SLUTRAPPORT/FINAL REPORT
NR. 2026-218

Sjurdur Frodi Olsen:

MACH – Indtag af mælk i en landsdækkende dansk fødselskohorte

MACH – Milk consumption in a contemporary Danish national birth cohort



Mejeribrugets
ForskningsFond

November 2026

Slutrapport

for samarbejdsprojekter under Mejeribrugets ForskningsFond (MFF)

1. Projektets titel

Dansk:

MACH – Indtag af mælk i en landsdækkende dansk fødselskohorte

English:

Milk consumption in a contemporary Danish national birth cohort; Acronym: Milk-And-Child-Health (can be further abbreviated to MACH)

2. Projektleder

Sjurdur Frodi Olsen, læge, dr.med., M.Sc., ph.d.

Steno Diabetes Center Copenhagen (tidligere ansat ved, og stadig tilknyttet til, Statens Serum Institut)

22289568, sfo@ssi.dk eller Sjurdur.Frodi.olsen@regionh.dk

3. Øvrige medarbejdere

Anne Ahrendt Bjerregaard, Center for Klinisk Forskning og Forebyggelse, Bispebjerg og Frederiksberg Hospital, anne.ahrendt.bjerregaard@regionh.dk

Marin Strøm, University of the Faroes Islands, marins@setur.fo

Thorhallur Ingi Halldorsson, University of Iceland, tih@hi.dk

4. Finansieringskilder

Bevillinger fra Kræftens Bekæmpelse., European Foundation for the Study of Diabetes samt Mælkeafgiftfonden

5. Projektperiode

Projektperiode med MFF-finansiering: Januar/2022–december/2024

6. Projektresume

Dansk: Projektets formål var dels at udføre deskriptive statistiske analyser med henblik på at karakterisere brug af mælk blandt danske børn, og dels at udføre årssagssøgende statistiske analyser over sammenhænge mellem – på den ene side – mælkeindtag hos moderen i graviditeten og hos barnet selv og visse helbredsparametre hos børnene på den anden.

Vores deskriptive analyser viste, at ca. halvdelen af børn i 7-årsalderen drak mælk mere end én gang om dagen, men kun 5.8% drak mælk sjældnere end én gang om ugen. Brugen af mælk blev mindre som børnene blev ældre; hvor kun 5% øgede deres mælkeindtage fra 7 til 14 år, mindskede ca. en tredjedel deres mælkeindtag i dette aldersinterval; de resterende børn rapporterede samme mælkeforbrug ved de to spørgerunder. I 14-årsalderen rapporterede således 36%, at de drak mælk oftere end én gang om dagen, mens 13.5% nu drak mælk sjældnere end en gang om ugen. Vi fandt desuden, at moderens uddannelse havde indflydelse på børnenes mælkevaner; jo højere hendes uddannelsesniveau, des højere mælkekonsum hos børnene. Vores data understøttede, at mælkeindtag under graviditeten og hos barnet i 7-årsalderen er positivt forbundet med barnets højde ved 18 år; vi fandt derimod intet belæg for en sammenhæng mellem mælk og tendens til overvægt. I en analyse, som omfattede 50.804 børn, kunne vi ikke påvise nogen sammenhæng mellem mælkeindtag i 7- eller 11-årsalderen og efterfølgende forekomst af benbrud op til 18 år. I en analyse omfattende 61.113 børn fulgt op til 18 år, kunne vi ikke påvise nogen sammenhæng mellem mælkeindtag i graviditeten og barnets risiko for at udvikle type 1 diabetes.

Vi kan konkludere, at danske børn har et betydeligt konsum af mælk, at konsumet falder i aldersintervallet fra 7 til 14 år, samt at moderens uddannelsesniveau er forbundet med højere mælkekonsum hos barnet. Mælkindtag under graviditeten og hos barnet i 7-årsalderen er positivt forbundet med barnets højde ved 18 år. Vi kunne ikke påvise en sammenhæng mellem mælkekonsum hos børnene og deres efterfølgende risiko for knoglebrud. Der var ikke evidens for en sammenhæng mellem mælkeindtag i graviditeten og barnets risiko for type 1 diabetes.

Engelsk: The objective of the project was twofold: first, to perform descriptive statistical analyses to characterize milk consumption among Danish children, and second, to conduct causal statistical analyses investigating associations between maternal milk intake during pregnancy, as well as the child's own intake, and specific health outcomes in the child.

