

Vitamin D-status hos norske ettåringer og deres mødre og betydningen av sjømatinntak og kosttilskudd



Alle trenger D



Liv Stray Breistein

Masteroppgave i klinisk ernæring

September 2013

Klinisk institutt 1 ved Universitetet i Bergen

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning

Vitamin D-status hos norske ettåringer og deres mødre og betydningen av sjømatinntak og kosttilskudd



Alle trenger D



N I F E S
NASJONALT INSTITUTT
FOR ERNÆRINGS- OG
SJØMATFORSKNING



Liv Stray Breistein

Masteroppgave i klinisk ernæring

September 2013

Klinisk institutt 1 ved Universitetet i Bergen

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning

Forord

Arbeidet med denne masteroppgaven ble utført ved Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) i Bergen. Jeg vil takke NIFES ved direktør Dr. Philos Øyvind Lie og forskningsdirektør Dr.scient. Ingvild Eide Graff for å ha gitt meg muligheten til å skrive masteroppgaven min her. Takk til Universitetet i Bergen som har gitt meg kunnskap og sjansen til å studere det jeg alltid har hatt lyst til.

Jeg vil spesielt takke min hovedveileder Dr.scient. Marian Kjellevold Malde og PhD student Maria Wik Markhus. Dere har alltid hatt tid til meg, hjulpet meg, svart på spørsmål og veiledet meg i riktig retning. Maria, takk for alle hyggelige stunder på Straume helsestasjon. Jeg vil også takke min biveileder Dr. Scient. Ingvild Eide Graff for konstruktiv tilbakemelding og gode råd underveis. Takk til alle på næringsstofflaboratoriet for analysering av prøver. Tusen takk alle ved humane studier for å ha inkludert meg i fellesskapet.

En stor takk går til min familie. Takk til mamma og pappa som alltid har trodd på meg, støttet meg og stilt opp for meg. Takk til Renate for støtte og gode råd.

Til Christian, Theis og Ulrik: Takk for at dere har gjort dette mulig. Dere betyr alt for meg!

Til slutt vil jeg takke Anders Bjørnsen Kulseng ved klinisk institutt 1 ved Universitetet i Bergen for rask tilbakemelding på alle praktiske spørsmål jeg har hatt underveis.

Sammendrag

Bakgrunn: Vitamin D har betydning for beinohelse, celledifferensiering og immunforsvar. Det er derfor bekymringsfullt at undersøkelser viser at store deler av befolkningen har lavere vitamin D-status enn ønskelig. Vitaminet finnes naturlig bare i noen få matvarer som feit fisk og fiskelever. Utenom disse er kosttilskudd, berikede matvarer og sollys våre eneste kilder til vitaminet.

Hensikt: Hensikten med denne studien var å studere vitamin D-status hos norske ettåringer og deres mødre, og se om inntak av sjømat og kosttilskudd påvirket deres vitamin D-status.

Metode: Materialet var en del av en prospektiv longitudinell studie; *Kosthold, mental helse og spedbarns utvikling*. Utvalget i denne masteroppgaven er begrenset til måletidspunktet da barnet var ett år gammelt, og omfattet 83 barn og 81 mødre. Informasjon om kosthold ble innhentet ved hjelp av matvarefrekvensskjema og 24-timers kostintervju. Vitamin D-status ble bestemt ved å måle nivå av 25(OH)D₃ i serum med UPLC-MS/MS (ultra performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry detection).

Resultat: Alle barna hadde tilfredsstillende vitamin D-status, mens halvparten av mødrene hadde serum 25(OH)D₃ under anbefalt nivå om vinteren. Kosttilskudd med vitamin D ble brukt av 60% av kvinnene og det ble funnet en signifikant sammenheng mellom deres vitamin D-status og inntak av kosttilskudd med vitamin D. Av barna brukte 81% vitamin D-tilskudd. Det ble ikke funnet en signifikant forskjell i serum 25(OH)D₃ hos dem som brukte tilskudd og dem som ikke brukte dette. Sjømat til middag ble inntatt i gjennomsnitt 1,5 ganger per uke og som pålegg 1,2 ganger per uke både av mor og barn. Det ble ikke funnet en signifikant sammenheng mellom sjømatinntak og serumnivå av 25(OH)D₃.

Konklusjon: Vitamin D-status var tilfredsstillende hos alle barna, men varierte fra 22-118 nmol/l hos mødrene. Årstid og sollys påvirket både mor og barns vitamin D-status. Vitamin D-tilskudd påvirket mødrene serum 25(OH)D₃, og var foruten solen deres viktigste kilde til vitaminet. Barnas kosthold inneholdt en stor andel berikede matvarer som industrifremstilt grøt og tilskuddsblanding, og vitamin D-tilskudd fikk dermed mindre betydning for deres vitamin D-status. Sjømat ble spist for sjelden og i for små mengder til å påvirke vitamin D-status hos både mor og barn.

Abstract

Background: Vitamin D is necessary for normal bone development, cell differentiation and immune response. Existing data shows that a relatively large proportion of the population has insufficient vitamin D status. When production in the skin by ultraviolet radiation is insufficient, natural sources in the diet, vitamin D supplements and enriched food will become the most important sources.

Objective: The aim of this study was to assess infant and maternal vitamin D status 12 months postpartum and evaluate the significance of different vitamin D sources in these population groups.

Methods: Data is retrieved from a longitudinal observational study; "Diet, mental health and infant development". Only data collection for the study of 12 month postpartum is described. A total of 83 children and 81 mothers took part in the study at the present time. Life style habits and dietary intake of vitamin D was estimated using food frequency questionnaire and 24- diet recall. Serum 25-hydroxy vitamin D (25(OH) D₃) levels were measured by UPLC-MS/MS (ultra performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry detection).

Results: All children had a sufficient vitamin D-status. Half of all the mothers had insufficient vitamin D-status during the winter. The majority of the mothers used vitamin D-supplements and there was a strong association between vitamin D-supplements and their vitamin D-status. This association was not seen in their children. Average seafood intake as dinner was 1.5 times per week and as spread 1.2 per week, but no significant association between seafood intake and vitamin D-status was found.

Conclusion: The vitamin D-status of one year old infants was good with sufficient levels of serum 25(OH)D₃, whereas the mothers levels had a wider range from 22-118 nmol/l. The main determinant of vitamin D-status in the mothers was season in addition to the use of vitamin D-supplements. At 12-months of age commercial available baby cereal and formula enriched with vitamin D were frequently used, and for that reason vitamin D-supplement had minor influence on the serum 25(OH)D₃ in the children. The seafood consumption was too low to influence the vitamin D-status in the mothers and their children.

Innholdsfortegnelse

Forord	
Sammendrag	
Abstract	
Liste over tabeller	
Liste over figurer	
Forkortelser og forklaringer	
1 Introduksjon	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Definisjon av vitamin D	1
1.3 Vitamin D metabolisme og funksjon	2
1.4 Vitamin D og helse	3
1.5 Vitamin D-status og anbefalt inntak	4
1.5.1 Bestemmelse av vitamin D	4
1.5.2 Vitamin D-status hos norske barn	5
1.5.3 Vitamin D-status hos etnisk norske voksne og voksne innvandrere	6
1.5.4 Vitamin D-anbefalinger	6
1.6 Hva påvirker vår vitamin D-status	7
1.6.1 Årstid og sollys	7
1.6.2 Kosthold	7
1.6.3 Sjømat	8
1.6.4 Kosttilskudd	9
1.6.5 Morsmelk og amming	10
1.7 Estimering av vitamin D- inntak	11
1.8 Validering mot biomarkør	11
2. Materiale og metode	12
2.1 Utvalg og rekruttering	12
2.2 Innsamling og behandling av data	13
2.2.1 Mors kosthold	13
2.2.2 Barnets kosthold	16
2.2.3 Vitamin D status	21
2.2.4 Antropometri	21
2.3 Statistisk analyse	23
2.4 Kvalitetssikring	23
3 Resultat	24

3.1 Rekruttering og datainnsamling	24
3.2 Deskriptiv karakteristikk av kvinnene i studien	24
3.3 Deskriptiv karakteristikk av barna i studien	26
3.4 Mors vitamin D-inntak	27
3.4.1 Sjømat.....	28
3.4.2 Kosttilskudd med vitamin D	31
3.5 Mors vitamin D status	31
3.6 Sammenheng mellom mors vitamin D inntak og vitamin D status.....	33
3.7 Barnets vitamin D-inntak	33
3.7.1 Sjømat.....	34
3.7.2 Kosttilskudd med vitamin D	36
3.8 Barnets vitamin D-status	37
3.9 Sammenheng mellom barnets vitamin D-inntak og vitamin D-status	38
4 Diskusjon.....	39
4.1 Diskusjon av resultat	39
4.1.1 Rekruttering og deskriptiv statistikk	39
4.1.2 Mors vitamin D status	40
4.1.3 Påvirker inntak av sjømat og kosttilskudd mors vitamin D status?	41
4.1.4 Barnets vitamin D status	43
4.1.5 Har sjømatinntak og kosttilskudd betydning for barnets vitamin D status?	44
4.2 Metodiske betraktninger.....	46
4.2.1 Innhenting av opplysninger om kosthold og vitamin D inntak.....	46
5 Veien videre	49
6 Konklusjon	50
7 Litteratur.....	51
Vedlegg 1	
Vedlegg 2	
Vedlegg 3	

Liste over tabeller

Tabell 1.1	Nivå av 25(OH)D i serum/plasma og betegnelse på vitamin D status	5
Tabell 1.2	Forskjell i vitamin D-status hos norske ettåringer og toåringer	6
Tabell 1.3	Anbefalt inntak av vitamin D for aldersgruppen 12-23 mnd, og kvinner 18-60 år	6
Tabell 1.4	Vitamin D og fettinnhold i de viktigste magre, halvfete og fete fiskesortene	9
Tabell 2.1	Ukentlig inntak av sjømat(sjømatindeks).	16
Tabell 2.2	Vekststandard for gutter 12 måneder inndelt i prosentiler	22
Tabell 2.3	Vekststandard for jenter 12 måneder inndelt i prosentiler	22
Tabell 2.4	Klassifisering av KMI hos voksne etter WHO's klassifiseringssystem	23
Tabell 3.1	Oversikt over antall deltagere og datamateriale	24
Tabell 3.2	Deskriptiv karakteristik av kvinnene 12 mnd etter fødsel	25
Tabell 3.3	Deskriptiv karakteristik av barna 12 mnd etter fødsel	26
Tabell 3.4	Antropometriske mål og KMI hos barna ved 12 mnd, inndelt i kjønn	27
Tabell 3.5	Estimert inntak av vitamin D per uke fra sjømat til middag	27
Tabell 3.6	Mødrenes inntak av sjømat til middag	28
Tabell 3.7	Mødrenes ukentlige inntak av ulike sorter sjømat spist som middag	29
Tabell 3.8	Mødrenes ukentlige inntak av ulike sorter sjømat spist som pålegg	30
Tabell 3.9	Frekvens av kvinnenes vitamin D-status inndelt etter årstid	32
Tabell 3.10	Barnas bruk av 4 ulike kosttilskudd med vitamin D	37
Tabell 3.11	Frekvens av serum 25(OH)D ₃ hos barnet	37

Liste over figurer

Figur 1.1	Vitamin D ₃ , vitamin D ₃ og deres derivater	2
Figur 2.1	Studiedesign; oversikt over rekruttering og datainnsamling	13
Figur 3.1	Mors inntak av sjømat til middag.	28
Figur 3.2	Mors inntak av sjømat som pålegg	30
Figur 3.3	Mors vitamin D-status 12 måneder etter fødsel	31
Figur 3.4	Mors serumverdi av 25(OH)D ₃ nivå inndelt etter årstid	32
Figur 3.5	Sammenheng mellom mødrenes bruk av kosttilskudd og 25(OH)D ₃	33
Figur 3.6	Sammenheng mellom barnets vitamin D-inntak og årstid	34
Figur 3.7	Barnas inntak av sjømat til middag	35
Figur 3.8	Ulike typer sjømat barna spiste som middag	35
Figur 3.9	Barnas inntak av sjømat som pålegg	36
Figur 3.10	Fordeling av ulike typer sjømat barna spiste som pålegg	36

Forkortelser og forklaringer

Vitamin D₂	Ergokalsiferol
Vitamin D₃	Kolekalsiferol
25(OH)D	25-hydroksyvitamin D, også kalt kalsidiol
1,25(OH)₂D	1,25 dihydroksyvitamin D, også kalt kalsitriol
1α-hydroksylase	Enzym som omdanner 25(OH)D til 1,25(OH) ₂ D
24 α-hydroksylase	Enzym som inaktiverer 25 (OH)D til 24-hydroksykalsidiol
DBP	Vitamin D bindende protein
PTH	Paratyroideahormon
Tilskuddsblanding	Morsmelkerstatning som brukes fra 6 mnd alder
KMI	Kroppsmasseindeks
nmol/l	Nanomol pr. liter
VDR	Vitamin D bindende reseptor
LSB	Liv Stray Breistein
NNR	Nordiske næringsstoffanbefalinger
MpD	Mat på Data
MoBa	Den norske mor og barn undersøkelsen
NIFES	Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning
UiO	Universitet i Oslo

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Undersøkelser viser at store deler av befolkningen har lavere vitamin D-status enn ønskelig (Meyer et al., 2006). Vitamin D spiller en viktig rolle for god beinhelse, og er i tillegg assosiert med autoimmune sykdommer, høyt blodtrykk, kreft og enkelte infeksjonssykdommer (Gallagher, 2012). De første barneårene er vitamin D nødvendig for normal beinutvikling. Helsemyndighetene anbefaler derfor tilskudd fra 4-6 ukers alder (Helsedirektoratet, 2011). Vitamin D finnes naturlig bare i noen få matvarer som feit fisk og fiskelever. I tillegg er noen matvarer beriket med vitamin D. Vitamin D dannes også i huden ved hjelp av sollys og dette er vår beste kilde til vitaminet.

I vinterhalvåret står solen i Norge for lavt på himmelen til at UV-lys med kort bølglengde slipper igjennom atmosfæren. Perioden med utilstrekkelig solbestråling øker med stigende breddegrad, og i Bergen antas perioden å vare fra oktober til og med april. I denne tidsperioden og hos individer som er utsatt for lite soleksponering er kostinntak avgjørende for god vitamin D-status (Meyer, et al., 2006).

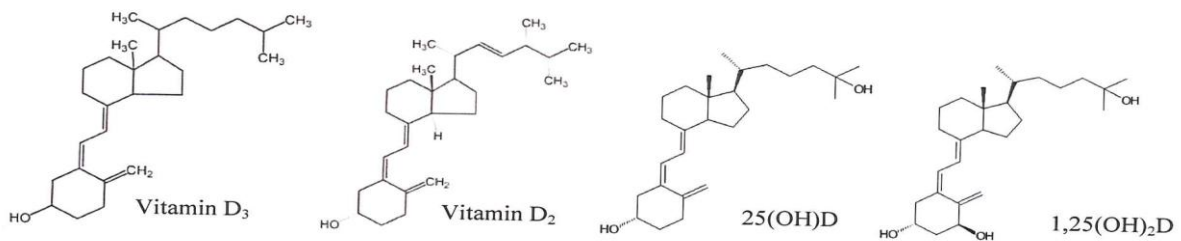
Det finnes ingen norske studier av vitamin D-status og vitamin D-inntak hos kvinner 12 måneder etter fødsel. Kun en norsk studie har tidligere undersøkt vitamin D-status hos norske ettåringer (Holvik, Brunvand, Brustad, & Meyer, 2008).

Hensikt med denne studien var å måle vitamin D-status hos norske ettåringer og mødrene deres, og undersøke om sjømat og kosttilskudd påvirket deres vitamin D-status.

1.2 Definisjon av vitamin D

Vitamin D er en samlebetegnelse på to nært beslektede stoffer, Ergokalsiferol (D_2) og Kolekalsiferol (D_3). De skiller seg fra hverandre strukturelt ved at de har ulik metylgruppe og forskjellig dobbeltbinding i sidekjeden (Figur 1.1). Vitamin D_2 finnes i planter, mens vitamin D_3 er den naturlige formen hos mennesket og antas å ha høyere biologisk aktivitet (Meyer, et al., 2006; Sand, Sjaastad, & Haug, 2001). Kroppens Vitamin D_3 er enten dannet i huden fra kolesterol under påvirkning av ultrafiolette stråler (UVB) i sollyset eller tilført kroppen

gjennom kosten. Tilførsel gjennom kosten blir essensielt når soleksponering ikke er tilstrekkelig for at kroppen selv skal produsere nok av vitaminet. Av den grunn betraktes vitamin D som et mikronæringsstoff, men det er også et prohormon som kan omdannes til hormonet, 1,25-dihydroxyvitamin D ($1,25(\text{OH})_2\text{D}$) i kroppen (Meyer, et al., 2006).



Figur 1.1 Vitamin D₃ og vitamin D₂ og deres derivater; 25-hydroxy vitamin D (25(OH)D)₃ og 1,25-Hydroxyvitamin D (1,25(OH)₂D)(Holick, 2006)

1.3 Vitamin D metabolisme og funksjon

I huden finnes forløperen 7-dehydrokolesterol som ved bestråling av UVB med en bølgelengde mellom 290-315 nm vil konverteres til provitamin D₃. Provitaminet omdannes videre til vitamin D₃ i løpet 4-8 timer (Meyer, et al., 2006). Vitamin D fra kosten blir absorbert i tarmen sammen med fett fra maten og fraktet i kylomikronene via lymfesystemet og videre til plasma (Gallagher, 2012). Vitamin D₃ har ingen biologisk effekt i seg selv, og fraktes til leveren hvor det hydroksyleres til kalsidiol (25(OH)D₃), en lagerform av vitaminet som lagres i kroppens fettvev (Sand, et al., 2001).

I nyrene blir 25(OH)D₃ hydroksylert videre til 1,25(OH)₂D eller 24-hydroksykalsidiol (24,25(OH)₂D) ved hjelp av henholdsvis enzymene 1 α -hydroksylase eller 24- hydroksylase. Hydroksyleringen er regulert av fritt kalsium i plasma og paratyroideahormon (PTH). Ved lave plasmaverdier av kalsium vil den aktive formen 1,25(OH)₂D dannes og ved høye plasmaverdier av kalsium vil den inaktive formen 24-hydroksykalsidiol dannes. Produksjon av proteiner fra mer enn 50 gener reguleres av vitamin D. Disse proteinene styrer kalsiumtransport, cellyklus og benvevsproteiner, og er nødvendig for normal beinmineralisering, muskelfunksjon, nerveledning og celfunksjon i kroppen (Gallagher, 2012). Produksjon av proteinene initieres ved at 1,25(OH)₂D binder seg vitamin D-reseptor (VDR) i cellekjernen og virker som transkripsjonsfaktor for m-RNA som koder for bestemte

proteiner. Et av de viktigste proteinene som lages, er kalsiumbindende protein som øker kalsiumabsorpsjon i tynntarmen. Sammen med PTH stimulerer også 1,25 (OH)₂D resorpsjonen av kalsium fra skjelettet og reabsorpsjon av kalsium i nyrene (Holick, 2006). Sammen med PTH og kalsitonin sørger 1,25(OH)₂D på denne måten for normal kalsium -og fosfat-konsentrasjon i blodet og ekstracellulærvæsken (Sand, et al., 2001). Vitamin D-reseptorer finnes også i andre organer enn de som tradisjonelt er regnet som målorganene. De er oppdaget i hjerne, hjerte, bukspyttkjertel, immunceller, testikler og eggstokker. Vitaminet virker også på lokale vev. Denne aktiviteten er ikke helt kartlagt, men epidemiologiske og eksperimentelle data indikerer at vitamin D kan spille en rolle i utvikling av kreft, autoimmune sykdommer, mentale lidelser, infeksjoner og muskelstyrke (Meyer, et al., 2006).

1.4 Vitamin D og helse

Lav serumkonsentrasjon av 25(OH)D₃ øker risiko for rakitt hos barn. Dette karakteriseres av bløte, fortykkede ledd og knokler, hjulbeinhet, utspilte ribbein, samt hypoton muskulatur og vekstretardasjon. Eksakt vitamin D-status som er tilstrekkelig for å hindre utvikling av rakitt er ikke kjent, men serumverdier for 25(OH)D₃ som er lavere enn 27,5 nmol/l ser ut til å gi økt risiko (NNR5, 2012). Hos voksne og eldre kan mangel på vitamin D gi osteomalasi som kjennetegnes av bøyelige bein på grunn av lavt innhold av kalsium i beinet. Pasienten får smerter i ryggrad, hofter og bein, og økt risiko for beinskjørhet og brudd (Thommesen & Von Krogh, 2001). Et kombinasjonstilskudd av vitamin D (10-50µg/d) og kalsium (500-1200mg/d) har vist seg å forebygge resorpsjon av kalsium fra skjelettet, redusere risiko for fall hos eldre pga av økt muskelstyrke og gi lavere total dødelighet (Brouwer-Brolsma et al., 2013).

