitetet i Bergen

\*Delt førsteforfatterskap mellom Marit S. Skeie og Abhijit Sen

Artikkelen er en omarbeidelse av en artikkel som i desember 2022 ble publisert i tidsskriftet BMC Oral Health.

Korresponderende forfatter: Marit Slåttestad Skeie, Gamle Dalavegen 53, 5600 Norheimsund. E-post: marit.skeie@uib.no

Akseptert for publisering 30.05.2023

Artikkelen er fagfelleverdert

Siter artikkelen som:

Skeie MSS\*, Sen A, Dahllöf G\*, Fagerhaug TN, Høvik H, Klock KS. Karies på emalje- og dentinnivå blant europeiske ungdommer – en systematisk oversikt og metaanalyse. En sekundærpublisering. 768-86.

MeSH: Prevalence; Dental Caries Susceptibility; Scandinavians and Nordic People; Dentin; Observational Studies as Topic

# Karies på emalje- og dentinnivå blant europeiske ungdommer – en systematisk oversikt og metaanalyse

## En sekundærpublisering

Marit S. Skeie\*, Abhijit Sen\*, Göran Dahllöf, Tone Natland Fagerhaug, Hedda Høvik, Kristin S. Klock

Målet med denne systematiske oversikten og meta-analysen var å fremskaffe kunnskap om kariessituasjonen hos europeisk ungdom. Ved fire databaser ble det systematisk søkt etter fagfelleverderte publikasjoner om kariesprevalens og karieserfaring hos 12–19-åringer som inkluderte emaljelesjoner. Sammendragsestimater ble beregnet ved hjelp av tilfeldig effektmodell. Tretti publikasjoner ble valgt ut basert på 25 observasjonsstudier. Kariesprevalensen var 77 % (n = 22 studier). Høyest prevalens ble rapportert i aldersgruppen 16–19 år og i studier der kariesundersøkelsen ble gjennomført før 2010. Den samlede gjennomsnittlige karieserfaringen (DMFS) var 5,93 (n = 14 studier), signifikant lavere blant skandinavisk ungdom enn blant andre europeiske ungdommer. Andelen emaljekaries (n = 7 studier) var 50 %, høyest i aldersgruppen 12–15-år. Resultatene viste også en skjev kariesfordeling på individ-, tann- og flatenivå; på tann- og flatenivå, også endret etter alder.

Selv om kariesprevalensen ble påvist å være høyere før 2010 enn etter, så var både kariesprevalens og karieserfaring fortsatt betydelig. Andelen emaljekaries var også markant. Ellers viste karies en tydelig skjevfordeling.

Munnhelse er fortsatt en global folkehelseutfordring, og blant sykdommer i munnhulen er karies den vanligste (1). Fra 1990 til 2015 har den globale prevalensen av ubehandlet karies i melketenner og permanente tenner vært relativt uendret (2). I 2015 viste kariesprevalensen i det permanente tannsettet seg å være høyest ved 15–19 årsalder (2). Det er kun høyinntektsland som har hatt en reduksjon i kariesprevalens i de siste tiårene, da med tydeligst reduksjon blant 12-åringene (3).

Mens et betydelig antall epidemiologiske studier har fokusert på småbarnskaries (Early Childhood Caries: ECC), har få studier kartlagt karies blant ungdom. Ungdomstiden er en kritisk livsfase der individet utvikler selvstendighet; interaksjoner med jevnaldrende øker gradvis, og foreldrekontrollen reduseres. Som en konsekvens av dette, skiller atferdsmønsteret hos ungdom seg fra det som gjelder for barn og voksne. Risikofaktorer for karies som kan inntre er tidvis dårlig kosthold og munnhygiene (4), og en lavere terskel for å søke eller unngå tannhelseundersøkelse/behandling (5). Også tidligere karieserfaring i det primære tannsettet, inkludert emaljekarieserfaring, er assosiert med kariesutvikling i nylig erupterte permanente tenner (6). Ett særtrekk for aldersgruppen 12–15 år er frembrudd av permanente hjørnetenner, premolarer og andre molar-tenner; 76 nye tannflater blir eksponert i perioden. Mejäre et al. (2004) observerte en høyere forekomst av emaljekaries på proksimale flater blant 12–15-åringene sammenlignet med 20–27-åringene (7). I denne studien fant de også at karieslesjonsprogresjonen var raskere fra emalje-dentingrensen til ytre dentin blant 12–15-åringene sammenlignet med unge voksne (7). En annen studie av Mejäre et al. (1999) rapporterte at 11–12-åringene med proksimalkaries (radiolusens på bitewing røntgenbilder), hadde 2,5 ganger større risiko for å utvikle nye emaljelesjoner proksimalt sammenlignet med individer i samme aldersgruppe uten radiolusens (8).

Selv om det i dag er mulig å oppnå akseptable verdier for reliabilitet når emaljekaries diagnostiseres (9, 10), inngår emaljekaries dessverre sjelden i kliniske studier eller i nasjonale epidemiologiske studier og rapporter (11). Kariesprevalensen i befolkningen blir dermed undervurdert, og nytten av undersøkelsesdataene i planlegging av fremtidig tannhelsetjeneste undergraves. Imidlertid er det en økende bevissthet om emaljelesjoners betydning i prediksjon og risikovurdering (12). Det er også økt bevissthet om handlingsrommet dette gir for håndtering av fremtidig kariesutvikling gjennom tidlig, ikke-invasiv behandling (13). Sett i et livsløpsperspektiv, vil karieskontroll i ungdomsårene gi grunnlag for god munnhelse i voksen alder (14). For planlegging og evaluering av tannhelsetjenesten, er også kunnskap om kariesmønstre med emaljekaries inkludert, viktig, både på individ-, tann- og flatenivå (15).

Tidligere systematiske oversikter og metaanalyser av kariesprevalens (2, 16, 17) har brukt Verdens helseorganisasjon (WHO) sine kariesdiagnostiske kriterier (18), basert på Decayed, Missing, and Filled Teeth index (DMFT) (19). DMFT-indexen her inkluderer kun dentinkaries og ignorerer emaljekaries. Ingen systematiske oversikter og metaanalyser på karies så langt har inkludert emaljekaries hvor studiepopulasjonen har vært europeisk ungdom.

Målet med denne systematiske oversikten og metaanalysen var å fastsette kariesprevalensen og karieserfaringen blant europeisk ungdom med særlig vekt på rollen emaljekaries har. Tre forsknings-spørsmål ble undersøkt: a) Hva er den samlede kariesprevalensen og karieserfaringen ved ulike aldre, og varierer de med alder, publikasjonsår, undersøkelsesår, type undersøkelse eller geografisk region? b) Hvor stor andel av den totale karieserfaringen utgjør emaljekaries ved ulike aldre? c) Hvordan er karies fordelt i tannsettet ved ulike aldre på individ-, tann- og flatenivå?

## Materiale og metode

### Søketmetoder

Fire databaser (Medline Ovid, Embase, CINAHL og SweMed+) ble systematisk søkt fra 1. januar 2000 til og med 20. september 2021. Søket var begrenset til publikasjoner publisert i fagfelleverderte tidsskrifter og skrevet på engelsk, tysk, norsk, svensk eller dansk. Søkeord er listet i Vedlegg 1.1. Vi søkte også manuelt etter relevante referanser fra referanselistene til publikasjoner som allerede var inkludert.

### Utvalgsriterier

Den systematiske oversikten over observasjonsstudier fulgte mnemonisk veiledning etter CoCoPop (Condition, Context, and Population) (20). Observasjonsstudiene bestod av tverrsnittstudier, kasus-kontrollstudier, studier med kohortdesign (prospektive eller retrospektive) og randomiserte kontrollerte studier (RCT) (f.eks. rapporter angående karies ved studiestart, før intervensjon eller studier med kariesdata fra kontrollgruppe).

### «Population»

Bare europeisk ungdom (12–19 år) ble valgt slik at studiepopulasjonen ble mer sammenlingbar etter Human Development Index (HDI) land ([https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_sovereign\\_states\\_in\\_Europe\\_by\\_Human\\_Development\\_Index](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_sovereign_states_in_Europe_by_Human_Development_Index)).

### «Condition»

Alle publikasjonene møtte inklusjonskriteriet at emaljekaries (med og uten kavitet) inngikk i kariesdefinisjonen (inngikk i D-komponenten i DMFS [S: Surface]– og i DMFT-indexen). Klinisk

Table 1. Bakgrunnkarakteristika, kariesundersøkelse og -bedømming samt primærutfall.

Bakgrunnkarakteristika		Kariesundersøkelse og -bedømming					Primærutfall				
Førsteforfatter År publikasjon	År undersøkelse Land Nivå	Studie-design	Utvalg-størrelse (N) Total K: Kvinne M: Mann	Alder (år)	Diag. metode (ref.)	BW (Ja/Nei)	Kalli-brøring (Ja/Nei) Undersøker (N)	Karies-prevalens (%) : D(M)FS >0 D(M)FT >0 1: emaljenivå 2: dentinnivå	Karieserfaring (emaljekaries inkludert): Mean DeS Mean D(M)FS Mean DeT Mean D(M)FT	Andel (DeS/D(M)FS) Andel (DeT/D(M)FT)	Karies-distribusjon
Kariesundersøkelse hele tannsettet											
Sæthire-Sundli HB et al. (6) 2020	2014 Norge Subnasjonal	Kohort Us. ved follow-up	3,282 K: 1586, M: 1696	Mean alder: 12,1	Amarante E et al. (25)	Ja	Ja 91	1: 58 2: 32	DeS: 1,35 DMFS: 2,15 (SD: 3,4)	0,63	+
Jacobsen ID et al. (26) 2016	2010-2011 Norge Subnasjonal	Tverr- snitt-studie	869 K: 420, M: 449	16	Amarante et al. (25)	JA	Nei 1	1: 94 2: 83	-	-	-
David J et al. (27) 2006	1993 Norge Kommune	Kohort Us. ved Baseline		12	Amarante E et al. (25)	Ja	Ja 5	1: 90 2: 63	DeS: 6,2 (SD: 5,9) DMFS: 8,9 (SD: 7,8)	0,70	+
	1999 Follow-up	Us. ved Follow-up	159	18		Ja	Ja 1	1: 99 2: 92	DeS: 4,4 (SD: 4,5) DMFS: 13,1 (SD: 11,4)	0,34	
Karlsson F et al. (28) 2020	2009 Sverige Kommune	Kohort Us. ved Baseline	159 K: 82, M: 77	12	Socialstyrelsen, 1988 (29)	Ja	Nei -	1: 48 2: -	*DeS: 1,1 (SD: 2,3) DFS: 1,8 (SD: 2,9)	*0,61	-
	2014 Follow-up	Us. ved Follow-up	159 K: 82, M: 77	17				1: 55 2: -	*DeS: 2,6 (SD: 4,2) DFS: 4,5 (SD: 6,1)	*0,58	
Koch G et al. (30) 2017	2013 Sverige Kommune	Tverr- snitt-studie	101 K: 49, M: 52	15	Koch G (31)	Ja	Nei 3	1: 57 2: -	DFS: 3,0 (KI: 1,9-4,1)	-	+
Jacobsen B et al. (32) 2011	2003 Sverige Kommune	Tverr- snitt-studie	85 IM: 11	15	Koch G (31)	Ja	Ja 8	1: 81, 2: - IM: 1: 100, 2: -	IM: DFS: 11,8 (KI: 5,4-18,3)	-	-
			Ikke-IM: 74					Ikke-IM: 1: 78, 2: 3,9-7,1	Ikke-IM: DFS: 5,5 (KI: 3,9-7,1)		
Hugoson A al. (33) 2008	2003 Sverige Kommune	Tverr- snitt-studie	96 K: 51, M: 45	15	Koch G (31)	Ja	Ja 10	1: 80 2: -	DeS: 4,7 DFS: 6,4 (KI: 4,8-8,0)	0,73	+

Table 1. Bakgrunnkarakteristika, kariesundersøkelse og -bedømming samt primærutfall.