Our descriptive analyses showed that approximately half of the children at age 7 years drank milk more than once a day, whereas only 5.8% consumed milk less than once a week. Milk consumption decreased as the children grew older; while only 5% increased their milk intake from age 7 to 14 years, approximately one-third reduced their intake over this age span, and the remaining children reported consistent consumption across both survey rounds. Accordingly, by age 14, 36% reported drinking milk more than once daily, while 13.5% consumed milk less than once weekly. Furthermore, we found that maternal education influenced children's milk-drinking habits, with higher maternal educational attainment associated with higher milk consumption in children. Our data supported that maternal milk intake during pregnancy and milk consumption at age 7 are positively associated with offspring height at 18 years; however, we found no evidence to support a link between milk intake and a predisposition to being overweight. In an analysis comprising 50,804 children, we found no evidence of an association between milk intake at age 7 or 11 years and subsequent fracture incidence up to age 18 years. Similarly, in an analysis comprising 61,113 children followed up to age 18, we found no association between maternal milk intake during pregnancy and the child's risk of developing type 1 diabetes.

In conclusion, Danish children have a substantial milk consumption, which declines between ages 7 and 14 years, and higher maternal education is associated with greater milk consumption in the child. Milk intake during pregnancy and milk consumption at age 7 are positively associated with offspring height at 18 years. We found no evidence linking higher milk consumption in childhood to subsequent fracture risk, nor did we find evidence of an association between maternal milk intake during pregnancy and the child's risk of type 1 diabetes.

7. Projektets formål

Dansk:

Ansøger ønsker, på baggrund af et stort dansk forskningsmateriale, at undersøge følgende:

1) Determinanter for brug af mælk blandt danske børn i aldrene 7, 11, 14, 18 år og unge voksne.
2) Om der er sammenhæng mellem børns indtag af mælk i de nævnte aldre og helbredsparametre:
    - Barnets vækstmønster op til ung voksenalder
    - Barnets risiko for knoglebrud op til ung voksenalder
    - Barnets risiko for type 1 diabetes op til ung voksenalder
3) Om præference for økologisk mælk i graviditeten er forbundet med lavere cancerrisiko hos barnet.

Vi ønsker at benytte forskningsressourcen Bedre Sundhed i Generationer, som er et landsdækkende projekt oprindeligt støttet af Danmarks Grundforskningsfond, og det største af sin art på verdensplan.

English:

The applicant wishes, based on a unique large Danish research resource to examine:

1) Determinants of use of milk among Danish children aged 7, 11, 14, 18 years and young adults.
2) If there is an association of milk intake at these ages with the following health outcomes:
    - The child's growth pattern up to young adulthood
    - The child's risk of bone fractures up to young adulthood
    - The child's risk of type 1 diabetes up to young adulthood
3) If preference for organic milk in pregnancy is associated with lower risk of cancer in the child.

For this, we will use the Danish National Birth cohort, which has national coverage in Denmark, and which is the largest birth cohort of its kind worldwide.

8. Projektets baggrund

Nedenfor gives den generelle baggrund for projektet, med fokus på projektets forskningsmæssige relevans og relation til øvrig forskning på området.

Komælk og deriverede produkter spiller en vigtig rolle i menneskers kost. Mælken tilfører protein af høj kvalitet samt en række vigtige mikronæringsstoffer såsom calcium, magnesium, kalium, jod, zink og fosfat. Adskillige studier har undersøgt mælks effekt på forskellige aspekter af menneskers sundhed.

Den positive effekt af mælk på børns længdevækst er veldokumenteret i flere studier. Det er dog usikkert, i hvilket aldersspan eller tidsvindue mælk har den største indvirkning på børns vækst. Studier har påvist en positiv sammenhæng mellem moderens mælkeindtag under graviditeten og barnets vægt og længde ved fødslen, men det er uvist, om den vækstfordel, der opnås i fostertilstanden som følge af moders mælkeindtag i graviditeten, fastholdes gennem barndomsårene.

Det er veldokumenteret, at der er en sammenhæng mellem børns mælkeindtag og øget knoglemineralisering, målt fx ved DXA skanning. En interessant problemstilling er derfor, om mælkeindtag i børnealderen er forbundet med lavere risiko for knoglebrud hos børn, hvilket er en analyse, der forudsætter adgang til store prospektive datamaterialer.

Det har været foreslået, at mælkeindtag under graviditet kan øge risikoen for at barnet udvikler type 1 diabetes; idet type 1 diabetes er en relativt sjælden sygdom, kræver testningen af denne hypotese også et stort prospektivt datamaterialer.