Vitamin D-reseptorer er funnet i β-cellene i bukspyttkjertelen og er med på å regulere gener som påvirker apoptose og immunmodulering (Hypponen, 2010). Epidemiologiske studier har rapportert lavere forekomst av type 1 diabetes hos barn som fikk vitamin D-tilskudd i tidlige barneår (Bischoff-Ferrari, 2011; NNR5, 2012). Barn av norske kvinner som tok tran i svangerskapet hadde lavere risiko for å utvikle diabetes enn barn av kvinner som ikke tok tran (Stene, Ulriksen, Magnus, & Joner, 2000). Det er også sett lavere forekomst av diabetes hos barn som fikk tran første leveår (Stene & Joner, 2003).

Vitamin D-mangel er også assosiert med autoimmune sykdommer, høyt blodtrykk, kreft og enkelte infeksjonssykdommer (Gallagher, 2012). Det er i dag ikke tilstrekkelig dokumentasjon for å kunne fastslå denne sammenhengen (Grandi, Breitling, & Brenner, 2010; NNR5, 2012). I laboratorieforsøk har vitamin D vist seg å kunne hemme kreftcellers vekst og utvikling. Virkningsmekanismene er direkte knyttet til vitamin D-reseptor og genregulering. I Norge er det sett en bedret prognose hvis kreftdiagnosen stilles i sommer og høstmånedene framfor vintermånedene. En forklaring på dette kan være at vitamin D-status er bedre på denne tiden av året (Moan, Lagunova, Bruland, & Juzeniene, 2010).

Overvekt og fedme er forbundet med lavere serumverdi av 25(OH)D₃. Vitamin D akkumuleres i overflødig kroppsfett slik at tilgjengeligheten av vitamin D blir lavere i blodet (Lagunova, Porojnicu, Lindberg, Hexeberg, & Moan, 2009; Meyer, et al., 2006). Andre forklaringer som har vært gitt er at vitaminet muligens blir behandlet annerledes i kroppen ved fedme, eller at overvektige har kroppen mer tildekket og tilbringer mindre tid utendørs enn normalvektige (Meyer, et al., 2006).

1.5 Vitamin D-status og anbefalt inntak

1.5.1 Bestemmelse av vitamin D

25(OH)D₃ i plasma eller serum brukes som biologisk markør for å fastsette vitamin D-status (Heaney, R.P. 2011). Dette er den sirkulerende lagerform av vitaminet i kroppen og reflekterer både det som er inntatt gjennom kosten og det som er dannet av sollys (Holick, 2006). Det finnes ulike metoder for å måle serum 25(OH)D₃. Resultatet kan variere avhengig av hvilket laboratorium prøven er analysert ved og hvilke analysemetoder som er brukt (Meyer, et al., 2006). Det er uenighet om hvilke serumnivå av vitamin D som er optimal, og det diskuteres om høyere serumnivå av vitaminet (90-100 nmol/l) vil kunne bedre bein og tannhelse, muskelfunksjon og redusere risiko for tykktarmskreft (Holvik, et al., 2008). Foreløpig finnes ikke tilstrekkelig dokumentasjon for å endre dagens verdi for optimal status (NNR5, 2012). En serumkonsentrasjon på 200 nmol/l er foreslått som øvre grense hvor ingen farlige effekter er observert (Akeson, Casswall, & Kull, 2012; Holvik, et al., 2008). Forgiftningssymptomer som hyperkalsemi er sett ved serumnivå av 25(OH)D₃ over 220-325nmol/l (Akeson, et al., 2012). Tabell 1.1 gir en oversikt over hvilke grenseverdier som benyttes i Norge for å evaluere vitamin D-status i befolkningen (Meyer, et al., 2006;

Pedersen, 2008). Bakgrunn for fastsetting av verdier er basert på hvilken verdi av 25(OH)D₃ i serum som gir økt respons av PTH (Meyer, et al., 2006).

Tabell 1.1 Nivå av 25(OH)D₃ i serum/plasma og betegnelse på vitamin D-status (Meyer, et al., 2006).

25(OH)D i serum/plasma (nmol/l)	Betegnelse på status
>50	Optimal
25-50	Suboptimal
12,5-25	Vitamin D mangel
<12,5	Alvorlig vitamin D mangel

1.5.2 Vitamin D-status hos norske barn

Det finnes begrenset data for vitamin D-status hos ulike grupper i Norge. Barn i alderen 0-12 måneder har økt risiko for å utvikle vitamin D-mangel, både på grunn av rask vekst, lavt inntak og lite soleksponering (Bishop, 2007). Hos innvandrerbarn i Norge som har fått morsmelk og ingen vitamin D-tilskudd er det sett økt forekomst av rakitt, men generelt har god oppfølging fra helsestasjon og anbefaling om vitamin D-tilskudd fra 4 ukers alder ført til at rakitt har blitt en sjelden sykdom i de nordiske landene (Madar, Stene, & Meyer, 2009). Vitamin D-status hos nyfødte barn er påvirket av morens vitamin D-status, men morsmelk inneholder ikke tilstrekkelig vitamin D for å kunne forebygge rakitt i spedbarnsalder selv om moren tar vitamin D-tilskudd (Markestad, 1983a; Olafsdottir, Wagner, Thorsdottir, & Elmadfa, 2001).

Friske norske ettåringer (n=249) som ble undersøkt i Oslo i april - juni i år 2000 hadde tilfredsstillende vitamin D-status, med gjennomsnittlig serumverdi av 25(OH)D₃ på 61 nmol/l (Holvik, et al., 2008)(Tabell 1.2). Toåringer (n=227) i den samme studien hadde liknende nivåer ved målinger gjort i mars-juni 2001, med gjennomsnittlig serumverdi på 66nmol/l. Barna som fikk tilskudd hadde bedre vitamin D-status enn barna som ikke fikk det (Holvik, et al., 2008)(Tabell 1.2).

Tabell 1.2 Forskjell i vitamin D-status hos norske ettåringer og toåringer som fikk morsmelk og vitamin D-tilskudd kontra dem som ikke fikk dette. Tallene er fra en undersøkelse gjort i Oslo i år 2000-2001 ((Holvik, et al., 2008).

	25(OH)D <50	25(OH)D i serum
1 år		
Morsmelk	34 %	-
Ikke morsmelk	20 %	-
2 år		
Vitamin D tilskudd	14 %	70
Ikke tilskudd	38 %	60

1.5.3 Vitamin D-status hos etnisk norske voksne og voksne innvandrere

Vitamin D-status blant etnisk norske voksne menn og kvinner er generelt sett tilfredsstillende (Holvik, et al., 2008; Meyer, et al., 2006). Nivå av 25 (OH)D₃ i serum varierer geografisk i landet, med lavest nivå i Nord-Norge (65-71°N). Personer med innvandrerbakgrunn og/eller mørk hudfarge kan ha høyere risiko for vitamin D-mangel på grunn av høy pigmenteringsgrad, tildekkende klær, vitamin D-fattig kosthold og lite bruk av tran og kosttilskudd (Akeson, et al., 2012; Meyer, et al., 2006).

1.5.4 Vitamin D-anbefalinger

De norske næringsstoffanbefalingene (2005) er utarbeidet på grunnlag av de nordiske anbefalingene fra 2004. Anbefalingene for vitamin D-inntak for aldersgruppen barn 12-23 måneder, kvinner 18-60 år og kvinner som ammer er presentert i Tabell 1.3. I utkast til nye nordiske anbefalinger vil anbefalingene for barn <2 år bli stående, mens det i aldersgruppen 2-74 år foreslås å øke inntaket til 10 µg per dag og til 20 µg per dag hos eldre mennesker ≥ 75 år (NNR5, 2012). Øvre tolerabelt inntak av vitamin D er av EU Scientific Committee on Food satt til 25 µg per dag for barn opp til 10 år og 50 µg per dag for barn og voksne >11 år (Akeson, et al., 2012).

Tabell 1.3 Dagens og fremtidens anbefalte inntak av vitamin D for aldersgruppe 12-23 mnd., og kvinner 18-60 år (NNR5, 2012).

Aldersgruppe	Anbefalte inntak av vitamin D	Forslag til nye anbefalinger
12-23 mnd.	10	10
Kvinner 18-60 år	7,5	10

1.6 Hva påvirker vår vitamin D-status

1.6.1 Årstid og sollys

Solen er vår viktigste kilde til vitamin D. Produksjon av vitamin D varierer og påvirkes av blant annet pigmentering, alder, bruk av solfaktor, klima og breddegrad. Melanin i huden absorberer effektivt UV-protoner, slik at individer med mørk pigmentering trenger 5-10 ganger mer soleksponering enn mennesker med lys hud for å danne lik mengde vitamin D (Akeson, et al., 2012). Solfaktor absorberer UVB og noe UVA stråler før den treffer huden, og ved faktor 8 reduseres hudens evne til å produsere vitamin D med 95% (Holick, 2004). Hudens produksjonsevne avtar med økende alder. En person på over 70 år produserer kun 25% av den mengde vitamin D som en person på 20 år gjør (Holick, 2004).

Det antas at soleksponering av ansikt og underarmer 5-15 minutter 2-3 ganger i uken i vår- og sommermånedene er tilstrekkelig for at huden skal produsere nok vitamin D. For å forbygge solbrenthet og hudkreft bør man begrense seg til korte opphold i direkte sollys (Akeson, et al., 2012).

I deler av året står solen i Norge for lavt på himmelen for at UV-lys med kort bølgelengde slipper igjennom atmosfæren. Denne tiden har fått navn "vitamin D vinteren" og periodens varighet øker med økende breddegrad (Engelsen, Brustad, Aksnes, & Lund, 2005). I Bergen antas perioden å vare fra oktober til april. I denne tidsperioden og hos individer som er utsatt for lite soleksponering er kostinntak avgjørende for god vitamin D-status (Meyer, et al., 2006).

1.6.2 Kosthold

Det er få matvarer som har et naturlig høyt innhold av vitamin D. Fet fisk er en naturlig og viktig kilde til vitaminet i Norge (Meyer, et al., 2006). For å øke inntaket av vitamin D i befolkningen er det tillatt å berike enkelte matvarer i Norge. Tilsetning av vitaminer og mineraler i matvarer skal være godkjent av Mattilsynet før produktene kan omsettes på markedet (Helse -og omsorgsdepartementet, 2010). Maksimum mengde vitamin D som er lov å tilsette i norske matvarer er 0,6 µg per 100 kcal (VKM, 2009). I Norge tilsettes vitamin D til margarin, smør, matolje, ekstra lett melk, laktoseredusert melk og barnematprodukter som industrifremstilt barnegrøt, morsmelkerstatning og tilskuddsblanding (Meyer, et al., 2006; Nestle, 2013). Industrifremstilt grøt inneholder i gjennomsnitt 2,3 µg vitamin D per

standardporsjon (Hipp barnemat, 2013; Nestle, 2013; Småfolk, 2013). Vitamin D som tilsatt i morsmelkerstatning og tilskuddsblanding er strengt regulert. Innholdet av vitamin D skal være minimum 0,25 µg og maksimum 0,65 µg per 100 KJ (Helse- og omsorgsdepartementet, 2009). Annen barnemat som middagsglass er det ikke tillatt å berike (Helse -og omsorgsdepartementet, 2002).

Vitamin D-inntaket fra kosten hos norske kvinner er i gjennomsnitt 4,9 µg per dag og 3 µg per dag hos gravide (Haugen et al., 2009; Totland et al., 2012). Dette inkluderer ikke kosttilskudd. Fisk/fiskeprodukter og smør/margarin/olje er de viktigste kildene til vitamin D, hvorav smør/margarin/olje utgjør 2 µg per dag (Totland, et al., 2012).

De viktigste kildene til vitamin D hos 12 måneder gamle barn i Norge er tran og andre kosttilskudd, industrifremstilt grøt, morsmelkerstatning/tilskuddsblanding og smør/margarin. I gjennomsnitt er vitamin D-inntaket hos barn som ikke får morsmelk, men som får vitamin D-tilskudd, 11 µg per dag (Øverby, Kristiansen, Andersen, & Lande, 2009). Over 80% får industrifremstilt barnegrøt og rundt 40% får morsmelkerstatning ved 12 måneders alder. Smør og margarin står for 0,8 µg av deres daglige vitamin D-inntak (Øverby, et al., 2009).

1.6.3 Sjømat

Vitamin D finnes naturlig i fet fisk og fiskelever. Ulike fiskearter inneholder ulik mengde fett og grupperes som fet, halvfet og mager fisk (Tabell 1.4). I denne masteroppgaven er halvfete og fete fiskearter referert til som fet med > 2 gram fett per 100 gram filetfisk. Fiskepålegg består hovedsakelig av fete fiskesorter, som sild, ansjos, røkelaks og makrell i tomat (VKM, 2006).

Det anbefales at det spises 2-3 middagsporsjoner med fisk per uke. En middagsporsjon regnes som 150-200 gram ren fisk. Inkludert pålegg tilsvarer dette et ukentlig inntak på 300-450 gram fisk, hvor av 200 gram skal være fet fisk (Helsedirektoratet, 2012c).

Median fiskekonsum i Norge er ca 65 gram per dag per voksen (Totland, et al., 2012). Dette tilsvarer 2 fiskemåltider i uken. Fet fisk utgjør ca. 1/3 av sjømatinntaket, mens fiskepålegg utgjør 14%. Unge kvinner i alderen 18-29 år spiser mindre fisk enn resten av den voksne del

av befolkningen, 36 gram per dag. Dette tilsvarer 1,6 måltider per uke (Totland, et al., 2012; VKM, 2006).

Norske ettåringer spiser 13 gram fisk per dag, hvor fet fisk utgjør 20-30% og fiskepålegg (makrell i tomat og kaviar) utgjør 40% av deres totale sjømatinntak (Øverby, et al., 2009).

Tabell 1.4 Vitamin D og fettinnhold i de viktigste magre, halvfete og fete fiskesortene (VKM, 2006).

Fiskesort	Fettinnhold (g)	Vitamin D(μ g)
Mager (<2gfett/100g)		
Hyse/kolje	0,20	0,7
Sei	0,30	0,8
Torsk	0,30	1,4
Halvfet/fet (>2g fett/100g)		
Brisling	18	19
Kveite	10	18
Laks	13	8
Makrell (juli-sept)	20	13
Makrell (mai-juni)	5,4	6
Sild (fetsild/sommersild)	25	12
Sild (storsild/vintersild)	14	12
Makrell i tomat	23	5

1.6.4 Kosttilskudd

Regelmessig bruk av tran og vitamintilskudd har stor betydning for inntak av vitamin D. Tran er en fiskeolje som utvinnes fra fiskelever og 5 ml tran inneholder 10 μ g vitamin D, noe som tilsvarer anbefalt inntak i Norge (Nasjonalt- råd for ernæring, 2011). I Norge er det er lov å tilsette fra 1-10 μ g vitamin D per døgndose i kosttilskudd (Helse -og omsorgsdepartementet, 2012).

Totalt 58% av norske kvinner bruker kosttilskudd og i gjennomsnitt bidrar kosttilskuddene med ca. 5 μ g vitamin D per dag (Haugen, et al., 2009; Totland, et al., 2012).

I Norge anbefales det at spedbarn fra 4 ukers alder får vitamin D tilskudd i form av tran eller D - vitamin dråper. Det anbefales å starte med 2,5 ml og deretter gradvis trappe opp til 5ml

frem til 6 mnd alder. 5 ml tran tilsvarer 10 µg vitamin D, som er anbefalt dose fra barnet er 6 mnd (Nasjonalt- råd for ernæring, 2011). Tran og vitamin D dråper bidrar med 18% og 8% av vitamin D inntak hos spedbarn som ikke ammes. I 2007 var det totalt 67% av 12 måneder gamle barn som fikk kosttilskudd som inneholdt vitamin D (Øverby, et al., 2009).

1.6.5 Morsmelk og amming

Alle næringsstoffer finnes i morsmelk, men i varierende grad. Sammensetningen i morsmelk påvirkes av kvinnens ernæringsstatus og varierer derfor fra kvinne til kvinne (Helsedirektoratet, 2012a). Analyser gjort på morsmelk har vist at den ikke inneholder tilstrekkelig med vitamin D for å dekke barnets vitamin D-behov (Markestad, 1983b; Olafsdottir, et al., 2001).

Det finnes lite data på tilskudd av vitamin D til mor under ammeperiode. Nyere forskning viser at en stor nok dose med vitamin D-tilskudd i ammeperioden kan påvirke vitamin D-innhold i morsmelk, og dermed også barnets vitamin D-status (Dawodu & Tsang, 2012). I en studie hvor ammende mødre fikk vitamin D-tilskudd på enten 10 µg eller 160 µg i 6 måneder, bedret mors vitamin D-status seg betraktelig i den gruppen som fikk tilskudd på 160 µg. I tillegg ble det overført store mengder vitamin D til morsmelken, slik at barnet fikk tilstrekkelig vitamin D-tilførsel. Det var liten endring i vitamin D-status hos mor og overføring av vitaminet til morsmelk i gruppen som fikk tilskudd på 10 µg (Hollis, 2007). Vitamin D₃ (kolekalsiferol) er løst bundet til vitamin D bindende protein i blodet (DBP) og har en halveringstid på ett døgn, mens 25(OH)D₃ er sterkt bundet til DBP. 25(OH)D₃ lar seg vanskelig overføre til morsmelk, mens vitamin D₃ overføres lett. Ettersom denne formen har kort halveringstid, er det derfor viktig med påfyll daglig i større dose enn 10 µg. Et inntak på 25 µg daglig vil gi ca 2,45 µg vitamin D i melken, mens tilskudd på 150 µg per dag vil gi ca 12,5 µg /l i melken (Hollis & Wagner, 2011). I Norge anbefales fullamming de første seks levemånedene. Når annen mat introduseres får morsmelk mindre betydning for barnets vitamin D-inntak. Ved 12 måneders alder ammes ca 45% av barna i gjennomsnitt 3,5 ganger per døgn (Øverby, et al., 2009).

1.7 Estimering av vitamin D- inntak

Kostholdsundersøkelser gir opplysninger om kostinntak på individnivå. Resultatene kan brukes til å estimere inntak av næringsstoff og vurdere ernæringstilstanden i ulike grupper. Det brukes prospektive og retrospektive metoder (Bjørnebo, 1992). I prospektive metoder beskrives kostholdet underveis som det finner sted, ved å veie maten eller bruke husholdningsmål. Denne metoden er krevende. Ved bruk av retrospektive metoder registreres inntaket etter det har funnet sted. Dette omfatter 24-timerskostintervju, kosthistorisk intervju og matvarefrekvensskjema. Ulempen ved å bruke retrospektive metoder er at de er avhengig av hukommelsen til deltagerne, og faktorer som humør, motivasjon og kjønn kan påvirke hva som blir fortalt. Intervju krever en trent intervjuer som klarer å stille riktige spørsmål uten å være ledende (Bishop, 2007). Matvarefrekvensskjema kan være intervjustyrt eller selvadministrert. Dette er den mest benyttede metoden i ernæringsepidemiologiske studier. Institutt for ernæringsforskning ved Universitetet i Oslo (UiO) har i dag utviklet kvantitative matvarefrekvensskjemaer for voksne og ungdom. De utfylte skjemaene leses optisk (Bjørnebo, 1992).