Bakgrunnkarakteristika		Kariesundersøkelse og -bedømming										Primærutfall	
		År undersøkelse Land Nivå	Studie-design	Utvalg-størrelse (N) K: Kvinne M: Mann	Alder (år)	Diag. metode (ref.)	BW (Ja/ Nei)	Kalli-brøring (Ja/Nei) Undersøker (N)	Karies-prevalens (%) : D(M)FS >0 1: emaljenivå 2: dentinnivå	Karieserfaring (emaljekaries inkludert): Mean DeS Mean D(M)FS Mean DeT Mean D(M)FT	Andel (DeS/D(M)FS) Andel (DeT/D(M)FT)	Karies-distribusjon	
Første forfatter År publikasjon	Agustsdóttir H et al. (34) 2010	2004-2005 Island Nasjonal	Tverrsnittstudie	757	12	ICDAS (35)	Ja	Ja 1	1: 85 2: 66	*DeS: 5,67 (SE:0,47) DMFS: 8,77 (SE:0,64)	*0,65	+	
				750	15				1: 94 2: 80	*DeS: 10,66 (SE: 0,80) DMFS: 17,00 (SE:1,10)	*0,63		
Første forfatter År publikasjon	Splieth CH et al. (36) 2019	2016 Tyskland Nasjonal	Tverrsnittstudie	55,002	12	WHO (18) +initial-karies (IT)	Nei	Ja 482	1: 34 2: 21	DeT: 0,52 DMFT: 0,96	0,54	+	
Første forfatter År publikasjon	Jablonski-Momeni A et al. (37) 2014	2009-2010 Tyskland Subnasjonal	Tverrsnittstudie	Region: 1: 525 Region: 2: 444	12	ICDAS (38)	Nei	Ja	1: 43 2: 23	*DeS: 0,77 DFS: 1,61	*0,48	+	
Første forfatter År publikasjon	Wang X et al. (39) 2021	2013 England, Wales, Nord-Irland	Tverrsnittstudie	2160 Cluster analyser:	15	ICDAS (40)	Nei	Journal-data	1: - 2: -	DeS: 1,73 DMFS: 4,39 (KI: 3,60- 5,18)	0,39	+	
Første forfatter År publikasjon	Wang X et al. (15) 2021	2013 England, Wales, Nord-Irland Nasjonal	Tverrsnittstudie	2532	12	ICDAS (40)	Nei	Ja 75	1: 65 2: 45	DeS: 1,61 DMFS: 3,91 (SD: 5,90)	0,41	+	
Første forfatter År publikasjon	Vernazza CR et al. (41) 2016	2013 England, Wales, Nord-Irland Nasjonal	Tverrsnittstudie	9866 (også 5-, 8-åringer)	12	ICDAS (42)	Nei	Ja 75	1: 57 2: 33	DeT: 1,2 DMFT: 2,0	0,60	-	
					15					DeT: 1,5 DMFT: 2,9	0,52		

Table 1. Bakgrunnkarakteristika, kariesundersøkelse og -bedømming samt primærutfall.

Førsteiforfatter År publikasjon	Kariesundersøkelse og -bedømming										Primærutfall	
	År undersøkelse Land Nivå	Studie- sign	Utvalg- størrelse (N) K: Kvinne M: Mann	Alder (år)	Diag. metode (ref.)	BW (Ja/ Nei)	Kali- brøring (Ja/ Nei) Undersøker (N)	Karies- prevalens (%) : D(M)FS >0 D(M)FT >0 1: emaljenivå 2: dentinnivå	Karieserfaring (emaljekaries inkludert): Mean DeS Mean D(M)FS Mean DeT Mean D(M)FT	Andel (DeS/D(M)FS) Andel (DeT/D(M)FT)	Karies- distri- busjon	
Baciu D et al. (43) 2015	2011 UK Kommune	Tverr- snitt-studie	592 K: 323 M: 269	Mean alder: 12,3	ICDAS (35)	Nei	Ja 1	1: 83 2: 76	*DeS: 1,71 (SD: 2.10) DMFS: 6,78 (SD: 7.25)	*0,25	-	
Maldupa I et al. (44) 2021	2016 Latvia Nasjonall	Tverr- snitt-studie	2138 K: 1031 M: 1107	12	ICDAS II (45)	Nei	Ja 7	1: 99 2: 80	*DeS: 12,6 (SD: 10.5) DMFS: 17,6 (SD: 13.2)	*0,72	+	
Deery C et al. (46) 2000	1997 Latvia Kommune	Tverr- snitt-studie	182 K: 102 M: 80	Mean alder: 13,3	Deery et al. (47)	Nei En- kel us.	Yes 1	1: - 2: 99.5	DeS: 10,38 (SD: 11,68) DMFS: 22,65	0,46	-	
Almerich-Torres T et al. (48) 2020	2018 Spania Kommune	Tverr- snitt-studie	632 534	12 15	ICDAS II (49)	Nei	Ja 3	1: - 2: 30	DeS: 1,67 DMFS: 2,41	0,69	-	
Almerich-Torres T et al. (50) 2017	2010 Spania Kommune	Tverr- snitt-studie	409 K: 216, M: 193 433 K: 226, M: 207	12 15	ICDAS II (51)	Nei	Ja 3	1: - 2: -	DeT: 2,57 DMFT: 3,44 (KI: 3,08-3,80)	0,75	-	
Almerich-Silla JM et al. (52) 2014	2010 Spania Kommune	Tverr- snitt-studie	1373	12 15	ICDAS II www.icdas. org/	Nei	Ja 6	1: 77 2: 38	DeT: 3,66 DMFT: 4,74 (KI: 4,37-5,11)	0,77	-	
								1: 85 2: 44	DeS: 3,18 DMFS: 4,45 (KI: 3,96-4,93)	0,71	-	
									DeS: 4,23 DMFS: 5,87 (KI: 5,36-6,37)	0,72		

Table 1. Bakgrunnkarakteristika, kariesundersøkelse og -bedømming samt primærutfall.

Bakgrunnkarakteristika		Kariesundersøkelse og -bedømming										Primærutfall	
		År undersøkelse Land Nivå	Studie-design	Utvalg-størrelse (N) Total K: Kvinne M: Mann	Alder (år)	Diag. metode (ref.)	BW (Ja/Nei)	Kali-brøring (Ja/Nei) Undersøker (N)	Karies-prevalens (%) : D(M)FS >0 1: emaljenivå 2: dentinnivå	Karieserfaring (emaljekaries inkludert): Mean DeS Mean D(M)FS Mean DeT Mean D(M)FT	Andel (DeS/D(M)FS) Andel (DeT/D(M)FT)	Karies-distribusjon	
Første forfatter År publikasjon	Calado R et al. (53) 2017	2009 Portugal Nasjonal	Tverrsnittstudie	1309	12	ICDAS (54)	Nei	Ja 24	1: 76 2: 47	DeS: 3,40 (SD: 0,17) DMFS: 8,61 (SD: 0,34)	0,39	+	
				1075	18		Nei		1: 89 2: 68	DeS: 4,36 (SD: 0,20) DMFS: 16,64 (SD: 0,51)	0,26		
	Campus G et al. (55) 2020	2017 Italia Nasjonal	Tverrsnittstudie	7064 K: 3605 M: 3459	12	ICDAS (35)	Nei	Ja 4	1: 70 2: -	DeT: 2,29 DFT: 3,71	0,62	-	
		2013 Hellas Nasjonal	Tverrsnittstudie	1243 K: 631 M: 612	12	ICDAS II (54)	Nei	Ja 10	1: 72 2: 52 1: K: 74, M: 69 2: K: 54, M: 50	*K: DeT: 1,8 (SD: 2,5), DMFT: 3,6 *M: DeT: 1,7 (SD: 2,6), DMFT: 3,1	*K: 0,50 *M: 0,55	-	
				1227 K: 658 M: 569	15			1: 82 2: 66 1: K: 79, M: 86 2: K: 68, M: 63	*K: DeT: 2,6 (SD: 3,2), DMFT: 5,2 *M: DeT: 2,4 (SD: 3,1), DMFT: 4,7	*K: 0,50 *M: 0,51			
Partiell undersøkelse (proksimalflater i sidesegmentene). En studie inkluderte også okklusalflater													
Første forfatter År publikasjon	Jacobsen ID et al. (57) 2019	Jacobsen ID et al. Norge. Detaljer er rapportert tidligere i tabellen (26)						1: 84 2: -	DeAS: 5,8 (SD: 5,0)	-	-		
Første forfatter År publikasjon	Bergström EK et al. (58) 2019	2005 Sverige Subnasjonal	Kohort Us. ved Baseline	Kontroller: 10160 K: 4923, M: 5237	12	Gröndahl et al. (59)	-	1: - 2: -	DeAS: 0,86 DAFS: 1,08	0,80	-		
		2008	Us. ved Follow-up.		15				DeAS: 2,19 DAFS: 2,88	0,76			

Table 1. Bakgrunnkarakteristika, kariesundersøkelse og -bedømming samt primærutfall.