Der foreligger nogen evidens for, at mælk kan beskytte mod hjerte-kar-sygdomme, mens mulige sammenhænge mellem mælkeindtag og udvikling af forskellige former for kræft er underbelyst. Et interessant spørgsmål, som ikke har været undersøgt i prospektive data, er, om præference for økologisk mælk frem for konventionel mælk under graviditeten er forbundet med en lavere risiko for kræft hos barnet.

Vores projekt anvender data fra den store landsdækkende undersøgelse Bedre Sundhed I Generationer (The Danish National Birth Cohort), som følger ca. 90.000 danske børn født i årene 1996-2003. Mælkeindtag blev bestemt både under graviditeten og flere gange i løbet af børnenes opvækst, og en række forskellige helbredsforhold blevet bestemt under børnenes opvækst ved hjælp af spørgeskemaer og registerkoblinger. Dette forskningsmaterialer har givet unikke muligheder for at undersøge ovennævnte problemstillinger vedrørende sundhedsmæssige aspekter af indtag af mælk i prospektive forskningsdesigns.

9. Projektets delaktiviteter i hele projektperioden

Projektets udførelse omfattede følgende delaktiviteter:

Sikring af adgang til relevante data:

Dataadgang til at udføre projektet krævede tilladelse fra styregruppen for Bedre Sundhed i Generationer, som også indebar mulighed for at udføre koblinger til data fra Landspatientregistret, herunder data om diagnoser vedrørende knoglebrud.

Dataoparbejdning:

Derefter fulgte en ret omfattende oparbejdninger af relevante data til projektet, herunder data fra interview og spørgeskemaer angående indtag af komælk og andre drikkevarer i børneårene (ved 7 år, 11 år og 14 år) samt variable der repræsenterer familiekarakteristika.

Efter at data var på plads, kunne projektets forskellige problemstillinger adresseres ved statistiske analyser:

1) Deskriptive analyser af brug af mælk blandt danske børn i aldrene 7, 11 og 14 år.

2) Statistiske analyser af sammenhæng mellem mælkeindtag i graviditeten og børns indtag af mælk i de nævnte aldre på den ene side og helbredsparametre på den anden, herunder: Barnets vækstmønster op til 18 år. Barnets risiko for knoglebrud op til 18 år. Barnets risiko for type 1 diabetes op til 18 år.

10. Afvigelser

Faglige afvigelser:

1. Vi nåede ikke at analysere data med henblik på at belyse, om præference for økologisk mælk i graviditeten er forbundet med cancerrisiko hos barnet, dette på grund af, at det – bl.a. som følge af øgede datasikkerhedsmæssige krav – har været vanskeligere end forventet at opnå de nødvendige dataadgange.

2. Den oprindelige plan var at benytte oplysninger om mælkeindtag også i alderen 20-24 år. Dataindsamlingen for denne aldersgruppe, som blev støttet af Kræftens Bekæmpelse, og som fandt sted i løbet af året 2023, havde imidlertid en uventet lav respons rate. Vi har derfor ikke benyttet data fra denne dataindsamling, men kun oplysninger angående mælkeindtag fra dataindsamlingerne for de øvrige aldre, primært 7 år, 11 år og 14 år.

11. Projektets resultater

BSIG deltagernes mælkevaner:

Data angående børnenes mælkeindtag blev indsamlet på lidt forskellig vis under spørgeskemarunderne ved de forskellige aldre, hvorfor man ikke i alle tilfælde kan sammenligne svarene på de stillede spørgsmål én til én hen over de undersøgte perioder. Her rapporteres udvalgte tal vedrørende børnenes drikkevaner, da de var i 7 års og 14 årsalderen; ved 7 årsalderen var det mødrene der besvarede et spørgeskema, som indeholdt spørgsmål om børnenes mælkevaner, hvorimod skemaet, som blev udsendt ved 14 årsalderen, blev sendt til børnene selv, men formentligt tit udfyldt med hjælpe fra mødrene.

Ved 7 år fandt vi, at henholdsvis 52.3%, 41.8%, 2.6% og 3.3% af børnene drak mælk oftere end én gang om dagen, sjældnere end én gang om dagen men oftere end én gang om ugen, sjældnere end én gang om ugen men oftere end én gang om måneden og én gang om måneden eller sjældnere; denne opgørelse bygger på 53.701 observationer baseret på besvarelser fra børnenes mødre. Da vi spurgte, hvor ofte børnene drak sukkersøde drikke og kunstigt sødede drikke, var de tilsvarende hyppigheder henholdsvis 1.3%, 43.3%, 43.2% og 12.2%, og henholdsvis 2.5%, 28.3%, 28.9% og 43.1%.