1.8 Validering mot biomarkør

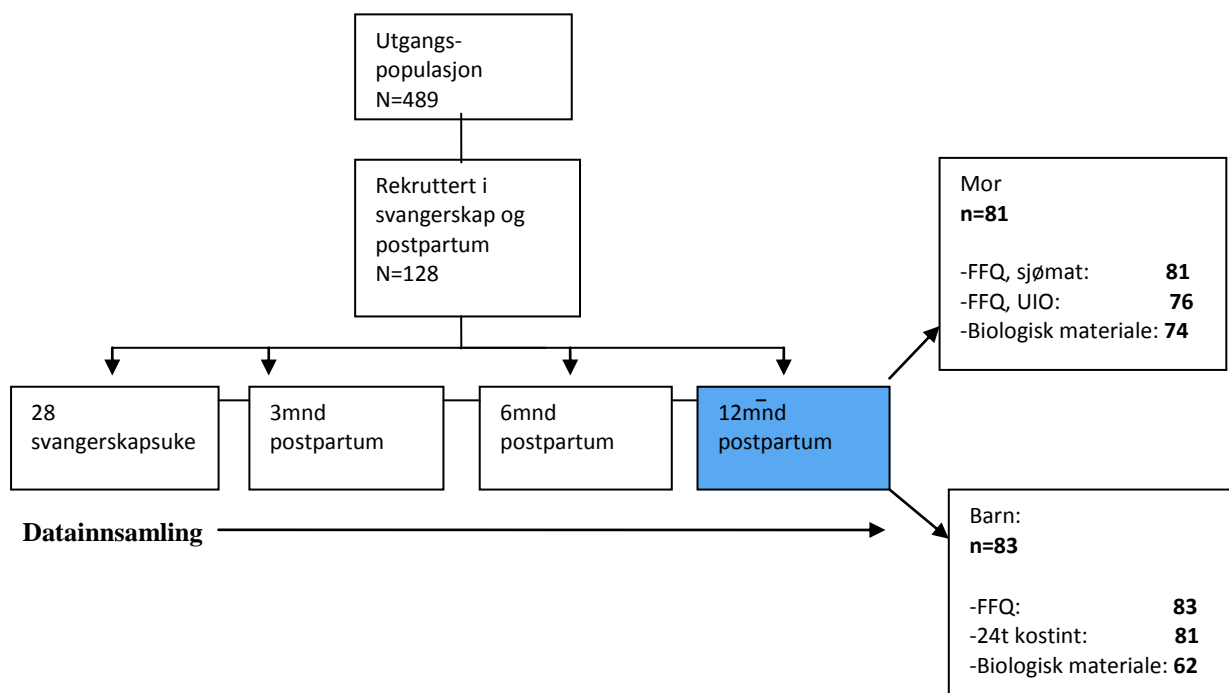
Bruk av biomarkører er en god metode for å vurdere validiteten til et matvarefrekvensskjema. Årsaken til dette er at feilkildene i de to metodene er uavhengig av hverandre. (Andersen et al., 1999b). En biomarkør påvirkes av kostinntaket og av metabolismen til næringsstoffet i kroppen (Arab & Akbar, 2002). For vitamin D er 25(OH)D₃ i serum biomarkør og kan brukes for å validere inntak av vitamin D gjennom kosten.

2. Materiale og metode

Denne masteroppgaven var en del av en prospektivt, longitudinell studie ”Kosthold, mental helse og spedbarns utvikling”. Prosjektet er et samarbeid mellom Regionalt kunnskapssenter for barn- og unges psykiske helse (RKBU vest) og Nasjonalt institutt for ernærings og sjømatforskning (NIFES). I studien ble kvinner og deres barn fulgt fra 28. svangerskapsuke og fram til 12 måneder etter fødsel. Prosedyren for datainnsamling er i henhold til Helsinkideklarasjonen av 1975. Prosjektet er godkjent av regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk og av norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste.

2.1 Utvalg og rekruttering

Gravide kvinner og kvinner som hadde født innen de tre siste månedene i Fjell kommune utenfor Bergen ble rekruttert til å delta i studien. Kvinnene ble forespurt om å delta i studien ved rutinekontroll i 28. svangerskapsuke hos jordmor eller fastlege, eller av helsesøster to uker eller tre måneder etter fødsel. Det var ingen eksklusjonskriterier. Rekrutteringen startet i september 2009 og ble avsluttet juni 2011. Det ble rekruttert totalt 128 kvinner i studien (Markhus, Skotheim, et al., 2013). Alle deltagerne gav skriftlig informert samtykke. De kunne når som helst trekke seg fra studien uten begrunnelse. Deltagerne ble også informert om at deres biologiske materiale ville bli oppbevart i en spesifikk forskningsbiobank på NIFES fram til 2015 og at registret data ville anonymiseres etter år 2028. Utvalget i denne masteroppgaven ble begrenset til måletidspunktet 12 måneder etter fødsel og kun data fra dette tidspunktet vil bli beskrevet videre. Ved det aktuelle måletidspunkt deltok 81 kvinner og 83 barn fortsatt i studien (Figur 2.1).



Figur 2.1 Studiedesign; oversikt over rekruttering og datainnsamling

2.2 Innsamling og behandling av data

Datainnsamling til prøvetakingstidspunktet 12 måneder etter fødsel foregikk i perioden mars 2011 til september 2012 på Straume helsestasjon i Fjell kommune. Den besto av innhenting av biologisk materiale og kostholdsintervju med mor og barn. Innsamling ble gjort av en PhD student med masterstudent (LSB) som assistent. Antropometriske mål av barnet ble hentet fra barnets helsebok.

2.2.1 Mors kosthold

Mors kosthold og livsstilsvaner ble undersøkt ved hjelp av et selvadministrert semikvantitativt spørreskjema utviklet av Lisbeth Dahl og medarbeidere ved NIFES. Skjemaet er validert for middelaldrende (Dahl, Maeland, & Bjorkkjaer, 2011). Før bruk ble skjemaet videreutviklet og tilpasset gravide- og ammende (Markhus, Graff, et al., 2013) (Vedlegg 1). Mødrene som deltok i studien fikk det tilsendt per post, og returnerte det ferdig utfyllt enten per post eller på oppfølgingskontroll på helsestasjonen. Hvis skjemaet ikke ble returnert innen 2 uker, ble det sendt ut purring. Sjømatkjemaet skulle kartlegge kvinnenes sjømatinntak og gi informasjon om deres kosthold og livsstil 12 måneder etter fødsel.

Sjømatskjema

Sjømatskjemaet besto av 12 hovedspørsmål og var delt inn i følgende temaområder:

- Frekvens, mengde og type sjømat som spises til middag, pålegg, mellommåltid, i salat eller snacks. (Salat og snack blir heretter referert til som pålegg).
- Andre kilder til vitamin D fra kosthold og livsstil.
- Frekvens, mengde og type kosttilskudd.
- Generelle opplysninger om kosthold, livsstil, tidligere svangerskap, allergi, amming, bosted, utdanning og antropometri.

Svaralternativer

I spørsmålene om hvor ofte det ble spist sjømat var svaralternativene; *"aldri"*, *"<1 gang/måned"*, *"1-3 gang/måned"*, *"1-2 gang/uke"*, *">3 gang/uke"*, *">5 gang/uke"*.

Ved spørsmål om mengde sjømat som ble spist, var en middagsporsjon oppgitt som 150 gram, tilsvarende en laksekotelett, 3 fiskekaker eller 2 dl reker uten skall. Svarkategoriene var inndelt i *"1/2 porsjon eller mindre"*, *"1 porsjon"*, *"1,5 porsjon"*, *"2 porsjoner"* eller *"3 porsjoner eller mer"*. Mødrene kunne beskrive med egne ord mengde sjømat som var brukt som pålegg. Det ble gitt veiledende eksempler som *"en boks makrell"*, *"antall fiskekaker"*, og *"dl reker"*.

Spørsmålene om type sjømat var detaljerte (art, prosessert osv) og svaralternativene var; *"aldri"*, *"<1 gang/mnd"*, *"1-3 ganger/mnd"*, *"1-2 ganger/uke"*, *">3 ganger/uke"*. Ved bruk av annen sjømat kunne dette spesifiseres under *"annen sjømat"*. Ved spørsmål om bruk av innmat av fisk var svaralternativene *"ja"* eller *"nei"*. Dersom svaret var *"ja"* skulle det krysses av for om rogn eller fiskelever ble spist *"1-3 ganger/år"*, *"1-2 ganger/uke"*, eller *"3 ganger eller mer/uke"*.

Behandling av data

Alle skjema ble skannet og lagret elektronisk. Data ble deretter ble lagt inn i statistikkprogrammet SPSS.

Manglende utfylling av svar på detaljerte spørsmål om type sjømat og innmat ble tolket som aldri.

Bruk av meieriprodukter, oljer og kosttilskudd var innledet med et ja/nei spørsmål. Ved spørsmål om mengde og frekvens av produktene ble svarkategoriene *"spiser ikke"* og *"bruker ikke"* laget for å unngå at tomme svar fra dem som ikke brukte produktene ble tolket som manglende. Manglende avkryssing på bruk av type olje/eller fett ble tolket som aldri, fordi listen over produkter kunne oppfattes slik at det kun skulle krysses av for kun det man brukte.

I spørsmålene om bruk av frukt og grønnsaker hvor det kun var svart på om det ble spist frukt eller grønnsaker, ble tomme svar tolket som manglende og ikke aldri, da det er lite sannsynlig at frukt eller grønnsaker aldri blir spist.

Informasjon om bruk av kosttilskudd tilsatt vitamin D og opplysninger om mødrenes vitamin D-inntak ble hentet fra matvarefrekvensskjema utviklet av Universitetet i Oslo.

Det ble brukt data fra tidligere utfylte skjema fra 28. svangerskapsuke og 3 mnd. etter fødsel for å få opplysninger om tidligere svangerskap, antall levende fødte barn og vekt før svangerskap.

For å kunne addere og estimere frekvens av bruk av sjømat ble ordinale data omgjort til numeriske data. Dette er en metode hvor det tas i bruk en sjømatindeks utviklet av Markhus et al (Markhus, Graff, et al., 2013) (Tabell 3.1). Dette ble gjort ved å omgjøre de opprinnelige frekvensene; *"aldri"*, *"<1 gang/måned"*, *"1-3 gang/måned"*, *"1-2 gang/uke"*, *">3 gang/uke"*, *">5 gang/uke"*, til ukentlig frekvens. Sjømatindeks for bruk av sjømat som middag og som pålegg ble bestemt ved å regne ut gjennomsnittet av ukentlig frekvens. Sjømatindeks for spesifikke sjømat-sorter ble bestemt ved å bruke lavest ukentlig inntak (Markhus, Graff, et al., 2013).(Tabell 3. 1). Dette ble gjort fordi overrapportering er vanlig ved detaljerte spørsmål (Tjonneland et al., 1991). Indeks for type sjømat til middag ble

deretter inndelt i fem kategorier; fet, mager, ferskvann, prosessert og skalldyr, hvor halvfete fiskesorter inngikk i kategorien mager. Indeks for type sjømat som pålegg ble delt inn i to kategorier, mager og fet. Skalldyr inngikk i kategorien mager. Indeks for prosessert sjømat ble halvert da ferdige produkter kun inneholder ca 50% fisk. Også indeks for reker ble halvert, basert på at reker inntas både som middag og som pålegg.

Det ble ikke estimert vitamin D-inntak fra pålegg da opplysninger om mengde var mangelfull.

En ny variabel kalt vinter/ikke vinter ble opprettet, hvor barn og deres mødre som var eller hadde født fra og med oktober til og med april ble plassert i vintergruppen. Dette gjorde det mulig å sammenligne forskjell i vitamin D-status sommer og vinter.

Tabell 2.1 Numerisk intervall basert på gjennomsnitt av ukentlig frekvens av sjømatinntak til middag og som pålegg (kolonne 2). Indeks for frekvens av sjømatinntak er basert på gjennomsnittelig inntak av sjømat inntatt til middag og som pålegg per uke (kolonne 3), mens indeks for type sjømat spist til middag og som pålegg er basert på laveste inntak per uke (kolonne 4) (Markhus, Graff, et al., 2013).

Frekvens besvart I FFQ	Frekvens pr uke ^a	Sjømatindeks(Gj.snitt inntak)	Sjømatindeks(Type sjømat)
Aldri	0	0	0
< 1 / måned	>0 - 0,25	0,15	0,1 ^b
1-3 / måned	0,25 – 0,75	0,50	0,25
1-2 / uke	1-2	1,5	1
≥ 3 / uke	≥ 3	3	3

^a Ukentlig frekvens basert på frekvens av inntak i Sjømat skjema

^b Numerisk Verdi er satt til 0,1 for å gjøre det mulig å skille mellom de to laveste frekvensene.

2.2.2 Barnets kosthold

Informasjon om barnets kosthold ble innhentet ved hjelp av et intervjustyrt frekvensskjema og et 24-timers kostintervju av barnets mor eller far. Frekvensskjema og intervju skulle fange opp barnets kosthold ved 12-måneders alder. Intervjuene ble utført så tett opp til barnets 1-års dag som mulig.

Frekvensskjema

Frekvensskjemaet var delt inn i følgende temaområder.

- Vekt, lengde og hodeomkrets ved fødsel og 12 måneder.
- Bruk av kosttilskudd (multivitamin, tran/omega 3, vitamin D og Jern), kumelk, morsmelk og morsmelkerstatning.
- Varighet av fullamming og alder ved introduksjon av fast føde.
- Måltidsmønster, bruk av medikamenter og sjømatinntak.

Det var ingen kvantitative spørsmål på frekvensskjemaet om kosttilskudd, drikke eller fast føde. Dette ble tatt opp under 24-timers kostintervjuet.

Behandling av data

Alle frekvensintervju ble skannet, lagret og lagt inn i SPSS av LSB. Mangelfulle data om antropometri ble hentet fra tidligere utfylte skjema ved 3 og 6 måneders alder. Det ble i tillegg sendt ut e-post og sms for å innhente mangelfulle opplysninger. Under intervjuet ble det krysset av utenfor de opprinnelige frekvenskategoriene fordi svarene som ble gitt ikke passet inn i svaralternativene. Dette resulterte i frekvenskategoriene; *"aldri"*, *"≤1"*, *"2-3/uke"*, *"4-6/uke"* og *"daglig"*. Hvis barnet hadde sluttet å få morsmelk i løpet av den siste uken, ble dette registret som daglig morsmelkinntak. Dette ble gjort fordi vitamin D tilført gjennom morsmelk trolig fortsatt ville påvirke barnets vitamin D-status på grunn av lang halveringstid av vitamin D. Barn som kun hadde smakt kumelk eller hadde startet med det i løpet av siste uken, fikk kumelkinntaket sitt registrert som aldri. Én ukes forbruk av kumelk eller en smaksporsjon vil trolig ikke påvirke barnets vitamin D-status.

Opplysninger om type sjømat til middag ble kategorisert som *"fiskeprodukt / prosessert"*, *"mager fisk"*, *"halvfeit fisk"* og *"feit fisk"*. Type pålegg ble inndelt i *"makrell i tomat"*, *"kaviar"* og *"annet"*, basert på at disse påleggssortene var dekkende for det som var blitt spist av barna. Frekvens av både sjømat til middag og som pålegg ble delt inn i følgende kategorier: *"spiser ikke"*, *"sjelden"*, *"1-2/uke"*, *"3-4/uke"*, *"5-6/uke"* og *"daglig"*.

Kategorien *"spiser ikke"* ble laget for å unngå at SPSS ville tolke tomme svar som manglende svar hos dem som ikke spiste sjømat.

24- timers kostintervju

I tillegg til frekvensskjema ble det den samme dagen utført et 24- timers kostintervju hvor mor eller far ble spurt om alt hva barnet hadde spist og drukket de siste 24 timene. For å bestemme mengde ble det brukt husholdningsmål, tegninger og beskrivelse ved hjelp av mål i cm. Intervjuet ble utført én gang. Det ble brukt samme intervjuer til alle intervjuene.

Bearbeidelse av 24- timers kostintervju

Det norske matvareprogrammet Mat på data 5.1 (MpD) ble brukt for å næringsberegne kosthold og vitamin D-inntak fra 24 timers kostintervju. MpD 5.1 er basert på den norske matvaretabellen. Programmet ble lastet ned fra Mattilsynet sine sider (Mattilsynet, 2012). Alle intervju ble lagt inn i matvareprogrammet av LSB og følgende næringsstoff ble beregnet; energi, protein, fett og vitamin D. Marine fettsyrer ble ikke beregnet da MpD ikke inneholder opplysninger om disse. Næringsstoffsdata for de ulike respondentene ble lagt inn i Excel og deretter overført til en arbeidsfil i SPSS. Det hadde vært ønskelig å beskrive barnets matvaner og matvare valg, men pga av begrensninger i programmet Mat på Data var dette ikke mulig.

Oppdatering av matvaredatabase

Matvaredatabasen ble oppdatert av LSB slik at tilgjengelige data om næringsinnhold på manglende produkter ble inkludert. Totalt 160 matvarer ble lagt til. Produktinformasjon om matvarene som manglet i matvaredatabasen ble funnet på produsentenes hjemmeside, i den norske matvaretabell eller på produktemballasje. Det ble i tillegg kontaktet barnematprodusent direkte for å få ytterligere informasjon om vitamin D i deres produkter. Innlagte data ble gjennomgått to ganger og kontrollert av LSB for riktig avskrivning.

Vekt og mengde

For å finne vekt av matvarer og retter som var inntatt, ble det brukt en kjøkkenvekt av merket Tefal (Vedlegg 3). Matvarer ble kokt og stekt privat av LSB for å finne vekt i tilberedt tilstand. Det ble brukt samme vektverdi for kålrotstappe, rotmos og potetmos. Vekt av 1 ss eller 1 ts av et middagsglass for barn ble brukt til alle typer middagsglass. Én grøtporsjon ble

satt til å være lik én porsjon oppgitt på grøtpakkene. Der mengde grøt ikke var beskrevet, ble det bestemt at én porsjon skulle brukes.

Brød

For å bestemme hvor grovt brødet som ble konsumert var, ble den norske brødskalaen brukt. Dette er et klassifiseringsystem som viser hvor mange prosent hele korn, sammalt mel og kli det er i brødet (Opplysningskontoret for brød og korn, 2012). Brød kan kalles grovbrød når over halvparten av melet er sammalt mel, hele korn eller kli. Brødskalaen er delt inn i 4 kategorier:

- Fint brød: 0-25 % sammalt mel eller hele korn
- Halvgrovt: 25 % -50 % mel eller hele korn
- Grovt brød: 50 % -75 % sammalt mel eller hele korn
- Ekstra grovt brød: 75 % - 100 % sammalt mel eller korn.

I Mat på Data ble dette omgjort til:

- Loff= loff
- Halvgrovt= ”½ sammalt mel med vann”
- Grovt= ”3/4 sammalt mel med vann”
- Ekstra grovt: ”100 % sammalt med vann”

I tilfeller hvor mor eller far ikke visste grovhetsskala, ble informasjon om produktet innhentet på produsentenes hjemmeside og LSB tok også kontakt direkte med produsent. Det ble utarbeidet en brødprotokoll hvor brød med ulik grovhetsskala ble veid med og uten skorpe (Vedlegg 2). Det ble deretter regnet ut gjennomsnitt av skorpevekt av brød med ulik grovhet. Det ble brukt vekt av brødskive med skorpe som ligger i MpD. Skorpevekt fra brødprotokoll ble trukket fra vekten der skorpen ikke ble spist.

Hjemmelagde retter

Hjemmelagde middager ble i tilfeller hvor intervjuet inneholdt tilstrekkelig informasjon, lagt inn som en ny egen rett i MpD. Det ble beregnet energi, fett, karbohydrat, protein og vitamin D av rettene. I tilfeller hvor dette ikke var mulig, ble det funnet alternative og tilnærmet like retter i MpD.

Omega 3 tilskudd

Omega-3 tilskudd/tran var oppgitt i husholdningsmål eller porsjon. 1 ts og 1 babyskje ble av LSB målt til å være 2,5 ml, mens en stor ts ble målt å være 3 ml. I MpD var en porsjon med tran definert som 5 ml.

Morsmelk

Morsmelk ble ikke lagt inn i MpD, da mengde og sammensetning av morsmelk er individuell og ukjent. Det ble notert hvem som fikk morsmelk, slik at ammefrekvens kunne lages.

Grøt

Opplysninger om næringsinnhold i alle industrifremstilte barnegrøter manglet i MpD. Informasjon om næringsinnhold ble derfor hentet fra produsentenes hjemmesider. Det ble oppdaget feil i informasjon på Hipp sine sider og informasjon om næringsinnhold i deres produkter ble derfor hentet fra innholdsdeklarasjon på produktene. Denne informasjonen ble bekreftet av informasjonskontakt ved Hipp. Informasjon om næringsinnhold fra Holle barnegrøt ble hentet fra innholdsdeklarasjon på produktene, da denne informasjonen manglet på deres nettsider.