Bakgrunnkarakteristika		Kariesundersøkelse og -bedømming					Primærutfall				
Førsteforfatter År publikasjon	År undersøkelse Land Nivå	Studie- design	Utvalg-størrelse (N) K: Kvinne M: Mann	Alder (år)	Diag. metode (ref.)	BW (Ja/ Nei)	Kali-brøring (Ja/Nei) Undersøker (N)	Karies- prevalens (%) : D(M)FS >0 D(M)FT >0 1: emaljenivå 2: dentinnivå	Kariesefaring (emaljekaries inkludert): Mean DeS Mean D(M)FS Mean DeT Mean D(M)FT	Andel (DeS/D(M)FS) Andel (DeT/D(M)FT)	Karies- distri- busjon
Alm A et al. (60) 2006	2002 Sverige Kommune	Kohort Us. ved Follow-up	568 K: 286 M: 282	15	Social-styrel- sen, 1988 (29)	Yes 1	Yes 1	1: 67 2: 22	DeAS: 2,78 (range 0-18) DAFS: 3,23 (ran- ge:0-20)	0,86	-
**Koch G et al. (30) 2017	2013 Jönköping study, Sverige. Detaljer er rapportert tidligere i tabellen									0,80-0,90	
Hugoson A et al. (33) 2008	2003 Jönköping study, Sverige. Detaljer er rapportert tidligere i tabellen									0,80-0,90	
Sköld UM et al. (61) 2005	1999-2003 Sverige Kommune	Kohort Us. ved Baseline Us. ved Follow up	Kontroller 94	13 16	Gröndahl et al. (59)	Yes 2	Nei 2	1: - 2: -	DAFS: 1,45 (SD: 2,17)	-	-
Jacobsson B et al. (62) 2005	2003 Sverige Kommune	Tverr- snittstudie Us. ved Follow up	117 IM: 51 K: 27, M: 24 Ikke- IM: 66 K: 40, M: 26	15	Koch (31)	Yes 4	Nei 4	1: 74, 2: 44 1: IM: 76, 2: 47 1: Ikke- IM: 74 2: Ikke- IM: 42	IM: DeAS: 5,5 (KI: 4,0-7,0) DAFS: 6,5 (KI: 4,7-8,2)	0,85	-
Lith A et al. (63) 2002	1992-1993 Sweden Kommune	Tverr- snittstudie	285	17	+ : ok- klusal-Grön- dahl et al. (59)	Ja -	Ja -	1: 93 2: 84	-	-	+

Table 1. Bakgrunnkarakteristika, kariesundersøkelse og -bedømming samt primærutfall.

Bakgrunnkarakteristika		Kariesundersøkelse og -bedømming					Primærutfall				
Førsteforfatter År publisasjon	År undersøkelse Land Nivå	Studie-design	Utvalg-størrelse (N) Total K: Kvinne M: Mann	Alder (år)	Diag. metode (ref.)	BW (Ja/Nei)	Kali-brøring (Ja/Nei) Undersøker (N)	Karies-prevalens (%) : D(M)FS >0 D(M)FT >0 1: emaljenivå 2: dentinnivå	Karieserfaring (emaljekaries inkludert): Mean DeS Mean D(M)FS Mean DeT Mean D(M)FT	Andel (DeS/D(M)FS) Andel (DeT/D(M)FT)	Karies-distribusjon
Gustafson A et al. (64) 2000	1993	Kohort Us. ved Baseline	93 Analyisert 67 K: 34, M: 33	14	Gustafson et al. (64)	Ja	Yes 2	1: 69 1: K: 76 1: M: 62 2: -	- K: DeAS: 4,2 (SD: 5,5), DA.FS: 4,82 M: DeAS: 2,9 (SD: 43,9), DA.FS: 3,62	- K: 0,87 M: 0,80	-
	1998	Us. ved Follow-up	66 Analyisert K: 33, M: 33	19				1: 92 1: K: 91 1: M: 94, 2: -	- K: DeAS: 7,0 (SD: 4,7), DA.FS: 9,7 M: DeAS: 6,1 (SD: 4,7), DA.FS: 10,6	- K: 0,72 M: 0,58	
Poorterman JHG et al. (65) 2003	1990 Nederland Kommune 1993	Kohort Rentgen-data- Rentgen-data-	121 311	14 17	Poorterman JHG. (66)	Ja	Ja 2	1: 86 2: -	DeAS:2,7 (SD: 3,1) DA.FS: 3,73	0,72	-
								1: 88 2: -	DeAS: 3,8 (SD: 1,1) DA.FS: 7,0	0,54	

(\*) Tilfeller når emaljekaries med kavitet ikke blir registrert som emaljekaries. (\*\*) Publikasjoner med kariesdata både fra hele tannsettet og fra deler av tannsettet.



betydde det at et hvert tegn på emaljekaries, og røntgenologisk, at enhver radiolusens i emaljen, ble inkludert i kariesdefinisjonen. Undersøkelsene omfattet enten alle permanente tenner eller bare proksimalflatene i sidesegmentene. Utfallsvariablene var kariesprevalens på emaljenivå der både emaljekaries og dentinkaries var registrert (Demalje+dentin[M]FS >0 eller Demalje+dentin[M]FT >0), kariesprevalens på dentinnivå uten at emaljekaries var registrert (Ddentin[M]FS >0 eller Ddentin[M]FT >0), gjennomsnittlig total karieserfaring (gjennomsnittlig Demalje+dentin[M]FS eller gjennomsnittlig total Demalje+dentin[M]FT), emaljekariesandelen av denne, og kariesfordeling på individ-, tann- og flatenivå.

#### «Context»

Konteksten eller spesifikke relevante forhold for utfallsvariablen kariesprevalens og karieserfaring, ble rapportert. I metaanalysene var det følgende undergrupper: alder (12–15 år vs. 16–19 år og 12–13 år vs. 16–19 år), publikasjonsår (< 2010 vs. ≥ 2010), undersøkelsesår (< 2010 vs. ≥ 2010), type undersøkelse (alle tenner- vs. partiell undersøkelse) og region (Skandinavia [Norge, Sverige, Danmark] vs. resten av Europa).

#### Eksklusjonskriterier

Et flytskjema (Figur 1) illustrerer utvalget av publikasjoner med begrunnelse for eksklusjon i den systematiske oversikten. Vedlegg 1: 2 a,b beskriver mer detaljert eksklusjonskriterier for både den systematiske oversikten og meta-analysen.

#### Dataekstraksjon

To forfattere (MSS, KSK) evaluerte hvilke publikasjoner som skulle inkluderes, uavhengig av hverandre. Publikasjonene ble først selektert etter tittel. Hvis sammendraget samsvarte med forskningsspørsmålene, ble publikasjonen lest i sin helhet. Før endelig inklusjon, leste begge forfatterne publikasjonen på ny. I tvilstilfeller leste en tredje forfatter (AS) artikkelen og diskuterte den med de to andre for å komme til enighet.

#### Kvalitetsbedømming

To forfattere (MSS og KSK) vurderte også risikoen for skjevhet («bias») ved å bruke Joanna Briggs Institute (JBI) «Critical Appraisal Instrument for Studies Reporting Prevalence Data» (21) som måler en poengvariasjon fra 0 til 11. Totalt sett var publikasjonene av god vitenskapelig kvalitet da to skåret 8 poeng og resten skåret over 8 poeng.

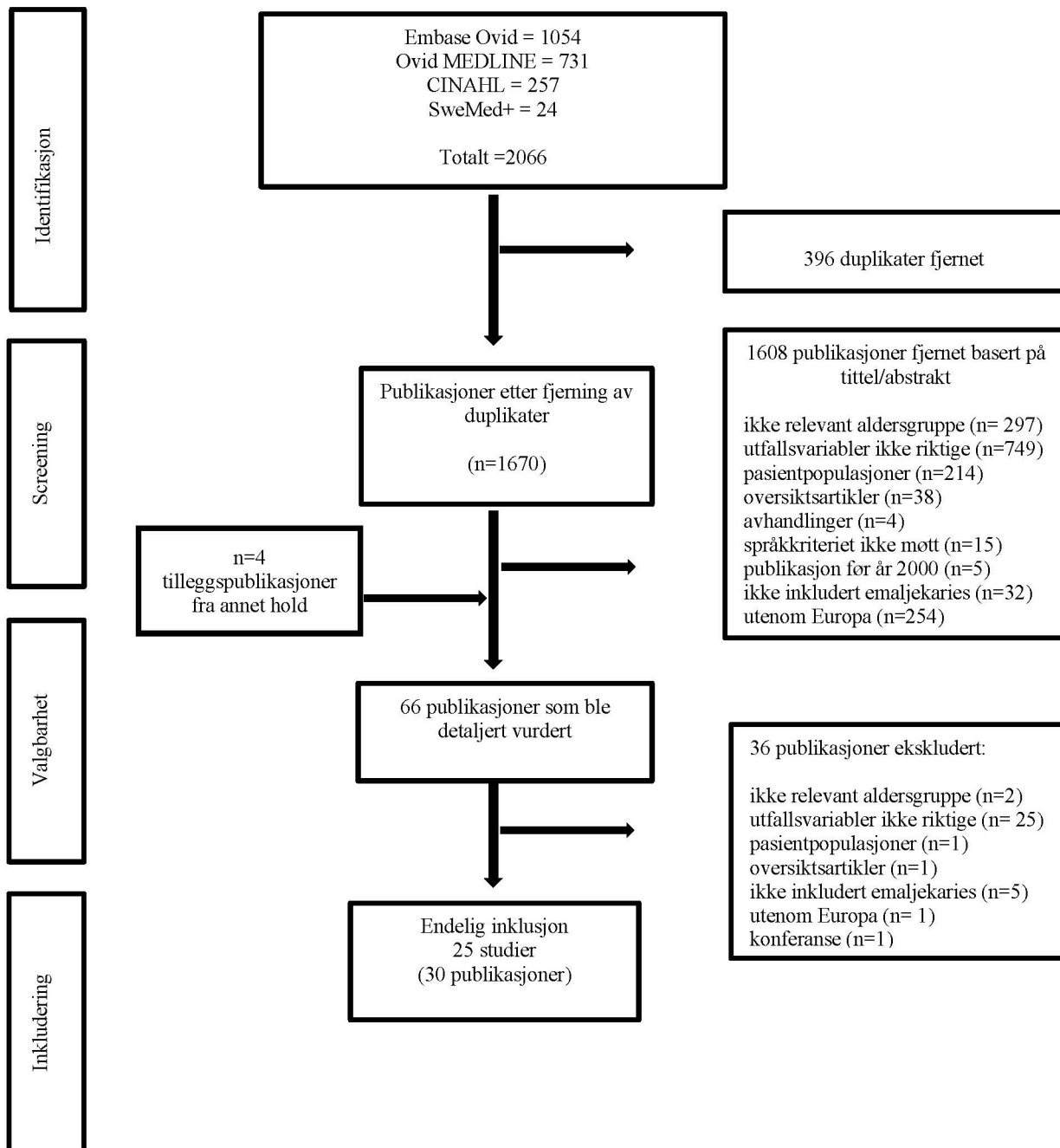
#### Statistisk analyse

Alle analysene ble foretatt ved hjelp av Stata 17.1. Kommandoen «metaprop» ble brukt til metaanalyser av proporsjoner og gav et