Da vi sammenlignede rapporteringerne vedrørende mælkevaner ved 7-års og 14-årsalderen, fandt vi, at 61.4% rapporterede de samme hyppigheder for mælkeindtag for de to tidsperioder, mens 33.4% rapporterede en lavere hyppighed for mælk da de var 14 år, end da de var 7 år; kun 5.2% rapporterede en højere hyppighed for mælk ved 14 år, end da de var 7 år. Der var således en klar nedadgående tendens i mælkeindtag fra 7 år til 14 år. Denne opgørelse bygger på 22.067 observationer, hvor der forelå besvarelser fra både 7-års og 14-årsalderen for hvert enkelt barn.

Da børnene var 14 år, var det således kun 36.0%, der nu drak mælk oftere end én gang om dagen, mens 13.5% drak mælk sjældnere end en gang om ugen. Interessant var også, at da vi så nærmere på, hvilke typer mælk børnene almindeligvis drak ved 14-årsalderen, fandt vi følgende fordeling: sødmælk 2.4%, letmælk 15.0%, minimælk 48.7%, skummetmælk 32.0% og soyamælk 0.6%.; 1.2% af de 14-årige børn rapporterede, at de aldrig drak mælk. Denne opgørelse bygger på 33124 observationer baseret på besvarelser fra børnene selv.

Vi udførte en række analyser til at belyse, hvilke forhold der var statistisk relateret til børnene mælkevaner. Overordnet set fandt vi en klar tendens til, at højere uddannelse hos mødrene er forbundet med højere mælkeindtag hos børnene. Vi fandt derimod ikke sikre holdepunkter for selvstændig indflydelse på børnenes mælkevaner af mødrenes alder, deres paritet (dvs. hvilket nummer barnet var i søskendeflokken) eller BMI og højde. Vi fandt heller ikke selvstændige sammenhænge mellem børnenes mælkevaner på denne ene side og mødrenes rapporterede ryge- eller drikkevaner under graviditeten på den anden.

Mælk og vækst:

Vi fandt, at den tidligere påviste sammenhæng mellem moderens mælkeindtag og en større vægt og højde hos barnet ved fødslen (Am J Clin Nutr 2008, PMID: 17921389, DOI: 10.1093/ajcn/86.4.1104) synes at holde helt op til 18 år. Således fandt vi, at et konsum på mere end 3 glas per dag af mælk i graviditeten i forhold til 1 glas eller mindre, er forbundet med en større højde hos barnet ved 18 år på 0.36 cm (95%CI 0.12 cm til 0.60 cm, $p<0.01$, $n=24981$). Vi fandt derimod ingen sammenhæng mellem moderens mælkeindtag i graviditeten og barnets BMI ved 18 år (estimatet for den

samme sammenligning som for højde, var 0.00 kg/m2 (95%CI -0.13 kg/m2 til 0.14 kg/m2, p>0.1, n=24848). Disse analyser var justeret for mulig confounding af moders højde, rygning, paritet og BMI, samt hendes samlede energ indtag, barnets køn og graviditetens varighed.

Vi fandt også en sammenhæng mellem barnets mælkeindtag ved 7 år og dets senere højde ved 18 år. Et konsum på mere end 1 glas per dag af mælk, sammenlignet hvis barnet ikke drak mælk, ved 7 år, var, efter justering for de samme forhold som ovenfor, således forbundet med en 0.67 cm (95%CI 0.24 cm til 1.09 cm, p<0.01, n=17662) større højde hos barnet ved 18 år. Igen var der ingen sammenhæng mellem barnets mælkeindtag ved 7 år og dets BMI ved 18 år (differencen for den samme sammenligning blev estimeret til -0.03 kg/m2 (95%CI -0.36 kg/m2 til 0.22 kg/m2, p>0.1, n=17581).

Det var i disse analyser ikke muligt at differentiere klart mellem effekten af mors mælkeindtag og af barnets mælkeindtag (som hænger sammen) på barnets højde ved 18 år.