Estimering av inntak

Vitamin D-inntak fra grøt ble estimert ved å multiplisere antall porsjoner med grøt som var oppgitt å ha blitt spist daglig med vitamin D-innhold i en grøtporsjon (Nestle, 2013). Det ble forutsatt at all grøt var industrifremstilt.

Ved bruk av tilskuddsblanding ble frekvens av bruk satt til to ganger per dag og en porsjon ble bestemt til å være 200 ml. Vitamin D-inntak fra tilskuddsblanding ble estimert ved å multiplisere dette med oppgitt vitamin D-innhold i produktet.

Ved å bruke en standard porsjon av vitamin D, 10 ug, ble daglig inntak av vitamin D fra kosttilskudd estimert. Det ble utarbeidet en supplementindeks på tilsvarende måte som den som ble utarbeidet for mødrenes sjømatinntak (Tabell 2.1). Det var ikke mulig å estimere mengde sjømat, da opplysninger om porsjonsstørrelse for fisk ikke finnes for barn.

Ved å trekke fra vitamin D fra kosttilskudd, tilskuddsblanding og grøt, ble resterende vitamin D-inntak satt til å komme fra andre kilder i kosten, blant annet sjømat.

2.2.3 Vitamin D status

Vitamin D-status ble bestemt ved å måle nivå av 25(OH)D₃ i serum. Blodprøvene ble tatt av en PhD student som også er bioingeniør. UPLC-MS/MS (ultra performance liquid chromatography with tandem mass spectrometry detection) ble brukt til å analysere 25 (OH)D i serum. Analysene ble utført av tekniker ved næringsstoff- laboratoriet ved NIFES januar 2013, og resultater gjort tilgjengelig for LSB. Metoden er utviklet ved NIFES basert på en metode beskrevet av Kissmeyer (Kissmeyer, Sonne, & Binderup, 2000).

Innhenting av biologisk materiale

Ikke- fastende venøst blod ble tatt fra en vene på innsiden av albu hos mor og barn. Det ble brukt 3,5 ml BD vacutainer for innhenting av serum. Prøvene ble satt i et stativ for koagulering i minimum 30 minutter til maksimum 1 time. De ble så sentrifugert i 10 minutter ved 3000 rpm. Serum ble deretter overført ved hjelp av pipetter til ferdig merkede plastrør for serum vitamin D på 1, 5 ml. Prøvene ble oppbevart ved -20 °C i 0-4 uker på helsestasjonen og deretter fraktet på tørris til NIFES, hvor de ble lagret ved - 80 °C fram til analysering. I noen tilfeller var det ikke mulig å tappe blod fra barnet. Resultat mangler for disse deltagerne.

Analyse

Før vitamin D metabolittanalyse på UPLC-MS/MS ble prøvene rensert og protein fra serum skilt ut fra prøvene. Deretter ble 25(OH)D₃ ekstrahert fra serum og separert ved hjelp av omvendt - fase - væske kromatografi (UPLC) og detektert med tandem massespektrometri (MS/MS). Interferenser ble separert fra 25(OH)D både på UPLC og MS/MS. For nærmere metodebeskrivelse henvises det til Anja Hedegaard Nielsens masteroppgave (Nielsen, 2012).

2.2.4 Antropometri

Data om lengde, vekt og hodeomkrets ved 12 mnd ble hentet fra barnets helsebok. Målene var tatt av helsesøster da barnet var på 12 mnd kontroll. De som ikke hadde vært på kontroll enda, men som skulle det i løpet av de nærmeste dagene, sendte opplysningene elektronisk i

etterkant. Ved manglende data ble det sendt ut purring til mor på sms eller e-post. Barnets vekt/alder og høyde/alder ble inndelt i prosentiler og sammenlignet med Verdens helseorganisasjons(WHO) vekstkurver fra 2007. Det er disse vekstkurvene som er anbefalt å bruke ved norske helsestasjoner for barn 0-5 år (Helsedirektoratet, 2010). Barnas kroppsmasseindeks (KMI) ble beregnet og sammenlignet med KMI/alder/kjønn kurve utarbeidet av WHO for barn i alderen 0-5 år (WHO, 2006a) (Tabell 2.2 og 2.3).

Tabell 2.2 Vekststandard for gutter 12 måneder inndelt i prosentiler (WHO, 2006a).

	25	50	75	85	95	97	99
	prosentil	prosentil	prosentil	prosentil	prosentil	prosentil	prosentil
Vekt(kg)/alder	9,0-9,5	9,6-10,3	10,4-10,7	10,8-11,4	11,5-11,7	11,8-12,3	12,4-
Lengde(cm)/alder	74,1-75,6	75,7-77,3	77,4-78,1	78,2-79,6	79,7-80,1	80,2-81,2	81,3-
KMI(kg/m²)/alder	15,9-16,7	16,8-17,6	17,7-18,2	18,3-19,1	19,2-19,5	19,6-20,3	20,4-

Tabell 2.3 Vekststandard for jenter 12 måneder inndelt i prosentiler (WHO, 2006a).

	25	50	75	85	95	97	99
	prosentil	prosentil	prosentil	prosentil	prosentil	prosentil	prosentil
Vekt(kg)/alder	8,2-8,8	8,9-9,6	9,7-10,1	10,2-10,9	11,0-11,2	11,3-11,9	12,0-
Lengde(cm)/alder	72,3-73,9	74,0-75,7	75,8-76,6	76,7-78,2	78,3-78,8	78,9-79,9	80,0-
KMI(kg/m²)/alder	15,4-16,3	16,4-17,3	17,4-17,8	17,9-18,9	19-19,3	19,4-20,1	20,2-

Beregning av KMI

Antropometriske data ble brukt til å beregne KMI.

KMI ble beregnet ut i fra høyde og vekt (Formel 1).

Formel 1 Formel for beregning av KMI (WHO, 2006b)

$$\text{KMI (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{vekt (kg)}}{\text{høyde (m)}^2}$$

Kvinnenes KMI ble inndelt i kategorier fra alvorlig undervekt til fedme grad 3 etter et klassifiseringssystem laget av WHO (Tabell 3.4).

Tabell 2.4 *Klassifisering av KMI hos voksne etter WHO's klassifiseringssystem(WHO, 2006b).*

Kroppsmasseindeks	Kategori
< 16	Alvorlig underernært
16.0-18.4	Undervektig
18.5- 24.9	Normalvektig
25.0-29.9	Overvektig
30.0-34.9	Fedme grad 1
35.0-39.9	Fedme grad 2
≥40	Fedme grad 3

2.3 Statistisk analyse

For all statistisk analyse ble det benyttet IBM SPSS Statistikk versjon 19. Figurer ble laget ved hjelp av SPSS og Microsoft Office Word 2007.

Normalitet ble testet ved å se på skjevhet, kurtose og kolmogorov-smirnov test. Box-plot og histogram ble brukt for å avdekke uteliggere. Disse ble videre undersøkt ved å gå inn direkte i materiale for å se hva som kunne være årsak til den avvikende verdien. Ingen ble ekskludert. Ved normalfordelt data ble det brukt parametriske tester, mens når det ikke var normalfordelt ble ikke-parametriske tester benyttet. For å se på ulikheter mellom grupper ble det ved ikke-parametriske data brukt Mann-Whitney U test, mens uavhengig t-test ble brukt ved parametriske data. Sammenhengen mellom to variabler ble sjekket ved Pearson korrelasjons koefisient (parametrisk) eller Spearman's Rank Order(ikke parametrisk). P-verdier under 0,05 ble ansett å være signifikant.

2.4 Kvalitetssikring

For å kvalitetssikre at data var korrekt overført til elektronisk form, ble alle data som ble lagt inn i SPSS og MpD kontrollsjekket to ganger. Innskriving og kontroll ble utført av LSB.

3 Resultat

3.1 Rekruttering og datainnsamling

Totalt 81 kvinner var fremdeles med i studien 12 måneder etter fødsel. Alle deltagerne svarte på sjømat-skjema som de fikk tilsendt per post, og 76 svarte på matvarefrekvensskjema utviklet av Universitetet i Oslo (Andersen, Solvoll, & Drevon, 1996; Andersen et al., 1999a). Blodprøvesvar fantes for 74 av kvinnene og 62 av barna. For barna forelå det resultat fra 83 frekvensspørreskjema og det var 81 som fikk kartlagt kostholdet sitt gjennom 24-timers kostintervju (Figur 2.1 og Tabell 3.1).

Tabell 3.1 Oversikt over antall deltagere (n) og datamateriale innsamlet 12 måneder etter fødsel.

Datamateriale	Antall mødre	Antall barn
Sjømat-FFQ	81	-
Matvarefrekvensskjema	76	-
UiO(mor)		
Intervjustyrt FFQ (barn)	-	83
24-t Kostintervju(barn)	-	81
Serum25(OH)D	74	62

3.2 Deskriptiv karakteristikk av kvinnene i studien

Gjennomsnittsalder for kvinnene i studien var 32 ± 5 år. Halvparten av kvinnene var normalvektige med gjennomsnittelig KMI på 24 ± 4 kg/m², og utdanningsnivå var generelt høyt (Tabell 3.2). Det var 41 kvinner som fylte ut skjema i vintermånedene oktober t.o.m. april, mens 40 skjema ble fylt ut i sommerhalvåret.

Tabell 3.2 Deskriptiv karakteristikk av kvinnene 12 mnd. etter fødsel

Karakteristikk	Mean±SD	n	%	Min	Max
Alder	32±5	81		20	42
BMI (kg/m ²)	24	81		16	37
Undervekt (16-18,4)			4		
Normal vekt (18,5-24,9)			53		
Overvekt (25-29,9)			36		
Fedme grad 1(30-34,9)			5		
Fedme grad 2(35-39,9)			3		
Etnisitet		81			
Kaukasisk			93		
Annet			7		
Paritet		77			
Førstegangsfødende			53		
>1 barn			47		
Utdannelse					
9 årig grunnskole			8		
Videreg.yrke/alm			31		
Høysk/universitet ≤ 4 år			46		
Høysk/universitet > 4år			16		
Bruk av tobakk		75			
Røyk					
Ja			13		
Nei			87		
Mosjon		81			
Aldri			3		
≤1 gang /uke			25		
2-3 gang/uke			36		
4-6 gang/uke			25		
Daglig			11		
Fokus på et sunt kosthold		81			
Liten			3		
Middels			42		
Stor			47		
Svært stor			8		
Badeferie siste 12 måneder		81			
Ja					
Nei			28		
			72		
Ferie på fjellet siste 12 måneder		81			
Ja					
Nei			22		
			78		
Utendørs aktivitet sommer		81			
Lite					
Middels			4		
Ganske mye			30		
Nesten hele tiden			51		
			15		
Bruk av solarium		81			
Nei			59		
≤1 gang/mnd			40		
1-2g/uke			1		

3.3 Deskriptiv karakteristikk av barna i studien

Kostintervju og blodprøver ble samlet inn da barnet var rundt ett år gammel. Av barna var 57% gutter og 43% jenter (Tabell 3.3). Barnas daglige energiinntak ble beregnet for dem som ikke fikk morsmelk. Det lå i gjennomsnitt på 870 kcal (3652KJ), fordelt på 32±8 gram protein, 115±33 gram karbohydrat og 29±9 gram fett. Ved 12 måneders alder fikk en tredjedel (33%) av barna morsmelk, nærmere halvparten (46%) fikk tilskuddsblanding, og nesten 80% spiste industrifremstilt grøt.

Gjennomsnittsvekt for gutter var ved 12 måneder 10,4±1,2 kg og for jenter 9,6±0,9 kg (Tabell 3.4). Gjennomsnittelig KMI hos begge kjønn var ca 17±1 kg/m². Klassifisering av KMI hos barn er vist i Tabell 2.2 og Tabell 3.4.

Tabell 3.3 Deskriptiv karakteristikk av barna 12 mnd etter fødsel

Karakteristikk	n	%	Mean±SD	Min	Max
Født uke	81		40 ±2	36	42
< 37	6	7			
≥ 37	75	93			
Kjønn	83		-	-	-
Gutt	47	43			
Jente	36	57			
Tvillinger	4(2par)	-	-	-	-

Tabell 3.4 Antropometriske mål og KMI(kg/m²) hos barna ved 12 mnd inndelt i kjønn etter WHO's vekstkurver (WHO, 2006a).

	n	Mean±SD	Median	Min	Maks	<25p	25p	50p	75p	>75p
		(kg/cm)	(kg/cm)	(kg/cm)	(kg/cm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Vekt gutt	43	10,4±1,2	10,5	7,9	13,5	11	12	21	14	42
Lengde gutt	39	77,7±3,3	78,0	67,5	85,0	15	5	26	5	49
Vekt jente	32	9,6±0,9	9,5	8,0	11,9	6	16	34	22	22
Lengde jente	28	75,4±2,0	75,0	73,0	80,0	0	18	47	14	21
KMI(kg/m ²) jente	28	16,7±1,4	16,4	14,4	20,6	8	37	21	13	21
KMI (kg/m ²) gutt	39	17,2±1,3	17,0	14,9	20,6	21	27	21	15	15

*Prosentiler som er brukt er hentet fra WHO sine vekstkurver

(http://www.who.int/nutrition/media_page/growthchart/en/).

3.4 Mors vitamin D-inntak

I gjennomsnitt fikk mødrene i seg 11,5 µg vitamin D totalt fra kost og kosttilskudd per dag. Kosttilskudd sto for 5,3 µg av daglig vitamin D-inntak og var den viktigste kilden til vitaminet. Inntak av vitamin D fra fet fisk til middag og pålegg ble estimert til å være henholdsvis 1,4 µg og 0,2 µg pr dag (Tabell 3.5). Det var ingen signifikant sammenheng mellom bruk av kosttilskudd og sjømatinntak.

Tabell 3.5 Estimert inntak av vitamin D(µg) per uke fra sjømat spist til middag (n=80).

Type sjømat	Mean ±SD	Median	Min	Max
Laks	7,2 ± 6,9	3,0	0,0	36,0
Makrell	1,2 ± 2,3	1,4	0,0	14,3
Sild som middag	0,3 ± 0,8	0,0	0,0	3,6
Kveite	0,9± 1,6	0,0	0,0	6,6

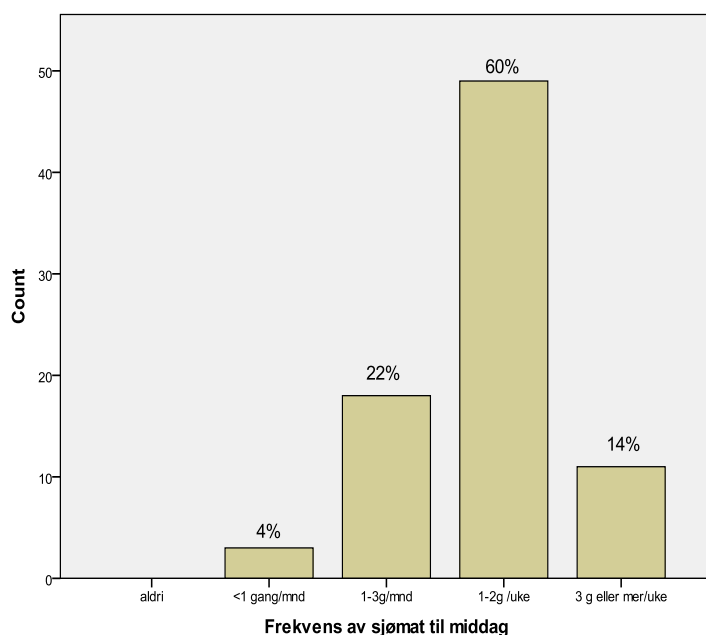
3.4.1 Sjømat

Alle kvinnene i studien spiste sjømat til middag, og gjennomsnittelig inntak var 1,4 ganger per uke. Prosessert fiskemat var den gruppen sjømat som ble brukt oftest, 1,2 ganger per uke (Tabell 3.6).

Tabell 3.6 Mødrenes ukentlige inntak av sjømat til middag.

Indeks	n	Mean±SD	Median	min	maks
Sjømat til middag	81	1,4 ±0,8	1,5	0,2	3,0
Fet fisk til middag	80	0,6 ±0,5	0,4	0,0	3,0
Mager fisk til middag	80	0,6 ±0,5	0,5	0,0	2,0
Prosessert fisk til middag	80	1,2 ±0,9	0,9	0,0	5,0

Rundt 75 % av kvinnene spiste sjømat til middag en eller flere ganger pr uke, mens 25 % spiste sjømat mindre enn tre ganger per måned (Figur 3.1).



Figur 3.1. Mors inntak av sjømat til middag (n= 81).

Det var stor forskjell i inntak av de fete fiskesortene og laks var den fisken som oftest ble spist (Tabell 3.7). Mengde sjømat som ble spist til middag per uke varierte fra

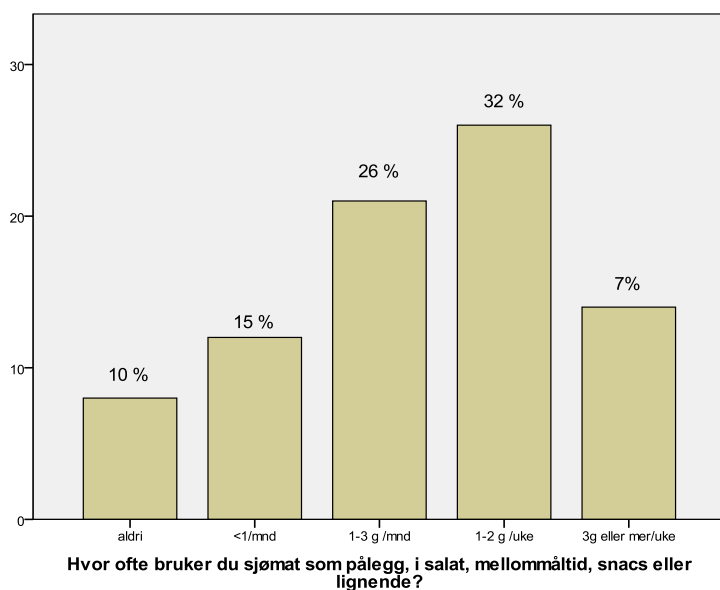
11 -900 gram. Gjennomsnittelig inntak ble estimert til å være 250±160 gram. Av dette utgjorde mager fisk den største mengden, mens fet fisk utgjorde 110 gram, hvorav 90 gram var laks.

Tabell 3.7 Mødrenes ukentlige inntak av ulike typer sjømat spist til middag (n=80).

Type sjømat	Mean± SD	Median	Min	Maks
Fet fisk				
Laks	0,5± 0,5	0,3	0,0	3,0
Makrell	0,1± 0,2	0,1	0,0	1,0
Sild	0,1± 0,0	0,0	0,0	0,1
Kveite	0,0± 0,1	0,0	0,0	0,3
Mager fisk				
Torsk	0,3± 0,4	0,3	0,0	1,0
Sei	0,1± 0,1	0,1	0,0	0,3
Reker*	0,2± 0,2	0,1	0,0	1,0
Prosessert fisk				
Fiskekaker	0,4± 0,4	0,3	0,0	3,0
Fiskeboller	0,2± 0,2	0,1	0,0	1,0
Fiskepudding	0,2± 0,4	0,2	0,0	3,0
Fiskegrateng	0,2± 0,2	0,2	0,0	1,0
Fiskepinner	0,2± 0,2	0,2	0,0	1,0
Fiskesuppe	0,1± 0,2	1,1	0,0	1,0

*Indeks av reker er halvert da det som oppgis også spises som pålegg

I gjennomsnitt spiste kvinnene sjømat som pålegg 1,2 ganger per uke, og en tredjedel oppga et inntak på 1-2 ganger per uke (Figur 3.2). Makrell i tomat, røkelaks og kaviar var de påleggssortene som ble spist oftest (Tabell 3.8). 18 kvinner oppga å spise innmat av fisk og fem av dem opplyste om at barna fikk morsmelk.



Figur 3.2. Mors inntak av sjømat spist som pålegg (n=81).

Tabell 3.8 Mødrenes ukentlige inntak av ulike typer sjømat spist som pålegg (n=80).

Type sjømat	Mean±SD	Median	Min	Maks
Fet sjømat				
Makrell i tomat	0,5	0,1	0,0	3,0
Sardin	0,0	0,0	0,0	1,0
Brisling	0,0	0,0	0,0	0,1
Ansjos	0,0	0,0	0,0	0,3
Røkt laks	0,2	0,1	0,0	3,0
Gravet laks	0,0	0,0	0,0	0,3
sild	0,1	0,0	0,0	3,0
Svolværpostei	0,0	0,0	0,0	0,3
Lofotpostei	0,0	0,0	0,0	0,1
Mager sjømat				
Reker*	0,0	0,0	0	0,1
Kaviar	0,2	0,0	0,0	3,0

*Reker var oppgitt under spørsmål om annen sjømat. Indeks ble halvert da det vanligvis ikke skilles mellom reker som spises til middag og som pålegg.