overordnet, summert estimat av kariesprevalensen. Kommandoen «metan» ble brukt for å estimere samlet karieserfaring og emaljekariesandelen, mens heterogenitet mellom studiene ble undersøkt ved hjelp av Cochran's Q-test og I<sup>2</sup>. Undergruppeanalyser ble utført for å utforske potensielle årsaker til forskjeller. Ulike metoder ble brukt; LFK-indeks ble benyttet for å kvantifisere asymmetri, mens Begg's (22) og Egger's tester (23) vurderte potensiell publikasjonsskjevhet (bias) via et såkalt traktplott («funnel plot»). Hver studie ble analysert for å se om en studie hadde ekstra stor innflytelse. Ytterligere beskrivelse av statistiske analyser er å finne i originalpublikasjonen (24).

#### Resultater

Totalt 30 publikasjoner, alle publisert på engelsk, ble inkludert i den systematiske oversikten. Til sammen utgjorde dette data fra om lag 92 780 ungdommer i 11 (25 %) av totalt 44 land i Europa (2021) (<https://www.worldometers.info/geography/how-many-countries-in-europe/>). Litteratursøket fremskaffet ingen publikasjonene fra befolkninger i de 14 europeiske landene med den laveste økonomi i henhold til bruttonasjonalprodukt (BNP) per innbygger (<https://www.thetealmango.com/featured/poorest-countries-in-europe/>). Tabell 1 i en noe forkortet utgave fra originalpublikasjonen (24), presenterer de ulike publikasjonene i henhold til publikasjonsår, undersøkelsesår, landtilhørighet, representasjon på nasjonal-, subnasjonal- (regioner) eller kommunalt nivå (byer og tettsteder), kjønn, og alder. Sosioøkonomisk- og innvandrerbakgrunn er notert i originalpublikasjonen. Ti publikasjoner var fra 2000-tallet, 14 fra 2010-tallet og seks fra 2020-tallet hvorav svenske publikasjoner var i flertall (n = 11). Majoriteten av alle publikasjoner (n = 17) inkluderte kariesdata fra 12-åringene, enten som eneste aldersgruppe eller sammen med andre aldersgrupper. «The International Caries Detection and Assessment System» (ICDAS) (35, 40) ble oftest brukt som diagnoseverktøy, men kode 3 (visuell endring i emalje med kavitasjon) i kodesystemet kunne ikke kvantifiseres separat i alle studier og ble da ikke inkludert som emaljekaries. Flere publikasjoner rapporterte fra samme studie; tre fra «The 2013 Children's Dental Health Survey (CDHS)», Storbritannia, (15, 39, 41), tre fra Valencia-regionen i Spania (48, 50, 52), og to fra «Fit Futures»-studien fra Troms fylke i Norge (26, 57). I de ulike metaanalysene hvor bare én publikasjon kunne representere én studie (Vedlegg 1: 2b), ble den publikasjonen med høyest utvalgstørrelse valgt (15, 52). I det tilfellet hvor utvalgstørrelsen var den samme, ble den publikasjonen valgt hvor kariesundersøkelsen var basert på hele tannsettet (26).

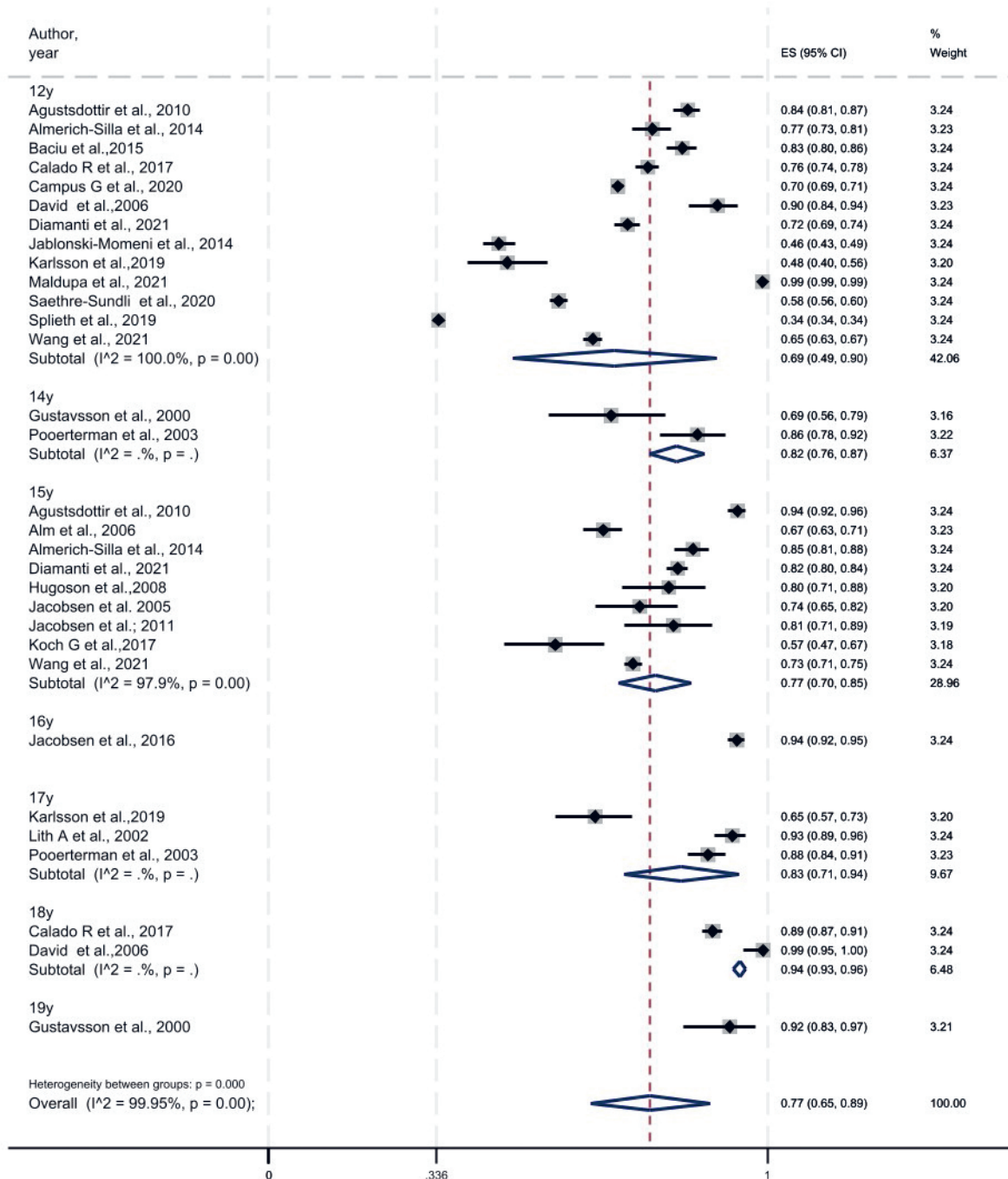


Figur 1. Flytskjemaet viser utvalget av publikasjoner med begrunnelse for eksklusjon i den systematiske oversikten.

**Kariesprevalens**

Av 25 studier i den systematiske oversikten, ble 22 inkludert i meta-analysen for å beregne sammendragsestimatene (deltakere: 84 512; kasus med karies: 40 594). Kariesprevalensen for hele gruppen

12–19-åringer hvor både emalje- og dentinkaries inngikk, var 77 % (95 % KI: 65 %–89 %; I<sup>2</sup> = 99,95 %; P-heterogenitet < 0,001), Figur 2. I analysene av delstudiene fant vi en signifikant høyere kariesprevalens blant 16–19-åringer sammenlignet med 12–15-åringer (P-heterogenitet:



Figur 2. Metaanalyse av kariesprevalens når karies er diagnostisert på emaljenivå, er basert på de 22 studiene som oppfylte inklusjonskriteriene. I trakteplott ("forest-plot") symboliserer firkanten og den horisontale linjen for hver enkeltstudie det spesifikke punktestimatet og dets 95 % KI. Senteret i de åpne «diamantene» indikerer aggregerte estimater, mens bredden det aggregerte 95 % KI.