Mælk og knoglebrud:

Vi undersøgte sammenhængen mellem mælkeindtag hos moderen under graviditeten og hos barnet i 7- og 11-årsalderen og knoglebrud, som var blevet registreret hos børnene i aldersspannet 14-18 år. Analysen omfattede 50.804 børn, og der blev konstateret knoglebrud hos 1116 af børnene (2.2%). Efter justering for potentielle confoundere kunne vi ikke detektere nogen sikker sammenhæng mellem mælkeindtag i graviditeten og risikoen for knoglebrud i alderen 14-18 år (Hazard Ratio = 1.01 (95%CI 0.97 til 1.04, p=0.78)), mellem mælkeindtage i 7-årsalderen og risikoen for knoglebrud i alderen 14-18 år (Hazard Ratio = 1.07 (95%CI 0.88 til 1.03, p=0.19)) eller mellem mælkeindtage i 11-årsalderen og risikoen for knoglebrud i alderen 14-18 år (Hazard Ratio = 1.07 (95%CI 0.52 til 2.17, p=0.6)).

Mælk i graviditeten og type 1 diabetes hos barnet:

Vi undersøgte sammenhængen mellem mælkeindtag i graviditeten og type 1 diabetes hos børnene. Analysen omfattede 61.113 børn, og der blev konstateret type 1 diabetes hos 253 børn (0.4%). Igen, efter justering for potentielle confoundere, kunne vi ikke detektere nogen sikker sammenhæng mellem mælkeindtage i graviditeten og barnets risiko for type 1 diabetes (Hazard Ratio = 1.02 (95%CI 0.95 til 1.10, p for trend=0.62)).

Økologiske mælkeprodukter og børnecancer:

Vi har desværre ikke nået at udføre den planlagte analyse af, om præference for økologisk mælk i graviditeten er forbundet med cancerrisiko hos barnet, dette på grund af, at det – bl.a. som følge af øgede datasikkerhedsmæssige krav – har været langt vanskeligere end forventet at opnå de nødvendige dataadgange til at foretage denne analyse.

Konklusioner:

Vi fandt, at ca. halvdelen (52.5%) af danske børn i 7-årsalderen drak mælk oftere end én gang om dagen, mens kun ca. 3% drak mælk én gang om måneden eller sjældnere. Betydeligt færre drak mælk ved 14-årsalderen end ved 7-årsalderen; blandt mælkeprodukter havde minimælk og skummetmælk klar præference (samlet ca. 80%), mens kun ca. 2% drak sødmælk. Den faktor, der havde størst betydning for et højere indtag af mælk hos børnene, var mødrenes uddannelsesniveau. Det vækstforspring, som børn har ved fødslen hos kvinder som drikker meget mælk, synes at holde op ved 18 år. Vi kunne ikke dokumentere, at indtag af mælk hos mor i graviditeten, eller hos barnet da det var 7 år eller 11 år, er forbundet med barnets risiko for at opleve knoglebrud i aldersspandet 14 til 18 år. Vi fandt heller ingen sammenhæng mellem Indtag af mælk hos mor i graviditeten og barnets risiko for at udvikle type 1 diabetes.

12. Resultaternes betydning, herunder for mejeribruget

De rapporterede konsummønstre i 7-års og 14-årsalderen kan have interesse for mælkeindustrien. Vores data understøtter, at mælkeindtag under graviditeten og hos barnet i 7-årsalderen er positivt forbundet med barnets højde ved 18 år; vi fandt derimod intet belæg for en sammenhæng mellem mælk og tendens til overvægt hos barnet. Forskningsmæssigt er det interessant, at der ikke kunne konstateres en sammenhæng mellem mælkeindtag ved 7 og 11 år, og en efterfølgende lavere risiko for knoglebrud op til 18 år. Et ligeledes vigtigt resultat er, at et højt indtag af mælk i graviditeten ikke er forbundet med øget risiko for type 1 diabetes hos barnet.

13. Formidling og vidensdeling vedr. projektet

Artikler i internationale tidsskrifter: 0; resultaterne foreligger på nuværende tidspunkt i et upubliceret manuskript.

Populærvidenskabelige artikler: Danske børns mælkeindtag og sundhed, Mælkeritidende 2022, nr 11.

Indlæg ved faglige kongresser, symposier etc.:

Olsen SF, Bjerregaard AA, Halldorsson TI: “Intake of milk during pregnancy and childhood in relation to attained height at seven years: Results from the Danish National Birth Cohort”. Abstract presented at Precision Nutrition Forum 2024, April 16-17, 2024, Maersk Tower, University of Copenhagen.

Mødeindlæg: Projektet og resultater blev præsenteret på møderne *Danish Dairy Research Foundation (DDRF) Coordination group meeting "Health & Nutritrion"*, d. 12. Juni 2023 og d. 7. maj 2025.

14. Bidrag til kandidat- og forskeruddannelse

Ikke relevant

15. Nye kontakter/projekter

Ikke relevant