Mødrene spiste oftere fisk om sommeren enn om vinteren. Om sommeren hadde de et ukentlig inntak på 2,3 ganger, mens det om vinteren ble spist sjømat 1,8 ganger per uke (vinter (Md=1,8. n=41) og sommer (Md=2,3. n=40) U=609, z=-0,2. p=<0,05). Estimert

sjømatinntak om sommeren var 260 ± 140 gram, mens sjømatinntaket om vinteren ble estimert til å være 240 ± 170 gram. Denne forskjellen var ikke signifikant.

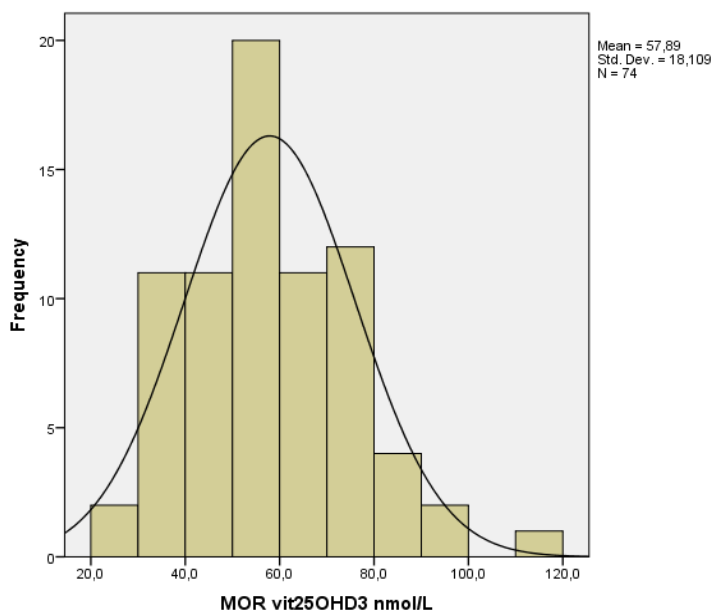
3.4.2 Kosttilskudd med vitamin D

Rundt 60% av mødrene brukte kosttilskudd med vitamin D. Dette utgjorde $5,3 \mu\text{g}$ av daglig vitamin D-inntak. Det var ingen signifikant forskjell i antall brukere av kosttilskudd med vitamin D de ulike årstidene

(vinter (Md=35,5. n=36) og sommer (Md=37,5. n=36), U=612, z= -0,5. p=0,6).

3.5 Mors vitamin D status

Mors serum nivå av $25(\text{OH})\text{D}_3$ varierte fra 22 til 118 nmol/l, og lå i gjennomsnitt på 58 ± 18 nmol/l (Figur 3.3).



Figur 3.3 Mors vitamin D-status (nmol/l) 12 måneder etter fødselen (n= 74).

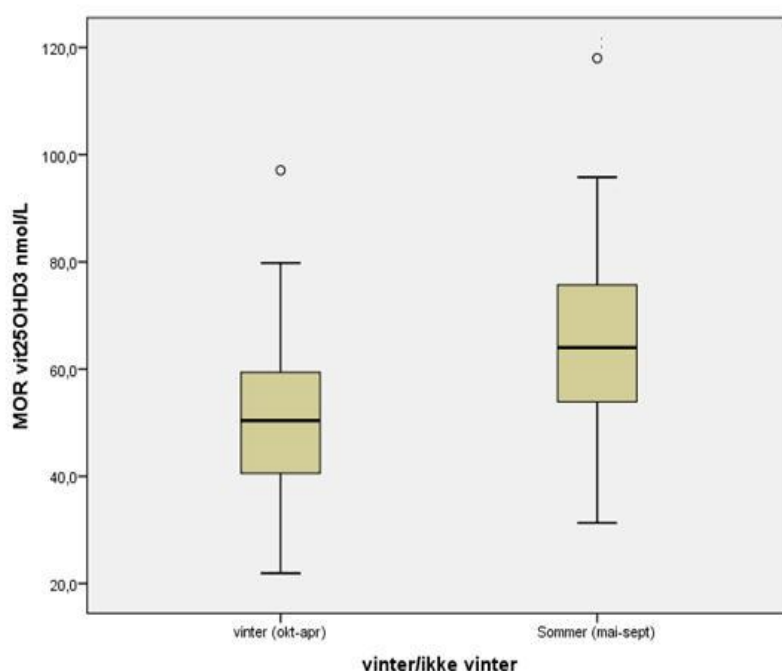
Tjuefire kvinner hadde vitamin D status under anbefalt grenseverdi, <50 nmol/l og 62 kvinner lå under <75 nmol/l (Tabell 3.9).

Tabell 3.9 Frekvens av kvinnenes vitamin D-status inndelt etter årstid. (n=74)

25(OH)D nmol/l	Frekvens total*	Prosent *	Sommer	Vinter
0-49,9	24	33	5	16
50-74,9	38	51	18	17
75-100	11	15	9	2
101-150	1	1	1	0

*Frekvens total og prosent er gjennomsnittsverdi for 25(OH)D₃ gjennom hele året.

For å ta høyde for variasjon av vitamin D-status gjennom året ble kvinnene delt inn i to grupper; vinter og sommer (Figur 3.4). Kvinner som avga prøver i perioden oktober til og med april ble plassert i gruppen vinter. Mens sommer ble definert som mai til og med september. Det var 35 kvinner i vintergruppen. Her varierte serum 25(OH)D₃ fra 22 til 97 nmol/l, med en gjennomsnittsverdi på 52 ± 15 nmol/l. De 33 kvinnene i sommergruppen hadde en gjennomsnittelig serumverdi av 25(OH)D₃ på 66 ± 18 nmol/l, (31-118 nmol/l). Det var en signifikant forskjell mellom kvinnenes vitamin D-status inndelt etter årstid, med høyest konsentrasjon av 25(OH)D₃ i serum om sommeren (vinter (M=52, SD= 15) og sommer (M=66, SD=18; $t(66) = -3,6$. $p < 0,05$)). (Figur 3.5).



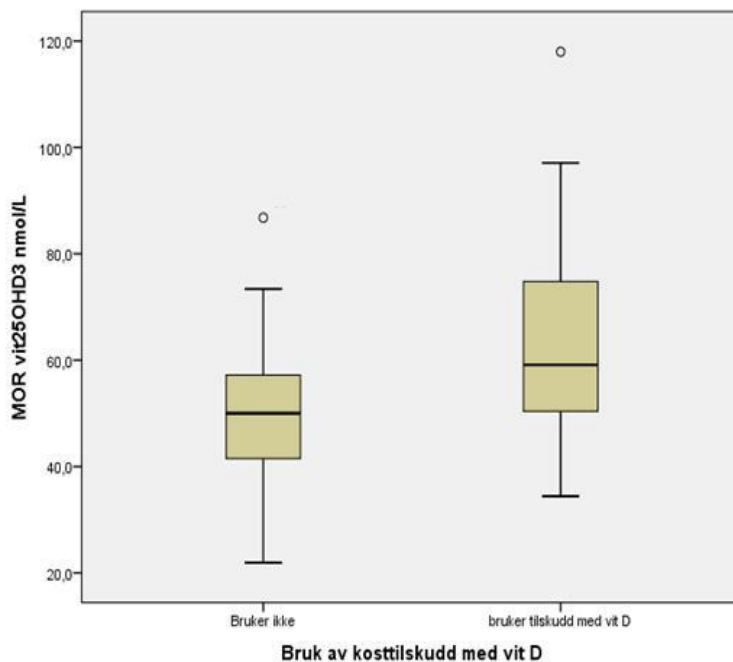
Figur 3.4 Mors vitamin D-status (serum 25(OH)D i nmol/l) om vinteren og om sommeren.

*Uteligger i sommergruppe har vært på sol og badeferie 2-3 uker siste år.

*Uteligger i vintergruppe har vit D- inntak fra kosttilskudd på 29 µg /d. Oppgitt daglig bruk av tran, Biovit og multivitamin.

3.6 Sammenheng mellom mors vitamin D inntak og vitamin D status

Det var en signifikant sammenheng mellom totalt daglig vitamin D-inntak fra kost og kosttilskudd og kvinnenens vitamin D-status ($\rho=0,4$, $n=76$, $p=0,05$). Bruk av kosttilskudd med vitamin D gav signifikant høyere serum nivå av $25(OH)D_3$ ($\rho=0.4$, $n=74$, $p<0,05$) (Figur 3.5).



Figur 3.5 Sammenheng mellom mødrenes bruk av vitamin D-holdig kosttilskudd og serum $25(OH)D$ (nmol/l).

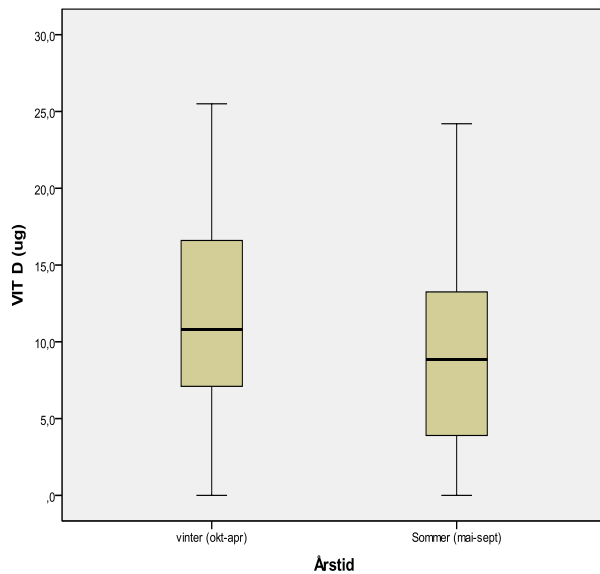
*Uteligger i "bruker ikke" har serum $25(OH)D$ på 87nmol/l . Uviss årsak.

*Uteligger "bruker" har serum $25(OH)D$ på 118nmol/l . Kvinnen spiser $10\ \mu\text{g}$ vitamin D daglig fra kost, men har vært på solferie 2-3 uker siste år og tilbringer mye tid utendørs

3.7 Barnets vitamin D-inntak

Gjennomsnittelig inntak av vitamin D var $10,5\ \mu\text{g}$ per dag. Vitamin D-berikede matvarer som industrifremstilt grøt og tilskuddsblanding var den beste kilden til vitamin D gjennom kosten. De fleste barna spiste grøt (92%) og/eller drakk tilskuddsblanding (46%). Dette bidro med henholdsvis $3,5\pm 1,7\ \mu\text{g}$ og $2,0\pm 2,2\ \mu\text{g}$ vitamin D per dag. Det forutsettes at grøtmåltidene som var oppgitt var industrifremstilt grøt. Industrifremstilt barnemat på glass var ikke med i beregningene, da det ikke finnes opplysninger om vitamin D-innhold i disse. Kosttilskudd gav et daglig inntak på $4,2\ \mu\text{g}$. Estimert vitamin D-inntak fra andre kilder hvor sjømat var medregnet var $1\ \mu\text{g}$ per dag. Det var en signifikant forskjell i totalt vitamin D-inntak sommer

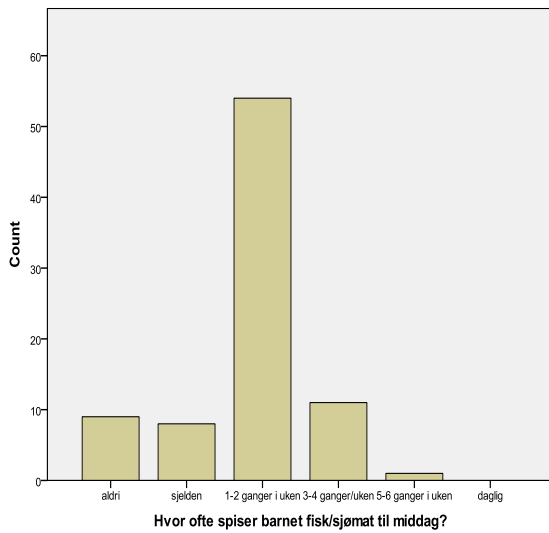
og vinter. Høyest inntak hadde barna som var født i vintermånedene med $12,3 \pm 6,0$ μg per dag, mens sommerbarna hadde et daglig vitamin D inntak på $9,0 \pm 6,0$ μg per dag (vinter (Md=12, n=37) og sommer (Md=9, n=36), $U=481$, $z=-0,2$, $p<0,05$). (Figur 3.6). Det ble funnet en sammenheng mellom mor og barns vitamin D-inntak, men denne sammenhengen var ikke signifikant ($\rho=0,2$, $n=68$, $p=0,2$).



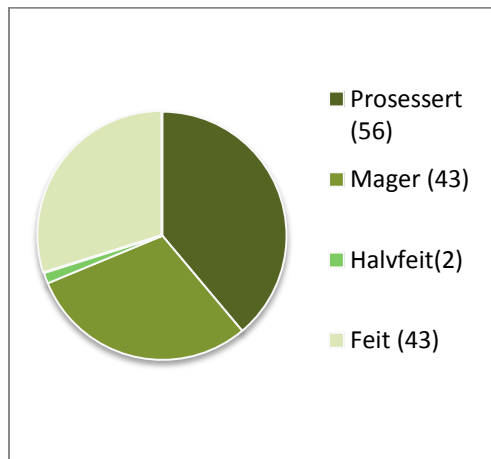
Figur 3.6 Sammenheng mellom barnets vitamin D-inntak og årstid.

3.7.1 Sjømat

Barna spiste i gjennomsnitt sjømat til middag $1,5 \pm 1,0$ ganger per uke. Inntaket varierte fra aldri/sjelden til over fem ganger per uke (Figur 3.7). Prosessert fiskemat som fiskeboller, fiskekaker, fiskepinner, fiskegrateng og industrifremstilt barnemat med innhold av fisk var det som oftest ble spist. Omtrent halvparten av barna fikk magre fiskesorter som torsk og sei og fete fiskesorter som laks og makrell til middag (Figur 3.8). Det var ingen forskjell i sjømatinntak de ulike delene av året (vinter (Md=33, n=31) og sommer (Md=35, n=36), $U=528$, $z=-0,4$, $p=0,6$). Vitamin D-inntak fra sjømat ble estimert til å være under 1 μg per dag. Det var en signifikant sammenheng mellom morens og barnets totale sjømatinntak ($\rho=0,4$, $n=67$, $p<0,05$).

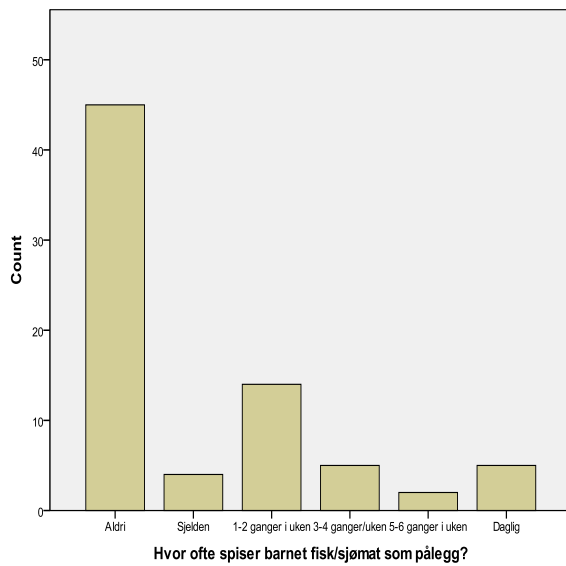


Figur 3.7. Barnas inntak av sjømat til middag (n=83).

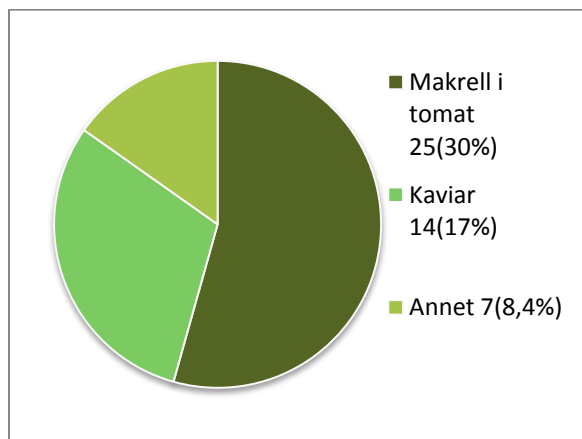


Figur 3.8 Fordeling av ulike av type sjømat barna spiste til middag (n=82).

Sjømat som pålegg ble brukt av halvparten av barna. Gjennomsnittsinntaket var $1,1 \pm 2,0$ ganger per uke (Figur 3.9). Makrell i tomat og kaviar var det som ble spist av flest barn (30% og 17%) (Figur 3.10). Annen sjømat som ble brukt som pålegg var fiskekake, tunfisk, laks i porsjonsbeholder og sardiner i olje.



Figur 3.9 Barnas inntak av sjømat som pålegg (n=75).



Figur 3.10 Fordeling av ulike typer sjømat barna spiste som pålegg(n=75).

3.7.2 Kosttilskudd med vitamin D

Kosttilskudd med vitamin D ble brukt av over 80% av barna $2,7 \pm 2,8$ ganger per uke. Type kosttilskudd som ble brukt var tran, D-dråper, Biovit, Sanasol, Eskimo-3 og Lifeline Care (Tabell 3.10). Det var ingen forskjell i bruk av kosttilskudd sommer og vinter (vinter (Md=38,6. n=38) og sommer (Md=37,4. n=37), U=680,5. z=0,3. p=0,7). Estimert vitamin D-inntak fra kosttilskudd var $4,2 \mu\text{g}$ per dag.

Tabell 3.10. Barnas bruk av fire ulike kosttilskudd med vitamin D

Frekvens	Biovit	Sanasol	Tran/omega -3	Vit D dråper*
Aldri	81	78	39	51
≤1/uke	1	0	5	8
2-3/uke	1	0	8	5
4-6/uke	0	3	7	4
Daglig	0	2	23	14
N	83	83	82	82

3.8 Barnets vitamin D-status

Vitamin D-status hos barna varierte fra 53-124 nmol/l, med en gjennomsnittsverdi på 85 ± 16 nmol/l (Tabell 3.11). Ingen barn lå under anbefalt grense på 50nmol/l, mens 16 barn hadde en serumverdi < 75 nmol/l. Barn som var født i sommermånedene (mai-september) hadde bedre vitamin D-status enn barn som var født om vinteren, men denne forskjellen var ikke signifikant (vinter (M= 82, SD=14) og sommer (mai - september) (M= 87,SD=18; $t(53)=-1,2$, $p=0,2$)). Ved å endre definisjon av sommer, til juni-september, ble det funnet signifikant høyere vitamin D-status hos barna født i løpet disse månedene, enn hos barna som var født i perioden oktober-mai (Oktober-mai (M=81, SD=15) og juni-september (M=92, SD=16; $t(52) =-2,5$, $p= <0,05$)). Det var ingen signifikant forskjell i vitamin D-status hos gutter og jenter (jenter (M=81, SD=14) og gutter (M=88, SD=17; $t(60)=-1,8$, $p=0,07$)). Det var en signifikant sammenheng mellom mor og barns vitamin D status ($r=0,4$, $n=59$, $p= <0,05$).

Tabell 3.11 Frekvens av serum 25(OH)D₃ hos barnet (n= 62).

Serum 25(OH)D	Antall barn	Prosent	Mean±SD	Median±SD	Min	Maks
			85±6	84±16	53	124
<50	0	0	-	-	-	-
50-74,9	16	26	-	-	-	-
75-100	31	51	-	-	-	-
101-150	14	23	-	-	-	-

3.9 Sammenheng mellom barnets vitamin D-inntak og vitamin D-status

Barna som ikke tok vitamin D-tilskudd hadde gjennomsnittelig høyere serumnivå av 25(OH)D₃ (91nmol/l) enn dem som ikke fikk tilskudd (84nmol/l). Denne forskjellen var ikke signifikant (Bruker vitamin D-tilskudd (Md=30, n=50) og bruker ikke vitamin D-tilskudd (Md=37, n=12) U=234, z=-1,2. p=0,2). Sjømatinntaket påvirket ikke barnas vitamin D-status (r=0,07,n=62,p=>0,05), mens inntak av tilskuddsblanding gav en litt høyere serum 25(OH)₃ (Bruker tilskuddsblanding (Md =32,n=28) og bruker ikke tilskuddsblanding (Md=29, n=32) U= 412, z= -0,5. p=0,6).