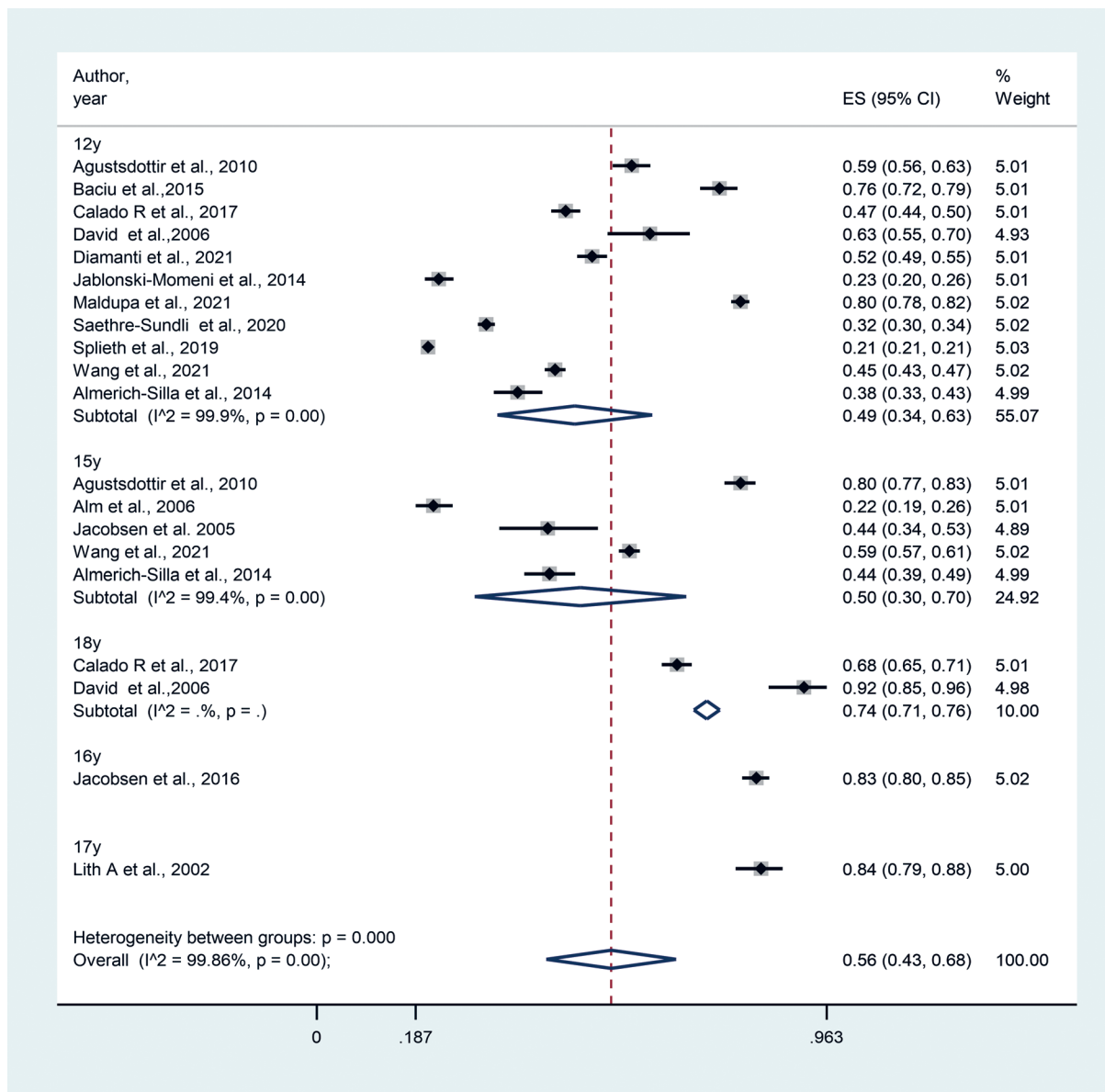
0,028). For samme analyse foretatt blant 12–13-åringer sammenlignet med 16–19-åringer, ble det påvist noe heterogenitet mellom gruppene (P-heterogenitet: 0,057). Vi fant også en signifikant høyere kariesprevalens hos ungdom som ble undersøkt før 2010 (fra 1990 opp til 2010) enn blant de som ble undersøkt senere (P-heterogenitet: 0,001). Spesielt merkbart for kariesprevalensen blant 12-åringer var variasjonen etter hvilket land de tilhørte. To studier med tyske 12-åringer rapporterte den laveste kariesprevalensen (36, 37).

Kariesprevalensen på dentinnivå (emaljekaries ikke inkludert) (n=15 studier) var 56 % (95 % KI: 43 %-68 %; I<sup>2</sup> = 99,86 %;

P-heterogenitet < 0,001), Figur 3. For kariesprevalens på dentinnivå fant vi ingen signifikant forskjell mellom studier i henhold til publiseringsår, type undersøkelse og region. Imidlertid kan prevalensen på dentinnivå være overestimert da 5 av de 15 studiene registrerte dentinkaries fra og med ICDAS kode 3 (visuell endring i emalje med kavitasjon).

#### Karieserfaring

Ekklusjonskriterier for metaanalyse (Vedlegg 1: 2b) førte til at bare 14 av de 28 publikasjoner som registrerte total karieserfaring,



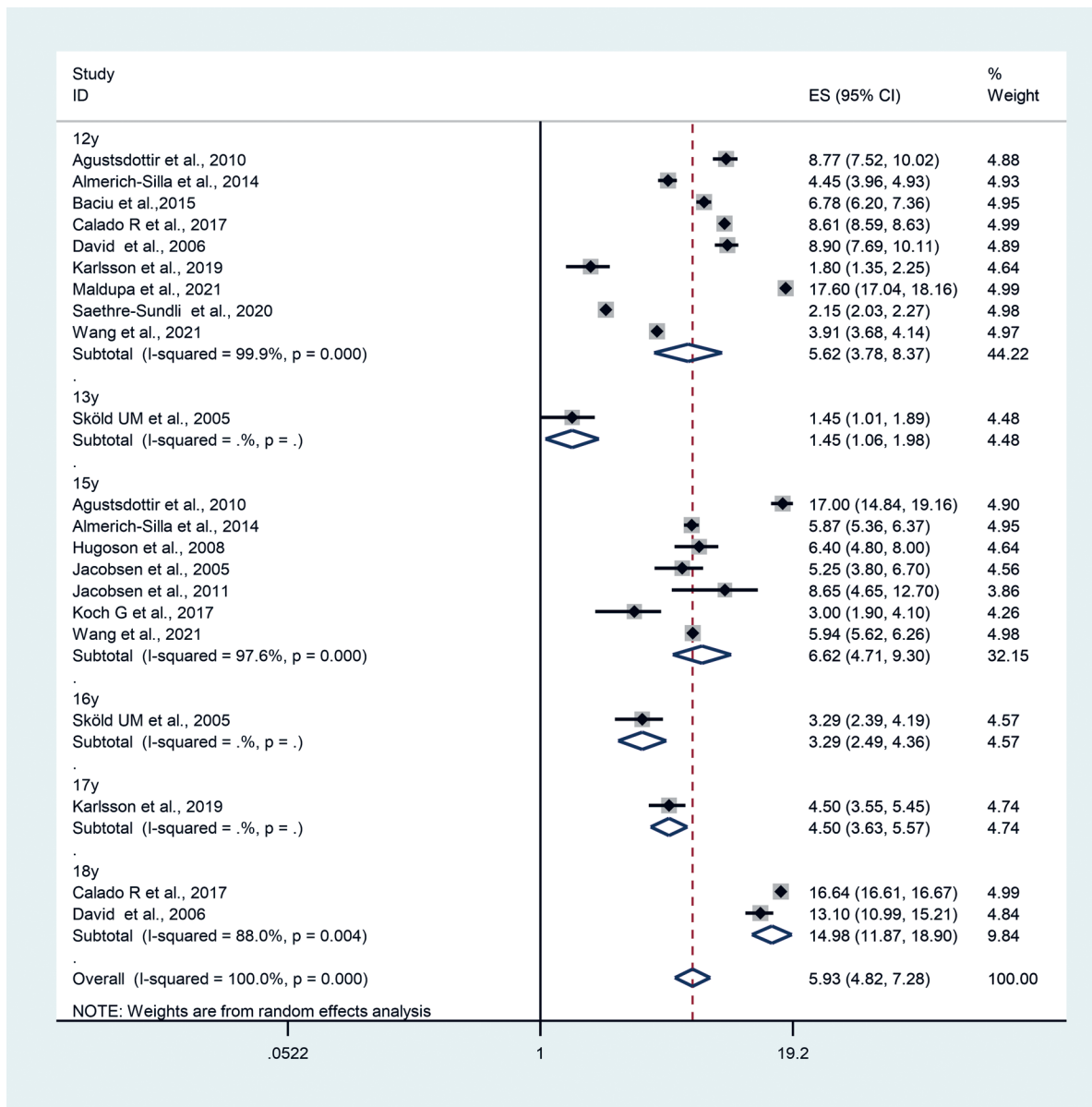
Figur 3. Metaanalyse av kariesprevalens når karies er diagnostisert på dentinnivå. Analysen er basert på 15 studier som oppfylte inklusjonskriteriene.

kvalifiserte for metaanalyse (deltakere: 17 658). Den gjennomsnittlige karieserfaringen (D[M]FS) hos 12–19-åringene var 5,93 (95 % KI: 4,82, 7,28; I<sup>2</sup> = 99,9 %; P-heterogenitet ≤ 0,001) (Figur 4). Det var en signifikant lavere gjennomsnittlig karieserfaring i de skandinaviske landene sammenlignet med andre europeiske land (P-heterogenitet: 0,037).

Resultatene angående publiseringbias og sensitivitetsanalyser når det gjelder kariesprevalens og karieserfaring, er gjengitt originalpublikasjonen (24).

#### D-komponenten - emaljekaries

Metaanalyse for emaljekariesandelen inkluderte 7 av 24 publikasjoner (deltakere = 7056). Den totale andelen emaljekaries av all karieserfaring, var 0,50 (95 % KI, 0,39, 0,65; I<sup>2</sup> = 99,6 %; P-heterogenitet < 0,001), Vedlegg 1: 3. Andelen emaljekaries var noe høyere blant 12–15-åringene enn blant 16–19-åringene, selv om P-verdien for heterogenitet mellom gruppene ikke var signifikant (P = 0,10). Emaljeandelen var nok underestimert i 4 av de 7 studiene da disse registrerte ICDAS kode 3 (visuell endring i emalje med kavitasjon)



Figur 4. Metaanalyse av karieserfaring (D[M]FS) når karies er diagnostisert på emaljenivå. Analysen er basert på 14 studier som oppfylte inklusjonskriteriene.

som dentinkaries (28, 34, 43, 44). Svenske studier blant 12- og 15-åringer, ikke inkludert i metaanalysen, fant at 80–90 % av alle proksimale karieslesjoner var emaljekaries (30, 33, 58, 60). Verdt å merke seg var også at emaljekaries som andel av total karieserfaring var lavere i studier som rapporterte høy total karieserfaring enn studier som rapporterte lav karieserfaring. Som et eksempel fant en studie fra Portugal med en betydelig høy karieserfaring blant 12-åringer (DMFS: 8,6; SD: 0,34) og 18-åringer (DMFS: 16,64; SD: 0,51) (53) at emaljekaries bare utgjorde henholdsvis 39 % og 26 % av den totale kariesbelastningen.

### *Kariesdistribusjon*

Kariesdistribusjon er basert på 11 studier som hadde denne typen registrering.