4 Diskusjon

Hensikt med denne studien var å studere vitamin D-status hos norske ettåringer og deres mødre, og se om inntak av sjømat og kosttilskudd påvirket deres vitamin D-status.

I dette kapittelet vil resultatet fra studien først diskuteres før metodiske betraktninger presenteres.

4.1 Diskusjon av resultat

4.1.1 Rekruttering og deskriptiv statistikk

Rekruttering

Rekruttering foregikk på den lokale helsestasjonen mens kvinnene var på rutinekontroll i forbindelse med svangerskap eller med barnet etter fødsel. Dette gjorde det lettere å nå relevante deltagere. Samarbeid med lokal helsestasjon har tidligere vist seg å være gunstig i rekruttering av deltagere i denne målgruppen (Lande et al., 2000). Det var ønskelig å inkludere rundt 150 familier. Målgruppen (gravide eller kvinner som nylig hadde født) besto av 440 kvinner (Markhus, Skotheim, et al., 2013). Ved undersøkelsestidspunkt deltok 81 kvinner i studien, noe som tilsvarte 18,4% av målgruppen. Til tross for at antall deltagere i studien ikke var optimal, ble det vurdert som tilstrekkelig.

Deskriptiv statistikk

Mødrene

Gjennomsnittlig alder (32 ± 5 år) for kvinnene i denne studien var noe høyere enn gjennomsnittsalder for fødekvinne i Norge som er 30,2 år (Statistisk sentralbyrå, 2013). Mødrenes alder var lik som for dem som deltok i spedkostundersøkelsen 2006-2007 ($31,5$ år) (Øverby, et al., 2009). Utvalget inkluderte både første og fleregangsfødende. Halvparten av kvinnene var normalvektig med en gjennomsnittlig KMI på 24 ± 4 kg/m². Tall fra samme undersøkelse før svangerskapet viste en tilsvarende lik KMI (Seldal, 2012). Selv om utvalget ikke består nøyaktig av de samme kvinnene, kan det tyde på at mange av kvinnene hadde kommet ned i vekten de hadde før de ble gravid. Utdanningsnivå hos kvinnene i studien var høyere enn for kvinner i befolkningen generelt, og over halvparten hadde høyskole og/eller universitetsutdannelse. Dette kan ha påvirket resultatene. Folk med høyere utdannelse spiser mer sjømat og gir oftere vitamin D-tilskudd til sine barn enn folk

med lavere utdanning (Gallo, Jean-Philippe, Rodd, & Weiler, 2010). Deltagerne i MoBa undersøkelsen har også høyere utdanning enn kvinner generelt i denne aldersgruppen (Brantsaeter et al., 2012; Haugen et al., 2011).

Barna

Barna hadde en representativ fordeling av kjønn, med noe flere gutter (57%) enn jenter (43%). Gjennomsnittelig fødselsvekt for begge kjønn var 3,6 kg og vekt ved 12 mnd var i gjennomsnitt 10 kg. Tilsvarende vekt ble sett hos deltagerne i spedkost (3,6 kg og 9,9 kg) (Øverby, et al., 2009). Ved å se på høyde og vekt alene lå mange av barna over 75 prosentilen. Det ble derfor beregnet KMI for barna som viste at barna i gjennomsnitt lå på 50 prosentilen.

4.1.2 Mors vitamin D status

Kvinnenes vitamin D-status (målt som serum 25(OH)D₃) varierte fra 22-118nmol/l, med en gjennomsnittsverdi på 58±18nmol/l. Det er flere faktorer som kan ha påvirket vitamin D-nivåene. Inntak gjennom kosten, bruk av kosttilskudd og tidspunkt for prøvetaking. Hos dem hvor blodprøvetaking var utført i sommermånedene var vitamin D-status signifikant høyere enn hos dem hvor prøvene var tatt om vinteren. Nærmere halvparten av kvinnene som hadde født i vintermånedene hadde en serumverdi av 25(OH)D₃ under dagens anbefalte grenseverdi på 50nmol/l, mens dette kun ble sett hos 15% av dem som hadde født i sommermånedene. At vitamin D-status varierer gjennom året er også vist i andre studier. I en studie fra Bergen utført i 2005-2008 (n=8325) ble det sett serum 25(OH)D₃ verdi under 50nmol/l hos 43% i april versus 19% i august. I denne studien var gjennomsnittsalder høyere og begge kjønn var inkludert (Christensen, Lien, Hustad, & Almas, 2010). Forskjell i vitamin D-status mellom sommer og vinter er også sett hos kvinner under og etter svangerskapet både i Sverige og Danmark (Brembeck, Winkvist, & Olausson, 2013; Milman, Hvas, & Bergholt, 2011; Moller et al., 2006). Ser man bort i fra årstid som variabel hadde rundt en tredjedel (30%) av kvinnene utilfredsstillende vitamin D-status (serum 25(OH)D₃ under 50nmol/l) og 84% hadde en serumverdi av 25(OH)D₃ under 75nmol/l.

Ved prøvetakningstidspunktet ammet fortsatt en tredjedel av kvinnene og muligens kan en lang periode med amming ha påvirket deres vitamin D-status ettersom vitamin D i noen grad overføres i morsmelk (Thiele, Senti, & Anderson, 2013).

Overvekt er forbundet med lavere vitamin D-status (Meyer, et al., 2006). I denne studien ble det sett en tendens til at KMI var negativt korrelert med vitamin D-status (serum 25(OH)D₃), men denne sammenhengen var ikke signifikant.

4.1.3 Påvirker inntak av sjømat og kosttilskudd mors vitamin D status?

Sjømat

Resultat fra denne studien viser at 2/3 av kvinnene hadde et lavere sjømatinntak enn anbefalt. I Norge anbefales 2-3 middagsporsjoner med fisk per uke, hvorav halvparten bør være fet fisk. Dette tilsvarer 300-450 gram fisk til middag totalt (Nasjonalt råd for ernæring, 2011). Totalt sjømatinntak fra middag og pålegg i denne studien ble estimert til å være 36 gram per dag, fet fisk utgjorde 15 gram per dag. Tilsvarende resultat ble sett i MoBa undersøkelsen hvor data ble innhentet i perioden 1999-2009 (totalt 36g/d og feit 12 g/d) (Brantsaeter, et al., 2012). Til tross for myndighetenes oppfordring om å øke sjømatinntaket, har gjennomsnittelig inntak ikke endret seg de siste 10 årene. Dette kan tyde på at budskapet ikke har nådd frem, eller at frykten for fremmedstoffer i sjømat fører til lavt sjømatinntak i denne gruppen. Landsdekkende undersøkelser viser at unge kvinner spiser mindre sjømat enn kvinner generelt i befolkningen (Totland, et al., 2012). I retningslinjer for svangerskapsomsorgen er det anbefalt at jordmødre og leger informerer den gravide om mat som kan medføre risiko for dem selv eller fosteret (Helsedirektoratet, 2005). Et økt fokus i svangerskapet på miljøgifter i sjømat, kan påvirke kvinnens valg både i svangerskapet og i tiden etterpå. Det er sett at gravide kvinner reduserer sjømatinntaket i svangerskapet (Malde, 2012). Å rette fokus mot sjømat som er trygg og mot de positive helseeffekter ved inntak av sjømat, vil kunne være med på å øke gravides bruk av sjømat.

I gjennomsnitt ble det inntatt 11,5 µg vitamin D totalt fra kost og kosttilskudd, hvor estimert vitamin D-inntak fra sjømat var 1,6µg per dag. Dette utgjorde ca 14% av kvinnenes totale vitamin D-inntak. Sjømat hadde dermed mindre betydning for vitamin D-inntaket i denne gruppen enn for befolkningen generelt, hvor sjømat står for 22% av daglig vitamin D-inntak (VKM, 2006).

Kvinnene oppgav å spise sjømat oftere om sommeren enn om vinteren, men det var ingen signifikant forskjell i mengde sjømat som ble spist. Dette kan skyldes at reker spises oftere om sommeren, og vekten av dem er for liten til å påvirke totalmengden. Reker inneholder lite vitamin-D og forskjell i sjømatinntak de ulike årstidene har trolig lite betydning for at kvinnenes vitamin D-status var bedre om sommeren.

Det ble ikke funnet en signifikant sammenheng mellom sjømatinntak og kvinnenes vitamin D-status, men det ble sett en svak sammenheng mellom vitamin D-status og sjømatinntak over og under 75 gram per uke. I en Canadisk studie av gravide ble det sett en tilsvarende sammenheng mellom vitamin D-status og sjømatinntak ≥ 75 gram per uke. Der ble det også funnet en forskjell i vitamin D-status mellom dem som spiste sjømat 1 gang og dem som spiste det 2 ganger per uke (Wu, Dyer, King, & Innis, 2012). I vår studie var det ikke mulig å skille mellom 1 og 2 ganger per uke, og denne sammenhengen kunne derfor ikke undersøkes.

Signifikante, positive assosiasjoner mellom sjømatinntak og vitamin D-status er sett i større kohortundersøkelser med annen populasjonssammensetning (Hypponen & Power, 2007). I en svensk studie av eldre kvinner gav et ukentlig inntak på 2-3 porsjoner fet fisk (260-390g) en signifikant økning av kvinnenes vitamin D-status (Burgaz, Akesson, Oster, Michaelsson, & Wolk, 2007). En forklaring på hvorfor dette ikke ble sett i vår studie kan være at kvinnenes sjømatinntak generelt var for lavt. Deltagerne spiste sjømat for sjeldent og i for små mengder til at sjømatinntaket påvirket deres vitamin D-status. I tillegg var sjømatinntaket preget av en stor andel mager fisk som ikke inneholder vitamin D.

Kosttilskudd

Over halvparten (60%) av kvinnene brukte kosttilskudd med vitamin D. Estimert daglig inntak av vitamin D fra kosttilskudd var $5,3 \pm 7,0$ μg . Til tross for at de fleste av kvinnene brukte kosttilskudd med vitamin D, hadde halvparten av kvinnene et vitamin D-inntak under dagens anbefalinger. Lignende resultat er også sett i MoBa undersøkelsen. Der brukte 67% vitamin D-tilskudd i svangerskapet, men likevel var det 63% som ikke nådde anbefalt inntak av vitaminet (Haugen, Brantsaeter, Alexander, & Meltzer, 2008). Dette kan muligens forklares ved at mengden kosttilskudd som ble inntatt var for liten. Estimert inntak tilsvarer

en halv dose tran. Det er i dag ulike definisjoner av husholdningsmål. I Norge er tran en av de mest brukte vitamin D-holdige kosttilskuddene. Mengde vitamin D fra flytende tran er avhengig av måleskjeens størrelse. Er denne mindre enn antatt, vil man få i seg mindre mengde vitamin D. Å øke fokus på mengde i ml og å jobbe for en bevisstgjøring i forhold til måleredskap vil kunne bedre befolkningens vitamin D-inntak fra kosttilskudd.

Det ble funnet en signifikant sammenheng mellom bruk av kosttilskudd med vitamin D og kvinnenens vitamin D-status. Tilsvarende sammenheng er sett i en svensk studie av gravide hvor 57% brukte kosttilskudd med vitamin D. Serum 25(OH)D₃ var 46% høyere hos disse kvinnene enn hos dem som ikke tok tilskudd (Brembeck, et al., 2013).

Det var ingen forskjell i bruk av kosttilskudd de ulike årstidene. Dette kan muligens forklare hvorfor flere mødre hadde utilfredsstillende vitamin D-status om vinteren, hvor tilstrekkelig inntak av vitamin D er essensielt for å opprettholde god vitamin D-status. Hvis inntak av fet fisk er lavt, vil vitamin D-tilskudd være avgjørende for vitamin D-status. Det ble også sett at de som hadde størst vitamin D-inntak fra kosten også hadde størst inntak av vitamin D fra kosttilskudd. En slik sammenheng er også sett i en tidligere norsk studie (Brustad, Braaten, & Lund, 2004), og kan skyldes at de som bruker kosttilskudd er mer bevisst på sitt kosthold.

Resultatene fra denne undersøkelsen viser at anbefalingene om vitamin D-inntak fra kosttilskudd kan forlenges til også å gjelde i tiden etter fødselen. Dette vil i så fall være i tråd med de nye anbefalingene for kvinner generelt.

4.1.4 Barnets vitamin D status

Samtlige av barna hadde tilfredsstillende vitamin D-status med gjennomsnittelig serum 25(OH)D₃ nivå på $85,0 \pm 16,2$ nmol/l. Dette er høyere nivå av serum 25(OH)D₃ enn hva som ble funnet hos norske ettåringer i en studie fra år 2000, hvor barna hadde gjennomsnittelig serum verdi av 25(OH)D₃ på 61 nmol/l (Holvik, et al., 2008). Holviks undersøkelse var gjort i april-juni, hvor en lang vitamin D-vinter i forkant kan ha ført til noe lavere nivåer. Resultat fra vår studie viste at barna som var født i månedene juni til og med september hadde signifikant høyere serum 25(OH)D₃ enn barna som var født i oktober til og med mai. Dette viser hvor viktig kilde solen er for vitamin D selv for små barn som eksponeres for mindre direkte sollys enn voksne.

Ved å dele inn barna etter om de var født i tidsrommet juni t.o.m. september ble det sett en signifikant forskjell i vitamin D-status i forhold til dem som var født resten av året. Barna som var født i dette tidsrommet hadde vitamin D-status på $91,8 \pm 15,7$ nmol/l, mens barna født ellers i året hadde en serumverdi på $80,7 \pm 14,6$ nmol/l. Årsak til dette kan være økt soleksponering ved 12-måneders alder.

Det er sett økt forekomst av rakitt hos innvandrerbarn også i Norge (Madar, et al., 2009). Det var ingen innvandrerbarn som deltok i studien og derfor ikke mulig å vurdere denne gruppens status.

4.1.5 Har sjømatinntak og kosttilskudd betydning for barnets vitamin D status?

Sjømat

Selv om nesten alle barna spiste sjømat (89%), ble det ikke funnet en sammenheng mellom deres totale sjømatinntak og deres vitamin D-status. En høy prosentandel som spiser sjømat ble også rapportert i spedkost (82%), mens i en studie av 12 måneder gamle barn som ble undersøkt i Oslo på 1990-tallet, spiste under halvparten av barna fisk (47%) (Nafstad, Nystad, Magnus, & Jaakkola, 2003; Øverby, et al., 2009). Den store forskjellen mellom Oslo og Fjell, kan skyldes at Fjell kommune er en kystkommune hvor det i større grad spises mat fra havet. I tillegg har tilgjengelighet og utvalg av industrifremstilt barnemat der sjømat inngår økt de siste 10-årene.

Sjømat ble spist til middag i gjennomsnitt $1,5 \pm 1$ gang per uke. Dette er halvparten av hva som anbefales i Norge. Prosessert fiskemat var det oftest ble spist. I denne kategorien inngikk industrifremstilt barnemat tilsatt fisk. Prosessert fiskemat er hovedsakelig basert på mager fisk og inneholder ca 50% fisk. Innhold av vitamin D er svært lavt. Det var ikke mulig å estimere mengde sjømat som barna spiste. Fiskemengde i et industrifremstilt middagsglass er rundt 17,5 gram. Ved å ta utgangspunkt i dette ville inntak av sjømat fra middag ha vært 26 gram per uke. Dette tilsvarer $0,3 \mu\text{g}$ per dag av vitamin D hvis fisken som ble spist var fet, mens det ved inntak av mager fisk ville utgjøre $0,05 \mu\text{g}$ per dag. Dette er for små mengder til å kunne påvirke barnets vitamin D-status. Ettersom kommersiell barnemat brukes i stor grad, vil innhold og tilgjengelighet ha betydning for barnets ernæringsstatus.

Kosttilskudd

Nesten alle barna brukte kosttilskudd. Det er derfor noe overraskende at det ikke ble sett en sammenheng mellom bruk av vitamin D-tilskudd og barnas vitamin D-status. Dette kan skyldes at ved 12-måneders alder består kosten av en stor andel berikede matvarer som industrifremstilt grøt og tilskuddsblanding. Resultat fra denne studien viser at disse matvarene var barnas viktigste kilder til vitamin D gjennom kosten. Dette kan ha ført til at vitamin D-tilskudd fikk mindre betydning for barnas vitamin D-status andre halvdel av første leveår.

Ved en undersøkelse gjort av samme utvalg seks måneder tidligere, ble det funnet en signifikant sammenheng mellom barnas vitamin D-status og bruk av vitamin D-tilskudd. Barna brukte da vitamin D-tilskudd daglig og vitamin D-dråper var det tilskuddet som ble brukt i størst grad (Nielsen, 2012). En tilsvarende sammenheng ble også sett i en undersøkelse av norske toåringer fra år 2000 (Holvik, et al., 2008). Når barna er seks måneder og når de er to år har vitamin D-beriket barnemat mindre plass i kostholdet enn ved 12-måneders alder, og tilskudd av vitamin D får større betydning. Av barna som ikke brukte vitamin D-tilskudd når de var 12 måneder, var det flere som brukte tilskuddsblanding og de fleste var født i perioden juni til og med desember. Dette kan være med på å forklare hvorfor det ble sett litt høyere serum 25(OH)D₃ hos dem.

Fra 6 måneders alder og fram til 12 måneder hadde bruk av vitamin D-tilskudd gått ned til <3 ganger per uke. Tran var det tilskuddet som flest brukte. Det var ikke mulig å hente fram opplysninger fra MpD eller FFQ om mengde tilskudd som var tatt. Ved bruk av tran kreves nøyaktige mål for å få i seg tilstrekkelig mengde vitamin D. Det er store variasjoner i oppfatning og definisjon av måleenheter. Anbefalt dose tran er 5 ml. Definisjon av en ts er 5ml (Blaker, 1989). LSB sine mål av en ts viste 2,5 ml. Ulike definisjoner av måleenheter kan ha påvirket mengde tilskudd som barna fikk. Ved estimering av vitamin D-inntak fra kosttilskudd, ble en dose satt til å være 10 µg. Dette er trolig høyere enn det som faktisk ble inntatt. Mulig ville serum 25(OH)D₃ hos barna som tok tilskudd ha vært enda høyere hvis anbefalt mengde tilskudd hadde vært gitt hver gang. Det er bekymringsfullt at bruk av tilskudd går ned andre halvdel av første leveår. Ved ettårs alder vil barna gå over til å spise familiens mat, og bruk av tilskuddsblanding og industrifremstilt grøt vil etter hvert opphøre. Når vi i tillegg vet at inntak av fet fisk er lavt, vil barna være avhengig av tilstrekkelig mengde tilskudd for å opprettholde god vitamin D-status gjennom andre leveår. Selv om tilskudd av vitamin D har mindre betydning for vitamin D-status ved samtidig bruk av beriket

barnemat, er det viktig å opprettholde bruken av det. Tran er også en kilde til marint omega-3 og selv inntak av små mengder kan ha hatt betydning for barnas omega-3 inntak når inntak av fet fisk er lavt. Gode vaner med daglig inntak av vitamin D-tilskudd bør læres tidlig slik at god vitamin D-status kan opprettholdes gjennom hele livet. I tillegg til å opprettholde fokus på bruk av vitamin D-tilskudd gjennom hele første leveår, må det også formidles hvor stor mengde man skal gi. Å få utlevert en doseringspumpe eller sprøyte med mål på helsestasjon, apotek eller hos produsent vil kunne gi en mer nøyaktig dosering av tran.

4.2 Metodiske betraktninger

4.2.1 Innhenting av opplysninger om kosthold og vitamin D inntak

Mor

Mors kosthold, livsstilsvaner og vitamin D-inntak ble undersøkt ved hjelp sjømatkjema og matvarefrekvensskjema fra UiO (Andersen, et al., 1996; Andersen, et al., 1999a). Skjemaene ble tilsendt i papirform, fylt ut av kvinnene og returnert enten per post eller levert på oppfølgingskontroll på helsestasjonen. Utfylling av matvarefrekvensskjema krever god hukommelse og evne til å kvantifisere eget kosthold og har derfor stor unøyaktighet. Det kan ikke brukes til å estimere næringsstoffinntak på individnivå, men det kan gi et bilde av matinntaket i en gitt periode (Brantsaeter, Haugen, Alexander, & Meltzer, 2008). Ettersom mor og barn ble fulgt opp 3, 6 og 12 etter fødsel var det ikke gjennomførbart tidsmessig med personlig intervju av mor.

Fordelen med å bruke sjømatkjemaet var at det var enkelt for kvinnene å fylle det ut og at det ble spurt spesifikt om sjømat. I og med at det er begrenset hvor mange matvarer det kan spørres om, er det viktig at slike skjema er tilpasset den populasjonen det skal innhentes opplysninger fra. Sjømatkjemaet var i forkant tilpasset gravide og ammende (Markhus, Graff, et al., 2013). Det er validert og vurdert som et godt verktøy for å kartlegge sjømatinntak (Dahl, et al., 2011).

Nye norske anbefalinger om inntak av sjømat kom etter at skjemaet var tatt i bruk i studien (Nasjonalt- råd for ernæring, 2011). I disse anbefalingene rådes befolkningen til å spise sjømat til middag 2-3 ganger per uke. Denne svarkategorien manglet i sjømatkjemaet. Over halvparten av mødrene (60%) oppgav å spise sjømat 1-2 ganger pr uke. Hvis vi hadde endret

svarkategoriene til *1 gang per uke* og *2-3 ganger per uke* ville vi ha fått større spredning i svarene, og vi ville i tillegg fått målt hvor mange som kom innenfor de nye norske anbefalingene.

Færre svarte på de åpne spørsmålene enn spørsmål med svaralternativer. Bruk av svarkategorier kan redusere antall feil, men det kan også gi tap av viktig informasjon (Hjartaker, Andersen, & Lund, 2007; Subar et al., 1995). Bruk av elektroniske spørreskjema med ”tvunget” svar ville vært et godt verktøy for besvarelse også av åpne spørsmål.

To spørsmål omhandlet mengde sjømat som ble spist til middag og som pålegg. Porsjonsstørrelse var beskrevet i spørsmålsteksten. Spørsmål om mengde representerer en feilkilde ettersom oppfatninger av mengde og porsjoner er subjektiv (Hunter et al., 1988; Poslusna, Ruprich, de Vries, Jakubikova, & van't Veer, 2009; VKM, 2006). Spesielt matvarer med stort volum og lav vekt gir rom for feilrapportering (Poslusna, et al., 2009). Overestimering og underestimering er generelt en av de største metodeutfordringene. Ved få spørsmål ser man en tendens til underrapportering (Bjørnebo, 1992; Tjonneland, et al., 1991; VKM, 2006). Matvarer som brukes regelmessig og daglig huskes godt, mens det er vanlig med overrapportering av matvarer det spises lite av. Overrapportering skjer også ved bruk av mange detaljerte spørsmål. Men ettersom sjømat varierer i innhold av næringsstoffer var detaljerte spørsmål nødvendig for å innhente ønskede opplysninger om kvinnenes sjømatinntak. Det ble tatt høyde for overestimering ved utarbeidelse av en sjømatindeks, ved at indeks for type sjømat som ble spist til middag og som pålegg ble basert på laveste inntak per uke (Markhus, Graff, et al., 2013).

Opplysninger om vitamin D-inntak ble hentet fra UiO skjema. Skjemaene ble utfylt innenfor samme tidsperiode og ble derfor vurdert som representativ for kostinntaket i perioden hvor sjømat skjema ble utfylt.

Data fra sjømat skjema ble registrert manuelt i Statistikkprogrammet SPSS. Dette øker risiko for feil sammenlignet med om det hadde vært mulig å lese skjemaene optisk. Kvalitetssikring ble foretatt ved å gjennomgå all data som ble skrevet inn to ganger, og usikkerhet rundt data ble diskutert med annen fagperson.

Barn

For å hente opplysninger om barnets kosthold og vitamin D-inntak ble det brukt både et intervjustyrt matvarefrekvensskjema og ett 24-timers kostintervju. De to metodene ble brukt for og komplementere hverandre.

Ved bruk av 24-timers kostintervju var det mulig å estimere barnas vitamin D-inntak. Ulempene ved bruk av denne metoden var for det første at det krevde at moren husket hva barnet hadde spist dagen før, og for det andre at hun klarte å oppgi hvilken mengde som ble spist. De fleste av barna i studien hadde startet i barnehage når intervjuet ble utført og hva barnet hadde spist dagen før i barnehagen var i stor grad antagelser fra mor. Det er en klar tendens til at mennesker beskriver sitt kosthold som sunnere enn hva det er (Bjørnebo, 1992). Foreldres ønske om å gi sine barn sunn mat kan ha påvirket opplysningene som ble gitt. Tre 24-timers kostintervju er ansett å være det optimale og ved utførelse av kun ett intervju er det sett at energiinntaket underrapporteres (Ma et al., 2009). Dette så ikke ut til å være tilfelle i denne studien. Barna i studien hadde et gjennomsnittelig energiinntak på 870 kcal, tilsvarende likt estimert behov for ettåringer (Helsedirektoratet, 2012b). Tidsmessig ville det ikke ha vært gjennomførbart med tre intervju, og ett intervju ble ansett å kunne gi et godt estimat av barnas vitamin D-inntak på gruppenivå. Siden deltagerne i studien har rapportert et energiinntak på lik linje med behovet for sin aldersgruppe, reduserer dette sannsynligheten for at inntaket er vesentlig over- eller underrapportert.

Data fra 24-timers kostintervju ble behandlet i programmet MpD, mens informasjon fra frekvensskjema ble lagt inn i SPSS. Data ble lagt inn manuelt, noe som øker risiko for feilregistrering. I MpD kunne energiinntak og vitamin D-inntak beregnes. MpD er et eldre program som er lite brukervennlig og som ikke inneholder spesifikke matvarer beregnet for barn. Dette førte til at matvaredatabasen måtte oppdateres manuelt med 160 nye matvarer. Etter behandling i MpD ble data overført til SPSS hvor statistiske beregninger ble utført. Det var ikke mulig å kopiere inn næringsstoffberegningene, og tallene måtte skrives inn manuelt i SPSS for statistisk analyse. Alle data ble gjennomgått to ganger. Minimum og maksimum verdi ble kontrollert og eventuelle uteliggere eller avvikende resultat ble kontrollert både i MpD og i det originale intervjuet.

5 Veien videre

For å verifisere resultatene av denne studien trengs det mer grunnleggende studier av sammenhengen mellom vitamin D-inntak og vitamin D-status hos denne gruppen kvinner og deres barn. Unge, norske kvinner spiser i dag mindre sjømat enn anbefalt, og det finnes lite data på barns sjømatinntak. Denne studien har vist at den mengde sjømat som spises i disse gruppene i befolkningen er for liten for å påvirke vitamin D-status. For å kunne si mer om betydningen av sjømatinntak og kosttilskudd hos kvinner i denne gruppen og barn, bør det gjennomføres et spiseforsøk med feit fisk spesielt fokusert på denne problemstillingen. I et slikt forsøk ville ett av målene være å undersøke hvor stort sjømatinntaket måtte være for å oppnå tilfredsstillende vitamin D-status (målt som serum $25(\text{OH})\text{D}_3$ nmol/l) hos mor og barn. I et slikt oppsett ville det også være interessant å inkludere en gruppe som kun fikk vitamin D i form av kosttilskudd. For å unngå påvirkning fra sollyset burde studien vært kjørt om vinteren.

Å måle barnas serum $25(\text{OH})\text{D}_3$ ved toårs alder og sammenligne med resultat fra 12 måneders alder ville være interessant. Ved dette tidspunktet vil påvirkning fra vitamin D-beriket barnemat være mindre, og betydning av vitamin D-tilskudd være mer synlig. I tillegg kunne man sett på om mengde og frekvens av tilskudd som ble gitt hadde betydning for vitamin D-status. Dagens uklare definisjoner på ulike måleenheter gjør det vanskelig å estimere inntak av vitamin D-holdig kosttilskudd. Nye definisjoner for mål og vekt er ønskelig. Det ville kunne gi mer presise målinger og ført til korrekt inntak av vitamin D-tilskudd.

6 Konklusjon

Alle barna i studien hadde tilfredsstillende vitamin D-status, mens serumverdiene av 25(OH)D₃ hos mor i større grad varierte. Årstid og sollys var den faktoren som påvirket mors vitamin D-status i størst grad. Det var en signifikant forskjell i mors serum 25(OH)D₃ om sommeren sammenlignet med om vinteren, og rundt halvparten av kvinnene som hadde født om vinteren hadde utilfredsstillende vitamin D-status 12 måneder etter fødsel. Årstid hadde også betydning for barnas vitamin D-status. Dette viser hvor viktig kilde solen er for vitamin D selv for små barn som eksponeres for mindre direkte sollys enn voksne.

Det ble funnet en signifikant positiv sammenheng mellom kvinnenes bruk av kosttilskudd og deres vitamin D-status. Det var likevel bare halvparten av kvinnene som hadde tilfredsstillende vitamin D-status om vinteren. Hos barna var det derimot ingen forskjell i vitamin D-status mellom dem som brukte vitamin D-tilskudd og de som ikke gjorde det. Barnas kosthold inneholdt en stor andel vitamin D-berikede matvarer som industrifremstilt barnemat og tilskuddsblanding, og vitamin D-tilskudd fikk dermed mindre betydning for deres vitamin D-status. Det er likevel viktig at barn fortsetter å få vitamin D-tilskudd i 12 måneders alderen med tanke på nært forestående endringer i kostholdet hos denne gruppen.

Verken mor eller barn klarte å nå myndighetenes anbefalinger om å spise sjømat til middag 2-3 ganger per uke og det ble heller ikke funnet noe signifikant sammenheng mellom sjømatinntak og deres serum 25(OH)D₃. Sjømat ble spist for sjelden og i for små mengder til å ha betydning for vitamin D-status hos barna og deres mødre, spesielt siden det var mager fisk som utgjorde hovedandelen av sjømatinntaket.

7 Litteratur

- Akeson, P. K., Casswall, T., & Kull, I. (2012). [Risk of vitamin D deficiency among certain groups in Sweden. New recommendations can be considered--optimal vitamin D status still unknown]. *Lakartidningen*, *109*(26-28), 1285-1289.
- Andersen, L. F., Solvoll, K., & Drevon, C. A. (1996). Very-long-chain n-3 fatty acids as biomarkers for intake of fish and n-3 fatty acid concentrates. *Am J Clin Nutr*, *64*(3), 305-311.
- Andersen, L. F., Solvoll, K., Johansson, L. R., Salminen, I., Aro, A., & Drevon, C. A. (1999a). Evaluation of a food frequency questionnaire with weighed records, fatty acids, and alpha-tocopherol in adipose tissue and serum. *Am J Epidemiol*, *150*(1), 75-87.
- Andersen, L. F., Solvoll, K., Johansson, L. R., Salminen, I., Aro, A., & Drevon, C. A. (1999b). Evaluation of a food frequency questionnaire with weighed records, fatty acids, and alpha-tocopherol in adipose tissue and serum. *Am J Epidemiol*, *150*(1), (Bjørnebo, Drevon.)75-87.
- Arab, L., & Akbar, J. (2002). Biomarkers and the measurement of fatty acids. *Public Health Nutr*, *5*(6A), 865-871.
- Bischoff-Ferrari, H. A. (2011). Vitamin D: role in pregnancy and early childhood. *Ann Nutr Metab*, *59*(1), 17-21.
- Bishop, T. B. a. J. (2007). *Manual of dietary practise* 4th edition. Oxford: Blackwell.
- Bjørnebo, G.-E. A., Drevon, C.A., Norum, K.R. (Ed.). (1992). *Mat og medisin: lærebok i generell og klinisk ernæring*. Oslo: Høyskoleforlaget.
- Blaker, B. & Aarsland, M. (Ed.). (1989). *Mål og vekt av matvarer*. Oslo: Landsforeningen for kosthold og helse.
- Brantsaeter, A. L., Birgisdottir, B. E., Meltzer, H. M., Kvaalem, H. E., Alexander, J., Magnus, P., et al. (2012). Maternal seafood consumption and infant birth weight, length and head circumference in the Norwegian Mother and Child Cohort Study. *Br J Nutr*, *107*(3), 436-444.
- Brantsaeter, A. L., Haugen, M., Alexander, J., & Meltzer, H. M. (2008). Validity of a new food frequency questionnaire for pregnant women in the Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa). *Matern Child Nutr*, *4*(1), 28-43.
- Brembeck, P., Winkvist, A., & Olausson, H. (2013). Determinants of vitamin D status in pregnant fair-skinned women in Sweden. *Br J Nutr*, 1-9.
- Brouwer-Brolsma, E. M., Bischoff-Ferrari, H. A., Bouillon, R., Feskens, E. J., Gallagher, C. J., Hypponen, E., et al. (2013). Vitamin D: do we get enough? A discussion between vitamin D experts in order to make a step towards the harmonisation of dietary reference intakes for vitamin D across Europe. *Osteoporos Int*, *24*(5), 1567-1577.
- Brustad, M., Braaten, T., & Lund, E. (2004). Predictors for cod-liver oil supplement use--the Norwegian Women and Cancer Study. *Eur J Clin Nutr*, *58*(1), 128-136.
- Burgaz, A., Akesson, A., Oster, A., Michaelsson, K., & Wolk, A. (2007). Associations of diet, supplement use, and ultraviolet B radiation exposure with vitamin D status in Swedish women during winter. *Am J Clin Nutr*, *86*(5), 1399-1404.
- Christensen, M. H., Lien, E. A., Hustad, S., & Almas, B. (2010). Seasonal and age-related differences in serum 25-hydroxyvitamin D, 1,25-dihydroxyvitamin D and parathyroid hormone in patients from Western Norway. *Scand J Clin Lab Invest*, *70*(4), 281-286.
- Dahl, L., Maeland, C. A., & Bjørkjaer, T. (2011). A short food frequency questionnaire to assess intake of seafood and n-3 supplements: validation with biomarkers. *Nutr J*, *10*, 127.

- Dawodu, A., & Tsang, R. C. (2012). Maternal vitamin D status: effect on milk vitamin D content and vitamin D status of breastfeeding infants. *Adv Nutr*, 3(3), 353-361.
- Engelsen, O., Brustad, M., Aksnes, L., & Lund, E. (2005). Daily duration of vitamin D synthesis in human skin with relation to latitude, total ozone, altitude, ground cover, aerosols and cloud thickness. *Photochem Photobiol*, 81(6), 1287-1290.
- Gallagher, M. L. (Ed.). (2012). *Intake: The Nutrient and their Metabolism* (13 ed.). St.Louis: Elsevier
- Gallo, S., Jean-Philippe, S., Rodd, C., & Weiler, H. A. (2010). Vitamin D supplementation of Canadian infants: practices of Montreal mothers. *Appl Physiol Nutr Metab*, 35(3), 303-309.
- Grandi, N. C., Breitling, L. P., & Brenner, H. (2010). Vitamin D and cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Prev Med*, 51(3-4), 228-233.
- Haugen, M., Brantsaeter, A. L., Alexander, J., & Meltzer, H. M. (2008). Dietary supplements contribute substantially to the total nutrient intake in pregnant Norwegian women. *Ann Nutr Metab*, 52(4), 272-280.
- Haugen, M., Brantsaeter, A. L., Trogstad, L., Alexander, J., Roth, C., Magnus, P., et al. (2009). Vitamin D supplementation and reduced risk of preeclampsia in nulliparous women. *Epidemiology*, 20(5), 720-726.
- Haugen, M., Vikanes, A., Brantsaeter, A. L., Meltzer, H. M., Grijbovski, A. M., & Magnus, P. (2011). Diet before pregnancy and the risk of hyperemesis gravidarum. *Br J Nutr*, 106(4), 596-602.
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2009). Forskrift om morsmelkerstatning og tilskuddsblandinger. <http://www.lovdato.no/for/sf/ho/to-20080813-0936-006.html>
- Helse -og omsorgsdepartementet. (2002). Forskrift om bearbejdet kornbasert barnemat og annen barnemat til spedbarn og småbarn. <http://www.lovdato.no/for/sf/ho/xo-20021018-1185.html>
- Helse -og omsorgsdepartementet. (2010). Forskrift om tilsetjing av vitaminer, mineraler og visse andre stoffer til næringsmidler. <http://www.lovdato.no/for/sf/ho/xo-20100226-0247.html>
- Helse -og omsorgsdepartementet. (2012). Forskrift om kosttilskudd. <http://www.lovdato.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20040520-0755.html>
- Helsedirektoratet. (2005). Nasjonal faglig retningslinje for svangerskapsomsorgen Available from <http://www.helsedirektoratet.no/publikasjoner/nasjonale-faglige-retningslinjer-for-svangerskapsomsorgen-fullversjon/Sider/default.aspx>
- Helsedirektoratet. (2010). Nasjonale faglige retningslinjer for veiing og måling i helsestasjons og skolehelsetjenesten
- Helsedirektoratet. (2011). Mat for spedbarn-råd og oppskrifter Available from <http://www.helsedirektoratet.no/publikasjoner/mat-for-spedbarn/Sider/default.aspx>
- Helsedirektoratet. (2012a, 02.10.12). Amming, nattamming og tannhelse. 2012, from <http://helsenorge.no/Helseogsunnet/Sider/Amming-nattamming-og-tannhelse/Amming1.aspx>
- Helsedirektoratet. (2012b). Kosthåndboken- veileder i ernæringsarbeid i helse og omsorgstjenesten Retrieved from Helsedirektoratet database Available from <http://www.helsedirektoratet.no/publikasjoner/kosthandboken-veileder-i-ernæringsarbeid-i-helse-og-omsorgstjenesten/Sider/default.aspx>

- Helsedirektoratet. (2012c, 11.09.13). Kostråd: spis fisk oftere. 23.10.12. from <http://helsenorge.no/HelseogSunnhet/Sider/Spis-fisk-oftere.aspx>
- Hipp barnemat. (2013, 12.09.13). Hipp-produktenen våre. from <http://www.hipp.no/index.php?id=38>
- Hjartaker, A., Andersen, L. F., & Lund, E. (2007). Comparison of diet measures from a food-frequency questionnaire with measures from repeated 24-hour dietary recalls. The Norwegian Women and Cancer Study. *Public Health Nutr*, 10(10), 1094-1103.
- Holick, M. F. (2004). Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*, 80(6 Suppl), 1678S-1688S.
- Holick, M. F. (2006). Vitamin D. In M. E. Shils, Shike, M., Ross, A.C., Caballero, B., Cousins, R.J. (Eds.), *Modern nutrition in health and disease*pp. 376-395).
- Hollis, B. W. (2007). Vitamin D requirement during pregnancy and lactation. *J Bone Miner Res*, 22 Suppl 2, V39-44.
- Hollis, B. W., & Wagner, C. L. (2011). The vitamin D requirement during human lactation: the facts and IOM's 'utter' failure. *Public Health Nutr*, 14(4), 748-749.
- Holvik, K., Brunvand, L., Brustad, M., & Meyer, H. E. (2008). Vitamin d status in the Norwegian population. *Solar Radiation and Human Health*, 216-228
- Hunter, D. J., Sampson, L., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., Rosner, B., & Willett, W. C. (1988). Variability in portion sizes of commonly consumed foods among a population of women in the United States. *Am J Epidemiol*, 127(6), 1240-1249.
- Hypponen, E. (2010). Vitamin D and increasing incidence of type 1 diabetes-evidence for an association? *Diabetes Obes Metab*, 12(9), 737-743.
- Hypponen, E., & Power, C. (2007). Hypovitaminosis D in British adults at age 45 y: nationwide cohort study of dietary and lifestyle predictors. *Am J Clin Nutr*, 85(3), 860-868.
- Kissmeyer, A. M., Sonne, K., & Binderup, E. (2000). Determination of the vitamin D analog EB 1089 (seocalcitol) in human and pig serum using liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl*, 740(1), 117-128.
- Lagunova, Z., Porojnicu, A. C., Lindberg, F., Hexeberg, S., & Moan, J. (2009). The dependency of vitamin D status on body mass index, gender, age and season. *Anticancer Res*, 29(9), 3713-3720.
- Lande, B., Andersen, L. F., Bærug, A., Trygg, K., Lund-Larsen, K., & Bjørneboe, G.-E. A. (2000). Valg av metode for en landsrepresentativ undersøkelse av kosthold blant sped-og småbarn i Norge- Spedkost og småbarnskost. *Norsk Epidemiologi*, 10(1):43-50.
- Ma, Y., Olendzki, B. C., Pagoto, S. L., Hurley, T. G., Magner, R. P., Ockene, I. S., et al. (2009). Number of 24-hour diet recalls needed to estimate energy intake. *Ann Epidemiol*, 19(8), 553-559.
- Madar, A. A., Stene, L. C., & Meyer, H. E. (2009). Vitamin D status among immigrant mothers from Pakistan, Turkey and Somalia and their infants attending child health clinics in Norway. *Br J Nutr*, 101(7), 1052-1058.
- Malde, M. K., Alvheim, A.R., Brunborg, L. A., Graff, I.E. (2012). Maternal seafood consumption in highly educated women is reduced in pregnancy: A pilot study. *International Journal of Nursing and Midwifery*, 4(5), 64-68.
- Markestad, T. (1983a). Effect of season and vitamin D supplementation on plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in Norwegian infants. *Acta Paediatr Scand*, 72(6), 817-821.