### **På individnivå**

Seks studier (6, 34, 36, 44, 53, 56) brukte The Significant Caries (SiC)-indeksen (67) som måler den gjennomsnittlige DMFT-skår for den tredjedelen av et årskull med høyest DMFT-skår. En tysk studie blant 12-åringer (36) fant at SiC-indeksen var tre ganger høyere enn gjennomsnittlig DMFT for alle deltakerne. Andre studier viste også at karies var skjævfordelt (30, 33, 34, 41); f.eks. CDHS-studien fra 2013 i Storbritannia (41) observerte at 15 % av 15-åringene hadde alvorlig karies. Ulike mål på sosioøkonomiske markører viste også signifikante assosiasjoner med karies på individnivå. Da markørene som ble brukt var så forskjellige, var det ikke mulig å fremskaffe et felles resultat.

### **På tannnivå**

Med fokus på 12-åringer, viste tre studier at første molar var den tannen som oftest hadde karies (15, 27, 44). Den ene av disse studiene (15) som også inkluderte 15-åringer, rapporterte at andre molar i økende grad på dette alderstrinnet hadde karies. De tennene som var minst rammet av karies blant 12- og 15-åringer, var fortennene i underkjeven og hjørnetennene i overkjeven (15). Ved 18 årsalder hadde fortsatt første molar høyest karieserfaring (27).

### **På flatenivå**

Enkelte publikasjoner rapporterte at okklusalflatene på molarer og bukkalflatene på første molar i underkjeven var de flatene som oftest hadde karies blant 12- og 15-åringer (15, 27, 37). I Sverige rapporterte imidlertid Jönköping-undersøkelsene at blant 15-åringer (30, 33) var proksimalflatene de mest utsatte. CDHS-studien fra 2013 med fokus på 15-åringer, avdekket også at fordelingen av karies på flatenivå var i tråd med karieserfaringen (39); blant de med lav karieserfaring var karies hovedsakelig fordelt

på okklusal- og bukkalflater på permanente molarer, men blant de med ekstremt høy karieserfaring, hadde nesten alle tenner karies, også fortennene i underkjeven.

### **Diskusjon**

I denne systematiske oversikten og metaanalysen inngikk bare studier foretatt i Europa og som inkluderte emaljekaries i kariesdefinisjonen. Basert på de studiene som inngikk i metaanalysene, opplevde bortimot åtte av ti ungdom karies. Kariesprevalensen var høyest i den eldste ungdomsgruppen og hos ungdom som ble undersøkt før 2010. Samlet sett, utgjorde andelen emaljekaries halvparten av den totale karieserfaringen. Denne andelen var høyest blant 12–15-åringene; i enkelte studier som ikke kvalifiserte for metaanalyse, utgjorde den opp til 80–90 % av den totale karieserfaringen (30, 33, 58, 60). Informasjon om fordelingen av karies på individ-, tann- og flatenivå understøttet også litteraturen om at karies er en skjævfordelt sykdom.

Tyskland rapporterte den laveste kariesprevalensen for 12-åringer (36, 37), men i likhet med fleste studier utenom Skandinavia, ble bitewing-røntgenbilder ikke tatt, så kariesprevalensen kan være underestimert (34, 37). En lavere kariesprevalens i studier foretatt i Tyskland, noen ganger også i Skandinavia, kan dessuten skyldes organiseringen av tannhelsetjenesten og fokuset på kariesforebygging; gratis tannhelsetjeneste i Tyskland gjennom en omfattende munnhelseforsikring (68), i Skandinavia gjennom gratis offentlig tannhelsetjeneste (69). Selv om mange land i Sør-Europa tilbyr gratis offentlige tannhelsetjenester for barn, gjelder tilbudet ikke alltid for ungdom (70). Funnene fra kariesfordelinger på individnivå (ikke vist) indikerte også at en mengde sosiodemografiske kariesmarkører hadde betydning for kariesprevalens og karieserfaring også i land med gratis tannhelsetjeneste.

Det er kjent i litteraturen at emaljekaries utgjør en større andel av den samlede karieserfaringen i populasjoner med høy sosioøkonomisk status (SES) enn i populasjoner med lav SES (71, 72). Dominansen av emaljekaries sett hos 12- og 15-åringer i Skandinavia (30, 33, 58, 60) og rapportert i vår systematiske oversikt, stemmer overens med denne litteraturen.

Karies akkumuleres med alderen, her vist ved at det var en signifikant høyere kariesprevalens blant 16-19-åringene enn blant yngre ungdom. Funnene våre for kariesdistribusjon stemmer også med gjeldende litteratur; hos 12-15 åringer initieres karies lettest på okklusalflaten på andre molar og proksimalflater på premolarer og molarer (7). Mejåre et al. rapporterer også at blant proksimalflatene var kariesprogresjonen spesielt rask på distalflaten på premolar i overkjeven (8). Lesjonsprogresjonen fra emaljen til dentin er rapportert å være relativt langsom; 46 % av emaljekaries kan være

på emaljestadiet i 15 år uten å utvikle seg videre inn i dentin (7, 8). Betydningen av dette er at emaljesjoner ofte oppstår tidlig i ungdomsårene og så utvikler seg videre gjennom ungdomstiden. Det er også vist at en kariesfri 15–16-åring (uten emaljekaries) har en svært liten risiko for å erfare nye lesjoner i løpet av de neste tre årene (73). Forebyggingspotensialet som er synliggjort ved volumet av emaljekaries, bør derfor nyttes fullt ut, spesielt tidlig i ungdomstiden.

#### Styrker og svakheter

Den viktigste styrken til denne studien er at emaljekaries ble inkludert i definisjonen av karies i søkeprosessen, slik at til dels emaljekaries alene og emaljekariesandelen av den totale karieserfaringen kunne kvantifiseres. Derved er denne systematiske oversikten og metaanalysen den første av sitt slag blant europeisk ungdom som gjenspeiler moderne dental kariesepidemiologi (74). Det er også en styrke at vi rapporterte kariesfordelingen på individ-, tann- og flatenivå, noe som fremheves i 2018 «The Brussels statement on the future needs for caries epidemiology and surveillance in Europe» (75).

Kun et fåtall studier kunne inkluderes i metaanalyse for emaljekariesandelen fordi de fleste studiene hadde ikke rapportert standardavvik eller konfidensintervall. På grunn av at det ikke var mulig å kvantifisere eksakt emaljeandelen i fire av de syv inkluderte studiene, ble sannsynligvis også resultatene underestimert. Det bare viser at når ulike instrument for kariesdiagnostikk praktiseres, blir det vanskelig å sammenligne kariesdata mellom ulike studier. Det var også en svakhet at det ikke fantes studier fra de 14 landene med lavest BNP, men ingen studier derfra oppfylte inklusjonskriteriene.

#### Konklusjon

Selv om kariesprevalensen ble påvist å være høyere før 2010 enn etter, så var samlet sett både kariesprevalens og karieserfaring fortsatt betydelig. Andelen emaljekaries var også markant. Ellers viste karies en tydelig skjevfordeling.

#### Vedlegg 1: 1. Søkestrategier i fire elektroniske databaser; Medline Ovid, Embase, CINAHL, Sewed+ (Sept 20<sup>th</sup> 2021).

Search strategy in Medline Ovid		
1	Caries.ti,ab,kw.	(45201)
2	exp Dental Caries/	(47902)
3	1 or 2	(62139)
4	(Enamel caries or Initial caries or Enamel defect* or Enamel cavity or Enamel cavities or Caries Treshold* or Dentine caries or Manifest caries or Enamel or Dentin or Dentine or ICDAS or "International Caries Detection and Assessment System" or level*).ti,ab,kw.	(4358291)
5	(Pattern or Prevalence or Epidemiology or Incidence or occurrence).ti,ab,kw	(2551289)
6	exp Prevalence/	(315987)
7	exp Epidemiology/	(27672)
8	exp Incidence/	(281442)
9	5 or 6 or 7 or 8	(2718357)
10	(Adolescen* or Teenage* or Young people or students or school children or permanent teeth or permanent tooth).ti,ab.	(605670)
11	exp Adolescent/	(2121623)
12	exp Child/	(2005315)
13	10 or 11 or 12	(3439381)
14	3 and 4 and 9 and 13	(2805)
15	limit 14 to yr="2000 - 2021"	(2061)

Search strategy in Embase		
1	Caries.ti,ab,kw	(42334)
2	exp Dental Caries/	(50382)
3	1 or 2	(60199)
4	(Enamel caries or Initial caries or Enamel defect* or Enamel cavity or Enamel cavities or Caries Treshold* or Dentine caries or Manifest caries or Enamel or Dentin or Dentine or ICDAS or "International Caries Detection and Assessment System" or level).ti,ab,kw.	(2881409)
5	(Pattern or Prevalence or Epidemiology or Incidence or occurrence).ti,ab,kw.	(3414013)
6	exp Epidemiology/	(3807479)
7	5 or 6	5811554)
8	(Adolescen* or Teenage* or Young people or students or school children or permanent teeth or permanent tooth).ti,ab.	(778014)
9	exp Adolescent/	(1613165)
10	exp Child/	(2780730)
11	8 or 9 or 10	(3915582)
12	3 and 4 and 7 and 11	(3174)
13	Limit 12 to yr="2000 – 2021"	(2492)

Search strategy in CINAHL		
#	Query	Results
S1	MH Dental caries	12,976
S2	TI caries	5,957
S3	AB caries	9,136
S4	TI Enamel caries OR Initial caries OR Enamel defect* OR Enamel cavity OR Enamel cavities OR Caries Treshold* OR Dentine caries OR Manifest caries OR Enamel OR Dentin OR Dentine OR ICDAS OR "international Caries Detection and Assessment System"	4,014
S5	AB Enamel caries OR Initial caries OR Enamel defect* OR Enamel cavity OR Enamel cavities OR Caries Treshold* OR Dentine caries OR Manifest caries OR Enamel OR Dentin OR Dentine OR ICDAS OR "international Caries Detection and Assessment System"	6,900
S6	MH child	485,069
S7	MH adolescence	556,140
S8	TI Adolescen* OR Teenage* OR Young people OR students OR school children OR permanent teeth OR permanent tooth	203,814
S9	AB Adolescen* OR Teenage* OR Young people OR students OR school children OR permanent teeth OR permanent tooth	282,984
S10	MH Epidemiology	5,925
S11	TI Pattern* OR Prevalence OR Epidemiolog* OR Incidence	140,455
S12	AB Pattern* OR Prevalence OR Epidemiolog* OR Incidence	523,015
S13	S1 OR S2 OR S3	16,424
S14	S4 OR S5	8,267
S15	S6 OR S7 OR S8 OR S9	1,004,121
S16	S10 OR S11 OR S12	585,655
S17	S13 AND S14 AND S15 AND S16	263
S18	S13 AND S14 AND S15 AND S16	257

Search strategy in Svemed+ (available up to 2020)		
Nr	Söksträng	Antal träffar
8	exp:"Dental Caries"	520
12	exp:"Adolescent"	9922
13	exp:"child"	11791
14	exp:"prevalence"	1123
15	exp:"epidemiology"	182
16	exp:"incidence"	1054
17	12 OR 13	16774
18	14 OR 15 OR 16	2200
19	8 AND 17 AND 18	24

## Vedlegg 1: 2. Eksklusjonskriterier som er mer omfattende for metaanalysene enn for den systematiske oversikten.

### a. Kriterier for eksklusjon ved den systematiske oversikten

når emaljekarier ikke ble rapportert

når populasjonen var individer med ulike medisinske problemer

når populasjoner ble eksponert for ulikt vann-nivå av fluor og sammenlignet

når alder ikke stemte med aldersgruppen 12-19 år

### b. Kriterier for eksklusjon ved metaanalyser (tillegskriterier)

når flere publikasjoner er basert på samme studie - bare én publikasjon var tillatt

når utvalgsstørrelsen for ungdomsgruppen var unøyaktig

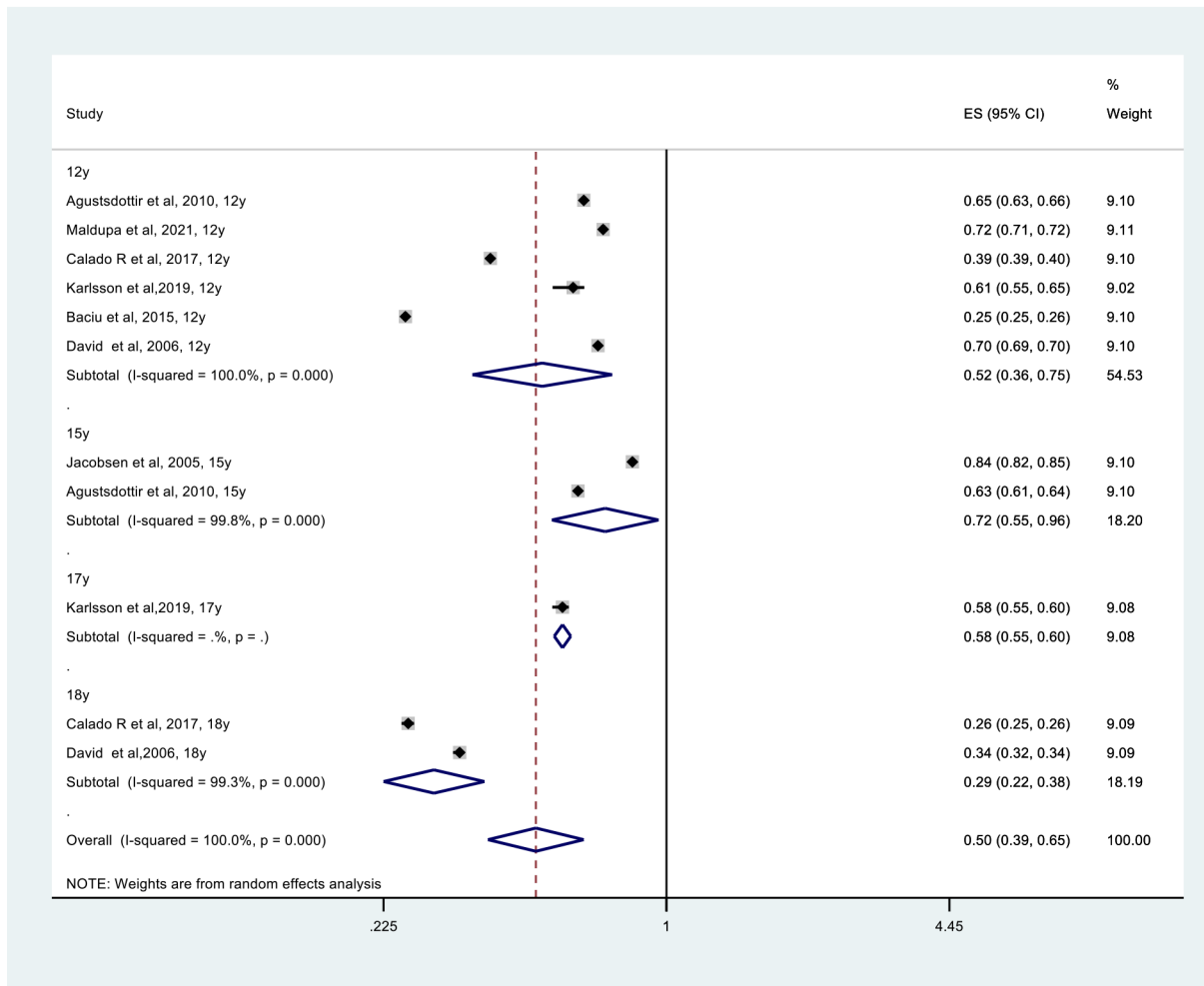
når de rapporterte estimatene ikke passet inn i den aktuelle metaanalysen

når 95 % konfidensintervall (CI), standardavvik (SD) eller standardfeil (SE) manglet ved gjennomsnittlig karieserfaring

når karieserfaring var rapportert på tann-nivå (for få publikasjoner for metaanalyse)



Vedlegg 1: 3.



Figuren viser metaanalyse av emaljekariesandel. Analysen er basert på syv studier som oppfylte inklusjonskriteriene.

## REFERANSER

1. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, Daly B, Venturelli R, Mathur MR, et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019;394(10194):249-60.
2. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabe E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res*. 2017;96:380-7.
3. Frencken JE, Sharma P, Stenhouse L, Green D, Laverty D, Dietrich T. Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis - a comprehensive review. *J Clin Periodontol*. 2017;44 Suppl 18:94-105.
4. Baumgartner CS, Wang NJ, Wiggen TI. Oral health behaviours in 12-year-olds. Association with caries and characteristics of the children? *Acta Odontol Scand*. 2022;80:15-20.
5. Fagerstad A, Windahl J, Arnrup K. Understanding avoidance and non-attendance among adolescents in dental care - an integrative review. *Community Dent Health*. 2016;33:195-207.
6. Saethre-Sundli HB, Wang NJ, Wiggen TI. Do enamel and dentine caries at 5 years of age predict caries development in newly erupted teeth? A prospective longitudinal study. *Acta Odontol Scand*. 2020;78:509-14.
7. Mejäre I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res*. 2004;38:130-41.
8. Mejäre I, Kallestål C, Stenlund H. Incidence and progression of approximal caries from 11 to 22 years of age in Sweden: A prospective radiographic study. *Caries Res*. 1999;33:93-100.
9. Fyffe HE, Deery C, Nugent ZJ, Nuttall NM, Pitts NB. Effect of diagnostic threshold on the validity and reliability of epidemiological caries diagnosis using the Dundee Selectable Threshold Method for caries diagnosis (DSTM). *Community Dent Oral Epidemiol*. 2000;28:42-51.
10. Castro ALS, Vianna MIP, Mendes CMC. Comparison of caries lesion detection methods in epidemiological surveys: CAST, ICDAS and DMF. *BMC Oral Health*. 2018;18:122.
11. Skeie M, Klock K. Scandinavian systems monitoring the oral health in children and adolescents; an evaluation of their quality and utility in light of modern perspectives of caries management. *BMC Oral Health*. 2014;14:43.
12. Seppä L, Hausen H. Frequency of initial caries lesions as predictor of future caries increment in children. *Scandinavian Journal of Dental Research*. 1988;96:9-13.
13. SBU. Statens beredning för medicinsk utvärdering. Karies - diagnostik, riskbedömning och icke-invasiv behandling. En systemisk litteraturoversikt. Stockholm: Elanders Infologistics Väst AB, Mölnlycke; 2007.
14. Isaksson H, Alm A, Koch G, Birkhed D, Wendt LK. Caries prevalence in Swedish 20-year-olds in relation to their previous caries experience. *Caries Res*. 2013;47:234-42.
15. Wang X, Bernabe E, Pitts N, Zheng S, Gallagher JE. Dental caries thresholds among adolescents in England, Wales, and Northern Ireland, 2013 at 12, and 15 years: implications for epidemiology and clinical care. *BMC Oral Health*. 2021;21:137.
16. Uribe SE, Innes N, Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: A systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *Int J Paediatr Dent*. 2021; 31:817-30.
17. Kale S, Kakodkar P, Shetiya S, Abdulkader R. Prevalence of dental caries among children aged 5-15 years from 9 countries in the Eastern Mediterranean Region: a meta-analysis. *East Mediterr Health J*. 2020;26:726-35.
18. WHO. Oral health surveys. Basic methods, 4th edition. Geneva: 1997; Report. 1997.
19. Klein H, Palmer C, Knutson J. Studies on dental caries: I. Dental status and dental needs of elementary school children. *Pub Health Rep*. 1938;53:751-65.
20. Munn Z, Moola S, Lisy K, Riitano D, Tufanaru C. Methodological guidance for systematic reviews of observational epidemiological studies reporting prevalence and cumulative incidence data. *Int J Evid Based Healthc*. 2015;13:147-53.
21. Munn Z, Moola S, Lisy K, Riitano D, Tufanaru C. Chapter 5: Systematic reviews of prevalence and incidence. In: Aromataris E, Munn Z, editors. *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI, 2020. Available from <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-06>.
22. Begg CB, Mazumdar M. Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics*. 1994;50:1088-101.
23. Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ*. 1997;315:629-34.
24. Skeie M, Sen A, Dahlöf G, Natland Fagerhaug T, Høvik H, Klock KS. Dental caries at enamel and dentine level among European adolescents - a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2022;22:620.
25. Amarante E, Raadal M, Espelid I. Impact of diagnostic criteria on the prevalence of dental caries in Norwegian children aged 5, 12 and 18 years. *Community Dent Oral Epidemiology*. 1998;26:87-94.
26. Jacobsen ID, Eriksen HM, Espelid I, Schmalfluss A, Ullbro C, Crossner CG. Prevalence of dental caries among 16-year-olds in Troms County, Northern Norway. *Swed Dent J*. 2016;40:191-201.
27. David J, Raadal M, Wang NJ, Strand GV. Caries increment and prediction from 12 to 18 years of age: a follow-up study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2006;7:31-7.
28. Karlsson F, Stenstrom M, Jansson H. Caries incidence and risk assessment during a five-year period in adolescents living in south-eastern Sweden. *Int J Dent Hyg*. 2020;18:92-8.
29. Socialstyrelsen. Socialstyrelsens almänna råd om diagnostik, registrering och behandling av karies. Stockholm: SOSFS: 1988.
30. Koch G, Helkimo AN, Ullbro C. Caries prevalence and distribution in individuals aged 3-20 years in Jonkoping, Sweden: trends over 40 years. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017;18:363-70.
31. Koch G. Effect of sodium fluoride in dentifrice and mouth wash on incidence of dental caries in schoolchildren. *Odontol Rev*. 1967;18:Suppl. 12.
32. Jacobsson B, Koch G, Magnusson T, Hugoson A. Oral health in young individuals with foreign and Swedish backgrounds—a ten-year perspective. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2011;12:151-8.
33. Hugoson A, Koch G, Helkimo AN, Lundin SA. Caries prevalence and distribution in individuals aged 3-20 years in Jonkoping, Sweden, over a 30-year period (1973-2003). *Int J Paediatr Dent*. 2008;18:18-26.
34. Agustsdottir H, Gudmundsdottir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, et al. Caries prevalence of permanent teeth: a national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010;38:299-309.
35. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007;35:170-8.
36. Splieth CH, Santamaria RM, Basner R, Schuler E, Schmoekel J. 40-Year Longitudinal Caries Development in German Adolescents in the Light of New Caries Measures. *Caries Res*. 2019;53:609-16.
37. Jablonski-Momeni A, Winter J, Petrakakis P, Schmidt-Schafer S. Caries prevalence (ICDAS) in 12-year-olds from low caries prevalence areas and association with independent variables. *Int J Paediatr Dent*. 2014;24:90-7.
38. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. *Criteria Manual*. Bogota, Colombia and Budapest, Hungary: International Caries Detection and Assessment System, 2009.
39. Wang X, Bernabe E, Pitts N, Zheng S, Gallagher JE. Dental Caries Clusters among adolescents in England, Wales, and Northern Ireland in 2013: implications for proportionate universalism. *Caries Res*. 2021;55:563-76.
40. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. *Dental caries. Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17030.
41. Vernazza CR, Rolland SL, Chadwick B, Pitts N. Caries experience, the caries burden and associated factors in children in England, Wales and Northern Ireland 2013. *Br Dent J*. 2016;221:315-20.
42. Pitts NB, Ekstrand KR, Foundation I. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) - methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013;41:e41-52.
43. Baciú D, Danila I, Balcos C, Gallagher JE, Bernabe E. Caries experience among Romanian schoolchildren: prevalence and trends 1992-2011. *Community Dent Health*. 2015;32:93-7.
44. Maldupa I, Sopule A, Uribe SE, Brinkmane A, Senakola E. Caries Prevalence and Severity for 12-Year-Old Children in Latvia. *Int Dent J*. 2021;71:214-23.
45. Banting D, Deery C, Eggertsson H, et al. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. Rationale and evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II).
46. Deery C, Care R, Chesters R, Huntington E, Stelmachonoka S, Gudkina Y. Prevalence of dental caries in Latvian 11- to 15-year-Old children and the enhanced diagnostic yield of temporary tooth separation, FOTI and electronic caries measurement. *Caries Res*. 2000;34:2-7.
47. Deery C, Fyffe HE, Nugent Z, Nuttall NM, Pitts NB. The effect of placing a clear pit and fissure sealant on the validity and reproducibility of occlusal caries diagnosis. *Caries Res*. 1995;29:377-81.
48. Almerich-Torres T, Montiel-Company JM, Bellot-Arcis C, Iranzo-Cortes JE, Ortola-Siscar JC, Almerich-Silla JM. Caries Prevalence Evolution and Risk Factors among Schoolchildren and Adolescents from Valencia (Spain): Trends 1998-2018. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17: 6561.
49. Gugnani N, Pandit IK, Srivastava N, Gupta M, Sharma M. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2011;4:93-100.
50. Almerich-Torres T, Montiel-Company JM, Bellot-Arcis C, Almerich-Silla JM. Relationship between caries, body mass index and social class in Spanish children. *Gac Sanit*. 2017;31:499-504.
51. Pitts N. ICDAS - an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health*. 2004;21:193-8.