- Markestad, T. (1983b). Plasma concentrations of vitamin D metabolites in unsupplemented breast-fed infants. *Eur J Pediatr*, 141(2), 77-80.
- Markhus, M. W., Graff, I. E., Dahl, L., Seldal, C. F., Skotheim, S., Braarud, H. C., et al. (2013). Establishment of a seafood index to assess the seafood consumption in pregnant women. *Food Nutr Res*, 57.
- Markhus, M. W., Skotheim, S., Graff, I. E., Froyland, L., Braarud, H. C., Stormark, K. M., et al. (2013). Low omega-3 index in pregnancy is a possible biological risk factor for postpartum depression. *PLoS One*, 8(7), e67617.
- Mattilsynet. (2012, 01.09.12). Mat på Data 5.1. from http://matportalen.no/verktoy/mat_pa_data/
- Meyer, H. E., Brunvand, L., Brustad, M., Holvik, K., Johansson, L., & Paulsen, J. E. (2006). Tiltak for å sikre en god vitamin D- status i befolkningen. Oslo: Nasjonalt råd for ernæring.
- Milman, N., Hvas, A. M., & Bergholt, T. (2011). Vitamin D status during normal pregnancy and postpartum. A longitudinal study in 141 Danish women. *J Perinat Med*, 40(1), 57-61.
- Moan, J., Lagunova, Z., Bruland, O., & Juzeniene, A. (2010). Seasonal variations of cancer incidence and prognosis. *Dermatoendocrinol*, 2(2), 55-57.
- Moller, U. K., Ramlau-Hansen, C. H., Rejnmark, L., Heickendorff, L., Henriksen, T. B., & Mosekilde, L. (2006). Postpartum vitamin D insufficiency and secondary hyperparathyroidism in healthy Danish women. *Eur J Clin Nutr*, 60(10), 1214-1221.
- Nafstad, P., Nystad, W., Magnus, P., & Jaakkola, J. J. (2003). Asthma and allergic rhinitis at 4 years of age in relation to fish consumption in infancy. *J Asthma*, 40(4), 343-348.
- Nasjonalt- råd for ernæring. (2011). Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer, *Metodologi og vitenskapelig kunnskapsgrunnlag* (Januar 2011 ed.). Oslo: Helsedirektoratet.
- Nestle. (2013). Nestle barnemat. Retrieved 10.06.13, from <http://www.nestlebarnemat.no/Var-barnemat/vare-produkter/>
- Nielsen, A. H. (Ed.). (2012). *Vitamin D status and diet 6 month postpartum* (Masterthesis in Human Nutrition, University of Copenhagen ed.).
- NNR5. (2012, 19.07.13). NNR5- batch 1-5 of public consultation, vitamin D og Vitamin D- A systematic literature Review for the 5th edition of Nordic Nutrition Recommendation. from <http://www.slv.se/en-gb/Startpage-NNR/Public-consultation/>
- Olafsdottir, A. S., Wagner, K. H., Thorsdottir, I., & Elmadfa, I. (2001). Fat-soluble vitamins in the maternal diet, influence of cod liver oil supplementation and impact of the maternal diet on human milk composition. *Ann Nutr Metab*, 45(6), 265-272.
- Opplysningskontoret for brød og korn. (2012, 01.10.2012). Brødskala. from (<http://www.brodogkorn.no/kosthold/matmerking/brod/>)
- Pedersen, J. I. (2008). Vitamin D requirement and setting recommendation levels - current Nordic view. *Nutr Rev*, 66(10 Suppl 2), S165-169.
- Poslusna, K., Ruprich, J., de Vries, J. H., Jakubikova, M., & van't Veer, P. (2009). Misreporting of energy and micronutrient intake estimated by food records and 24 hour recalls, control and adjustment methods in practice. *Br J Nutr*, 101 Suppl 2, S73-85.
- Sand, O., Sjaastad, Ø., & Haug, E. (Eds.). (2001). *Menneskets fysiologi*. Oslo: Gyldendahl Akademiske.

- Seldal, c. F. (Ed.). (2012). *Seafood intake and iodine status in pregnant and postpartum Norwegian woman* (Master Thesis in Human Nutrition, University of Bergen ed.).
- Småfolk. (2013). Vår mat. Retrieved 10.06.13, from <http://www.smaafolk.no/>
- Statistisk sentralbyrå. (2013). Fødte, 2012. 18.04.2013. from <http://www.ssb.no/fodte/>
- Stene, L. C., & Joner, G. (2003). Use of cod liver oil during the first year of life is associated with lower risk of childhood-onset type 1 diabetes: a large, population-based, case-control study. *Am J Clin Nutr*, 78(6), 1128-1134.
- Stene, L. C., Ulriksen, J., Magnus, P., & Joner, G. (2000). Use of cod liver oil during pregnancy associated with lower risk of Type I diabetes in the offspring. *Diabetologia*, 43(9), 1093-1098.
- Subar, A. F., Thompson, F. E., Smith, A. F., Jobe, J. B., Ziegler, R. G., Potischman, N., et al. (1995). Improving food frequency questionnaires: a qualitative approach using cognitive interviewing. *J Am Diet Assoc*, 95(7), 781-788; quiz 789-790.
- Thiele, D. K., Senti, J. L., & Anderson, C. M. (2013). Maternal vitamin D supplementation to meet the needs of the breastfed infant: a systematic review. *J Hum Lact*, 29(2), 163-170.
- Thommesen, M., & Von Krogh, L. (Eds.). (2001). *Ernæringsleksikon* (1 ed.): NKS.
- Tjonneland, A., Overvad, K., Haraldsdottir, J., Bang, S., Ewertz, M., & Jensen, O. M. (1991). Validation of a semiquantitative food frequency questionnaire developed in Denmark. *Int J Epidemiol*, 20(4), 906-912.
- Totland, T. H., Melnes, B. K., Lundberg-Hallén, N., Helland-Kigen, K. M., Lund-Blix, N. A., Myhre, J. B., et al. (2012). *Norkost 3. En landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i Norge i alderen 18-70 år, 2010-11*. Oslo.
- VKM (Producer). (2006) Et helhetsyn på fisk og annen sjømat i norsk kosthold. retrieved from <http://www.vkm.no/dav/a2805d6a8c.pdf>
- VKM. (2009). Modell for vurdering av beriknings saker- revidert versjon. In t. p. i. vitenskapskomiteen for mattrygghet (Eds.) Available from <http://www.vkm.no/dav/319031fc7e.pdf>
- WHO. (2006a). WHO Child Growth Standards: Methods and development, Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age. from World health organisation: http://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/index.html
- WHO. (2006b). World Health Organization: Global Database on body Mass Index(online). from World Health Organisation: http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html
- Wu, B. T., Dyer, R. A., King, D. J., & Innis, S. M. (2012). Low fish intake is associated with low blood concentrations of vitamin D, choline and n-3 DHA in pregnant women. *Br J Nutr*, 1-8.
- Øverby, N. C., Kristiansen, A. L., Andersen, L., & Lande, B. (2009). *Spedkost 12 måneder, Landsomfattende kostholdsundersøkelse blant 12 måneder gamle barn. Spedkost 2006-2007*. Oslo.

* NNR5 : Forslag til nye nordiske næringsstoffsanbefalinger . Referert til data som foreligger om vitamin D på deres nettsider. Review ikke utgitt, godkjent for utgivelse i Food and nutrition.

Vedlegg 1

Sjømatinntak

Her vil vi gjerne få informasjon om sjømatinntaket ditt. Ha de **3 siste månedene** i bakhodet når du fyller ut skjemaet. Med sjømat mener vi fisk, fiskeprodukter og andre sjømatprodukter som for eksempel skjell og skalldyr. Vi er klar over at kostholdet varierer fra dag til dag. Prøv likevel så godt du kan å gi et ”gjennomsnitt” av ditt sjømatinntak spist til middag, som pålegg, i salat og eller spist som mellommåltid. Du skal bare sette ETT kryss på hvert spørsmål med mindre noe annet er spesifisert, og krysset skal være inne i en boks, ikke mellom boksene.

1. Hvor ofte bruker du fisk, fiskeprodukter eller annen sjømat som middagsmat?

Mer enn 5 ganger / uke	3 ganger eller mer/ uke	1-2 ganger/uke	1-3 ganger/ måned	Sjeldnere enn 1 gang/måned	Aldri
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Hvis du spiser fisk, fiskeprodukter eller annen sjømat til middag, hvor mye spiser du vanligvis?

(1 porsjon = 150 gram, tilsvarende for eksempel 1 laksekotelett eller 3 fiskekaker eller 2 dl reker u/skall)

1/2 porsjon eller mindre	1 porsjon	1 ½ porsjon	2 porsjoner	3 porsjoner
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Hvor ofte bruker du sjømat som pålegg, i salat, mellommåltid, snacks eller lignende?

Mer enn 5 ganger / uke	3-5 ganger / uke	1-2 ganger / uke	1-3 ganger/ måned	Sjelden	Aldri
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Hvis du bruker sjømat som pålegg, i salat, mellommåltid, snacks eller lignende, beskriv hvor mye du vanligvis spiser?

(for eksempel boks makrell i tomat, antall fiskekaker, dl reker til antall brødsiver/knekkebrød)

5. Hvor ofte spiser du vanligvis følgende sjømat som middag?

	3 ganger eller mer/uke	1-2 ganger/uke	1-3 ganger /mnd	Sjeldnere enn 1 gang/mnd	Aldri
Laks, ørret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Makrell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sild	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kveite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steinbit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flyndre, rødspette	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torsk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hyse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abbor, gjedde (ferskvann)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Røye, sik (ferskvann)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krabbe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hummer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Blåskjell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kamskjell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiskekaker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiskeboller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiskepudding	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiskegrateng	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiskepinner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiskesuppe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Klippfisk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Hvor ofte spiser du vanligvis følgende sjømat som pålegg?

	3 ganger eller mer/uke	1-2 ganger/uke	1-3 ganger /mnd	Sjeldnere enn 1 gang/mnd	Aldri
Makrell i tomat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sardin på boks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brisling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ansjos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Røkt laks, ørret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gravet laks, ørret	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunfisk på boks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sild (sursild, rømmesild, kryddersild el.lign.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaviar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crabsticks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Svolværpostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lofotpostei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet sjømat (spesifiser):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Spiser du innmat av fisk?

Ja Nei

Dersom ja, hvor mange ganger per år spiser du fiskeinnmat?

	1-3 ganger/år	4-6 ganger/år	7-9 ganger/år	≥ 10 ganger/år
Rogn	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiskelever	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Andre generelle spørsmål om kostholdet ditt

A. Hvor ofte spiser du frukt og grønnsaker?

	Flere ganger/dag	Hver dag	4-6 ganger/uke	1-3 ganger/uke	Sjelden	Aldri
Frukt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grønnsaker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B. Spiser du meieriprodukter (melk, yoghurt, ost) daglig?

Ja Nei (gå til spørsmål C)

Dersom ja, hvor mange ganger per dag spiser du meieriprodukter (*en gang er for eksempel ett glass melk eller en yoghurt eller ost til en skive brød*)?

1-3 ganger/dag 4-6 ganger/dag 7-9 ganger/dag ≥ 10 ganger/dag

Dersom ja: Når det finnes vitamin D berikete varianter av de ulike melkeproduktene, hvor ofte velger du da disse?

Alltid Som oftest Noen ganger Sjelden Aldri Vet ikke

C. Bruker du smør eller margarin?

Ja Nei (gå til spørsmål D)

Fyll inn til hvor mange brødskiver/knekkebrød/rundstykker du vanligvis bruker smør/margarin per uke

____Margarin ____ Lettmargarin ____Smør

Hvor mye smører du pr. brødskive/knekkebrød/rundstykke?

En porsjonspakning på 10-12 g rekker til antall skiver/knekkebrød/rundstykker:

1 2 3 4 5

Når det finnes vitamin D berikete varianter av smør eller margarin, hvor ofte velger du da disse?

Alltid Som oftest Noen ganger Sjelden Aldri Vet ikke

D. Angi hvilken type fett du vanligvis bruker til matlaging?

	Daglig	Ukentlig	Månedlig	Sjelden	Aldri
Margarin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lettmargarin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smør	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oljer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hvis du bruker oljer, hvilken type olje bruker du vanligvis?

- Olivenolje Soyaolje Rapsolje Solsikkeolje
- Maisolje Annen olje (spesifiser): _____

Når det finnes vitamin D berikete varianter av oljer, hvor ofte velger du da disse?

Alltid	Som oftest	Noen ganger	Sjelden	Aldri	Vet ikke
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Kosttilskudd

A. Bruker du tran, fiskeolje- eller omega-3 tilskudd (flytende eller som kapsler)?

	Ja, hele året	Ja, men bare om vinteren	Nei
Flytende	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kapsler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dersom du tar flytende tilskudd: Hvor mye tran, fiskeolje eller omega-3 tar du per gang?

- 1 teskje (3 ml)
- 1 barneskje (6 ml)
- 1 spiseskje (11 ml)

Dersom du tar kapsler: Hvor mye tran, fiskeolje eller omega-3 tar du per gang?

- 1-2 kapsler
- 3-4 kapsler
- 5 eller flere kapsler

Hvilken type tran- eller fiskeolje/omega-3 tilskudd pleier du å bruke?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Møllers tran | <input type="checkbox"/> Triomega | <input type="checkbox"/> Friflyt |
| <input type="checkbox"/> Møllers dobbel | <input type="checkbox"/> VitOmega | <input type="checkbox"/> Annen (spesifiser): |
| <input type="checkbox"/> Triomar | <input type="checkbox"/> Sunkost Omega-3 | _____ |
| <input type="checkbox"/> Eskimo omega-3 | <input type="checkbox"/> Eldorado | |
| <input type="checkbox"/> Selolje | <input type="checkbox"/> Pikasol | |

B. Bruker du annet kosttilskudd (vitaminer og mineraler)?

- Ja Nei (Gå til spsm 10)

Hvis ja, hvilke type kosttilskudd bruker du og hvor ofte?

HYPPIGHET

	Daglig	4-6 ganger/uke	1-3 ganger/uke	1-3 ganger/måned
Multivitamin og mineral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B-vitaminer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalsium og vitamin D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dersom du tar kosttilskudd spesifiser hvilket og hvor mye du tar hver gang:

10. Bosted og etnisitet

A. Bor du mesteparten av året i Norge?

- Ja, Sør-Norge Ja, Midt-Norge Ja, Nord-Norge Nei, bor i annet land,

spesifiser.....

B. Er du av kaukasisk avstamning (har hvit hudfarge)?

- Ja Nei Vet ikke

C. Hvilket språk snakket dere i ditt barndomshjem?

- Norsk Annet, spesifiser.....

11. Solvaner

A. Hvor ofte bruker du solarium?

- 1-2 ganger i uken 2-3 ganger i mnd 1 gang i mnd Sjeldnere enn 1gang i mnd Aldri

B. Hvor mange uker de tre siste månedene har du vært på badeferie (Norge eller Syden)?

- 7 uker eller mer 4-6 uker 2-3 uker 1 uke Har ikke vært på badeferie

C. Hvor mange uker de tre siste månedene har du vært på fjellet i snø?

- 4 uker eller mer 2-3 uker 7-13 dager 1-6 dager Har ikke vært på fjellet i snø

D. Hvor mye utendørsaktivitet har du om sommeren (turer, hagearbeid, jobb)?

- Ute nesten hele tiden Ganske mye Middels Lite

12. Andre spørsmål

A. Alder _____ år Høyde _____ cm Vekt _____ kg

B. **Spørsmål kun til mor** (Spørsmålene under 12B gjelder bare for dem som svarer på dette skjemaet for første gang):

Hvor mye veide du før du ble gravid (dette svangerskapet)? _____ kg

Har du vært gravid tidligere Ja Nei (Gå til spørsmål C)

Antall svangerskap: _____ svangerskap Antall levendefødte barn: _____ barn

Fødselsdato for barnet/barna: _____

C. Røyker du? Ja Nei

Hvis ja, hvor mange sigaretter/piper røyker du pr. dag? _____

Bruker du snus? Ja Nei

Hvis ja, hvor mange ganger pr. dag? _____

D. **Hvor ofte mosjonerer du i minst 20 minutter (går, jogger, sykler, svømmer, fotball, aerobic, styrketrening eller lignende)?**

Hver dag	4-6 ganger/uke	2-3 ganger/uke	1 gang/uke	Sjeldnere enn 1 gang /uke	Aldri
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E. **Hvor stor vekt legger du på å ha et sunt kosthold?**

Svært stor	Stor	Middels	Liten	Svært liten
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F. **Er ditt kosthold representativt for resten av familien?**

Ja Nei

G. Spiser du vanligvis ett eller flere måltider om dagen sammen med resten av familien?

- Ja Nei

H. Hva er din høyeste fullførte utdanning?

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--|--|
| 9-årig grunnskole | Videregående yrkesfaglig | Videregående almennfaglig | Høyskole/ universitet inntil 4 år (bachelor, lærer, ingeniør, sykepl.) | Høyskole/ Universitet mer enn 4 år (master, embetseksamen) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Kryss av for feltene under som ev. gjelder for deg

- Er vegetarianer
- Har diabetes (sukkersyke)
- Er gravid/ammer
- Har matvareallergi/intoleranse
- Spiser ikke melprodukter
- Spiser ikke melkeprodukter
- Spiser ikke kjøttprodukter
- Spiser ikke grønnsaker
- Bruker medisiner Spesifiser gjerne produktnavn:
-
-

Vedlegg 2

Protokoll på vekt av brød uten skorpe

Produsent av brød	Navn på brød/type brød	Grovhetsgrad	Skjæring av skiver	Vekt med skorpe (gram)	Vekt uten skorpe (gram)
Solbrød	Grov speltbrød	Vet ikke	x	36	24
Hjemmelaget	Grovbrød	75% fullkorn	x	45	30
Hjemmelaget lite brød	grovbrød	Ekstra grovt	x	30	20
Mesterbakeren	Speltbrød 86%	75% fullkorn	x	36	22
Mesterbakeren	Fjellbrød	50% Fullkorn	x	40	30
Mesterbakeren	Vita hjertegod	Ekstra grovt	x	36	22
Baker brun	Bergensk grovbrød	75% Fullkorn	x	50	30
United bakery	Spelt	Ekstra grovt	x	37	22
Godt brød	Spelt	Ekstra grovt	x	50	35

Vedlegg 3

Vekt av matvarer fra 24 timers kostintervju brukt ved plotting i MpD

Matvarene er veiet på en digital kjøkkenvekt av merket Tefal

Navn matvare	mengde	vekt
sukker	1 ts	3 g
Fløteis	1 kule/skje	15g
grøtpulver	1 toppet ts	5g
Fruktmos	1 ss	12g
grøtpulver	1 dl	30 g
yoghurt	1 ts	8 g
avokado	1 ts	5 g
havregryn	1 ts	3 g
fruktmos	1 ts	7 g
Pasta kokt	1 ss	20 g
Pasta/ris kokt	1 ts	8 g
Kokte grønnsaker	1 ss	7g
tran	1 ts	2,5g
Tran	1 babyskje	2,5 g
tran	1 stor ts	3g
rømme	1 ts	5g
grøt	1 ss	5g
grøt	barneskål	1,5 dl
Havrefras/minifras	1ss	3,5g
Kålrotstappe/rotmos	1 ss	20g
saus	1ss	5g
rosin	1 ss	10 g
Grøt ferdig	1 dl	1 grøtplaks
laks	1ts	3g
laks	1ss	15 g
lapskaus	1 dl	100g
lapskaus	1 barneskje	11g
lapskaus	1 ts	6g
kyllingfilet	1ss	Ca 1/7 av fileet= 13 g
fiskepinne	1 stk	25 g