52. Almerich-Silla JM, Boronat-Ferrer T, Montiel-Company JM, Iranzo-Cortes JE. Caries prevalence in children from Valencia (Spain) using ICDAS II criteria, 2010. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2014;19:574-80.
53. Calado R, Ferreira CS, Nogueira P, Melo P. Caries prevalence and treatment needs in young people in Portugal: the third national study. *Community Dent Health*. 2017;34:107-11.
54. Topping G, Pitts N. International Caries Detection and Assessment System Committee. Clinical visual caries detection. *Monographs in Oral Science*. 2009;21:15-41.
55. Campus G, Cocco F, Strohenger L, Cagetti MG. Caries severity and socioeconomic inequalities in a nationwide setting: data from the Italian National pathfinder in 12-years children. *Sci Rep*. 2020;10:15622.
56. Diamanti I, Berdouses ED, Kavvadia K, Arapostathis KN, Reppa C, Sifakaki M, et al. Caries prevalence and caries experience (ICDAS II criteria) of 5-, 12- and 15-year-old Greek children in relation to socio-demographic risk indicators. Trends at the national level in a period of a decade. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021;22:619-31.
57. Jacobsen ID, Crossner CG, Eriksen HM, Espelid I, C. U. Need of non-operative caries treatment in 16-year-olds from Northern Norway. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2019;20:73-8.
58. Bergström EK, Davidson T, Moberg Sköld U. Cost-Effectiveness through the Dental-Health FRAMM Guideline for Caries Prevention among 12- to 15-Year-Olds in Sweden. *Caries Res*. 2019;53:339-46.
59. Gröndahl H, Hollender L, Malmcrona E, Sundquist B. Dental caries and restorations in teenagers. 1. Index and score system for radiologic studies of proximal surfaces. *Swed Dent J*. 1979;58:604-9.
60. Alm A, Wendt L, Koch G, Birkhed D. Prevalence of approximal caries in posterior teeth in 15-year-old-Swedish teenagers in relation to their caries experience at 3 years of age. *Caries Res*. 2007;41:392-8.
61. Sköld U, Birkhed D, Borg E, Petersson L. Approximal caries development in adolescents with low to moderate caries risk after different 3-year school-based supervised fluoride mouth rinsing programmes. *Caries Res*. 2005;39:529-35.
62. Jacobsson B, Wendt LK, Johansson I. Dental caries and caries associated factors in Swedish 15-year-olds in relation to immigrant background. *Swed Dent J*. 2005;29:71-9.
63. Lith A, Lindstrand C, Gröndahl HG. Caries development in a young population managed by a restrictive attitude to radiography and operative intervention: II. A study at the surface level. *Dentomaxillofac Radiol*. 2002;31:232-9.
64. Gustafsson A, Svenson B, Edblad E, Jansson L. Progression rate of approximal carious lesions in Swedish teenagers and the correlation between caries experience and radiographic behavior. An analysis of the survival rate of approximal caries lesions. *Acta Odontol Scand*. 2000;58:195-200.
65. Poorterman JH, Aartman IH, Kieft JA, Kalsbeek H. Approximal caries increment: a three-year longitudinal radiographic study. *Int Dent J*. 2003;53:269-74.
66. Poorterman J. On quality of dental care. The development, validation and standardization of an index for assessment of restorative care. Thesis. Amsterdam: University of Amsterdam; 1997.
67. Bratthall D. Introducing the Significant Caries Index together with a proposal for a new global oral health goal for 12-year-olds. *Int Dent J*. 2000;50:378-84.
68. Ziller S, Eaton KE, Widstrom E. The healthcare system and the provision of oral healthcare in European Union member states. Part 1: Germany. *Br Dent J*. 2015;218:239-44.
69. Palvarinne R, Birkhed D, Widstrom E. The Public Dental Service in Sweden: An Interview Study of Chief Dental Officers. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2018;8:205-11.
70. Bindi M, Paganelli C, Eaton KA, Widstrom E. The healthcare system and the provision of oral healthcare in European Union member states. Part 8: Italy. *Br Dent J*. 2017;222:809-17.
71. Alves L, Susin C, Dame-Teixeira N, Maltz M. Impact of different detection criteria on caries estimates and risk assessment. *Int Dent J Keyword Heading Dental caries diagnosis epidemiology prevalence risk indicators*. 2018;68:144-51.
72. Ismail A. Diagnostic levels in dental public health planning. *Caries Res*. 2004;38:199-203.
73. Mejäre I, Kidd E. Radiography for caries diagnosis. In: Fejerskov O, Kidd E, editors. *Dental caries. The disease and its clinical management*. London: Blackwell Munksgaard; 2008. p. 69-88.
74. Innes NPT, Chu CH, Fontana M, Lo ECM, Thomson WM, Uribe S, et al. A Century of Change towards Prevention and Minimal Intervention in Cariology. *J Dent Res*. 2019;98:611-7.
75. Pitts NB, Carter NL, Tsakos G. The Brussels Statement on the Future Needs for Caries Epidemiology and Surveillance in Europe. *Community Dent Health*. 2018;35:66.

## ENGLISH SUMMARY

SkeieMS\*, Abhijit Sen A\*, Dahllöf G, Fagerhaug TN, Hedda Høvik H, Klock KS.

**Dental caries at enamel and dentine level among European adolescents – a systematic review and meta-analysis.**

*Nor Tannlegeforen Tid*. 2023; 133: 768-86.

The aim of this systematic review and meta-analysis was to provide knowledge about the caries status of European adolescents. Four databases were systematically searched for peer-reviewed publications on caries prevalence and caries experience (enamel caries included) in 12–19-year-olds. Summary estimates were calculated using random effect model. Thirty publications were selected for the systematic review covering 25 observational studies. Caries prevalence was 77% (n = 22 studies), with the highest prevalence among 16–19-year-olds and in studies with caries examinations before 2010. The overall mean caries experience (DMFS) was 5.93

(n = 14 studies), significantly lower among Scandinavian - than among other European adolescents. The proportion of enamel caries (n = 7 studies) was 50%, highest among 12–15-year-olds. The caries distribution was found to be skewed at the individual-, tooth- and surface levels; at tooth and surface levels, also changed according to age. Although caries prevalence was shown to be higher before 2010 than after, both caries prevalence and caries experience were still significant. The proportion of enamel caries was also marked. Otherwise, caries showed a clear skewed distribution.